



Техника-<sup>7</sup>  
Молодежи 1965

ЦЕНА 20 коп  
ИНДЕКС 70973

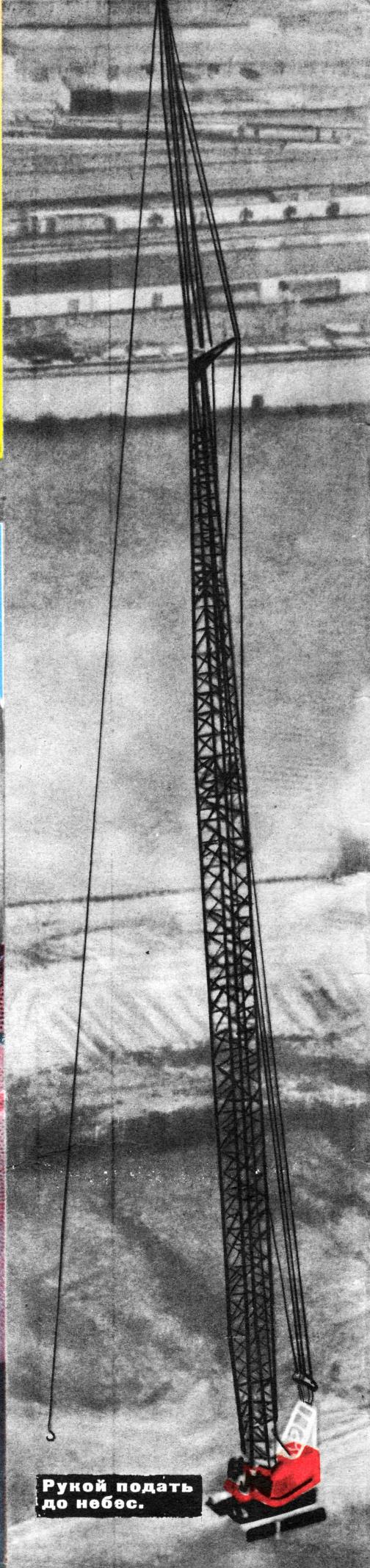
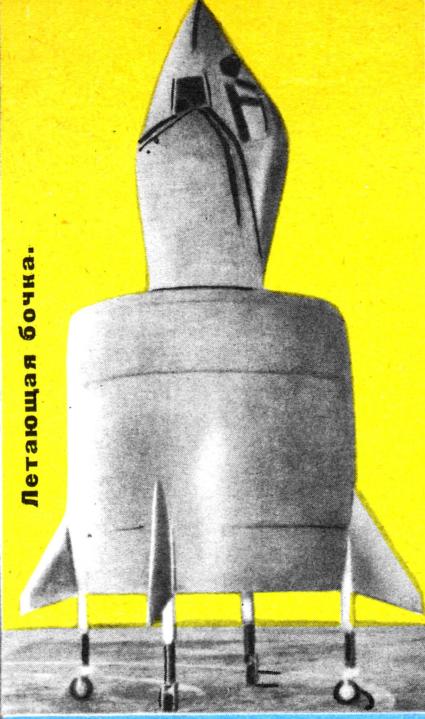
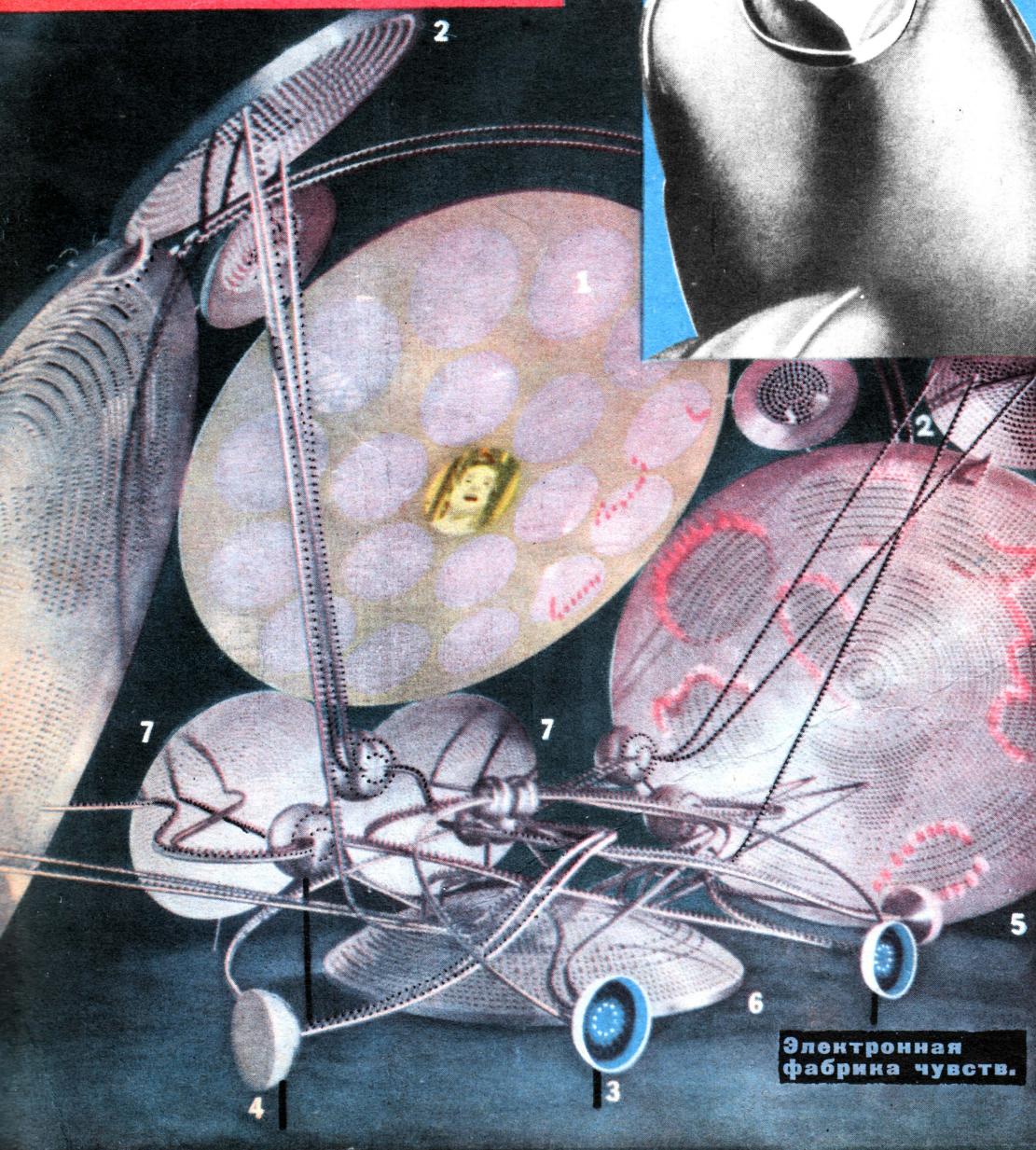
# Техника- Молодежи

7  
1965





**ВРЕМЯ ИСКАТЬ  
И УДИВЛЯТЬСЯ**





«ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ» ШИРОКО ЧИТАЕТСЯ ЗА ГРАНИЦЕЙ. И МЫ ВСЕГДА РАДЫ ПОЛУЧАТЬ ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ С ПРОСЬБАМИ, ЗАЯВКАМИ И ПОЖЕЛАНИЯМИ.

ЭТОТ НОМЕР — ОДИН ИЗ ТЕХ, КОТОРЫЕ МЫ ПОСВЯЩАЕМ ОТВЕТАМ НА ПРОСЬБЫ НАШИХ ЗАРУБЕЖНЫХ ЧИТАТЕЛЕЙ И ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В СССР.

**Инфекционные болезни уносят ежегодно миллионы жизней. Особенно остро проблема борьбы с недугами стоит в молодых африканских государствах. Интересно, что знает сегодняшняя наука о том, как человеческий организм противостоит микробам? Какие методы предлагает она в борьбе с инфекцией?**

**ДЖОН О'КАЙ**

поэт, лауреат Президентской премии Гана

(См. стр. 25)

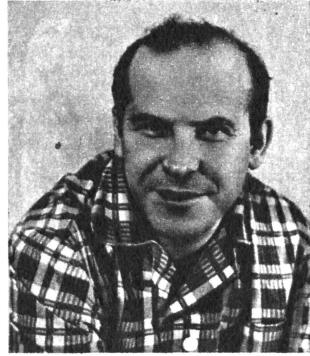


Я часто читаю журнал «Техника — молодежи». Хотелось бы узнать что-нибудь новое о вибрации — ведь для современной техники это серьезная проблема.

**СИМ**

Камерун

(См. стр. 12)



Плавая по Черному морю на советских теплоходах, я частенько видел на борту маленькие таблички: «Сделано в ГДР на верфи имени Матиаса Тезена». А совсем недавно со стапелей этой верфи сошел огромный лайнер «Иван Франко». Многие зарубежные специалисты восхищенно отзывались о технических показателях судна. Скоро наши кораблестроители передадут Советскому Союзу еще один лайнер — «Александр Пушкин». Интересно, а какие перспективы ожидают крупнотонажное пассажирское пароходостроение?

**Рихард ТЭТНЕР**

ГДР

(См. стр. 2)

По запасам каменного угля моя страна занимает шестое место в мире, по добыче на душу населения и по экспорту — второе место среди всех государств земного шара.

Уголь будет играть важную роль в экономике страны и в будущем. Мне хотелось бы прочесть в журнале о каких-нибудь новых способах добычи угля.

Ришард

**БАДОВСКИЙ**

Польша

(См. стр. 36)



Гиперзвуковой полет — основа современной авиации. Интересно, как испытывают модели новых самолетов при таких чудовищных скоростях?

**Луис ЭРЕРА**

Венесуэла

(См. стр. 18)



В кинофильме «Веские доказательства» утверждается, что легко подделать любой почерк. Так ли это? И вообще хочется прощеть о граffitiологии.

**ХАБИБ**

(См. стр. 15)

Тунис



Я, Хамза ЗИР из Иордании, из города Сальфит, студент исторического факультета МГУ, с удовольствием читаю журнал «Техника — молодежи». Мне было интересно прочитать в вашем журнале материалы из истории судостроения и мореплавания.

**Хамза ЗИР**

Иордания

(См. стр. 2)

Сегодня мы, ученые, занимающиеся ядерной химией, вне опасности: мощные заслоны встали на пути смертоносных излучений. Но всей этой совершенной техникой мы обязаны пионерам, прокладывавшим тропы в недра атома. Я взахлеб прочитал книгу воспоминаний Лауры Ферми «Атомы у нас дома». Вот почему мне было приятно услышать, что «Техника — молодежи» собирается устами Лауры Ферми дать несколько дополнительных штрихов к портрету Энрико Ферми, большого ученого и настоящего человека.

**Владимир БАЛЕК**

Чехословакия

(См. стр. 10)



# ПО ЗАЯВКАМ ЗАРУБЕЖНЫХ ДРУЗЕЙ

ТРАНСОНЕАНСКИЙ ГОРОД  
МОЖНО ЛИ ПО ПОЧЕРКУ ОПРЕДЕЛИТЬ ХАРАКТЕР?

— Жидкий угол?

— Да, это возможно...

КАК РАЗГОВАРИВАТЬ С ЖИТЕЛЯМИ  
ДРУГИХ ПЛАНЕТ?  
НЕМАЯ КОРРИДА  
ПОД МИКРОСКОПОМ  
ИНДУСТРИЯ ВЕСЕЛОГО НАСТРОЕНИЯ

Я заочник вечернего факультета Университета экономических наук имени Карла Маркса в Будапеште и тут учусь по-русски. Номера «Техники — молодежи» я систематически читаю и собираю. Но в отличие от прошлых лет купить журнал в киосках трудно. Я прошу вас, окажите мне помощь, чтобы я мог покупать журнал.

Бако ЛАСЛО, Венгрия,  
Будапешт.

Такие письма все чаще приходят в редакцию. Нам пишут из ГДР, Болгарии, Румынии, Чехословакии, других стран, спрашивают, как подписаться на «Технику — молодежи». Отвечаем: в каждой стране имеется специальная организация, которая принимает заявки от желающих подписаться. Поэтому проще всего писать не в редакцию нашего журнала, а в местные отделения, ведающие подпиской. Чем больше наберется таких заявок, тем легче будет оформить подписку и купить в розницу наш журнал.

«ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ»

**Г**оворят, что нашей планете в свое время присвоили чужое имя. Ее следовало бы назвать не Землей, а Океанией, ибо  $\frac{7}{10}$  ее поверхности занято водой. Материки Америка, Евразия, Африка, Австралия — крупные острова, окруженные 350 миллионами квадратных километров Мирового океана. И может быть, именно это обстоятельство породило древнее латинское изречение: «Моря соединяют страны, которые они разделяют».

### ПЛАВУЧИЕ ДВОРЦЫ СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКИ

**Т**еперь трудно себе представить, что еще сто лет назад о важнейших событиях в Европе американцы в лучшем случае узнавали на девятый-десятый день. Единственной связью между Америкой и Европой было судно. С тех пор непрерывное совершенствование машин, применение стали, новые формы корпуса и гребных винтов — все это значительно увеличило как скорость, так и размеры пароходов.

Жаждя нахлывы, стремление переманить к себе пассажиров и затмить конкурентов привело к своего рода гигантомании в судостроении начала нашего столетия. Богатые пассажиры, путешествовавшие в «люксах» и в первом классе, дававшие судовладельцам основной доход, требовали роскоши и максимальных удобств. Им хотелось, чтобы плавание на океанском лайнере не отличалось от времяпрепровождения в большом городе, с концертами и танцами, игрой в теннис, купанием в бассейне. В 30-е годы на верфях Англии, Германии, Италии, Франции и США строятся гигантские «плавучие паллас-отели». В погоне за роскошью судовладельцы отделяют судовые рестораны, салоны, театры и каюты в стилях «кампир», «людовик», «барокко» и пр. На этих лайнерах зачастую можно было встретить огромные са-

лоны, охватывавшие по высоте 2—3, а нередко и 4 палубы. Например, на французском лайнере «Нормандия», построенном в 1935 году, главный обеденный зал имел площадь  $100 \times 14$  м при высоте 10 м. За 230 столов одновременно могли сесть 1000 пассажиров. По своей отделке и комфорту это суда-уникумы. В наши дни в эксплуатации находятся последние представители этой эпохи соперничества в роскоши — английские турбоходы «Куин Мерис» и «Куин Элизабет» (вместимость каждого выше 80 тыс. т). Лайнер «Куин Элизабет», совершающий регулярные рейсы между Европой и Америкой, — самое большое пассажирское судно в мире. Он может принять на борт 2200 пассажиров, в его экипаже 1535 человек.

### СОВРЕМЕННЫЕ ЛАЙНЕРЫ

**З**а последние годы неизвестно изменился внешний вид пассажирских судов. Архитектурные формы стали более обтекаемыми и динамичными. О глубине происшедших перемен можно судить даже по такой детали судна, как дымовая труба.

Во времена «титаников» и «мавританий» от высоты труб, которая достигала более 20 м, зависела скорость судна: ведь нужно было всячески усилить тягу. С внедрением искусственного дутья и заменой твердого топлива жидким трубы стали делать ниже и шире, а их количество уменьшилось до одной-двух. Хотя необходимость в создании естественной тяги отпада, в угоду архитектурной эстетике и традициям

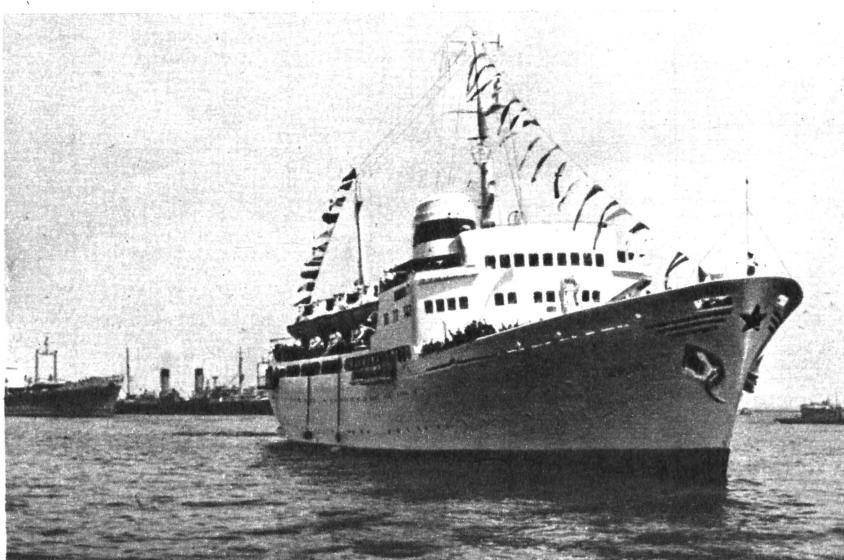
**МОРЯ  
СОЕДИНЯЮТ  
СТРАНЫ,  
КОТОРЫЕ ОНИ  
РАЗДЕЛЯЮТ**

на больших лайнерах иногда делали фальшивые трубы, просто так, чтобы подчеркнуть мощь океанского исполнителя. Сейчас трубы зачастую принимают совершенно неожиданные формы. На американском грузо-пассажирском атомоходе «Саванна» сделаны ходовой мостик и штурманская рубка в виде низкой обтекаемой трубы, а на лайнере США «Бразилия» труба диаметром 17 метров служит соларием. В обоих случаях фальшивые трубы придают судну традиционный «морской» вид.

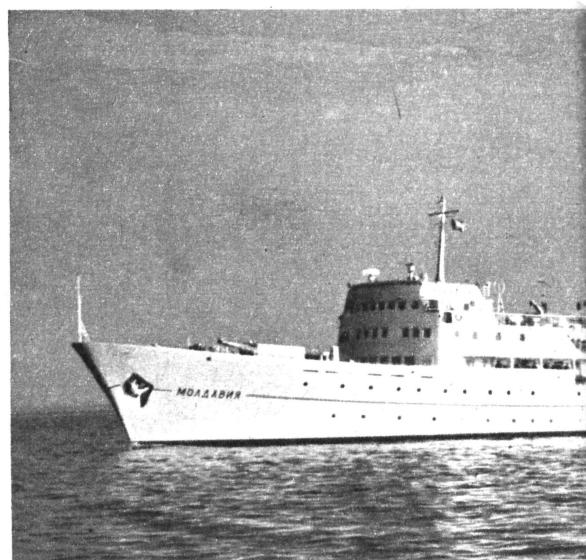
На многих судах последней постройки трубы вообще отсутствуют: отработанные газы выводятся наружу через полумачты. Примером может служить голландский лайнер «Роттердам». Существует мнение, что в ближайшее десятилетие

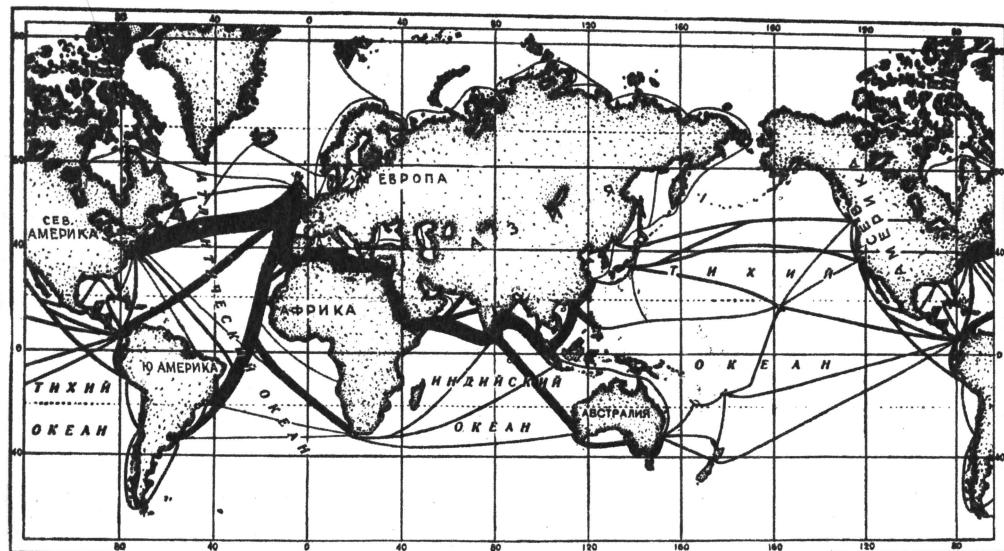
*Плавуч*

«Армения» — трехсоттридцатиместный теплоход. Двенадцать таких судов связывают Ленинград, Находку, Одессу с портами Англии, Болгарии, Греции, Италии, Румынии, Турции, Финляндии, Франции, Швеции, Японии и других государствах. За шесть лет, прошедших со дня постройки первого судна этой серии, теплоходы совершили множество рейсов к берегам Антарктиды, Африки, Азии и Европы и хорошо себя зарекомендовали. В настоящее время они работают на многих внутренних и заграничных линиях нашей страны.



Советский теплоход типа «Киргизстан», спроектированный группой ленинградских конструкторов, новинка отечественного судостроения. Суда этого типа удачно сочетают достоинства морских и речных теплоходов. Небольшая осадка позволяет им входить в устья рек. Судно принимает на борт 240 пассажиров.





Мировые морские пути XX века. Толщина линий показывает напряженность грузопотоков.

тилетие трубы на пассажирских лайнерах исчезнут совсем.

Значительные изменения претерпели и корпуса океанских лайнеров. У них обтекаемая форма, сильно изогнутый форштевень и так называемое «бульбовое образование» — утолщение форштевня в подводной части (для уменьшения волнового сопротивления).

Уже давно не строят суда, где помещения разделены на четыре полностью изолированных друг от друга класса: это увеличивало обслуживающий персонал и удорожало стоимость проезда.

Достаточно сказать, что на некоторых больших лайнерах старой постройки на одно лицо обслуживающего персонала приходится... 1,25 пассажира! Современные лайнеры имеют всего два класса: первый (25%) и туристский (75%).

В экономическом отношении современные лайнеры вне конкуренции с теми, которые были построены до второй мировой войны. Сравним два французских лайнера, построенных с интервалом 25 лет: «Нормандию» (1935 г.) и «Франс» (1961 г.). При одинаковой мощности силовых установок

(160 000 л. с.) последний быстроходнее на 2 мили в час, вес его силовой установки сокращен на 30%, и, хотя «Франс» на 12 000 т меньше по водоизмещению, он вмещает на 75 пассажиров больше.

Пассажирский флот Советского Союза по своей вместимости в настоящее время занимает третье место в мире. За семилетие построено десять серий пассажирских судов. Советские пассажирские лайнеры обслуживаются двенадцать международных линий, связывающих наши порты с портами 23 государств. В 1966 году теплоход «Александр Пушкин» откроет трансатлантическую линию Ленинград — Монреаль.

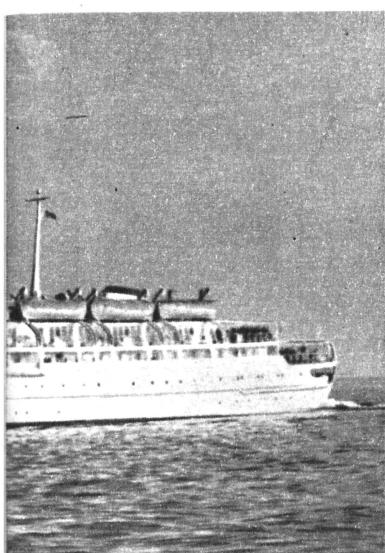
## ОПАСНЫЙ КОНКУРЕНТ

Сейчас самым быстроходным пассажирским лайнером в мире считается американский турбоход «Юнайтед Стейтс». Его валовая регистровая вместимость 53 330 т, мощность паровых турбин — 200 000 л. с. Свой первый рейс из США в Англию он проделал за трое суток, десять часов и сорок минут, со средней скоростью 35,59 мили в час. Это судно — исключение: без особых конструктивных изменений оно может быть переоборудовано в военный корабль. Преобладающее большинство остальных пассажирских лайнеров менее быстроходно, и плавание на них через Атлантику длится 5—7 дней. А реактивный пассажирский самолет пересекает Атлантику за 7—8 часов. Вот почему за последние пятнадцать лет удельный объем морских пассажироперевозок уменьшился, а воздушных — увеличился более чем в два раза.

И все же ни один самолет не может конкурировать по комфорту и безопасности с океанским лайнером. Именно поэтому, несмотря на уменьшение удельного объема морских пассажироперевозок, абсолютное число перевозимых судами пассажиров за последние пятнадцать лет на некоторых направлениях возросло. Сейчас, по мнению специалистов ряда стран, перераспределение пассажиропотоков между морским и воздушным транспортом пока не закончено. Считают, что вскоре положение стабилизируется: морской и воздушный транспорт будут дополнять друг друга, а не конкурировать. Уже сейчас многие туристы предпочитают переправляться через океан в одну сторону на самолете, в другую — на лайнере.

# и с годом

Для скоростных перевозок пассажиров на прибрежных морских линиях отечественные заводы построили суда на подводных крыльях типа «Волга», «Стрела», «Комета», «Вихрь». Самый большой из них теплоход «Вихрь», пассажировместимостью 300 мест, совершает регулярные рейсы между Одессой и Херсоном со скоростью 35 миль в час. На весь переход затрачивается немногим более двух часов. Это поистине летающий корабль.



Сейчас в Англии и США рассматривается вопрос о строительстве суперлайнеров валовой вместимостью свыше 100 тыс. регистровых тонн, со скоростью 34 узла. Эти гиганты смогут перевозить за рейс 6—8 тыс. человек. Цель — уделить перевозку пассажиров между Европой и Америкой.

В свою очередь, авиационные компании США «Локхид», «Дуглас» и «Боинг» решили построить так называемое «Небесное метро» — гигантский реактивный самолет (со скоростью ниже звуковой), который принимал бы на борт 700 пассажиров. Фактически «Небесное метро» — это коммерческий вариант военного транспортного самолета, проект которого сейчас разрабатывается в США. Его авторы надеются снизить стоимость поездки США — Европа до 100 долларов.

### МОРСКОЙ ТУРИЗМ

В связи с развитием морского туризма ряд океанских пассажирских судов полностью используется только как экскурсионные. При их проектировании особое внимание уделяется созданию максимальных общественных удобств для туристов. Стремятся к тому, чтобы большинство кают имело одинаковую комфортабельность. Число пассажирских мест на судах, обслужива-

Теплоход «Иван Франко» (фото вверху) головное судно новой серии советских лайнеров («Александр Пушкин», «Тарас Шевченко»), вступившее в эксплуатацию в декабре 1964 года. Водоизмещение теплохода — 19 тыс. т, длина — 176,1, ширина — 23,6 м, мощность двух главных двигателей — 21 тыс. л. с., скорость — 20 миль в час, район плавания — неограниченный. Судно может перевезти 750 пассажиров и 1500 т груза, включая 30 легковых машин.

На теплоходе имеются одноместные и двухместные каюты, оборудованные душевыми и туалетами. Двухместные каюты при необходимости могут быть превращены в одноместные. На судне есть амбулатория, два плавательных бассейна, музыкальный салон, кинозал, библиотека-читальня, детская комната, кафе, бары, рестораны, парикмахерские, многочисленные салоны. Все жилые и общественные помещения на судне оборудованы установками кондиционирования воздуха.

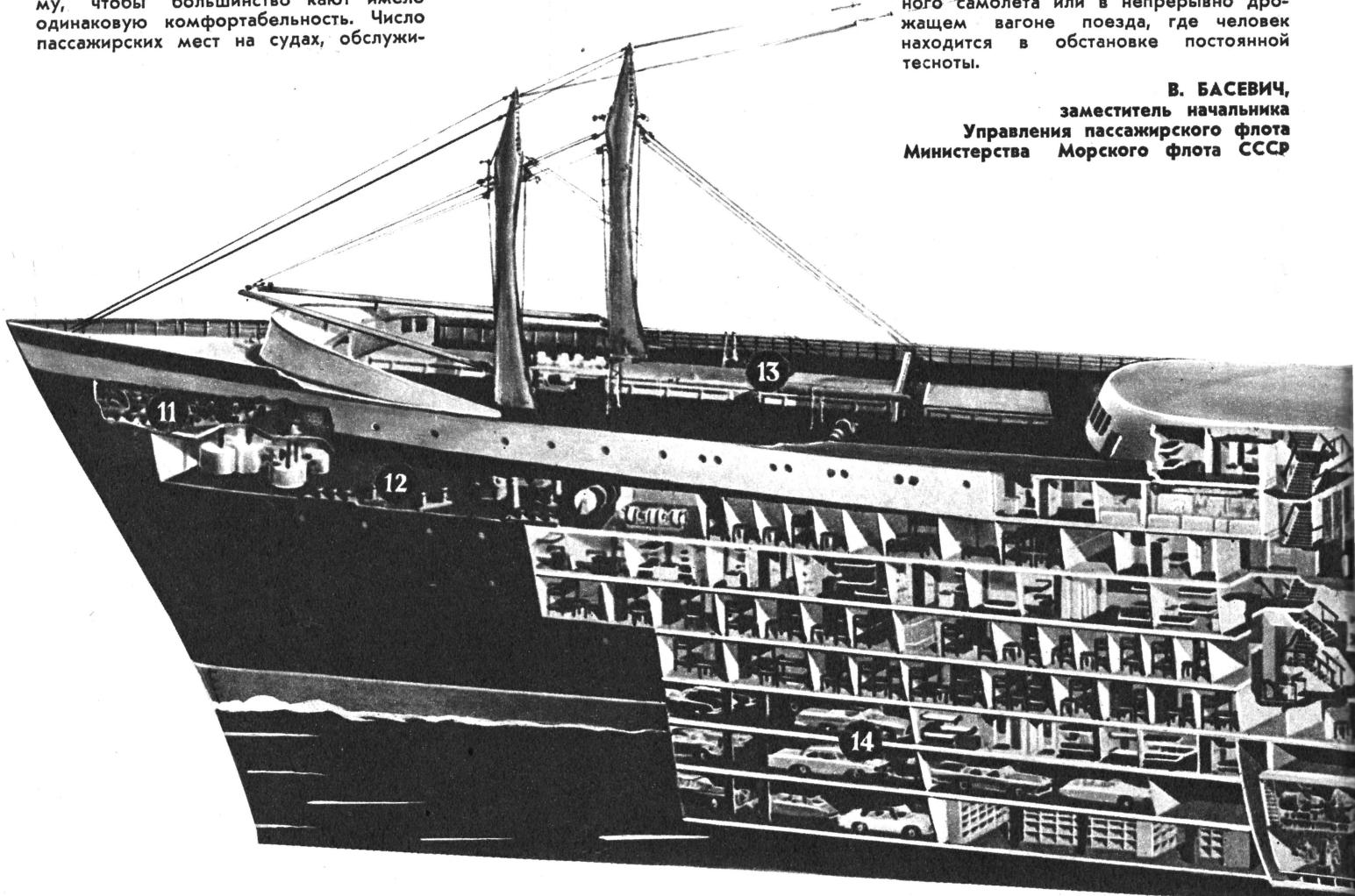
Современный «типовoy» лайнер — сложное сооружение (фото внизу). Это плавучий город, где есть почти все, что и в обычном городе: почта, магазины, телеграф, театр, спортзалы, плавательные бассейны, кино, типография, гаражи, хлебопекарня и проч. Судовая электростанция может удовлетворить потребности обычного города со стопятидесяти тысячным населением. В течение одного часа на лайнере расходуется около 50 т горячей, 100 т пресной, 300 т морской воды для 300—400 ванн, 500 душей и 2000 умывальников. Судно освещается 10 тыс. лампами накаливания и 3 тыс. флуоресцентными светильниками. Столовые, рестораны и бары снабжают пассажиров вкусной и свежей пищей, хранящейся в складских помещениях, рассчитанных на многодневный запас продуктов для 2000—3000 человек.

вающих регулярные линии при использовании их для перевозки туристов, сокращается до 15—20% ввиду длительного пребывания туристов на борту.

Сейчас в различных странах уделяется большое внимание такому немаловажному вопросу, как морская болезнь. Человек, подверженный ей, зачастую избегает путешествовать морем. Поэтому большинство экскурсионных

лайнеров оборудовано различными системами успокоителей качки (склоновые кили, активизированные цистерны, гироколические успокоители, бортовые рули). Даже во время шторма на таких судах, даже при ветре 9—10 баллов пассажиры не ощущают качки, жизнь на судне идет своим чередом. Условия пребывания туриста на борту современного экскурсионного лайнера не идут ни в какое сравнение с условиями пребывания пассажира в кабине реактивного самолета или в непрерывно дрожащем вагоне поезда, где человек находится в обстановке постоянной тесноты.

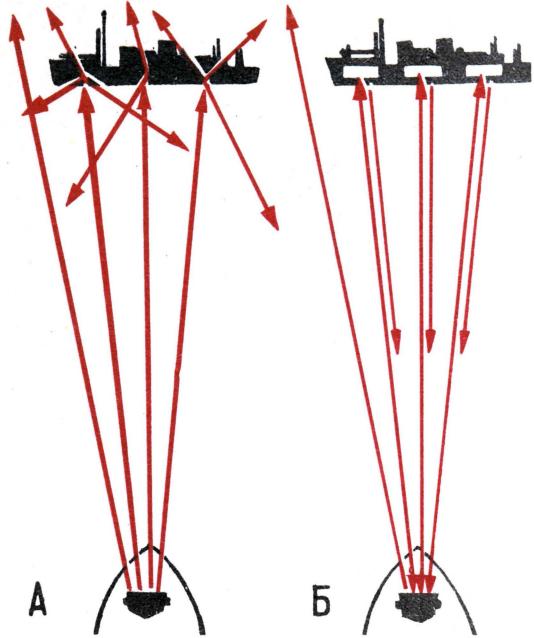
В. БАСЕВИЧ,  
заместитель начальника  
Управления пассажирского флота  
Министерства Морского флота СССР



Профиль  
плавучего  
города

Рис. В. Добровольского





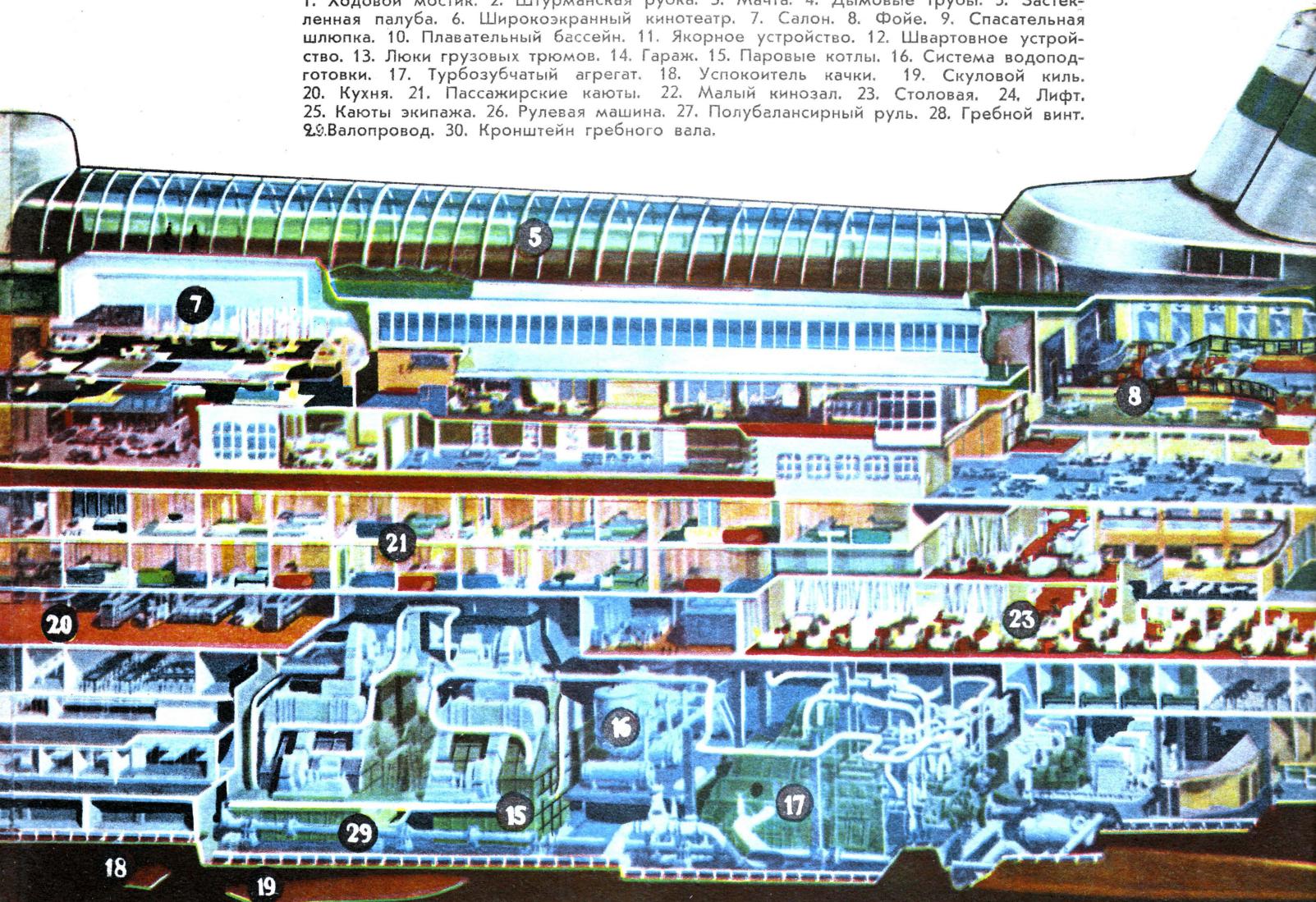
#### ОТРАЖЕНИЕ ЛУЧЕЙ ПРОЖЕКТОРА.

**А** — от обычной окрашенной поверхности.  
**Б** — от щитков светящейся фольги



#### СОВРЕМЕННЫЙ ОКЕАНСКИЙ ЛАЙНЕР

1. Ходовой мостик.
2. Штурманская рубка.
3. Мачта.
4. Дымовые трубы.
5. Застекленная палуба.
6. Широкоэкранный кинотеатр.
7. Салон.
8. Фойе.
9. Спасательная шлюпка.
10. Плавательный бассейн.
11. Якорное устройство.
12. Швартовное устройство.
13. Люки грузовых трюмов.
14. Гараж.
15. Паровые котлы.
16. Система водоподготовки.
17. Турбозубчатый агрегат.
18. Успокоитель качки.
19. Скуловой киль.
20. Кухня.
21. Пассажирские каюты.
22. Малый кинозал.
23. Столовая.
24. Лифт.
25. Каюты экипажа.
26. Рулевая машина.
27. Полубалансирный руль.
28. Гребной винт.
29. Валопровод.
30. Кронштейн гребного вала.



**А**люминиевая фольга со слоем нанесенных на нее мельчайших стеклянных шариков, закрепленных прозрачным лаком, успешно конкурирует с электрическими светильниками на автострадах и реках, в морских портах. Замена электрических и ацетиленовых фонарей, требующих постоянного обслуживания, знаками из светоотражающей фольги дала немалую экономию. Ночью навигационный знак из такой фольги площадью 500 см<sup>2</sup> легко обнаружить лучом 200-ваттного прожектора с расстояния одной мили (1853 м). Это почти вдвое больше, чем у всем знакомых катафотов и зеркальных знаков. Словно глаз гигантской кошки, вспыхивает во тьме наклейка из этого материала на бакене.

## НА БАКЕНЕ

Ночью или в сумерках полоски светоотражающей фольги на спасательных надувных плотах, шлюпках, нагрудниках и кругах облегчают поиски людей, терпящих бедствие на море. Пассивные светоотражатели из фольги устанавливаются на концах пирсов, на подходных дамбах, причальных сваях, воротах доков и шлюзов. На судах торгового

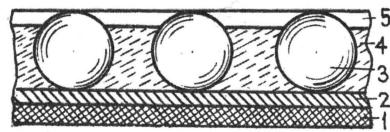
флота светящуюся фольгу применяют для указания номеров кают, пожарных постов, запасных выходов, мест хранения спасательных принадлежностей. В последнее время этот материал не менее широко применяется в рекламе и в быту.

Диаметр стеклянных шариков, укрепленных на фольге, может быть разным — от 0,09 до 1,4 мм. Лучшие результаты дают откалиброванные шарики диаметром менее 0,2 мм под слоем прозрачного лака. Число шариков на одном квадратном метре светоотражающей фольги — около 50 миллионов, или 50 штук на одном квадратном миллиметре.

Лучи света, преломляясь в каждом микрощарике, отражаются от зеркальной поверхности фольги и видны в секторе с раствором 80°.

Видимое в ночное время отражение от белой светящейся фольги превышает отражение от белой нитроэмалевой краски почти в 200 раз! Использование плохо обработанных и неоткалиброванных шариков для изготовления так называемой катафотной бумаги, применяемой для дорожных знаков, дает худшие результаты.

Листы светоотражающей фольги легко режутся ножницами или ножом. Из них нетрудно сделать знаки нужной формы, вырезать буквы или цифры. Их можно мыть мыльной водой и мягкой щеткой, и первоначальная светоотражающая способность полностью восстанавливается.



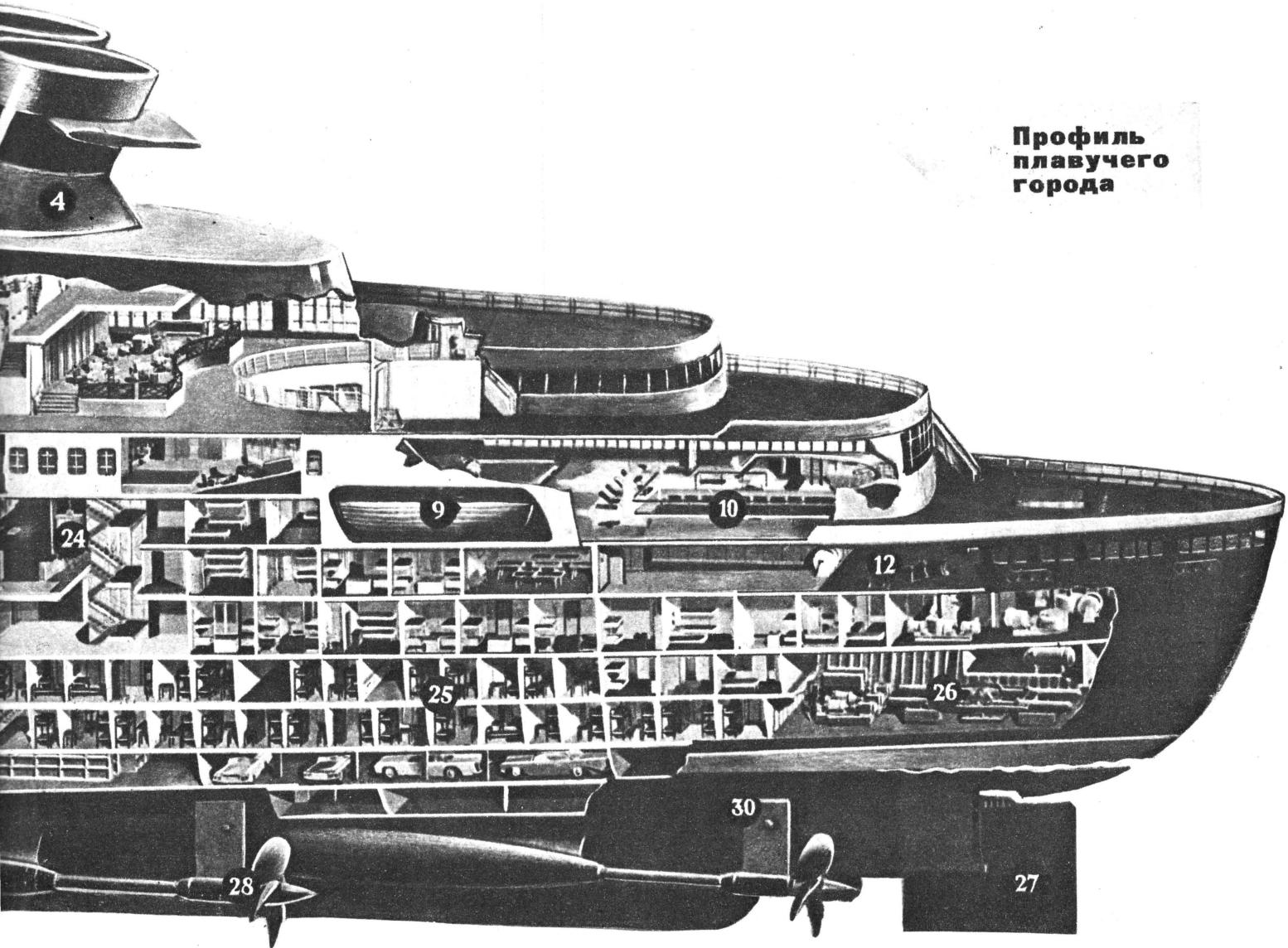
Структура светоотражающей фольги:  
1 — фольга, 2 — бесцветный синтетический лак, 3 — синтетический прозрачный лак, 4 — стеклянные шарики, 5 — бесцветный или цветной синтетический лак.

Отражательная поверхность новых знаков навигационного ограждения мало подвержена разрушительному действию морской воды, атмосферных осадков и колебаний температуры воздуха. Этот материал лучше фосфоресцирующих красок, которые светятся не полное темное время суток, боятся влаги, жары и мороза, а также лучше дорогих люминофорных красок, которые светятся лишь при облучении ультрафиолетом.

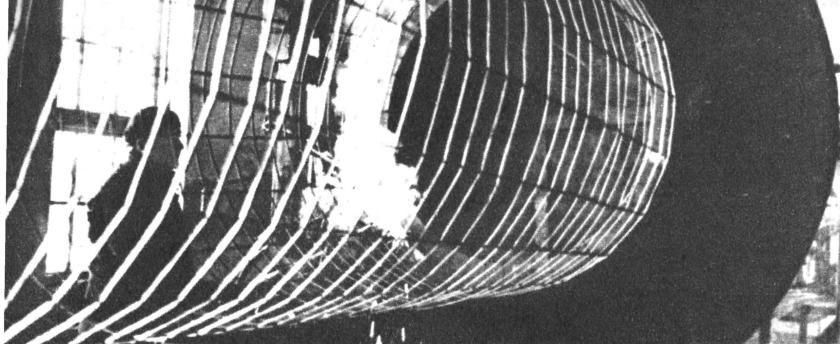
В отличие от обычных катафотов, зеркальных знаков, светящаяся фольга не требует ремонта и тщательного ухода.

М. СКРЯГИН,  
техник-электрик

## Профиль плавучего города



# Короткие корреспонденции



На снимке — машина для точечной сварки арматуры железобетонных труб диаметром 1000 и 1200 мм. Всего 15 минут — и каркас будущей трубы сварен. После изготовления арматура устанавливается в формы и заполняется бетоном.

Москва

## ТАКСОМОТОРНЫЕ ПАРКИ ЧАСТО РАЗБРОСАНЫ ПО НЕБОЛЬШИМ БАЗАМ.

Это невыгодно экономически и отнимает у городов немалую «жилплощадь». Разработан проект современной централизованной автобазы. Здание занимает совсем мало места, оно устремлено ввысь.

Основной одиннадцатиэтажный корпус для стоянки машин соединен с двухэтажным обслуживающим помещением. На первом его этаже приходящие с линии такси проходят контрольно-пропускной пункт и процедуры ежедневного технического осмотра. После этого автомобиль поступает в распоряжение механизмов. По сигналу на пост вызова подъезжает тележка. Ее «руки» приподнимают машину, поворачивают, устанавливают на платформу, и тележка по команде подвозит ее к одному из трех лифтов. Лифты передвигаются в зонах хранения в вертикальном и горизонтальном направлениях. В каждой кабине лифта — своя типовая механизация. С ее помощью автомобиль водворяется в кабину и устанавливается на свободное место хранения. Стоянки автомобилей на этажах двухрядные, безадресные.

Такси, которые нуждаются в ремонте, проходят линию техобслуживания на первом этаже и поднимаются на второй этаж обслуживающего помещения. Здесь размещены боксы выгрузки автомобилей из лифтов, посты приема, контроля и отделы технического ремонта — агрегатный, электрооборудования, слесарно-механический. Не забыты и люди — есть комната отдыха и столовая.

Управление всеми механизмами централизовано с помощью вычислительной машины. Она принимает сигналы, производит поиск свободных мест стоянки, определяет направление для перемещения лифтов-башен, перерабатывает сигналы в команды, которые и передаются исполнительным механизмам.

Проект гаража-автомата рассчитан на 1000 автомобилей.

Ленинград

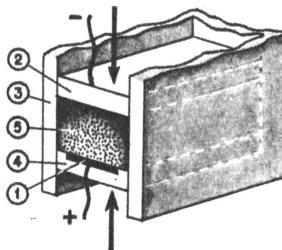
Первые патенты на ультразвуковые исследования материалов получили Соколов (СССР, 1928 год) и Файрстон (США, 1942 год). Соколов предложил определять дефекты методом «просвечивания», Файрстон — методом отраженных звуковых волн.

Но задолго до этого, еще в 1898 году, появилась широко известная в России

Таким образом, пионерами ультразвуковой дефектоскопии следует считать Жуковского и работавших вместе с ним инженеров Корельского, Ольденберга и Березовского.

Москва

ПРЕДЛОЖЕН НОВЫЙ СПОСОБ СМАЗКИ ПРЕСС-ФОРМ, В КОТОРЫХ штампуют кирпичи. К металлической пластинке 1 (см. чертеж) нижнего штампа пресса подведен положи-

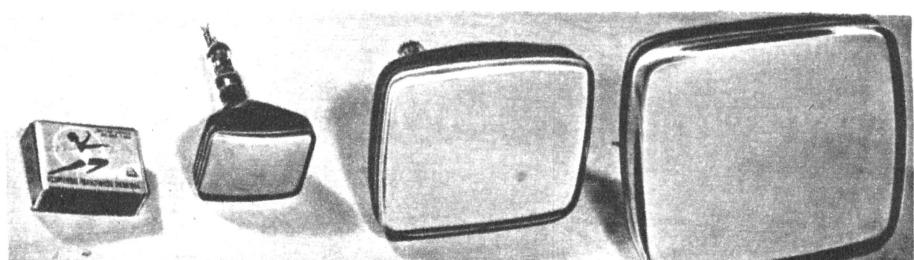


тельный полюс источника постоянного тока — анод (он изолирован от корпуса текстолитовой пластиной 4). Верхний штамп 2 соединен с отрицательным полюсом. Смазка происходит за счет электроосмотического притока воды к корпусу пресса 3, который также является катодом, поскольку соприкасается с верхним штампом. У анода прессуемая масса 5 обезвоживается, так как под влиянием электрического тока положительно заряженные ионы движутся от анода к катоду и «тянут» за собою воду. К нижнему штампу масса не прилипает благодаря выделяемым от нагрева газам.

Смазка наступает при силе тока 5,5 ампера. С перемещением воды к катоду у поверхности анода создается разрежение, способствующее вакуумированию пресс-порошка и лучшему его уплотнению и упрочнению.

Электроосмотическая смазка улучшает качество кирпича незначительно. Основное преимущество нового способа по сравнению с существующей системой — в экономии. Отпадает потребность в никромовой проволоке и огнеупорных вкладышах. Электроэнергии расходуется в 3,5 раза меньше.

Пермь



На фото кинескопы-малютки. Голубой экран самого маленького (по диагонали) — 5 см, самого большого — 15 см. В колбочке размером со спичечный коробок втиснуто до трех десятков деталей. Многие из них видны только через увеличительное стекло. А как их сделать и смонтировать, если диаметр катода кинескопа 1,5 мм, а толщина 0,3 мм! Диаметр проволоки подогревателя видимую паутинку и выводу, а потом установить катод по отношению к модулятору с точностью до 10 микрон!

Львов

**В НАШЕМ ЖУРНАЛЕ** (№ 12, 1964 г.) УЖЕ РАССКАЗЫВАЛОСЬ О ПРОЕКТЕ ГОРОДА НАД ВОЛНАМИ СЕДОГО Каспия. Сейчас проект из архитектурных мастерских, с рабочих чертежей перешел на строительную «площадку» (фото ТАСС). Сваи будущих зданий уже укреплены в морском дне и возвышаются над водой. Сварщики работают над возведением каркаса. Напомним — здесь будут построены три 12-этажных корпуса гостиничного типа с комнатами на 4 человека. Каркасы зданий из сборных железобетонных элементов, перекрытия — легкобетонные панели. Наружные стены — навесные панели из алюминиевых сплавов.

Баку

## Совсем коротко

**М**икрошпон — это лист упрочненного шпона толщиной с лезвие безопасной бритвы (0,08—0,1 мм). Его получают лущением древесины и затем упрочняют бумагой, покрытой лаками или синтетическими смолами. Микрошпон идет для облицовки мебели, древесностружечных волокнистых и гипсовых плит и других строительных деталей.

**Э**кспериментальный завод пленочных материалов и искусственной кожи выпускает поливинилхлоридную пленку для облицовки стен. Пленка очень нарядна, ею отделяют стены кухонь, коридоров, санузлов. Она прочна, долговечна и практична в эксплуатации.

**Д**изель-электроход «Ярославль» подвергся нападению... трех китов. Сначала киты плыли параллельным курсом с судном, а затем внезапно, как по команде, все сразу повернулись и с большой скоростью устремились к судну. Корабль не пострадал, но скорость его от ударов возросла с 15 до 18 узлов.

**М**одернизированный электронный прибор «ДКС-2» для резания и коагуляции мягких тканей высокой частоты. Применяется при стоматологических операциях. Умртвление зубного нерва с помощью нового прибора происходит мгновенно и безболезненно.

**Б**акинский изобретатель Агаев сконструировал бытовой комбинированный прибор «Север — юг». При подключении к сети через 8—10 минут в камере прибора температура понижается до минус 25°. Одновременно в нагревательной камере прибора, подсоединенного к водопроводу, проточная вода нагревается до плюс 60—70°. Расход энергии 8 квт·ч при непрерывной работе в течение месяца.

**Ч**ТОБЫ ЗАЩИТИТЬ Лицо Пожарника от накаленного огнем воздуха, на ствол шланга надевают орошающее кольцо. Устройство его и действие понятны из чертежа. Бандаж 1 в горячем состоянии насаживается на конец пожарного ствола 2. Затем просверливают шесть диаметрально противоположных друг другу отверстий 3. Они соединяют внутреннюю полость, по которой поступает вода, с кольцом-

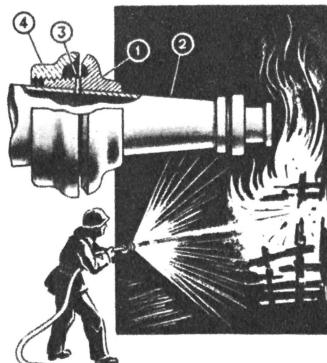


Рис. Н. Рожнова

вым пространством, образованным бандажом и гайкой 4. Через узкую щель вода разбрызгивается веером, предохраняя ствольщика от огня. Толщина водяной пленки регулируется поворотом гайки. Если нет необходимости, щель может быть полностью перекрыта. При давлении в стволе от 6 до 8 атмосфер — диаметр водяной завесы 3,5 м. Падение давления в стволе при полностью открытых отверстиях незначительно и почти не заметно. Чтобы вода не попала ствольщику в лицо, щель сделана с небольшим уклоном вперед.

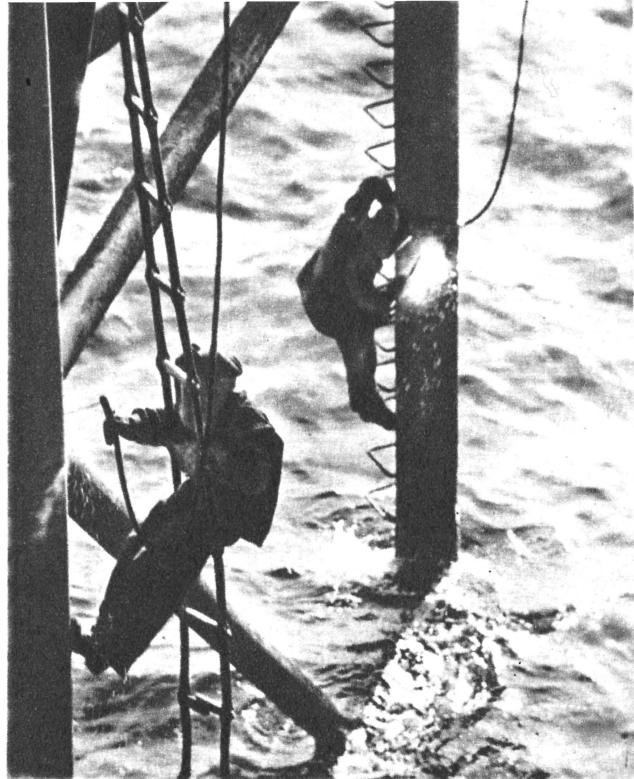
Онега

**П**ОСТЕПЕННО МАШИНЫ ВЫТЕСНИЛИ ЛОШАДЕЙ — СНАЧАЛА ИЗ ПАССАЖИРСКИХ И ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК, ЗАТЕМ ИЗ СЕЛЬСКОГО хозяйства. Но все же необходимость в «четвероногом транспорте» полностью не отпала. Больше всего нуждаются в лошадях чабаны, большую часть своего рабочего времени проводящие в седле. Изо дня в день кочуют они со стадами по долинам, склонам гор и плоскогорьям. Ни мотопед, ни велосипед, ни мотоцикл не конкурируют с живой лошадиной силой. Один из любимейших видов спорта — конный. И здесь, конечно, без лошади не обойтись.

Кустанайская порода выведена недавно. Она получена от скрещивания чистокровных скакунов с лошадьми местной киргизской породы, давно известных своей удивительной выносливостью и неприхотливостью. Получились отличные кони — хорошие в упряжке, под седлом, прекрасно выдерживающие длительные переходы в любое время года. Появились и первые рекордисты. Новой породой заинтересовались любители конного спорта и за рубежом — поступили заявки на покупку из Англии и Швеции.

Только что закончен длительный переход, но жеребец Тент выглядит удивительно свежим. Сагандык Бельдибаев (фото ТАСС) уверен в своем питомце, он не подведет.

Кустанай



**И**НСТРУМЕНТ, СВАРЕННЫЙ ТРЕНИЕМ, ПО СРАВНЕНИЮ С изготавленным контактной сваркой более прочен на разрыв, значительно превосходит его по устойчивости против скручивания (последнее свойство очень важно для сверл, метчиков, разверток). Брака инструмента после сварки трением нет. Под микроскопом — ровная структура шва, полное отсутствие пор, раковин, окислов, инородных включений.

Машина для сварки трением внедрена недавно в инструментальном цехе тракторного завода. Детали, подлежащие соединению, закрепляют одну в станке неподвижно, другую во вращающемся патроне. При сближении вплотную концов деталей между ними возникает интенсивное трение и на поверхности развивается очень высокая температура. Станок выключают и детали крепко прижимают одну к другой. Осевое усилие для прижима инструмента от 500 до 50 тыс. кг. Время сварки от 10 до 60 секунд. Тип привода давления гидравлический, цикл давления ступенчатый. Диаметр свариваемых заготовок от 24 до 55 см.

Челябинск



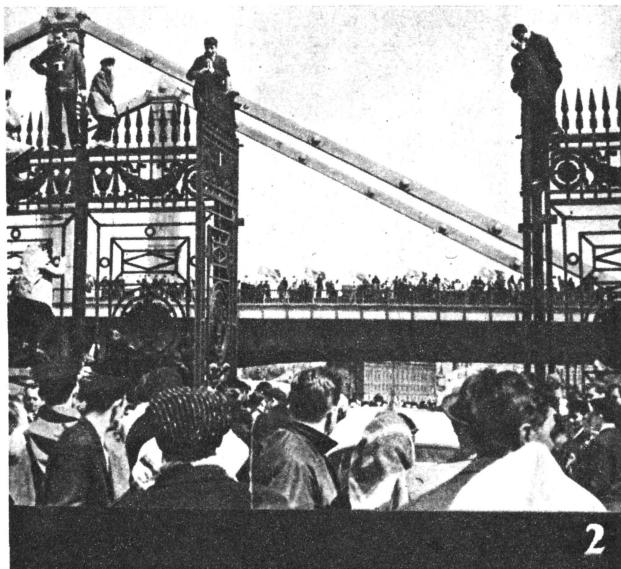


# УМЕЛЬЦЫ ДЕМОНСТРИ САМОДЕЛЬ АВТОМОБИЛей

на приз журнала «ТЕХНИКА—

**23 МАЯ 1965 ГОДА. МОСКВА УДИВЛЕНА НЕ-ОБЫЧАЙНЫМ КРАСОЧНЫМ ЗРЕЛИЩЕМ — ПАРАДОМ САМОДЕЛЬНЫХ МИКРОЛИТРАЖНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, СПОРТИВНЫХ И ГОНОЧНЫХ МАШИН, КАРТОВ, МОТОЦИКЛОВ И МОТОРОЛЛЕРОВ. ЕГО ОРГАНИЗАТОРЫ — ЖУРНАЛ «ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ», МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ АВТОКЛУБ ДОСААФ И ВЫСТАВКА ДОСТИЖЕНИЙ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СОВМЕСТНО С ОРГАНАМИ ГАИ.**

◆ ИЗ МАСТЕРСКОЙ ЛЮБИТЕЛЯ — НА МАГИСТРАЛИ СТОЛИЦЫ ◆ КОЛОННА В ПОЛКИЛОМЕТРА ◆ «ЗОЛУШКА» ОКАЗАЛАСЬ КОРОЛЕВОЙ ПРОБЕГА ◆ ГРАН-ПРИ ВРУЧЕН КОЛЛЕКТИВУ ◆ НА ГОЛОВНОЙ МАШИНЕ — СЕМИЛЕТНИЙ ВОДИТЕЛЬ



2



3



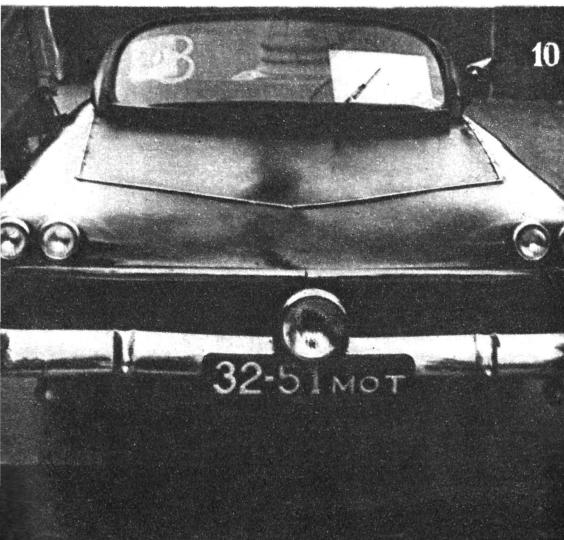
**1. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПАРК КУЛЬТУРЫ И ОТДЫХА ИМЕНИ ГОРЬКОГО.** Набережная Москвы-реки. 10 часов утра. Издали можно увидеть лишь пеструю толпу, разлившуюся вокруг ярко раскрашенных автомобилей. Поблескивают фотонамеры. Строчат аппараты кинохроники, телевидения и кинолюбителей. И над всей этой лавиной бьются на ветру

флаги пробега. Они укреплены на мотоциклах Московского городского автомотоклуба ДОСААФ.

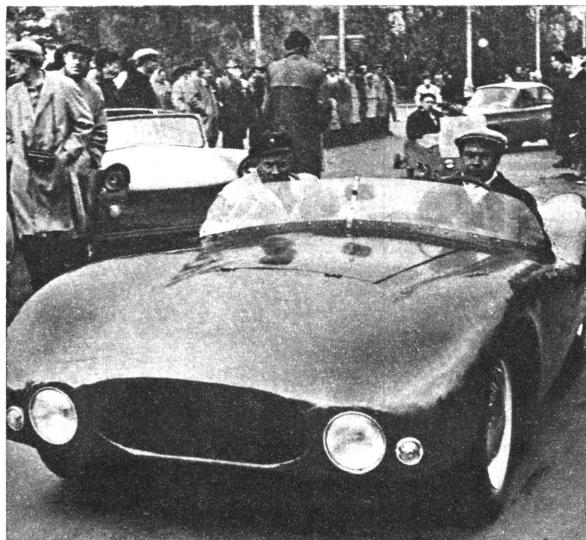
**2. ПОНЯТИЕ «УДОБНО»** резко меняет свой смысл. Удобно то место, откуда лучше видно. Например, высокая чугунная ограда...

**3. ЭТО «ГРАН-ПРИ», как его уже окрестили московские газеты, — Большой приз журнала «Техника — молодежи». Он в окружении хрустальных кубиков и ценных подарков журнала. Кому они достанутся, вы узнаете в следующем номере нашего журнала.**

**4. ВОТ ОНА, ВЫСТАВКА!** Если пройтись сквозь плотные ряды зрителей



10

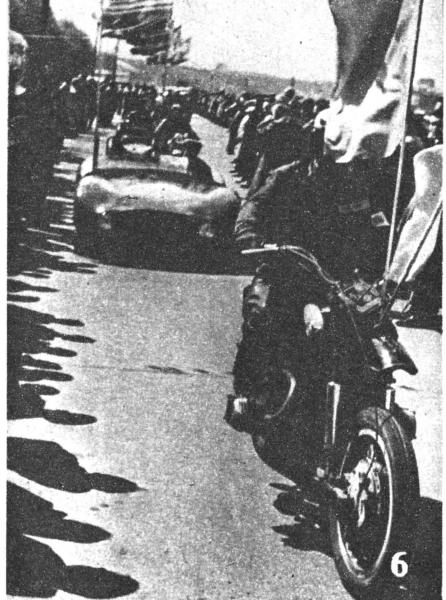


11



32-51 МОТ

# РУЮТ НЫЕ ИЛИ МОЛОДЕЖИ»



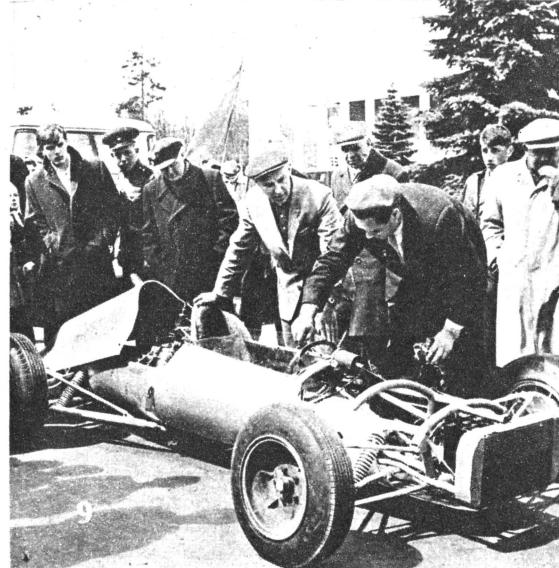
и болельщиков, участников пробега, членов жюри, то понадобится, что окунутся в калейдоскоп микроавтомобилей, спортивных машин, мотоциклов, картов — сколько машин, столько и марок!..

5, 6. А ВОТ И ПРОБЕГ! Москва никогда еще не видела такого. Внушительная

бусам, чтобы встретить участников пробега на финише — на ВДНХ! А сотни распахнутых окон, как трибуны гигантского стадиона. А одна из больших столичных площадей — Манежная, где колонна расположилась яркой дугой у стен Кремля.

ло — огромная мощь, стремление к полету ощущаются в обтекаемых контурах СПОРТИВНО-ГОНОЧНОЙ машины В. А. АНДРИАНОВА.

10. Плавность, благородством очертаний поражает пластмассовый кузов МИКРОАВТОМОБИЛЯ Ю. Ф. ЛИЗУНОВА.



колонна из 50 экипажей принимает старт на набережной Центрального парка культуры и отдыха имени Горького и мчится по магистралям столицы. Плотные шеренги вдоль трассы пробега, тысячи москвичей и гостей столицы. Но разве это все? А те, кто, проводив машины на старте, ринулись к эскалаторам метрополитена, к автобусам и троллей-

7. АВТОМОБИЛЬ «МАЛЮТКА» построен В. Н. ЗЛОБИНИМ. На этой головной машине семилетний Боря Злобин прошел всю 20-километровую трассу.

8. ВОТ ОНИ, самые юные участники парада!

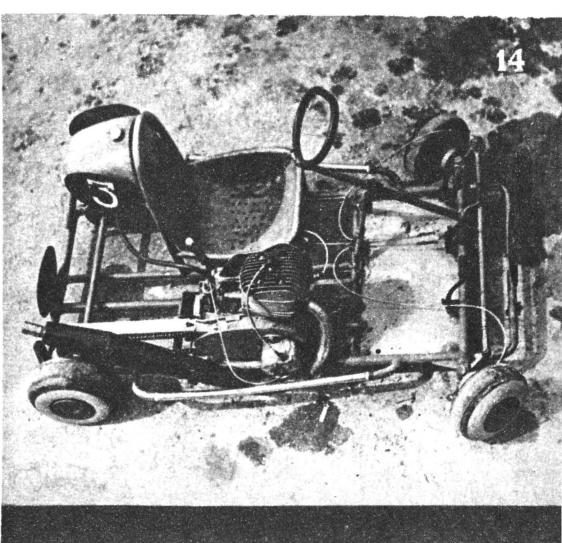
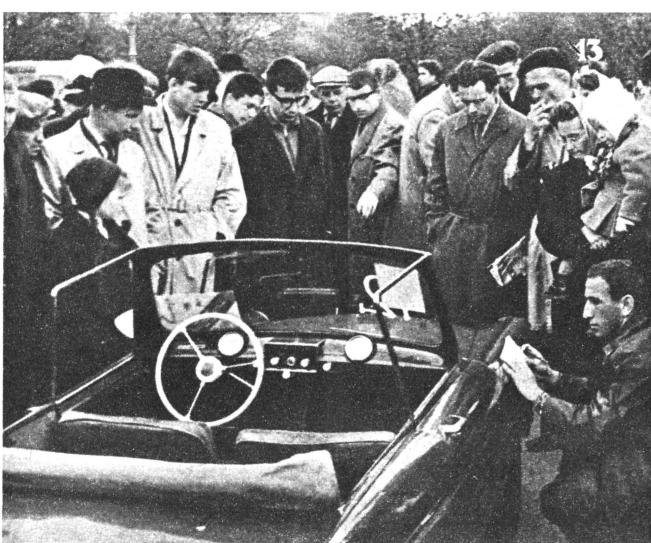
9. Могучий мотор, широко расставленные колеса, узкое, веретенообразное тело

11. Кубок за лучшую спортивную машину вручается В. И. БАБКИНУ.

12. БОРЯ ЗЛОБИН — водитель «Малютки», построенной В. Н. ЗЛОБИНИМ.

13. МИКРОЛИТРАЖНЫЙ автомобиль С. И. КУСКОВА «СТАРТ».

14. Карт О. Ф. КОЛПАКОВА, завоевавший первый приз.



# У НАС В ГОСТЯХ УЧЕНЫЕ ПЛАНЕТЫ

## МЕЖЗВЕЗДНЫЙ ДИАЛОГ

Д-р Ф. Грэхэм СМИТ,  
радиоастрономическая лаборатория  
Манчестерского университета  
в Джодрелл Бэнк,  
Англия

**Р**адиосвязь превратила наш мир в единое целое. С помощью прямых радиолиний или серии искусственных спутников слово может в доли секунды облететь всю планету. Радиоастрономы ловят сигналы, проникающие из глубин Вселенной. Быстрое развитие чувствительных приемников и радиотелескопов уже сейчас заставляет нас задуматься, не приближаемся ли мы к тому времени, когда наша глобальная система радиосвязи разовьется в межпланетную или даже межзвездную.

Что это: просто мечта, космическая фантастика или наука? Прежде всего нам должно быть ясно, что космические путешествия с использованием ракет или каких-либо иных средств передвижения не являются средством исследования Вселенной за пределами нашей солнечной системы.

Космические корабли с людьми и без людей могут еще достичь Луны и других планет. Но чтобы послать такой корабль к другой звезде, нужны новые источники энергии. Пока что ни один из известных нам физических процессов,



*F. G. SMITH*

Вы уже, наверно, обратили внимание на нашу новую рубрику «У нас в гостях ученые планеты». Крупнейшие специалисты мировой науки откликнулись на просьбу редакции — рассказать молодежи о самых интересных проблемах науки. В этом номере мы снова предоставляем им слово.

Эта статья написана для нашего журнала Лаурой Ферми, автором известной книги «Атомы у нас дома». Она рассказывает о своем муже — великим итальянским физике Энрико Ферми.

## РЕАКТОР ОЖИЛ...

ЛАУРА ФЕРМИ

МОИ ВОСПОМИНАНИЯ

О работе, которая проводилась в Металлургической лаборатории в Чикаго во время войны, я в то время почти ничего не знала. Последней новостью, взволновавшей научный мир и дошедшей до меня, было открытие деления урана. Это было в начале 1939 года в Нью-Йорке, куда мы переехали на жильство после бегства из фашистской Италии. Известие об открытии деления быстро распространилось вслед за приездом Бора в Соединенные Штаты и взволновало меня так же, как и Ферми. Ведь почти за 4 года до этого, весной 1934 года, Ферми и его коллеги по работе в Риме подвергли уран нейтронной бомбардировке и получили несколько радиоактивных продуктов, по крайней мере один из которых они не могли опознать.

Вскоре после этого Ферми рассказал мне о возникшей у него идее освобождения новых нейтронов в процессе деления. Эта гипотеза, которую он обсуждал на теоретическом совещании с Бором, вызвала большой интерес. Затем он объяснил мне принцип действия цепной реакции. В последующие недели занавес секретности опустился на атом-

ные работы, причем инициаторами с тяжелым сердцем и вопреки своим традициям явились сами физики, включая Ферми, поскольку они осознавали военные последствия освобождения атомной энергии. Поэтому я не знала, что Ферми и Сциллард вынашивают идею строительства реактора, с тем чтобы попытаться осуществить цепную реакцию на практике. Правда, однажды в моем присутствии кто-то упомянул о том, что он видел стену из угля в одном из зданий института физики, но я не придала этому факту большого значения, а Ферми сказал, что мне следует забыть об этом. И раньше Ферми никогда не позволял себе быть многословным дома, за исключением редких случаев, когда его волновала какая-либо работа. Так это было, например, когда он объяснял повышенную эффективность нейтронов, которые прошли через легкое вещество, вызывая радиоактивность, что явилось его теоретическим вкладом в изучение медленных нейтронов. У него было бы гораздо больше причин для волнений, если бы он мог предполагать, что медленные нейтроны станут его основным объектом исследования по крайней мере

в течение 15 лет и превратятся в средство достижения контролируемого освобождения ядерной энергии.

Больше сведений об атомной физике я получила во время моих воскресных прогулок с другими физиками в окрестностях Рима, чем от Ферми непосредственно. Рано или поздно мужчины начинали говорить о счетчиках и источниках, странном поведении нейтронов или о «головах» и «хвостах» радиоактивных продуктов, получаемых в результате нейтронной бомбардировки, как они называли на своем языке быстро спадающую или долгоживущую активность.

Ферми очень хорошо умел хранить секреты, и я никогда ничего не узнала от него относительно проекта, и даже такой наименее скрывавшийся факт, как отсутствие металлургов в Металлургической лаборатории, оставался для меня секретом. Со временем, когда мы устроились на новом месте и я установила контакты с большим количеством людей, я стала его информировать о ходивших слухах. «Говорят, что в Металлургической лаборатории вы работаете над лечением рака», — однажды сообщила я ему. Или: «Люди, кото-

включая самые отдаленные возможности реакции между веществом и антивеществом, не может помочь в этом.

Практически космические корабли будут путешествовать ужасно медленно, со скоростью, составляющей лишь незначительную долю скорости распространения электромагнитных волн. Если еще можно было бы согласиться с долголетними перерывами между передачей и приемом радиосообщений, то никак нельзя смириться с промежутками в несколько людских поколений, необходимыми для путешествия космического корабля между Солнцем и другими звездами.

Поэтому пока что мы можем искать разумные существа лишь с помощью световых или электромагнитных волн, посылаемых к планетным системам других звезд. Конечно, односторонняя связь со многими частями Вселенной уже существует, и астрономы пользуются ею каждый день. Однако эта информация имеет чисто физическое происхождение. Изучая световые и электромагнитные волны, излучаемые звездами, нашей Галактикой и внегалактическими туманностями, мы очень быстро познаем природу Вселенной.

Каким бы иным способом могли мы дойти до мысли о наличии жизни на других мирах? В Галактике и в обозримом участке Вселенной существуют, очевидно, планетные системы, на которых возможна жизнь, такая же, как и на планете Земля. Число их достаточно велико, и мы можем ожидать встречи с разумным обществом в пределах 100 световых лет от солнечной системы.

Как мы должны поступать дальше? Возможно, лучший ответ на это — ничего не предпринимать и продолжать развивать нашу основную науку — астрономию до того технического уровня, когда мы сможем и обнаружить внеземную цивилизацию и установить с ней контакт. А тем временем помечтаем и подумаем над способами, посредством которых мы могли бы приступить к установлению таких контактов.

Каково это неизвестное нам общество? Как далеко оно продвинулось по пути прогресса? Если уровень его развития ниже нашего, то мы, разумеется, не сможем установить никого контакта. Если же, наоборот, оно цивилизованнее нас, то управлять ходом вещей будем, разумеется, не мы. Вероятность существования разумных существ, находящихся на одинаковом с нами уровне развития, ничтожно мала.

Для межзвездных контактов такого рода вряд ли окажутся пригодными оптические средства связи, так как свет от звезд в центре каждой планетной системы, безусловно, затмит любой смысловой сигнал. Наоборот, в этом случае куда больше обещают радиоволны. Уже существует аппаратура,

способная передать на Землю телевизионные изображения поверхности Луны и Марса. Солнечный свет никак не влияет на ее чувствительность.

Интересны идеи об организации систематического радионаблюдения, которое позволило бы обнаружить сигналы возможной межзвездной радиосвязи. Все они основаны на уже хорошо изученном радиоастрономии природном явлении — излучении нейтральным водородом радиоволн с частотой 1420 мегагерц. Радиосигналы этих длин волн можно зарегистрировать современными радиотелескопами на расстоянии 100 световых лет от нас. Остается установить, модулированы эти сигналы или нет, и попытаться их расшифровать.

До сих пор многое в идеи радионаблюдения остается неясным. Кого мы будем пытаться слушать? Каким способом они попытаются заговорить с нами? Стоит ли тратить столь драгоценное время наблюдателей на эту проблему?

Конечно, трудно воздержаться совсем от подобных попыток. Ведь каждый ученый сознает, что, если бы ему посчастливилось набрести на правильный способ наблюдения и уловить такие сигналы, вся проблема взаимоотношений человека со Вселенной сразу бы изменилась!

Радиоастрономы, однако, не убеждены, что такая возможность реальна. Они по уши заняты дешифровкой природных радиосигналов из Вселенной и уверены, что если начнут поиски осмысленных сигналов, то ничего, кроме потери ценного рабочего времени дорогих радиотелескопов, не добьются. Пока фактически был проведен лишь один безуспешный опыт такого прослушивания.

По моему личному мнению, лучший способ познания Вселенной — тщательно изучать физические факты, уже имеющиеся в нашем распоряжении, и всеми возможными средствами способствовать и без того потрясающему быстрому прогрессу астрономии.

Нас ждет столько волнующих новых открытий, что мы можем на несколько лет смело отложить поиски других населенных разумных миров. В то же время мы должны концентрировать наши усилия на строительстве более мощных радиотелескопов, в частности на больших подвижных параболоидах.

До сих пор самым большим все еще остается радиотелескоп в Джодрелл Бэнк, диаметром 79 м, но, видимо, можно сконструировать такой же телескоп диаметром в 150 м. Его рабочая поверхность будет в 4 раза больше. И не исключено, что это новое гигантское «радиоухо» уловит шепот сообщения, приведшего из другого Мира!

рые живут поблизости от Вест Стэдс, говорят, что их здания сотрясаются от той машины, которую вы, физики, построили». — «Правда?» — спросил Ферми. Я не помню, чтобы Ферми раздражалась или давал уклончивые ответы. Мои вопросы были частью игры, во время которой я пыталась, не веря особенно в успех, получить информацию и неизбежно оказывалась в проигрыше.

Картина испытания первого реактора, которая и сейчас стоит у меня перед глазами, достаточно цельная, но мне трудно разделить, что я узнала от Ферми и что от его коллег по работе. Ферми скорее говорил о маловажных деталях, чем о той роли, которую он играл в строительстве реактора. Ему нравилось, например, вспоминать о том, как они внутренне издавались над промышленной компанией, давая ей заказ на изготовление воздушного баллона кубической формы. Баллон предназначался для того, чтобы покрыть реактор и разрешить проблему удаления воздуха, но компания не должна была это знать. После того как стало ясно, что реактор на природном уране — реальная установка, физики установили, что размеры его зависят от чистоты материала. Именно поэтому Ферми настаивал, чтобы в случае необходимости с помощью поглощающего нейтроны азота удалять из реактора воздух. Для этой работы и пред-

назначался баллон. Влияние воздуха на работу реактора уже было изучено Ферми и его группой в Колумбийском университете.

Окончательное испытание состоялось 2 декабря, но непосредственные свидетели этого события неохотно о нем вспоминали. Они все были едини в мнении: Ферми выглядел очень спокойным, когда он руководил этим экспериментом, возможно, спокойнее, чем кто-либо другой из присутствующих. Иногда мне казалось, что в высказываниях друзей сквозила критика подобной невозмутимости, в такой момент, может быть, они считали это самоуверенностью. Я не могу не вспомнить о замечании, сделанном осенью 1942 года одним физиком, пессимистом по характеру. Он вдруг сказал: «Если Энрико взорвется, вы также взорветесь». Это вынудило меня спросить Ферми, насколько опасен эксперимент с реактором, проводимый в самом сердце большого города. Должна заметить, что его слова показались мне неискренними, не дающими ответа на вопрос. «Когда реактор был построен, — сказал Ферми, — мы уже хорошо понимали его поведение». По словам Ферми, все были уверены в том, что, когда реактор достигнет критического режима, это произойдет плавно и безопасно. Однако, если имеешь дело с чем-то совершенно новым, как, например,

высвобождение ядерной энергии, нельзя считаться с возможностью того, что нечто неожиданное может помешать эксперименту.

Эксперимент проводился медленно и осторожно, шаг за шагом; Ферми неоднократно проверял, соответствует ли поведение реактора тому, что ожидалось. И такая простая операция, как выведение реактора из-под контроля и пуск его в действие, заняла все утро и значительную часть послеобеденного времени.

Так спокойно прошел наиболее фантастический эксперимент нашего времени.

Лаура и Энрико Ферми



# НОВИНКА В ЦЕХАХ: ДРОЭДА

Нередко инженер идет навстречу нежелательному явлению, которого обычно стараются избежать, и техническая проблема решена. Реализация принципа «сделай наоборот» не раз помогала преодолевать затруднения, ранее казавшиеся неразрешимыми. Всегда, например, считалось, что надо возможно меньше металла переводить в стружку. Но в одном случае попробовали взглянуть на стружку как на изделие — и получили высокопроизводительный метод изготовления тонкой металлической ленты.

Вибрация десятки лет считалась бичом техники, ее старались всеми средствами избежать. Но вот попытались «пойти ей навстречу», и оказалось, что вибрация — настояще «золотое дно» для изобретательного механика.

Вибрируют формовочные машины на машиностроительных заводах — и литейные формы получаются на них быстрее и лучше, чем на машинах невибрационного действия. Вибрируют сами формы при заливке в них расплава — и металл скорее освобождается от газов и раковин. Вибрируют резцы в механическом цехе — и вместо длинной, витой, за все цепляющейся стружки получаются кусочки металла, которые легко убирают. Полировку деталей в вибрирующем барабане с абразивной жидкостью намного выгоднее, чем другие способы окончательной обработки. Но этим далеко не исчерпываются возможные применения вибраций в технике. Помни: ВИБРАЦИЯ — КЛЮЧ К РЕШЕНИЮ ТОЙ ПРОБЛЕМЫ, НАД КОТОРОЙ ТЫ СЕЙЧАС ЛОМАЕШЬ ГОЛОВУ.

## 1. ВИБРАЦИЯ ПРОТИВ СТРУЖКИ

Проблема металлической стружки на машиностроительных заводах существует уже не один год. Каждый металлорежущий станок, кроме деталей, «изготавливает» за смену несколько десятков килограммов стружки. Ее скребками и крючьями извлекают из станков, сбрасывают в железные ящики и вывозят на заводской двор.

Однако эти несложные на первый взгляд операции по уборке и транспортировке стружки превратились в проблему номер один на современных заводах, оснащенных автоматическими линиями из мощных металлорежущих станков. Вид подсобных рабочих, вывозящих стружку тележками, плохо вяжется с представлением о заводах недалекого будущего.

Стружка — один из самых «нетранспортабельных» материалов. Какие только транспортеры не предлагали конструкторы: ленточные, пластинчатые, коробчатые, скребковые, ершовые, шnekовые. Но большинству из них так и не удалось «сработаться» со стружкой. Почему?

Резиновая лента разъедается эмульсионной жидкостью и маслом, она легко ранима острыми краями стружки, деформируется и быстро выходит из строя. Металлические конвейерные транспортеры ржавеют, забиваются грязью, плизы их изнашиваются и часто рвутся. Да и перемещать они могут только сыпучую стружку.

Для вы不可缺少ной стружки созданы шnekовые транспортеры. По существу, это винт Архимеда, несколько тысяч лет назад изобретенный для перемещения воды. Но стружка не вода. «Вы不可缺少ок» зацепляется за витки шнека, навивается на вал, образует заторы между витками и корытом: транспортер быстро изнашивается.

Существует, правда, и другое направление — использование вибрации. Но все известные мне конструкции транспортеров — вибрационные, резонансные, пневматические, гидравлические — сильно шумят и трясут фундаменты и станки. И все же этот путь показался мне более перспективным.

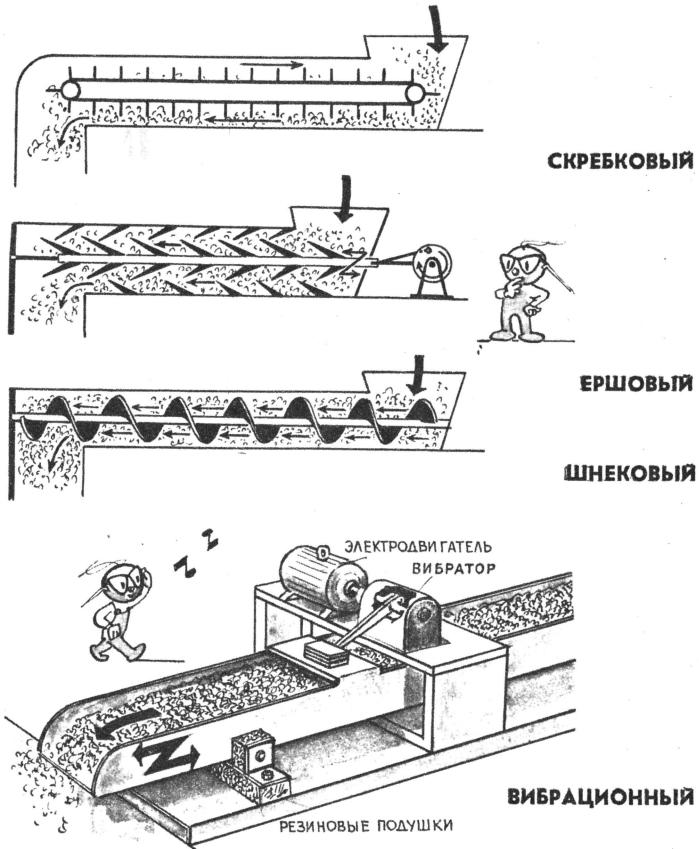
Пришло время перерывать горы книг, патентов и журналов, построить десятки моделей, прежде чем удалось создать конструкцию надежного вибротранспортера. Опробовали его на заводе имени С. Орджоникидзе.

Устройство предельно просто: стальной лоток, уложенный на резиновые подушки, соединен тягой с электромотором, на валу которого на эксцентрическую втулку насажен обыкновенный шариковый подшипник. Лоток колеблется с частотой 1500 периодов в минуту, волны вибрации «гонят» по лотку стружку со скоростью до 10 м/мин. В зависимости от эксцентричности (от 0,4 до 0,9 мм) за час через лоток можно «пропустить» до 10 тыс. кг стружки, причем мелкая сыпучая стружка поднимается вверх по наклоненному на 15° лотку.

Для вы不可缺少ной стружки, которую транспортировать гораздо сложнее, можно использовать импульсный транспортер. Это лоток на колесиках, подтянутый пружиной. Собачка, прикрепленная к какой-нибудь движущейся части станка, выводит лоток из начального положения, растягивая пружину. Затем собачка освобождает лоток, и пружина возвращает его в исходное положение, а груз или стружка по инерции движется вдоль лотка.

Эксплуатация и испытания импульсного транспортера длиной 18 м показали, что он практически бесшумен и что для его привода можно использовать суппорт или любой медленно вращающийся вал станка.

Что можно сказать о будущем бесшумных вибротранспортеров? Теория их пока не разработана, поэтому, как выяснилось из опытов, делать лотки длиной более 8 м и шириной более 500 мм пока нецелесообразно. Но соедините их в «поточную линию» — и можете транспортировать стружку через весь цех прямо в кузова самосвалов или в бункер. Та-



кой бункер тоже можно снабдить электромотором для вибрации. Подкатили железнодорожный вагон, нажали кнопку — и через несколько минут вагон полон.

М. ЛОГИН,  
изобретатель

# ЩИЕ МАШИНЫ

## 2. ВИБРАЦИЯ НА РАЗГРУЗКЕ

**К**огда из солонки плохо высыпается соль, мы начинаем встряхивать ее, не задумываясь, что при этом происходит. А происходит вот что: под действием вибрации меняются свойства сыпучих веществ. Материал уплотняется и в то же время приобретает большую подвижность, меньше становятся коэффициенты внешнего и внутреннего трения. Поэтому-то из колеблющейся солонки соль высыпается быстрее и лучше, чем из неподвижной. В современной технике этот принцип получил широкое применение. Например, для разгрузки

### — ВАГОНОВ...

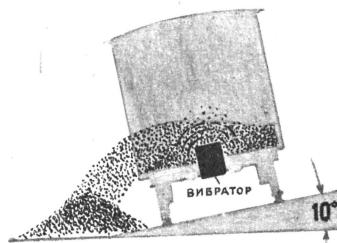
**К**рытый вагон заезжает на мост-платформу, один рельс которой уложен выше, чем другой. Вагон наклоняется на  $10^{\circ}$  в сторону двери, через которую будет происходить выгрузка. Оператор у пульта управления отлично видит, как два упора неподвижно закрепили вагон на мосту-платформе. Он включает вибратор...

Вперед-назад начинает вибрировать вагон. Груз от торцов вагона перемещается к центру и высыпается через открытую дверь. 4—5 минут — и четырехосный вагон полностью разгружен. А полное время выгрузки вместе с заездом вагона на платформу и закреплением — всего 10 минут. В этой установке, сделанной ВНИИ железнодорожного транспорта, использованы низкочастотные вибрации. А в Харьковском институте инженеров железнодорожного транспорта для разгрузки попробовали применить частоты от 500 до 3000 герц, при которых сыпучий материал приобретает свойства вязкой жидкости. И тоже получили неплохие результаты.

### — ДУМПКАРОВ...

**С**варной цельнометаллический кузов при разгрузке поворачивается, и груз из него высыпается. В думпикарах обычно перевозят глину, землю, песок. Однако материалы зимой примерзают, а летом прилипают к стенкам вагона. Ясно, что разгружать думпкар на вибрирующей платформе нельзя, так как при разгрузке должен колебаться только материал, но ни в коем случае не кузов. Почему? Да потому, что кузов и кинематически связанная с ним нижняя рама вагона имеют большой вес. Если они будут трястись, то понадобится слишком мощный вибратор, который часто будет выводить из строя механизм поворота кузова. И еще одно требование: вибрационное устройство не должно быть съемным. Думпкары разгружаются где-нибудь в отвалах рудных или угольных карьеров; места отвалов часто меняются, и крана, для того чтобы подвесить вибратор, там может просто не оказаться. На Ирша-Бородинском угольном разрезе создали виброустановку, которая удовлетворила всем этим требованиям: основной рабочий орган — стальной лист, уложенный на дне вагона по всей его длине. Этот лист соединяется с инерционными вибраторами. Их много — ведь возмущающая сила должна быть рассредоточенной, потому что груз лежит на всей плоскости листа.

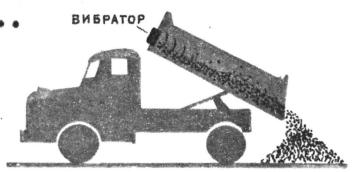
Вот опрокидывается кузов думпкара, включаются вибраторы, стальной лист начинает дрожать, удержаться на нем невозможно, и подмерзший или прилипший к стенкам грунт вываливается.



### — АВТОМОБИЛЕЙ...

**К**роме стальных баллонов со сжатым воздухом, необходимых для привода в действие тормозов, на самосвалах, работавших на строительстве Волгоградской ГЭС, был установлен еще один лишний баллон. Этот баллон и два пневматических вибратора, укрепленных на передней части кузова, позволяли разгружать самосвалы за 20—30 секунд летом и за 40—50 секунд зимой.

А на самосвалах «МАЗ-205» во время строительства Братской ГЭС применялись инерционные вибраторы, приводимые в действие двигателем постоянного тока. Питание вибратора — от аккумуляторных батарей, которые не успевают разрядиться, поскольку даже при температуре минус  $35$ — $40^{\circ}\text{C}$  кузов разгружается всего за 15—40 секунд.



### — ВАГОНЕТОК...

**С**ледуя в порядке уменьшения грузоподъемности, от железнодорожных вагонов мы перешли к автомобилям, а от них — к вагонеткам — основному транспорту шахт.

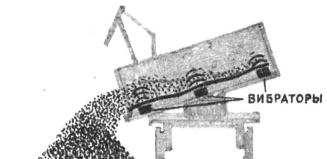
Как разгружается вагонетка? Ее устанавливают на крутой опрокидыватель и наклоняют. Если в этот момент заставить ее вибрировать, то полная очистка гарантирована. Учитывая это обстоятельство, конструкторы института «Донгипроуглемаш» сделали так, что подвижная часть вибратора прижимается к днищу вагонетки как раз тогда, когда она наклонена.

Если грузоподъемность вагонетки невелика — 1,5 т, используется один вибратор. А для разгрузки 2- или 3-тонных вагонеток нужна машина с удвоенным числом вибраторов.

Р. ЯРОВ, инженер

## 3. СДЕЛАЙ НАОБОРОТ!

### Резец пусть вибрирует!



**К**аждому известно, что невозможно изготавливать точную деталь на дрожащем станке: вибрация трясет и изнашивает шестерни, подшипники, крепления, фундамент. Поэтому фраза «станок, оснащенный устройством для вибрирования резца» звучит на первый взгляд так же нелепо, как «стул, снабженный гвоздями для рванья брюк». Но, как известно, минус на минус дают плюс: именно вибрация позволила справиться с одной из самых неприятных особенностей скоростного резания.

Если не принимать специальных мер, при больших скоростях из-под резца идет так называемая сливная стружка. Она не завивается, не рвется. Она летит от режущей кромки со скоростью сотни метров в минуту, раскаленная, острая, как шпага. Ударяется о станину, меняет направление, полосует по стеклу ограждения, в считанные секунды заполняет замысловатыми петлями всю рабочую зону станка и, наконец, начинает наматываться на деталь. Работать с такой стружкой невозможно.

Чтобы смирить ее, на резец накладывают пластинки-стружколомы, прорезают на его грани стружкозавивающие канавки. Но подобрать их параметры довольно сложно, и, кроме того, все эти порожки и выемки быстро изнашиваются и перестают работать.

И вот здесь-то на помощь и приходит вибрация. Резец с помощью эксцентрикового или гидравлического привода принудительно заставляют вибрировать.

Не бойтесь за качество изделия. Вибрация направлена

## ВЛАДИВОСТОК — КОСМОС — МОСКВА

Как известно, главный недостаток ультракоротких радиоволн, используемых для телевизионных передач, то, что распространяются они лишь на короткие расстояния — в пределах прямой видимости (50—70 км от передатчика). Инженерная мысль уже давно подсказала единственный возможный путь преодоления скрытого за кривизной Земли пространства. Для этой цели служит, например, активный спутник-ретранслятор «Молния-1», запущенный 23 апреля 1965 года в СССР. Движется он по резко вытянутой эллиптической орбите с апогеем 39 380 км в северном полушарии, перигеем — 497 км в южном полушарии. Период обращения спутника — 11 час. 48 мин., наклонение орбиты к экватору — 65°.

Комбинируя передачи космического ретранслятора с уже существующими наземными кабельными, радиорелейными линиями, а также линиями многоканальной телефонной связи, практически можно установить связь со всеми крупнейшими городами СССР и многих стран Европы.

По Интервидению миллионы европейцев увидели у себя дома на экранах Владивосток, вздымающиеся волны Тихого океана. А вскоре «Молния-1» сослужила еще одну службу: впервые в истории через советский спутник были осуществлены передачи цветного телевидения, причем была использована и отечественная цветная телевизионная система.

(О цветном телевидении читайте в № 8 нашего журнала.)

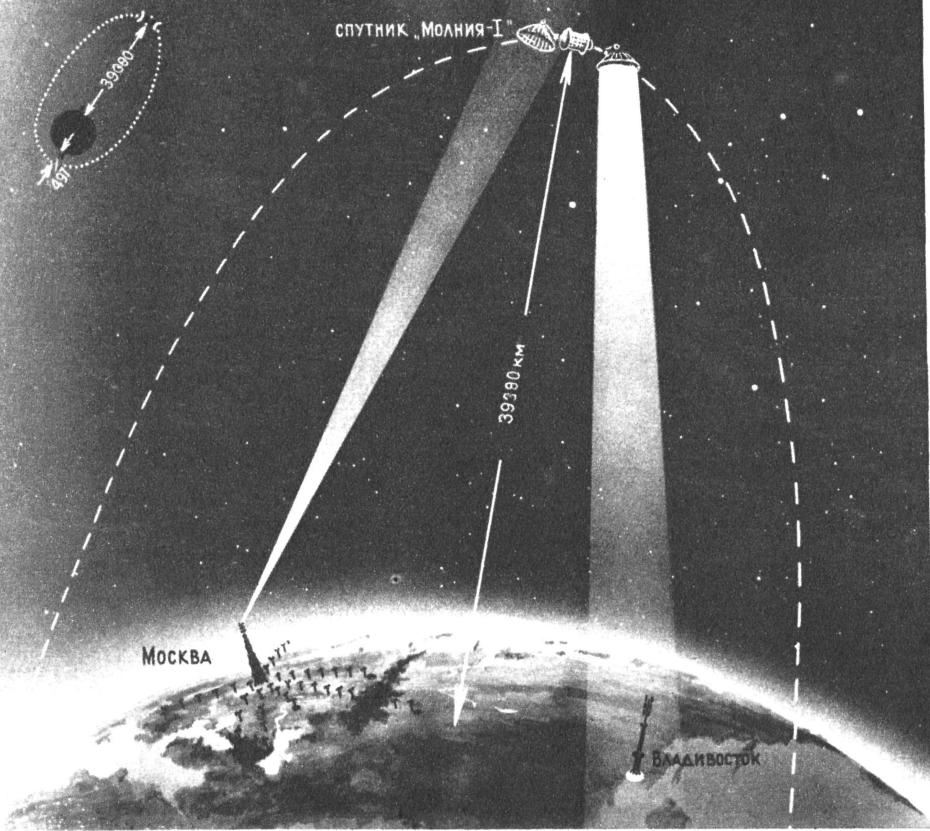


Рис. С. Наумова

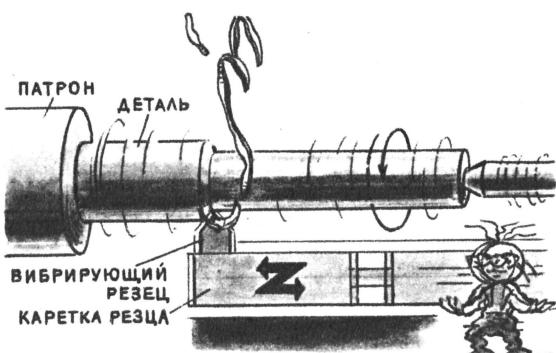
вдоль детали, по направлению подачи, и поэтому совершенно не влияет на точность и чистоту обработки. Зато съем металла становится переменным; резец то идет быстрее, то замирает. При этом стружка становится прерывистой и послушно падает в корыто. Форма стружки зависит от частоты вибрации. При частоте 2 герца получаются короткие витки, а при 25 герцах идет мелкая дробленая стружка. Но интереснее всего то, что вибрация, как это ни парадоксально, повышает стойкость резца, улучшая его температурный режим.

### Пусть и стружка станет изделием!

—Прекратите гнать металл в стружку!— кричит иногда технолог. Но, оказывается, стружка может быть и изделием, и тогда чем полнее удается «перевести» в нее болванку металла, тем лучше.

Речь идет об изготовлении тонких магниевых и циркониевых лент, которые применяются в атомной энергетике. Обычно такую ленту прокатывают, причем прокатывают многократно с промежуточными отжигами, потому что магний мало пластичен и иначе из него нельзя получить ленту толщиной 0,03 мм.

Но вот совсем иная установка. К закрепленному на станке и подогретому до 200° магниевому диску подводят резец. Диск вращается. Стружка — готовая лента — сходит с резца и наматывается на бобину. Ширина ленты и резца может достигать 70 мм. Для циркония применяют резцы из быстroredущей стали, а для магния — даже из углеродистой. Скорость получения ленты по такому способу равна скорости резания и достигает 300 м в минуту, что в 30 раз превышает производительность прокатки.



Между прочим, этот новый для металлообработки процесс уже давно используется в деревообделочной промышленности. Шпон, из которого kleят фанеру, изготавливается на лущильных станках, работающих по такому же принципу.

### Не охлаждать резец, а нагревать деталь!

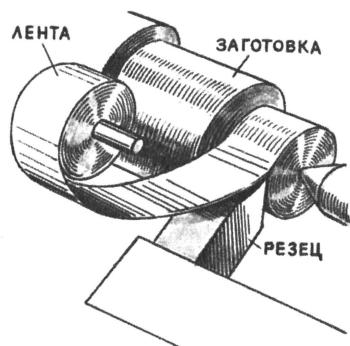
В металлообработке есть свой тепловой барьер, который пытаются преодолеть инструментальщики и технологии. Ведь мощность двигателей, приводящих в движение станки, в конечном итоге превращается в тепло. Львиная доля его выделяется на крошечной площадке, где резец соприкасается с движущейся деталью. Здесь возникают довольно высокие температуры. Чем больше скорость резания и чем прочнее обрабатываемый металл, тем сильнее нагревается режущая кромка резца и тем быстрее он изнашивается.

Есть у обрабатываемых металлов одно свойство: их прочность уменьшается при повышении температуры. Это неприятное для конструкторов обстоятельство оборачивается выгодой для технологов. Ведь если нагреть заготовку, ее прочность снизится и резцу не надо будет преодолевать сопротивление, оказываемое не нагретым металлом. При температуре 500—550° С прочность стали снижается вдвое. Это позволяет при допустимой температуре резца повысить скорость резания и увеличить стойкость инструмента.

Нагревать заготовки можно пламенем, токами высокой частоты или сильным током, идущим через инструмент в деталь и разогревающим зону их контакта.

Простой и оригинальный способ нагрева заготовок предложен для токарных работ. К детали перед резцом прижимают тормозные колодки, и она разогревается от трения.

При обработке отверстий под головки болтов в очень прочной стали, содержащей 4% никеля и 3% молибдена, нагрев позволил вдвое поднять производительность, причем расход инструмента снизился в 3 раза.



С. ЖИТОМИРСКИЙ, инженер

Лет сорок тому назад в фойе московского кинотеатра «Уран» перед началом вечерних сеансов за маленький столик усаживался импозантный брюнет неопределенного возраста. Над своей головой он пришипливал рукописную табличку «Здесь принимаются почерка». Вокруг него тотчас собирались любопытные. На столике лежали аккуратно нарезанные листочки бумаги. Надо было только написать свой адрес и подписать. Да еще заплатить какую-то ничтожную сумму. И через несколько дней почта привносила на дом пакет.

Содержимое одного из этих пакетов я обнаружил недавно в своем семейном архиве. Мой отец шутки ради решил узнать скрытые от него особенности характера своей молодой жены. Никто не верил, конечно, что из этого может получиться что-то путное. Каково же было удивление моих родителей, когда они прочитали довольно точный психологический портрет, составленный на основании небрежной записи! Лишь одно утверждение расходилось с истиной. В «заключении» было написано: «Деньги начинает экономить только тогда, когда они уже на исходе». Могу поручиться, что это не так! Но что стоит одна ошибка в ряду пятнадцати точных отгадок?

Отгадок? Если речь идет о фокусничестве, пусть даже очень тонком и искусном, — нет темы для серьезного разговора. Если речь идет о проницательности, доведенной до степени совершенства, — байками такого рода можно пополнить лишь копилку курьезов. Но если это все же не просто проницательность и далеко не фокус — тогда что же?

Первые намеки на то, что есть какая-то связь между письмом и личностью пишущего, были сделаны еще в глубокой древности. Об этом упоминал Аристотель. Светоний оставил описание почерка императора Августа с выводами о некоторых чертах его характера, которые ему удалось «разгадать» именно на основании особенностей его манеры письма. Подобные сообщения разбросаны в различных трактатах — античных и средневековых.

Только в 1622 году ученый из Болоньи Камил Бальдо написал сочинение «О способах узнавания образа жизни, характера и личных качеств человека по письму его». Автор этого труда, лишь один экземпляр которого сохранился до наших дней, уже решительно заявлял, что «почерк — зеркало души». Именно почерк, а не глаза, как утверждает современная пословица! И давал прелюбопытные советы, как в это зеркало надоглядеть. Ибо ежели глядеть неумеющие, то ничего и не увидишь...

У болонскогоченого тотчас нашлись почитатели. Одному из них — французу, имя которого осталось для истории неизвестным, это чуть не стоило жизни. Он весьма сурово отозвался о характере автора одной записи, не ведая, что им был сам Людовик XIV. И лишь бегство из Франции лишило его чести стать первой жертвой в борьбе за утверждение нового научного метода.

Историография этого метода на редкость скучна. Сразу же вслед за безвестным французом неожиданно выплывают имена Гёте, Лейбница, Шарля Фурье, которые весьма усердно, хотя и в перерывах между своими основными занятиями, старались постигнуть связь между почерком и личностью пишущего. В том, что такая связь есть, они не сомневались.

Во второй половине XIX века на смену талантливым дилетантам приходят люди, целиком посвящающие себя науке, которая получает, наконец, и свое название — «графология». Отцом ее считают француза Ипполита Мишона, автора капитального труда «Тайны письма» и многих других книг на ту же тему.

Создаются научные общества, школы, лаборатории, призванные разгадать эти самые «тайны». В разных странах начинают выходить журналы и книги, целиком посвященные графологии.

Аркадий  
ВАКСБЕРГ

# ГРАФОЛОГИЯ: БЫТЬ ИЛИ НЕ БЫТЬ?

Как это часто случалось в истории науки, никто не навредил графологии сильнее, чем ее наиболее ревностные поклонники. Пленяя возможность быстро поставить новый метод «на службу практике», Погоня за утилитарностью вытеснила интерес к кропотливому научному исследованию и с самого начала привела едва зародившуюся науку на грань шарлатанства.

Вышли в свет десятки «справочников» и «руководств», по которым всякий мог запросто проникнуть в тайники чужой души. Росчерк влево рекомендовалось рассматривать как признак эгоистичности, а росчерк вправо как симптом впечатлительности. Если гласные оказывались незамкнутыми сверху, это означало добродушие и откровенность, а если снизу — лицемerie и лживость. В других пособиях все это трактовалось иначе. Общей была лишь непрекращаемость суждений, категоричность выводов, самонадеянность авторов. И еще — доверчивость читателей, которые все принимали за чистую монету.

Никто не мог объяснить, почему, ежели на конверте фамилия адресата расположена ближе к левой стороне конверта, автора надо считать хитрецом, а ближе к правой, то, напротив, простаком, к тому же вдобавок еще весельчиком и мотом... Впрочем, потребитель этих трактатов и не требовал объяснений: ему в руки давали универсальную отмычку, и он охотно хватал ее, чтобы с легкостью «взломать» сердца и души своих близких.

Появились книги с разбором почерков знаменитостей, здравствующих и в бозе почивших. Государственные деятели, писатели, ученые, художники, музыканты — все были «крайдеть» предпримчивыми аналитиками на потребу мещанину. Один из русских графологов, некий Моргенштерн, определил по почерку Лжедмитрия, что тот «искренне считал себя Дмитрием», а почерк Марины Мнишек выдал, видите ли, ее «неспособность смущаться»...

Постепенно добрались и до современников. Доктор Попеляковский в марте 1917 года остановил свое внимание на свергнутом царе: «Высоко подымавшаяся петля его росчерка в подписи означает развитое мистическое чувство, обеспечившее влияние на него Распутина». Другие графологи наперегонки бегали за автографами великих. В почерке А. М. Горького они обнаружили «даренность, глубоко творческую натуру», в почерке Л. В. Собинова — «артистизм». Им казалось, что теперь-то уж все уверуют в точность, подлинность, перспективность их метода. Но серьезные люди, как и следовало ожидать, лишь с презрением от него отвернулись: их не устраивали экскурсии, которые больше смахивали на мошенничество. Даже мистикой тут не пахло.

Спекулятивные попытки выжить практические результаты из науки, которая еще не доказала свое право именоваться таковой, сильно затормозили ее развитие — лишь наградили ее дурной славой. Но как бы ни старались графологи дискредитировать графологию, им не удалось в словоблудии утопить то действительно ценное, что в ней есть.

Не надо быть специалистом, чтобы понять, что на каждом поступке, действии, слове человека лежит печать его личности. Индивидуальность человека проявляется во всем: и в том, как он говорит, и в том, как ходит, к чему питает склонность или антипатию, как смеется, курит, пожимает руку... Что же касается письма, то это единственный саморегистрирующийся психомоторный акт человека. Уже в силу одного этого оно не только отражает его личность, но и заслуживает пристального изучения.

О том, что почерк одного человека отличается от почерка другого, что по нескольким фразам, словам и даже буквам (цифрам, нотным знакам, черточкам, крестикам и ноликам) можно установить автора, известно многим. Не все, правда, верят, что относительная неизменность почерка мешает произвольно изменить его. Немало мошенников пробовало перехитрить науку — сделать неузнаваемым свой почерк, подделать почерк другого. Но доведенная криминалистами до совершенства техника разоблачения таких фальшивиков каждый раз приводила опасных для общества «экспериментаторов» на скамью подсудимых.

Да, «рисунок» письма (в целом или в его отдельных деталях) строго индивидуален. Но это еще не означает признания того, что в почерке проявляются вполне определенные черты характера пишущего, его психологический портрет. Более того, за последние тридцать лет у нас сложилась благородная традиция эту связь начисто отрицать.

Так уж повелось, что критика графологии стала уделом одних лишь юристов. Объяснить это нетрудно: малоквалифицированные (попросту — малограмотные) графологи больше всего навредили именно на ниве правосудия, где они, не

## Сохранило

Автограф 1-й. Первые признаки прогрессивного паралича.

Что писалось было некогда и было  
записано в Октябре! Это было на  
равно по телефону тому что писалось  
все

Автограф 2-й. Прогрессивный паралич.

У меня не  
есть судорог

Автограф 3-й. Автограф лица, страдающего писчей судорогой.

обладая ни знаниями, ни опытом, ни точными данными, ошеломляя трескучей фразеологией, предрешали судьбу человека. Они брались не только определить авторство той или иной записки, рукописи, документа, но и «раскрывали» по почерку «преступные наклонности», «антиноб海棠ную сущность» писавшего. Вся эта галиматья, берущая начало в «трудах» одного из реакционнейших сторонников графологии, итальянца Чезаре Ломброзо (создателя «теории врожденной преступности»), привела к тому, что всю графологию, а не только болтовню «графолога» такого-то, объявили «ложной наукой».



Юристов мало интересует графология. Методику идентификации личности по почерку (то есть определения, кем написан данный текст) они создали без помощи графологов, причем методику точную, современную. А распознать по почерку преступника они и с помощью графологов не могут, ибо преступность — явление не биологическое, а социальное. И «склонность» к ней не «живет» в характере человека. Значит, не «живет» и в его почерке. Так что равнодушные юристы к графологии понять можно, хотя ее здоровая сердцевина, скрытая под мистической шелухой, ее подлинные успехи могли бы принести пользу и им. Но вот равнодушные к ней психофизиологов совершенно необъяснимо.

Не пора ли нам подумать и о реабилитации графологии, спокойно, трезво подвергнуть ревизии обвинительное досье против нее, учтя все, что накопила наука уже после того, как графология была осуждена?

Ни один серьезный психиатр не пройдет мимо письма своего пациента. Работами видных русских и зарубежных ученых доказана связь между психическим заболеванием и изменениями в почерке. У больных прогрессивным параличом наблюдается, например, неровность строк и букв, дрожание в нижних закруглениях букв и линиях, выходящих за строку. Различные аномальные начертания почти неизменно встречаются у лиц, страдающих теми или иными маниакальными психозами.

Любопытно, что именно в почерке нарушения психической сферы проявляются раньше всего. Подобно тому, как ультрафиолетовая фотография выявляет незаметные глазу симптомы начинающейся язвы, почерк сигнализирует уму врачу о грозящей больному опасности. Зарегистрировано не мало случаев, когда внимательный анализ почерка за много месяцев до появления, так сказать, очевидных признаков позволил диагностировать тяжкое душевное заболевание.

Но если патология личности отражается в почерке, то, естественно, в нем отражаются и характерологические особенности личности нормальной! Не может же эта связь возникать только при болезни! Значит, задача заключается в том, чтобы постигнуть закономерности этой связи, конкретные формы выражения черт характера в письме.

Именно то, что эти закономерности не выявлены, и подрывается в глазах противников графологии все ее выводы. То-то означает то-то — говорят графологи, а их противники спрашивают: почему? И графологам далеко не всегда есть что ответить. Если же они и отвечают, то звучит это бездоказательно. Критики торжествуют, графологи посыпаны...

Но почему, собственно, посыпаны? Разве эмпирика — не естественный путь развития многих и многих наук? Разве медицина не шла к победам, накапливая факты и наблюдения, которые она до поры до времени не могла обосновать? И разве не существует косвенных способов проверки таких эмпирических наблюдений?

В конце 20-х годов в Казанском институте организации труда была поставлена серия интереснейших опытов. Их проводили психолог В. Д. Берлов и один из наиболее серьезных русских графологов, Д. М. Зуев-Инсаров. Обследование подверглись несколько сот человек. Берлов изучал психо-диагностику личности методом психологических исследований (наблюдение, опрос, беседы, анкеты). Зуев-Инсаров независимо от него исследовал почерки испытуемых. Общность психологических и графологических оценок значительно превысила процент случайных совпадений по теории вероятностей.

Особенно точно совпало при двух методах исследования определение такой черты характера, как решительность. Почти аналогичный результат получился при определении энергии и предприимчивости, где графология исходит из геометрической выдержанности письма (ровность строк, интервалов, «полет», а также равномерность нажима) и из определенного анализа формы линий. Зато ни один вывод, который графологи делали на основании характера штрихобразований (загибы, росчерк и т. д.), не подтвердился.

По окончании исследования был поставлен контрольный

Автограф 4-й, письмо душевнобольного. Судя по довольно правильно выведенным овалам предполагаемых букв, можно заключить, что писавший привык к перу и, следовательно, человек грамотный. Присутствие известной грамотности в начертаниях можно объяснить некоторую степень интеллигентности. Различая овалы, связанные между собою и не связанные, а также разнотипность наклона, можно предположить у писавшего присутствие каких-то диаметрально противоположных представлений, овладевших его психикой.

Автограф 4-й, письмо душевнобольного. Судя по довольно правильно выведенным овалам предполагаемых букв, можно заключить, что писавший привык к перу и, следовательно, человек грамотный. Присутствие известной грамотности в начертаниях можно объяснить некоторую степень интеллигентности. Различая овалы, связанные между собою и не связанные, а также разнотипность наклона, можно предположить у писавшего присутствие каких-то диаметрально противоположных представлений, овладевших его психикой.

Опыт. Графологу Льву Зунделю дали автографы, по которым уже были заключения Зуева-Инсарова. Выводы совпали в 72 случаях из ста! А это опять-таки гораздо больше, чем допустимо при случайных совпадениях по теории вероятностей.

Очевидно, современная методика психологических исследований с привлечением математической статистики и счетной техники сулит еще больше возможностей для проверки графологических выводов.

Да, связь индивидуальных черт личности с внешним обликом, почерком, походкой, интонациями голоса записана кодами, которые современная наука пока еще не расшифровала, но кого-то надо когда-нибудь разгадывать!

За рубежом (особенно во Франции) графология не стоит на месте. Поскольку само это слово было изрядно скомпрометировано, модернизированная графология переименовала себя в граffометрию. Интуиция «классической» графологии дополнена здесь научной психологией и вариационной статистикой. Математизация графологии сразу возвысила ее в глазах безнадежных скептиков. Проследив динамику почерка на протяжении человеческой жизни, граffометрия изобрела индексы, которые присваиваются определенному типу почерка на определенной возрастной стадии. Выработана очень дробная «решетка» компонент, которые дают около 19 триллионов возможных сочетаний и потому позволяют нарисовать весьма детализированный портрет писшущего.

Описать значение каждой из компонент невозможно: эти описания занимают сотни страниц убористого шрифта. Граffометры отказываются от определения по почерку злости и доброты, честности и нечестности, считая, что для этого еще не накоплено твердо установленных критерии. Они высмеивают и попытки определить по начертаниям букв рост, цвет глаз и волос, род занятий или внешность (этим пробав-

лялись их крикливые предтечи). Современные графометры определяют лишь степень развития личности, культуру, известные профессиональные навыки, склонности, волевые качества, эмоциональность, степень болезненных отклонений в психической сфере. Не так уж мало, если это подтверждается — пусть не физиологическими закономерностями, которые не открыты, а хотя бы статистикой по закону больших чисел.

*Манускрипт  
всегда  
чрезвычайно*

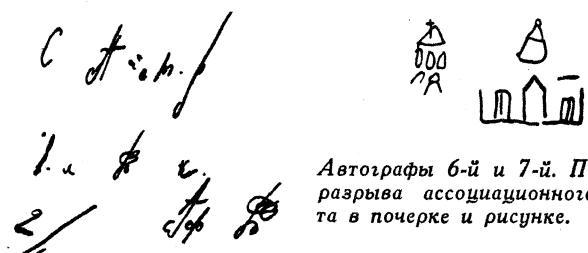
Автограф 5-й. Скрытый период помешательства.

ждать от нее и здесь больших побед. Остается запастись терпением.

Когда наука находится всего на той стадии, до которой пока только робко дотянулась графология (или графометрия, дело не в термине), рано говорить о ее практических возможностях, о точках приложения таящихся в ней богатств. Но даже самый яростный поклонник академизма в науке не может не задать себе вопрос: а для чего все это нужно? Что мы, так сказать, будем с этого иметь?

Много, очень много, уж это-то совершенно ясно.

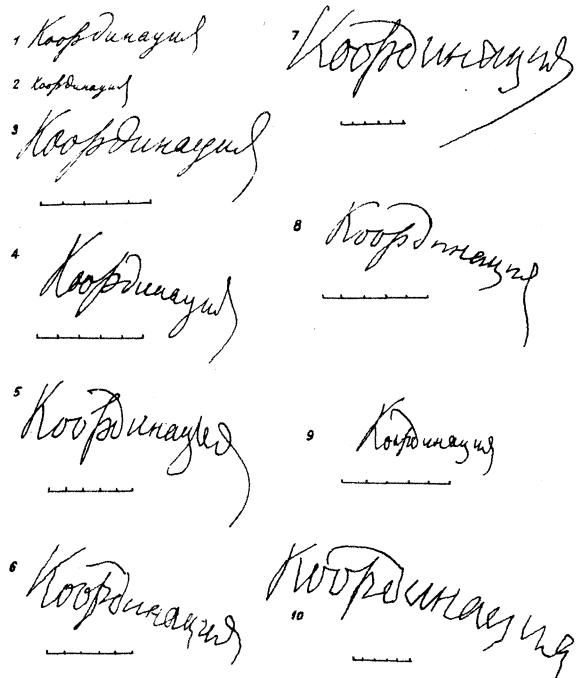
Дать в руки даже не очень зорким людям возможность лучше узнавать свойства, черты характера других людей — дело, конечно, немаловажное. Но все же у графологии куда



Автографы 6-й и 7-й. Проявление разрыва ассоциационного аппарата в почерке и рисунке.

более широкие социальные перспективы. Она позволит расшифровать информацию о развитии ума и характера ребенка, подсигнит родителям и педагогам воспитывать у ребенка те или иные склонности. Она облегчит возможность каждому человеку найти свое место в жизни. Она сделает важный шаг на пути к осуществлению завета древних мудрецов: «Познай самого себя!» Она обогатит наши знания об истории.

И кто знает, какие новые возможности откроются у графологии, когда она прочно встанет на ноги, выработает свои



К каким только уловкам не прибегают анонимщики и мошенники, чтобы изменить свой почерк или подделать чужой! Все эти уловки легко распознаются. На основе павловского учения о динамическом стереотипе почерковеды установили, что индивидуальные, устойчивые признаки почерка изменить практически невозможно. На снимке воспроизведены опыты известного советского физиолога Н. А. Бернштейна. Его пациент писал карандашом, зажатым в пальцах правой (1, 2, 3) и левой (9) кисти, привязанным к правому запястью (4), правому локтю (5), правому предплечью (6), правой (7) и левой (10) стопам, даже зажатым в зубах (8). Во всех случаях сохранилось присущее именно данному почерку строение букв и общий «рисунок» письма. Но, может быть, в почерке проявляются и основные черты внутреннего мира пишущего? Науке еще предстоит дать окончательный ответ на этот вопрос.

законы и точную методику? Ведь она существует не в безвоздушном пространстве. Бурно развиваются по соседству и биология, и медицина, и психология, и педагогика. Взаимодействие, различные науки обогащают друг друга. Многое они дают графологии. Многое графология может дать им.

Лишь бы только в угоду предвзятой схеме, в угоду дивному принципу: «Этого не может быть, потому что этого не может быть никогда» — не изымались из сферы научного исследования ни одно открытие, ни одна находка — ничто из подмеченного людьми за долгую историю их земного существования.

## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

(См. 2-ю стр. обложки)

### МАСКА, КТО ВЫ?

Костюм, который вы видите на снимке, способен поразить воображение самых изобретательных участников любого маскарада. Но он создан советскими учеными не для забавы. 100-градусный мороз не страшен человеку в таком костюме!

Читатель! Где бы вы ни были: в знойных ли песках Каракумской пустыни, средь буйной ли зелени подмосковных парков, раскрывая этот летний номер,

вспомните и о тех, кто неусыпно несет научную вахту среди антарктических сугробов и льдин, под свист вьюги, когда столбик жидкости замерзает в термометре.

### РУНОЙ ПОДАТЬ ДО НЕБЕС

А журная железная «руна» вымыхала с тридцатиэтажный дом (120 м). «Ну, до небес еще далеко», — усмехнется разочарованный

читатель. Пожалуй, так. Но ведь называют же высотные дома «небоскребами»! Между тем этот долговязый подъемный кран предназначен именно для возведения небоскребов...

### СНИМИТЕ ОЧКИ-ВЕЛОСИПЕДЫ!

Это достаточно императивное высказывание, адресованное поэтом его воображаемому биографу, достигающей своей цели лишь в случае, если на профессорском носу будут красоваться стекла в оправе. А если очки без оправы? И без стекол? Конечно, это не дино-

вника — пластмассовые контактные линзы, которые прикрепляются прямо к глазному яблоку. Увы, до сих пор они не могли конкурировать с «велосипедами»: чужеродное тело раздражало глаз. Однако недавно в пражском Институте макромолекулярной химии под руководством академика О. Вихтерле разработан совершенно новый тип контактной линзы — «гельтакт».

Набухая, линза превращается в полужидкую массу. Она пропускает слезы и воздух, не мешает роговице «дышать».

«Гельтакт» получил высокую оценку у пациентов.

**Е**ще не созданный самолет пробует свои силы в первом «полете». «Еще не созданный», потому что это не сам самолет, а лишь его крошечный прототип — модель. Да и полет не совсем обычен: неподвижная модель погружена в стремительный воздушный поток, зажатый металлическими стенками аэродинамической трубы. Самолет и окружающая его воздушная среда поменялись ролями, но силы, действующие на модель, остались теми же, что и при обычном, «настоящем» полете. Такой полет в миниатюре, «полет наоборот», дает ответ на многие вопросы: какие силы действуют на самолет, устойчив ли он в воздухе, легко ли поддается управлению и правильно ли выбран для него запас прочности? Излишними становятся громоздкие и сложные расчеты теоретиков.

У аэродинамических труб в наше время много профессий. С их помощью отыскивают удобообтекаемые формы автомо-

## АККУМУЛЯТОРЫ СКОРОСТИ

**П**реодолеть «барьер мощности» помогли трубы кратковременного действия. В обычных сверхзвуковых аэродинамических трубах воздушный поток непрерывно разгоняют многоступенчатым осевым компрессором. Чем больше мощность компрессора, тем выше скорость воздушного потока. Но можно с помощью компрессора той же мощности сначала накачать в баллон воздух под высоким давлением, а затем выпустить его в аэродинамическую трубу в виде высокоскоростной струи. А можно и наоборот: откачать из баллона воздух до высокого разрежения и соединить его при помощи аэродинамической трубы с окружающей атмосферой. Тогда в разреженное пространство баллона через аэродинамическую трубу с большой скоростью устремится воздушный поток. Существуют и комбинированные трубы, в которых на входе ста-

А. ШИБАНОВ, инженер,  
член литетъединения журнала

# МОДЕЛИРУЕТСЯ

билей, поездов и кораблей; воспроизводят ветровые нагрузки на крупные инженерные сооружения — высотные здания, висячие мосты, радиомачты и дымовые трубы. В ударных трубах изучают даже скорости химических реакций при высоких температурах. Но наиболее тесные, родственные узы по-прежнему связывают аэродинамические трубы с авиацией. И как не похожи друг на друга современные реактивные самолеты и «этажерки» начала XX века, так же резко отличаются современные аэродинамические трубы от первой в Европе «лопастной воздуходувки» Циолковского.

Сейчас в арсенале аэродинамиков можно найти трубы любого калибра — от миниатюрных настольных установок до огромных туннелей, в которых испытываются самолеты в натуральную величину. Но скорость воздушного потока в гигантских натуральных трубах невелика: как правило, она не превышает ста метров в секунду. Такие скорости бывают только при взлете или посадке самолета. Чтобы разогнать огромные массы воздуха в трубах-гигантах до скоростей современной авиации, потребовалось бы поистине сказочные мощности. Достаточно сказать, что в трубе, имеющей в ширину 25 м и в высоту 12,2 м, на разгон воздушного потока до скорости 90 м в секунду требуется мощность 36 тыс. л. с.!

Можно избавиться от непомерной траты энергии, если уменьшить размеры аэродинамических труб. Но их мощность связана не только с размерами: в еще большей степени она зависит от скорости воздушного потока. Чтобы увеличить эту скорость вдвое, требуется в восемь раз большая мощность, а для десятикратного повышения скорости пришлось бы создавать трубы в тысячу раз мощнее. Не удивительно, что с переходом к сверхзвуковым скоростям даже трубы обычного размера начинают соперничать по своей прожорливости с крупнейшими дозвуковыми гигантами. Чтобы в будущем не пришлось запрягать в аэродинамические трубы целые «ДнепроГЭСы», нужно было найти выход из грозящего энергетического тупика. Трубам старого типа это было не под силу.

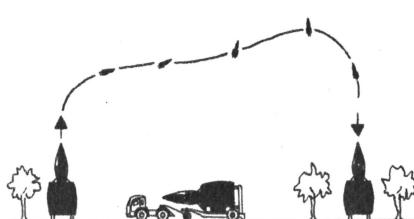
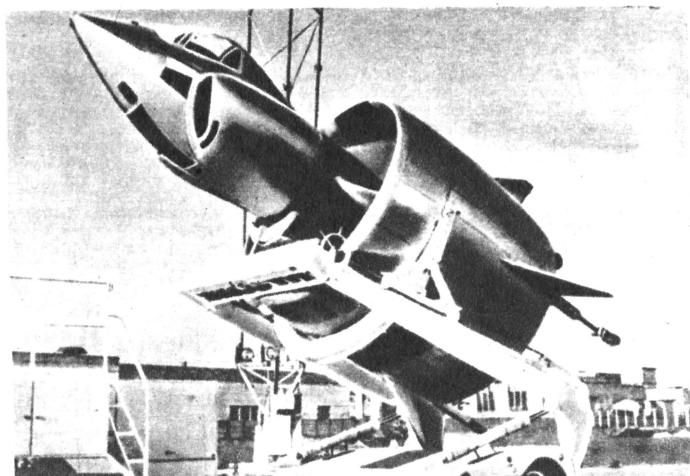
вится баллон высокого давления, а на выходе — вакуумная камера.

Как правило, время действия баллонных и вакуумных труб не превышает одной минуты после каждой зарядки. Для длительной работы потребовались бы слишком большие запасы сжатого воздуха или «пустого пространства». Для аэродинамической трубы шириной и высотой в 1,2 м при «звуковой» скорости воздушного потока для 10 сек. работы нужно запаси, по подсчетам специалистов, 20 т воздуха. Проигрывая во времени, баллонные и вакуумные трубы выигрывают в мощности. Энергия, которую «сыпает» труба за доли минуты, накапливается порою сутками. Поэтому мощность трубы при испытаниях намного превышает мощность обслуживающего ее компрессора.

С помощью обычных энергетических установок в трубах кратковременного действия получают скорости, в пять-шесть раз превышающие скорость звука, что совершенно не под силу непрерывно работающим аэродинамическим трубам.

## КОНДЕНСАЦИОННЫЙ БАРЬЕР

**Р**азогнать поток газа до сверхзвуковой скорости можно, лишь пропустив его через расширяющееся сопло. Но, расширяясь, газовая струя не только увеличивает свою скорость, одновременно она и охлаждается. В потоке воздуха при этом начинают конденсироваться пары воды. Избежать этого легко: достаточно осушить воздух перед подачей его в аэродинамическую трубу. Но чем большая сверхзвуковая скорость создается в трубе, тем больше расширяется в сопле разгоняемый поток и тем сильнее охлаждается воздух. В результате при скорости, более чем в четыре раза превышающей скорость звука, в воздухе начинает конденсироваться уже не вода, а... кислород. Физические свойства воздушного потока резко изменяются — это уже не «полет в миниатюре». Из такого эксперимента трудно извлечь полезные сведения.



### ЛЕТАЮЩАЯ БОЧКА

То-то удивился бы Диоген, прослушав о бочке, способной вспорхнуть и улететь! И тем не менее такой аппарат сконструирован и изготовлен во Фран-

ции. Имя его — «колеоптер» («жуки»!). В верхней части находится кабина пилота — разумеется, несколько более комфортабельная, чем бочка, в которой, по преданию, жил вышепомянутый античный философ. Впрочем, с бочкой лучше сравнивать не кабину, а крыло (нижняя часть аппарата). Ибо оно имеет цилиндрическую форму. Турбореактивный двигатель (рядом с кабиной) гонит мощный поток газов сквозь кольцевидный зазор между фюзеляжем и крылом.

Колеоптер стартует с места — без разбега. Но в отличие от вертолета он спо-

Чтобы не было сжижения кислорода, стали нагревать воздух до высокой температуры. Тогда, несмотря на значительное охлаждение, температура потока на выходе из сопла все же остается выше точки сжижения кислорода. Только благодаря подогреву в баллонных и вакуумных трубах удалось достичь «запретных» скоростей, в девять раз превышающих скорость звука. Но это уже скоростной потолок даже для труб с подогревательным устройством. Любое дальнейшее увеличение гиперзвуковой скорости давалось уж слишком дорожей ценой: нужны были уникальные по своей громоздкости и сложности теплообменники. Например, одно из подогревающих устройств для аэродинамической трубы со скоростью воздушного потока, в десять раз превышающей скорость звука, — это огромный резервуар, где содержится 125 т шариков из оксида алюминия, нагреваемых до температуры выше 1500°. А если еще увеличить скорость потока, то придется нагреть

Отдельные попытки подсоединить к такой модели датчики граничат со сверхвиртуозностью. Например, исследователям удалось установить термопару в модель диаметром меньше 6 мм, которая выстреливалась со скоростью 9,6 км в секунду.

Не удивительно, что аэродинамики все-таки отдают предпочтение неподвижным моделям, которым можно придать любую сложную форму и выставить их в аэродинамической трубе под любым углом к потоку.

Но у «аэродинамических стрелб» свой козырь, от которого трудно отказаться, — отсутствие конденсационного барьера.

Заманчиво было бы совместить преимущества неподвижной модели с достоинствами стреляющих установок. Именно так и поступили: модель была закреплена неподвижно, а выстреливать стали... сам воздух навстречу модели.

# ГИПЕРЗВУКОВОЙ ПОЛЕТ

воздух до температуры, при которой начинают плавиться стекла трубы. Иными словами, подогрев оказался лишь временной отсрочкой.

В поисках выхода из затруднительного положения пробовали заменить воздух другим газом, который сжижается при гораздо более низкой температуре. Так появились гелиевые аэродинамические трубы. Без всяких конденсационных эффектов в них получили скорости, в 20 раз превышающие скорость звука. Казалось бы, трудно придумать более удачное решение проблемы. Но гелий отличается от воздуха не только температурой сжижения, а и многими другими свойствами. Поэтому в гелиевых трубах так же невозможно воспроизвести полет в атмосфере, как и в потоке воздуха, в котором сконденсировался кислород.

## ТИР В БАРОКАМЕРЕ

**П**реодолеть конденсационный барьер помогли аэробаллистические установки; от «полета наоборот» в них вернулись к обычному, прямому полету.

Небольшие модели, весом до 10 г, выстреливаются из «пушек» в барокамеру. Меняя в ней давление, можно воспроизвести полет на любой высоте. При этом скорость движения модели-пули нередко достигает скорости спутника.

Чтобы увеличить пробег модели, барокамеры вытягивают в длинные трубы, превращая их в аэробаллистические трассы. Установленные вдоль трассы приборы точно измеряют скорость полета модели, наблюдают за обтекающим ее потоком газа, регистрируют излучение раскаленных воздушных слоев у ее поверхности. И все-таки подобные измерения нельзя сравнивать с многосторонними и тщательными измерениями на неподвижной модели в аэродинамической трубе. Пока что трудно даже представить себе такую малогабаритную телеметрическую аппаратуру, которая производила бы подобные измерения на быстро летящем спутнике величиною с горошину.

собен развитикуда большую скорость — ведь у него нет огромного винта, обуславливающего большое аэродинамическое сопротивление. Создатели странного аппарата надеются, что их детище когда-нибудь обгонит собственный звук. О вертикально стартующих самолетах читайте статью в одном из следующих номеров журнала «Техника — молодежи».

## ЭЛЕКТРОННАЯ ФАБРИКА ЧУВСТВ

Эта установка имеет 4 м в высоту, содержит около 75 км проводов, 40 тыс.

ламп и транзисторов. Она моделирует отдельные функции мозга: зрение, слух, память, логический аппарат. Конструкторы бились над своей электронной моделью два года. Шедевр же инженерного искусства природы, заключенный в нашей черепной коробке, создавался на протяжении миллиардов лет... Но человеческий разум для того и создан, чтобы покорить природу, спрессовав тысячелетия в годы!

Цифры на 2-й стр. обложки: 1 — панель сознания, 2 — слуховые центры, 3 — глаз, 4 — ухо, 5 — центры памяти, 6 — центральная нервная система, 7 — эрительные центры.

## ЗАЛП ПО МОДЕЛИ

**Т**акой принцип был положен в основу ударных аэродинамических труб. На входе в трубу ставят баллон высокого давления, отделенный от нее тонкой металлической пластинкой — диафрагмой. На выходе труба соединяется с вакуумной камерой, в результате чего в ней создается высокое разрежение. Если внезапно прорвать диафрагму, например, мгновенным увеличением давления в баллоне, на входе в трубу создастся резкий перепад давления, как будто бы в этом месте произошел взрыв. Предшествуемый мощной ударной волной, поток газа, подобно снаряду, устремляется по трубе, где установлена модель, в разреженное пространство вакуумной камеры. Ударную трубу можно сравнить с пушкой, стреляющей газом.

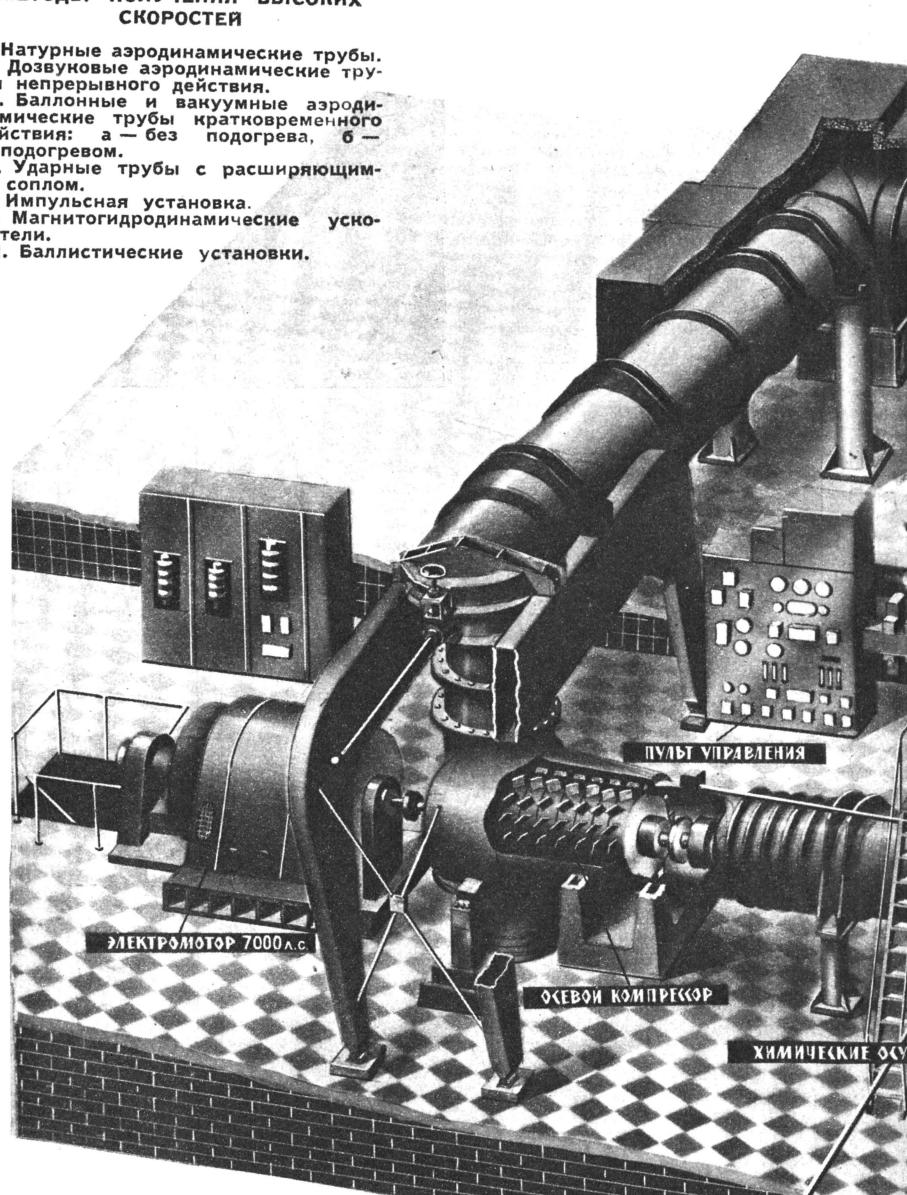
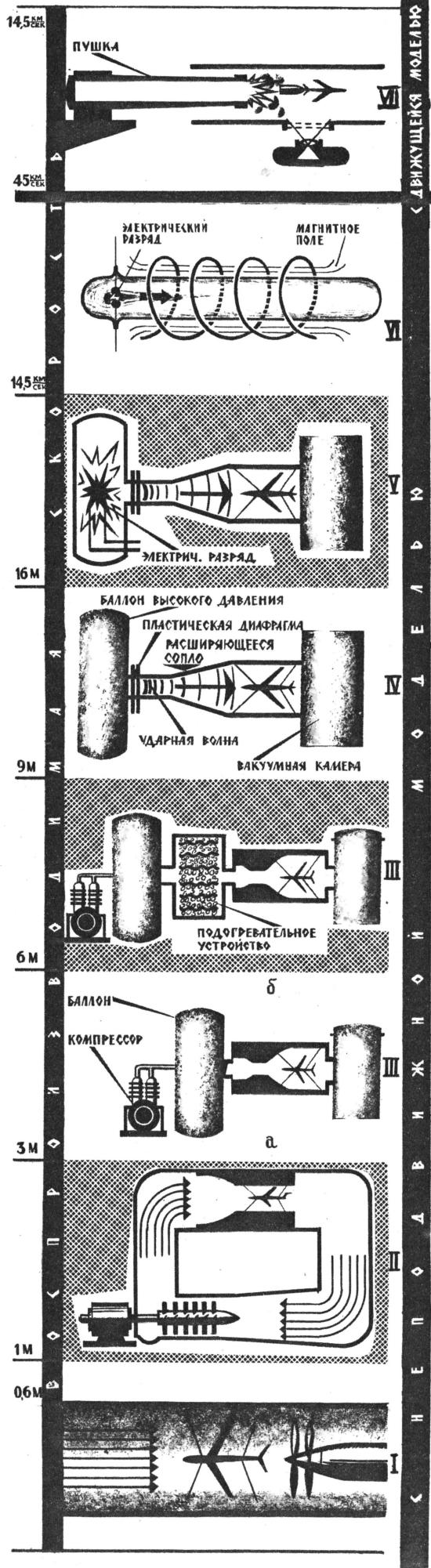
Ударная волна перемещается в трубе с очень большой скоростью и без расширяющегося сопла. Поэтому проблема конденсационного барьера сама собой отпада для ударных труб. Но время действия труб очень невелико и составляет всего несколько тысячных долей секунды.

За рубежом в ударных трубах удалось получить скорости воздушного потока до 5,2 км в секунду при температуре потока в 20000° С. При таких высоких температурах скорость звука в газе тоже увеличивается, и намного. Поэтому, несмотря на большую скорость потока, ее превышение над скоростью звука оказывается незначительным. Складывалась обидная для аэродинамиков ситуация: абсолютные скорости газового потока очень велики, а воспроизвести гиперзвуковой полет в трубе нельзя. Необходимо было или еще больше увеличить скорость потока, или же уменьшить его температуру. И тут снова вспомнили о расширяющемся сопле. С его помощью можно сделать и то и другое одновременно: сопло разгоняет сверхзвуковой поток газа и в то же время охлаждает его. Вредное качество сопла неожиданно обернулось на пользу. Таким образом, в ударных трубах удалось получить скорости воздушного потока, в 16 раз превышающие скорость звука. В руках аэродинамиков расширяющееся сопло оказалось ружьем, из которого удалось убить сразу двух зайцев.

Еще больших скоростей можно добиться, если совместить аэробаллистическую установку с ударной трубой, то есть если выстрелить моделью в жерло ударной трубы, навстречу газовому потоку. Симбиоз этих двух установок позволил получить максимальную скорость модели относительно воздуха в 14,3 км в секунду. Причем 30% скорости давала ударная труба, а 70% приходилось на долю пускового устройства модели.

## МОЛНИЯ В АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ТРУБЕ

**С**ледующий шаг в технике аэродинамического эксперимента — дополнительный разгон раскаленного ионизированного газа-плазмы электромагнитными полями. Пока подобные опыты еще не проводились. Но принципиально возможность такого ускорения была проверена на ударной гидромагнитной трубе небольшого диаметра, сконструированной в США. Плазма, создаваемая в камере при вспышке газового разряда, «продувалась» магнитным полем вдоль всей трубы. При этом скорость движения ударной волны достигала



44,7 км в секунду. О такой скорости могут только мечтать конструкторы современных космических аппаратов.

Трудно представить сейчас аэродинамику без новейших физических методов. В аэродинамических трубах уже используются установки с высокоскоростными струями плазмы, которые создают сверхзвуковые потоки газа с температурой выше 4500°. Неизвестно изменилась и сама техника эксперимента. Раньше, чтобы наблюдать течение воздуха возле модели, приходилось входить в поток какие-либо посторонние частицы — порошок или дым. Сейчас для этой цели возбуждают в потоке газа высокочастотный разряд. Сияющие воздушные слои детально обрисовывают картину обтекания модели потоком, хотя его скорость может достигать шести километров в секунду. А если длительность испытаний слишком мала, как, например, в ударных трубах, к услугам исследователей высокоскоростные кинокамеры, которые «отстреливают» по 100 тыс. кадров в секунду. Для этого же случая разработаны быстродействующие аэродинамические весы, которые меньше чем за четыре сотых доли секунды измеряют силы, действующие на модель в потоке. Сама модель порою подвешивается в аэродинамической трубе уже не просто механически. Она удерживается в воздушной стремнине взаимно уравновешивающимися магнитными силами, создаваемыми электромагнитными катушками. Быстродействующие электронно-вычислительные машины помогли повысить производительность аэродинамических труб.

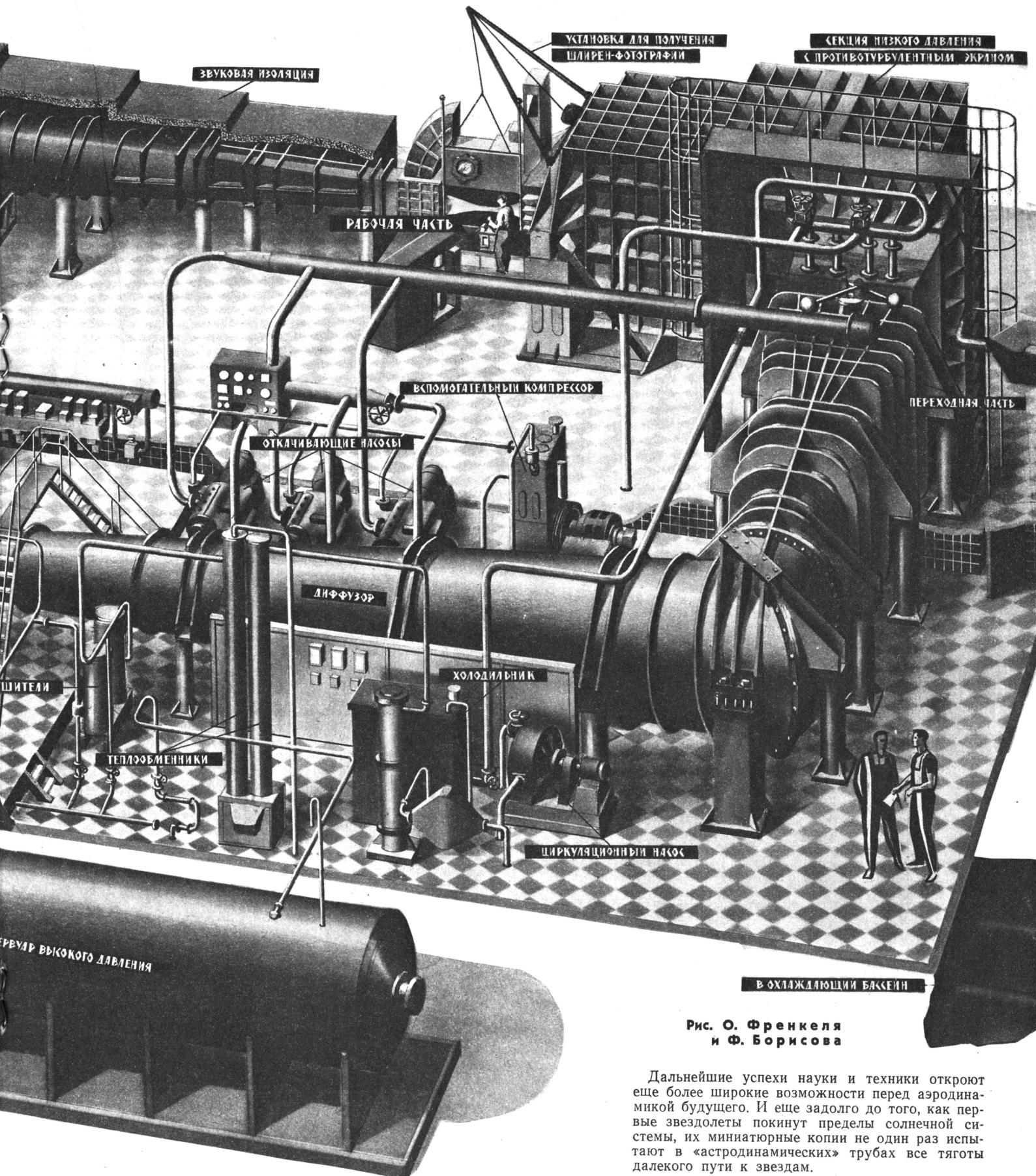


Рис. О. Френкеля  
и Ф. Борисова

Дальнейшие успехи науки и техники откроют еще более широкие возможности перед аэродинамикой будущего. И еще задолго до того, как первые звездолеты покинут пределы солнечной системы, их миниатюрные копии не один раз испытывают в «астродинамических» трубах все тяготы далекого пути к звездам.

## ГЕНЕРАТОР СВЕРХЗВУКОВОГО ВЕТРА



Дмитрий  
БИЛЕНКИН

Рис.  
А. Побединского

## незапертая зверь

НАУЧНО-  
ФАНТАСТИЧЕСКИЙ  
РАССКАЗ

Черный металл, выплавленный в песок. Железная рвань обломков, хаос, гарь. Зеленоватые брызги кристаллических ячеек вокруг. То немногое, что уцелело при ударе и вспышке.

— Пошли, — сказал Огнев. — Все ясно.

Напоследок он обернулся. Даже скалы опалены. Тень катастрофы запечатлелась в граните. И где-то посреди хаоса, уже неотделимая от марсианской почвы, крохотная деталька, небрежно сработанная там, на Земле. Пустяк, мелочь. И нет ракеты, нет сотен тонн долгожданного груза.

Молчаливый спутник Огнева покачал плечами.

— Главное, что там не было человека.

«Разумеется, главное! — хотел воскликнуть Огнев. — Но человек-то там был... Тот, который сработал на авось. Там, на Земле. Человек, лишенный теперь доверия».

Но вслух он этого не сказал. К чему?

Они шли по склону, и пейзаж казался им безотрадней, чем всегда. Тусклый песок, угрюмый свет маленького солнца, синюшные вздутия эретриума на камнях. Цвет марсианских растений словно предостерегал о яде, который их пропитывал.

Ветер уныло свистел. Он тоже был ядовит. Можно было сколько угодно трубить о победе над Марсом, о покорении планеты — пустые слова. Люди вынуждены окружать себя земным воздухом, есть земную пищу, бояться булавочного прокола в стене изоляции, отделяющей их от всего марсианского. Они чужаки, они живут здесь благодаря рейсовым грузовым ракетам — этой ненадежной миллионокилометровой пуповине, протянувшейся через космос. Чужие в чужом мире — к этому трудно привыкнуть.

И меньше всего Топу — овчарке Огнева, которую тот привез «в целях исследования воздействия марсианских условий на животных». Пес, комичный в шлеме, опустив голову, трусил сейчас у ног хозяина. Впрочем, развость давно покинула его. Первые дни в его горле клокотал вой. Потом Топ свыкся, притих, но, печально поймав взгляд Огнева, словно вопрошал: «Нам плохо тут, хозяин. Давай уйдем».

Огнева раздражало молчание шагавшего рядом Серегина. «Хоть болтовней бы отвлечься...» Неудача с ракетой, конечно, еще не была катастрофой. Серегина — того она почти и не касалась. Что ему, геологу, имеющему дело с камнями? А тут думай, как расширить гидропоническую станцию, чтобы не экономить каждый грамм, ломай голову, как разнообразить блюда из хлореллы, как избавиться от солей в трубах системы очистки. Ведь полиокисловые трубы, на стенах которых вода, извлеченная из атмосферы Марса, не отлагает солей, погибли с ракетой. И запчасти для вездехода тоже. Черт возьми, его «героическая» работа первопроходца чересчур напоминает обязанности домоуправы! Трубы, очистка, ремонт. А он — исследователь, черт возьми! И еще постоянная зависимость от всех этих мелочей. Не менее четверти усилий уходит на поддержание той самой стены изоляции, которая так стесняет жизнь. Иногда ему казалось, и нелегко было отделяться от навязчивой мысли, что крохотные, герметично изолированные комнаты станции — это своего рода тюремные камеры. И скафандры тоже камеры, только движущиеся.

— Что, скоро починим вездеход? — как будто назло спросил Серегин. — Надоело пешком топать.

Огневу захотелось выругаться.

Но ответить он не успел. Топ внезапно рванулся — шерсть дыбом, глухое рычание рвалось из-под шлема.

— Топ, что с тобой?

Еще не закончив вопроса, Огнев получил ответ. Из-за скалы на людей выкатился приземистый шмек, видимо пасший-

ся в зарослях эретриума. Паучьи лапы несли животное бесшумно и быстро, как колеса, и он мгновенно очутился в опасной близости. Роговидные глаза шмека отливали красным.

Ему наперерез бросился Топ. Трубки от баллона прыгали на спине собаки.

— Топ, назад! — заорал Огнев, выхватывая пистолет.

Ничего страшного в нападении шмека не было. Даже безоружный человек в скафандре с гидроусилителями мог ударом бронированного кулака обратить шмека в прах. Немножко ловкости и знания повадок, чтобы избежать острых когтей, — вот и все.

Но Топ встретился с такой диковиной впервые. Он не подозревал, что его прыжки только мешают людям. Им владел многовековой инстинкт, воспитанный человеком: на хозяина нападают, надо отвлечь нападение.

— Назад, Топ, назад! — кричали Серегин и Огнев, опустив пистолеты. Стрелять было невозможно из-за собаки.

Слишком поздно. Шмек был слабым, но необычным противником: его подогнутые внутрь тонкие лапы могли распрымляться с молниеносностью пружины. Прыжок — лапа шмека со свистом опустилась на собаку. В следующее мгновение взъяненный Топ грудью ударил противника. Тело шмека развалилось сухим шорохом.

Серегин подбежал к собаке первым.

— Все конечно, — глухо сказал он.

Лапа шмека, как бритва, полоснула по воротнику шлема, и тот сполз с головы собаки. Топ лежал на боку, по высунутому языку катилась пена.

Огнев тщетно пытался приладить собаке шлем или хотя бы зажать порез. Бесполезно. Топ дышал наружным воздухом. В нем было достаточно кислорода, но окислы азота убивали хоть не мгновенно, но неотвратимо.

Казалось, и Топ понимал это. Он попытался лизнуть руку Огнева. Из его глаз катились слезы, бока судорожно опадали.

— Прекрати... — отвернулся Серегин.

Огнев поднял пистолет. Глаза собаки взглянули на него с укором и тоской. Пистолет заходил в руке.

— Не могу, — глухо сказал Огнев.

— И я тоже, — тихонько ответил Серегин. — Но так будет лучше.

Он прицелился.

Вой прокатился над скалами, эхо умножило его, вознесло к фиолетовому льдистому небу. В этом вое будто прорвалось давно сдерживаемое отчаяние пса, вся его ненависть

к холодным красным равнинам Марса, чужому солнцу, не- грееющему свету. И словно ненависть придала ему силы, он вскочил, бешено закрутился. Но в конвульсивных движениях все же была какая-то определенность. Топ словно искал что-то среди камней и песка. Брюхо и задние ноги волочились, но он упрямо полз к нему одному известной цели.

Огнев попытался сглотнуть комок в горле. Пес грудью упал на бугорчатый вырост марсианского растения, рвал губчатую, склизкую массу...

Серегин спрятал пистолет.

— Инстинкт. Сейчас он — обезумевшее животное, которое помнит, что от смерти иногда спасают травы.

— Здесь нет трав...

— Инстинкт этого не знает. Он повелевает — ищи... Земля, Марс... Страх смерти стирает разницу, отчаяние приемлет обман. Что ж, по крайней мере он нашел быстрое избавление от мучений.

Огнев отвернулся, чтобы не видеть конца. Но когда он снова обернулся, Топ еще жил. Огнев заставил себя наклониться. В неподвижных глазах пса черной волной вставала смерть. Взгляд остыл, он шел оттуда, откуда уже не ждут ответа. Огнев невольно тронул свой шлем движением, каким на Земле в таких случаях обнажают голову.

— Морские свинки погибли от яда эретриума через тридцать секунд, — сказал Серегин, — собака держится дольше.

Педантизм Серегина даже не возмутил Огнева. «Прости меня, Топ. Мы по доброй воле пришли сюда, где даже жизнь поражает смертью. Ибо знали зачем. Тебе же Марс не был нужен, тебе было трудней. Прости».

И он, уже не колеблясь, навел пистолет.

— Подожди, — остановил его Серегин. — Опыт надо довести до конца.

— Это жестоко.

— Это необходимо. Ради науки. А он... он все равно ничего не чувствует.

Глаза Топа закрылись. Только легкая дрожь еще выдавала жизнь.

— Нет, это жестоко, слишком жестоко!

Крик хозяина как будто разбудил Топа. По мышцам ног прошли сокращения, глаза открылись, пес поднял голову.

Серегин и Огнев попятались.

Топ уже стоял на подкашивающихся ногах. Бока прова-

ливались при каждом выдохе, но он дышал, дышал все более шумно и радостно — марсианским воздухом.

— Что это? — прошептал Огнев.

Топ шагнул к нему, но чуть не упал. Серегин подхватил его на руки. Пес благодарно лизнул стекло шлема.

Так они стояли долго и глядели на чудо — живого Топа. Со страхом, что чудо вдруг кончится, что голова Топа беспомощно упадет и надежда, ошеломляющая, ослепительная надежда угаснет. Но Топ жил и даже удивленно повизгивал: почему так необычно молчат люди?

— Да-а... — проронил, наконец, Огнев.

Он неловко потоптался. По-прежнему ничего не понимая, протянул руку, коснулся шерсти пса.

— Мышьяк, — вдруг отчетливо сказал Серегин, в упор глядя на Топа. — А мы... мы узколобые тупицы.

— Как? — Огнев показалось, что он ослышался.

— Мышьяк, — повторил Серегин. — Оружие отравителей. Или фосфор. Яды, которые не только убивают, но и лечат. Так, кажется? Органические соединения и того и другого составляют ткань эретриума. Впрочем, тебе видней как и что. Ты ведь еще и биолог.

— Да, конечно, мне видней, — машинально согласился Огнев. Он все еще плохо понимал. — Ага! — у него мелькнула догадка. — Уж не хочешь ли ты сказать...

— Вот именно.

— Но это же общезвестно! Яд, который можно нейтрализовать ядом...

— Ах вот как, общезвестно, — Серегин уже не скрывал иронии, — почему же тогда никто даже не попытался дышать марсианским воздухом и есть марсианскую пищу одновременно? Не подумал, что целиком ядовитой биосфера не бывает? Почему потребовалось вмешательство случая, чтобы отворить дверь, которая считалась заколоченной? Не знаешь? Идем, Топ, славный ты мой песик.

Он погладил Топа. Нежно, так нежно, как никто никогда пса не гладил. Пес ткнулся носом Серегину в ладонь. Потом вопросительно глянул на хозяина.

Но Огнев не заметил взгляда. Он пытался собраться с мыслями. Они были горькими.

«Ну... — покрутил он головой, — ну и... ладно, не додумался сам поставить опыт, — куда ни шло. Но не сообразить, что к чему, когда Топ ожил... Скверно, очень скверно...»

## КРОССВОРД „МАТЕМАТИКА“

Составил В. РОДЬКИН,  
учитель,  
Гомель

### По горизонтали:

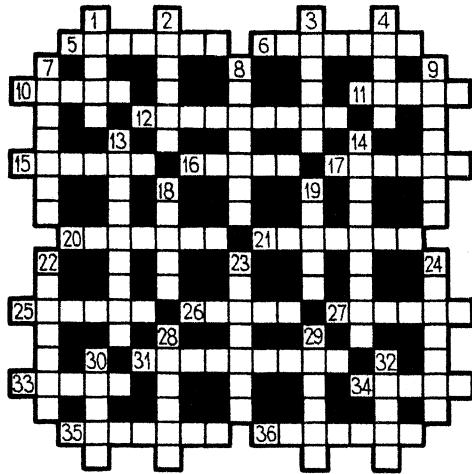
5. Линия в треугольнике. 6. Зависимая переменная. 10. Латинское слово, от которого произошло обозначение предела. 11. Французский математик (1811—1832), создатель теории групп, названной его именем. Погиб в 21 год на дуэли. 12. «Каучуковая» геометрия. 15. Основное понятие исчисления, явившегося развитием и обобщением векторного исчисления и теории матриц. 16. Древнегреческий мыслитель, сформулировавший ряд математических парадоксов. Это о нем писал А. С. Пушкин: «Движение нет, сказал мудрец брадатый». 17. Французский математик (1838—1922), который впервые дал строгое определение понятию «непрерывная кривая». Например, кривая, способная заполнить все точки квадрата. 20. Советский математик, академик, автор работ по теории функций комплексного переменного. 21. Вторая степень какой-либо величины. 25.  $\frac{1}{360}$  часть дуги. 26. Обозначение количества. 27. Геометриче-

ский образ. 31. Математический символ, изображаемый восклицательным знаком. 33. Машинный язык. 34. Древнегреческий ученый, впервые поделивший год на 365 дней. 35. Перпендикуляр к касательной. 36. Объект математической операции. Например, псевдункция в волновом уравнении Шредингера, стоящая под знаком оператора  $\nabla^2$ .

### По вертикали:

1. Изобретатель натуральных логарифмов (1550—1617). За основание этих логарифмов принято не 10, а число «е», которое впоследствии назвали эйлеровым. 2. Создатель теории множеств. Родился в 1845 году в Петербурге. 3. Раздел высшей математики. 4. Создатель одной из неевклидовых геометрий — эллиптической. 7. Поперечник. 8. Тело вращения. 9. Псевдоним, за которым скрывается группа французских математиков. 13. Множество всех точек отрезка. 14. Советский тополог, академик, лауреат Ленинской премии 1962 года. Потеря зрения в детстве не помешала ему стать математиком мирового класса. 18. Длина, лишенная ширины (по определению Эвкли-

да). 19. Английский математик (1667—1754). Нашел формулу  $(\cos \varphi + i \sin \varphi)^n = \cos n\varphi + i \sin n\varphi$ . 22. Инструмент для вычерчивания окружностей. 23. Математическое предложение, принимаемое без доказательств. 24. Одна из точек орбиты спутника. 28. Единица измерения углов. 29. Единица измерения расстояний, равная 206 265 астрономическим единицам. 30. Одночлен. 32. Ученый, который разыскал египетский папирус с задачей о делении ста мер хлеба между пятью людьми.



# СЕКУНДЫ МЕЖДУ ЖИЗНЬЮ И СМЕРТЬЮ

«Риск — благородное дело», — говорит ходячее присловье. И все же, разглядывая фотографии из зарубежных журналов, мы спрашиваем себя: ради чего рисуют эти люди? Ради денег? Ради славы, рекламы? Ради развития науки и техники или же ради спасения своей жизни? Размышления над этим всегда приводят любого человека к вопросу: «В чем смысл жизни? Есть ли у меня великая благородная цель?»

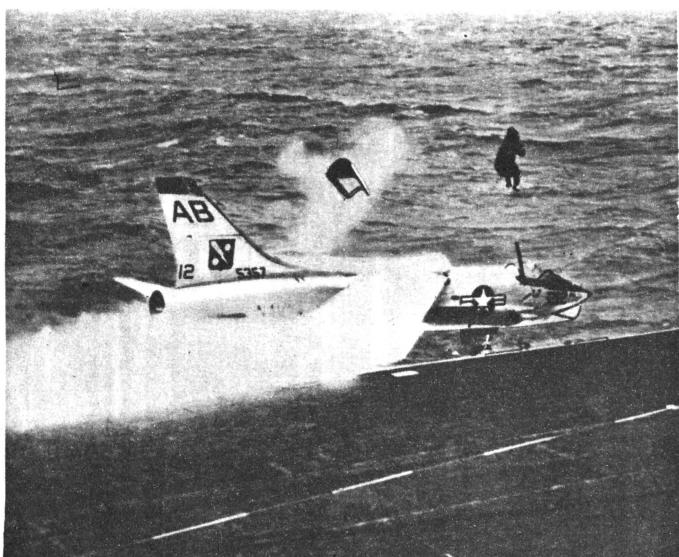
## „АДСКИЕ ВОДИТЕЛИ“ В РОЛИ ПУШЕЧНОГО ЯДРА

демонстрируют прочность автомобиля марки «додж». Конструкторы прибегли ни много, ни мало — к пушке. Речь идет о большой трубе, внутри которой устроен мостик с уклоном вверх. Автомобиль въезжает в «ствол» со скоростью 100 км/час, а вылетает из него со скоростью 120 км/час. Добавочный разгон обеспечивает стартовое ракетное устройство в хвостовой части автомобиля. Оно включается автоматически, как только машина входит в трубу. Описав параболу и взлетев на 6 м над землей, автомобиль падает на мостик. Несмотря на сильный разгон и энергичный толчок при приземлении, машина выходит из баллистического испытания невредимой, а зрители могут убедиться, что в самых тяжелых условиях движения корпус, бамперы и амортизаторы не получают опасных повреждений.



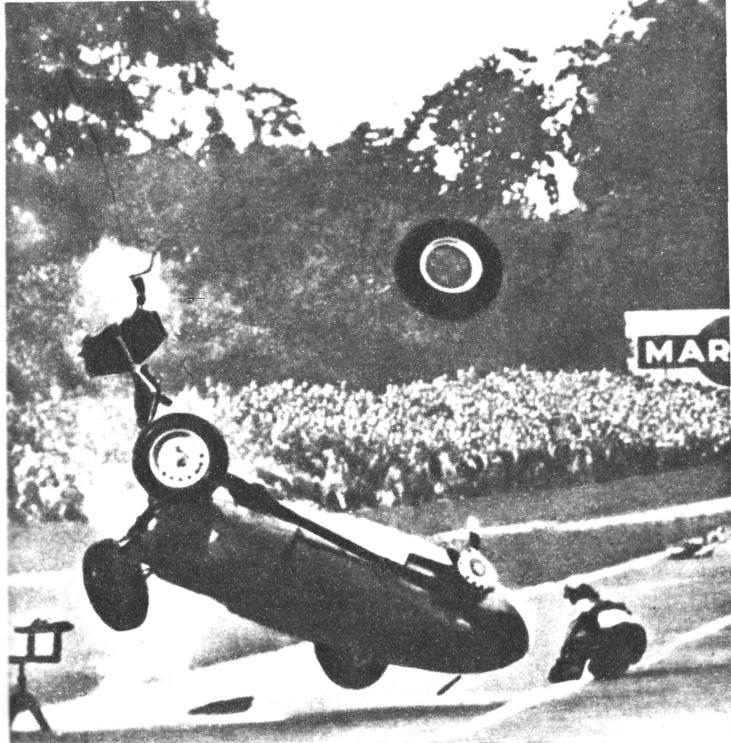
## САЛЬТО-МОРТАЛЕ НА НОВЫХ ГЕБРИДАХ

— это вовсе не цирковой трюк. Победа над страхом является темой почти всех обрядов посвящения у первобытных народов. Папуасы одного из островов Ново-Гебридского архипелага испытывают храбрость своих юношей, заставляя их спрыгивать с 25-метровой деревянной вышки, снабженной трамплинами на различных уровнях. Дабы обряд не превратился в истребление будущих мужей и отцов (ведь племя не должно вымирать), к лодыжкам прыгающих прикрепляются длинные лианы, играющие роль амортизатора и слабого тормоза. Значительная часть кинетической энергии, приобретенной человеком во время прыжка, передается вышке через лианы, постепенно разматывающиеся и задерживающие прыгунов на расстоянии 1 м от земли.



## КРЕСЛО, СТРЕЛЯЮЩЕЕ ЛЮДЬМИ,

не всегда выручает пилота при аварии. Ибо высота, на которую катапульта подбрасывает пилота вместе с сиденьем, всего 40—60 м. А если катастрофа произошла при ударе о землю? Или о палубу авианосца, как на нашем снимке? Паразют наверняка не успеет раскрыться! Понятно, почему конструкторы озабочены проблемой парашютного «спринта». Недавно появилось сообщение, что создан новый тип самораскрывающегося парашюта. Как только сработает катапультирующее устройство, особое метательное приспособление стремительно толкает скомканный купол вверх, расправляя одновременно стропы. Тут же другое метательное приспособление разбрасывает в стороны 14 грузиков, прикрепленных к краям купола. Скомканный поначалу гигантский зонтик тотчас раскрывается. Испытания показали, что при катапультировании с земли такой парашют бережно опускает живую ношу с высоты 40—50 м.



## ПОД КОЛЕСОМ СУДЬБЫ

не так-то приятно оказаться на треке, даже если ты опытный гонщик, не раз побывавший в переделках... Но с какой стати, спрашивается, должны страдать те, кто сидит не за рулем, а на скамейках трибуны? Этот вопрос все чаще задают любители автомобильного спорта на Западе устроителям опасных аттракционов. Да и сами участники состязаний недовольны условиями, когда «менеджеры» в погоне за прибылью игнорируют требования техники безопасности. Неспроста, видно, известный аргентинский гонщик Хуан Мануэль Фанхио, чемпион мира 1951 и 1954 годов, после страшной катастрофы на автодроме в Буэнос-Айресе бросил любимый спорт. «Моторы становятся все мощнее, а машины все легче, — заявил он. — Это опасно для жизни». Что ж, неужели таблица гоночных рекордов подошла к своему пределу? Ведь этот спорт мужественных и стремительных, развивающий быстроту реакции, так нужен сейчас, когда мы стоим у порога революции в наземном транспорте!

Настала, видимо, пора инженерам, а не одним спортсменам подумать о судьбах гоночного спорта. Нужны более надежные конструкции автомобилей и треков с применением современных материалов. Нужны новые технические средства, обеспечивающие безопасность на гоночных дорожках, — от шлема до автоматического тормоза.

## ЖОКЕЙСКАЯ КЕПОЧКА — ПЛОХАЯ ЗАЩИТА ОТ КОПЫТ,

и тем не менее конники-спортсмены не прибегают к услугам металлических защитных шлемов. А зря! Не все традиции хороши.



Анатолий ШВАРЦ

# СХВАТКА НА МОЛЕКУЛЯРНОМ УРОВНЕ

## Как клетки запоминают недругов

Добро и зло не так уж относительны — их различает даже клетка. Однажды повстречавшись с микробом, она узнает его много месяцев спустя. И энергично атакует. Ни одна бацилла, побывав в организме животного, не может рассчитывать здесь на радушный прием. Защитные клетки до смерти не забывают ее облика и, самое важное, сообщают вражеские приметы потомкам, как-то предупреждают их об опасности. Даже в десятом поколении лимфоцит не спутает чужака с какой-нибудь случайно заблудшей клеткой тела.

В этом смысле он действительно злопамятен. И прямо-таки беспощаден. Особенно когда микроб-рецидивист, нарушив первозданную чистоту тканей, повторно проникает в чужие владения.

Откуда такая злость? Как лимфоцит узнает врага? Что ведет его в бой? Ведь другие клетки миролюбивы...

Кролику привили микроб — листереллу. Спустя некоторое время посеяли защитные клетки подопытного животного на особую среду. Лимфоциты скоро освоились, стали размножаться, расти во все стороны, — словом, шло обычное мирное житье. Но вот в чашку капнули свежую листереллу — и все лимфоцитное воинство разом устремилось к ней. Лимфоциты, словно намагниченные стрелки, повернулись в одну сторону — лицом к врагу. И начали быстро расти, протягивать к нему свои щупальца. Каким нюхом учゅли они эту листереллу? И почему были равнодушны к другим бациллам, внесенным в ту же чашку?

Видно, у защитных клеток и впрямь есть какой-то запоминающий механизм, что-то вроде памяти на все чужое. Иначе листерелла не смогла бы при первом же знакомстве оставить в них нестираемый след — знак, по которому лимфоциты различали ее среди тысяч других микробов. Что это за опознавательные приметы? Как они удерживаются в иммунной памяти клетки да еще переходят из поколения в поколение? Каким образом бацилла могла пометить всех встречных лимфоцитов?

Впрочем, хватит вопросов — пора отвечать: микроб в теле, ему наперехват уже мчатся клетки-бойцы. И пока идет борьба, я расскажу вам все, что увижу, что узнаю об их удивительной сноровке, цепкой памяти.

## И СНОВА БОЙ...

Смотрите, какая странная картина: первыми на поле битвы появились не воинственные лимфоциты, а их дальние родственники. Вот одна из таких авангардных клеток приблизилась к микробу, обволокла его и... застыла на месте. Проходит час, другой, третий — кругом царит мир и покой. Никаких схваток, только микроб томится в объятиях клетки. Но он цел и невредим: видно, пришелся ей не по вкусу. А может, не по зубам? Как бы там ни было, клетка вцепилась в него намертво и чего-то ждет, будто знает, что недалеке формируются батальоны подкрепления.

И верно: к месту битвы со всех сторон спешат тысячи бойцов. На сей раз это действительно лимфоциты. С ходу вступая в бой, они целиком заглатывают микробов, гоняются за ними по всему полю.

Идет генеральное сражение. Но авангардная клетка в нем не участвует, она свое дело сделала — обработала микроб ферментами и подала его лимфоциту, можно сказать, на блюдце: ешь, мол, добивай. Тот, разумеется, не заставил себя долго упрашививать.

Так в два приема клетки-защитники одолевают врага. К концу схватки о нем напоминают лишь раздувшиеся лимфоциты: в своем чреве они несут остатки микроба, а в памяти какие-то очень важные сведения о нем.

Целая драма разыгралась на моих глазах. Подвижный, деятельный микроб исчез в ненасытной пасти лимфоцита. Исчез навсегда, размолотый ферментами на сотни аминокислот. На миг показалось: бой выигран, но нет — это еще не финал!

Микроб был помечен радиоактивным веществом, встроенным прямо в его «скелет». И потому я вижу второе действие трагедии. Оно идет в недрах прожорливой клетки. Отсюда, из молекулярной гущи, шлет поглощенная бацилла лучистый сигнал, как бы рассказывает о своей судьбе внутри лимфоцита. А тот распорядился добychей очень просто: большую часть микробных аминокислот пустил на постройку собственных белков. Но вот из его глубин пришел очень важный сигнал: несколько обломков уцелело, не поддалось действию всеразрушающих ферментов. Все трофейные аминокислоты исчезли, пошли на нужды защитной клетки, а эти упорствуют, не распадаются даже после ее смерти. Так не в них ли секрет иммунной памяти — столь долгой вражды лимфоцитов и исчезнувшему микробу? Не эти ли стойкие обломки передают его метку новым поколениям защитных клеток, как бы загадя готовят их к энергичной встрече непрощенного гостя?

Интересно проследить судьбу микробных обломков, этих молекул-зажонниц, до второй встречи лимфоцитов с тем же микробом. И заодно посмотреть, как отнесутся к врагу клетки-новобранцы, проходившие боевую выучку в тыловых лимфоузлах, вдали от противника.

Микроб в теле — и снова бой. Но глядите: авангардных клеток на сей раз почти нет, в атаку ринулись молодые лимфоциты. И как рубят! Словно всю жизнь готовились к этой схватке.

Однако что это? Передний край атакующих клеток дрогнул, новобранцы разваливаются, на глазах гибнут массами. Совсем недавно дрались и вдруг распушили, начали рассыпаться в прах. Неужели микроб одолеет их, побьет иммунную гвардию?

О нет, на смену павшим уже катится лавина лимфоидных бойцов. Привлеченные каким-то веществом, выделившимся при распаде их собратьев, они заполнили все поле битвы. И тут же стали расти, делиться, плодить драчливых потомков. Эти юные, необстрелянные клетки с расстояния разят неприятеля антителами. Ни разу не видели ни одного микроба, а попали в бой — и бьют без промаха. В чем тут дело?

— Разумеется, в «плленных» обломках, — скажет догадливый читатель. — Молекулы-зажонницы навели молодых бойцов на след, подсказали им, где враг. Память лимфоцита — в обломках бациллы...

И я бы согласился: прекрасная теория! Но, увы, ее погубил безобразный факт: главное противомикробное оружие — антитела, как назло, производят клетки, не хранящие никаких следов бациллы. В них не удалось обнаружить ни одного радиоактивного осколка.

Да, интересная история... Но, по-моему, загадка стала еще интересней! Ведь получается, что клетка отливает артснаряды, не ведая, кому они предназначены. И притом неизменно попадает в цель. Где еще найдете вы такого стрелка?

Однако и снайперу нужно видеть мишень. Стреляй клет-

ки-артиллеристы наугад — не выполнить бы им своего долга. А они сразили всех вторгшихся бацилл, перебили их не глядя.

Нет, дело тут, видно, не в одном стрелке. Целая система наводящих механизмов нацеливает орудие клетки на врага. С микробом борется содружество оборонительных клеток. Авантажные, как мы видели, обработали его перед схваткой, снабдили поле битвы ферментами, потом появились лимфоциты, проглатили микроба целиком и, наконец, сами распавшись, заставили уцелевшие клетки быть по врагу антителами.

Но как гибнущий лимфоцит передает юным клеткам информацию о противнике? Чем понуждает их мстить за себя?

Есть догадка, что он выделяет особое вещество, в которое входит и частица поглощенной бациллы. Этот микробный обломок может, потому и уцелел, что прикрепился внутри клетки к какому-то сверхпрочному соединению, как бы стал под его защиту. Вместе они образовали сложный комплекс. Стойкий, не поддающийся никаким ферментам, он, как эстафетная палочка, переходит от старого лимфоцита к юным, заставляя их выпускать уйму антител, быть врагу его же оружием.

Что и говорить, привлекательная гипотеза. Подкрепить ее экспериментом, узнать, какое соединение вступает в союз с микробными осколками. Да и вступает ли?

Заглянув внутрь окрашенного лимфоцита через электронный микроскоп, увидели: пленные обломки тесно прижались к какому-то веществу, очень похожему на рибонуклеиновую кислоту.

Что ж, если так, микроб выбрал себе неплохого защитника, а лимфоцит — носителя иммунной памяти; у этой кислоты очень важные наследственные функции, и она, конечно, не даст союзника в обиду, пронесет его с собой в новое поколение защитных клеток. Нужно только доказать, что осколки действительно соединились с нуклеиновой кислотой, построили с ней ферментоупорный комплекс.

Тут, признаюсь, еще нет полновесных, исчерпывающих фактов. Но ведь гипотеза тем и хороша, что помогает искать их, служит чем-то вроде контурной карты, на которой исследователь отмечает свои открытия, собирает их воедино.

Вот неожиданное наблюдение: спустя целый год после прививки «радиоактивных» микробов животному опять ввели их собратьев. Меченные обломки (казалось, их след простыл!) вдруг стали сигнализировать. Оказывается, они нашли убежище в печеночных клетках, видимо, вступили там в какое-то прочное соединение. Свежие микробы разрушили его, вытеснили своих предшественников с насиженных мест и, вероятно, сами сцепились с нуклеиновой кислотой. Раньше такой факт был бы загадкой, а может, и просто остался бы незамеченным. Теперь он лег на рабочую карту исследователя маленьким островком — одним из тех, что порой образуют архипелаг.

Ведь до сих пор все были убеждены, что микроб разрушается нацело, полностью исчезает из тела. А он расщепился и годами живет под защитой нуклеиновой кислоты или какого-то иного покровителя. Но в том-то и наше спасенье. Не сохрани лимфоцит микробного следа, худо пришлось бы нам от повторных насоков бацилл. Так что я был не прав, когда говорил, будто оборонительная клетка бьет врага не глядя: опознавший механизм у нее отработан на славу, только скрыт, тщательно замаскирован в ее же собствен-

## ШОФЕРСКИЕ БАЙКИ

### Эх, яблочко...

Как-то я возвращался с воскресной прогулки на мотоцикле. Неожиданно километрах в восемнадцати от Севастополя у меня кончился бензин. Ждать оказии на горной тропе совершенно бесперспективно. Сперва я хотел срезать поднимающуюся над дном бензобака трубку резервного бензина (она выступала всего на 18—20 мм, а «замораживала» около 2,5 л бензина). Но потом мой взгляд остановился на дикой яблоне, вблизи которой произошла моя вынужденная

остановка. Она была щедро увешана твердыми зелеными плодами. Я нарывал килограммов 5—6 яблок и бросил их в бак. Уровень бензина сразу поднялся, и горючее полилось по трубке в карбюратор. Так я и добрался до дома.

Ф. КОННОВ  
Балаклава

### Раз плюнуть!

Работал я на вывозке леса в Читинской области с колонной машин. Однажды мне надо было проверить работу машин на 40-километровой трассе. Подъезжаю: стоит на доро-

ге автомобиль, около него возится шофер. Что такое? Оказалось, протерся бензопровод. В щелочку засасывается воздух, а бензонасос не закачивает бензин из бака. Зима. Мороз 35—40°. Для пайки — ничего. Спрашиваю шофера: что будем делать? «Да ничего, — говорит. — Это нам раз плюнуть...»

И действительно, подошел к бензопроводу, плюнула на поврежденное место. Трубка сразу покрылась ледяной коркой. Подсос воздуха прекратился. Вот и весь ремонт. Ну, а когда отработал смену, в гараже все, конечно, запаял как следует.

В. ОРЛОВ, военнослужащий



Лимфоцит совершил подвиг — уничтожил раковую клетку. Проиммунизированный мышью саркомой, как бы заранее обученный узнавать ее клетки, он напал на них в чашке и одержал победу.

ных недрах. И срабатывает лишь под угрозой вторичного нашествия микробов.

Лимфоцит всегда в обороне, но стоит появиться чужаку, тактика сразу меняется: лучший вид обороны — наступление. И вот тут-то, в самый разгар атаки, выяснилось: не все, далеко не все защитники тела одинаково храбры! Некоторые, хоть и встречались с микробом или другим чужеродным белком, остаются к нему абсолютно равнодушными.

Ученые разоблачили этих дезертиров простым и остроумным способом. Они ввели мыши красные кровяные шарики барана, как говорят, проиммунизировали, натренировали ее защитные клетки против чужой крови. Спустя несколько дней высадили двести тысяч таких бывалых защитников в питательное желе. Потом добавили сюда бараны кровяные шарики — эритроциты, и стали ждать: как-то разделаются с ними иммунные клетки? А те молчат, будто никогда и не знакомились с этими чужаками. Только двадцать лимфоцитов атаковали врага: вокруг них на плотном желе возник светлый венчик — зона, свободная от бараньих эритроцитов. По этой примете ученые и отыскали настоящих бойцов — тех, что вырабатывают действенные антитела. Не простые «пули», не те гаммаглобулины, которыми юная клетка расправлялась с микробом издалека, а совершенно новое оружие. Расположенное на поверхности защитной клетки, оно, как прибор для самонаведения ракеты, помогает лимфоциту находить неприятеля, брать его на абордаж и расстреливать в упор.

Очень это мощное, всесокрушающее оружие! Но иммунитет прибегает к нему лишь в особых случаях. Оборона тела держится не на одном лимфоците: тут сложная система глубоко эшелонированных сооружений. У каждого эшелона свой рубеж.

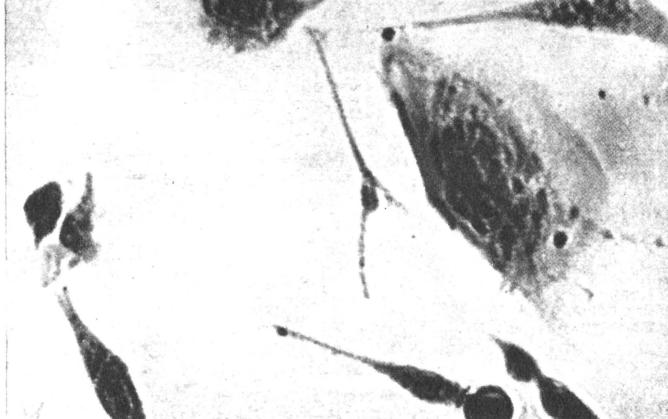
#### ОТРЯД ОСОБОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В науке не без хитрости. Недавно одному американскому исследователю понадобилось выделить из кровяной пазухи самых доносовых ревнителей внутритканевого спокойствия — фагоцитов. А в ней уйма всяческих клеток, и все смешаны в кучу. Как быть?

Ученый рассудил просто: «Некогда Илья Ильич Мечников, накормив фагоцитов красной краской, впервые уследил их под микроскопом. Подсыплю-ка и я им железных опилок». Фагоциты живо расправились с угощением. Тогда исследователь поднес к пазухе сильный магнит — прожорливые клетки разом всплыли на поверхность. Тут-то их и переловили.

Мне вспомнилась эта необычная охота, когда я увидел в окуляре микроскопа поле, усеянное кровяными шариками и бездеятельными лимфоцитами. Глядя на одинокие светлые пятнышки, на эти редкие очаги сопротивления, вкрапленные в гущу инертных клеток, я подумал о фагоцитах, атаковавших железо. Какими отважными борцами выглядели они в сравнении с этой покорной массой! Но, видно, у каждого защитника тела своя тактика, свои приемы самообороны.

Фагоцит всеяден, он загодя настроен против любого нарушителя границы, будь то гриппозный вирус, коховская палочка, заноза или металлический порошок. Завидев врага, такой страж сразу кидается в бой. Лимфоцит действует куда осмотрительнее: на него и авантюрные клетки работают и целый набор наводящих механизмов. Энергией, самоутверждением он, может быть, фагоциту и не уступит, но опилок глотать не станет, ибо способен на большее — избирательно разить своего «личного» врага, всю жизнь преследовать какую-нибудь тифозную бациллу, лишь к ней одной храня столь прочную неприязнь.



Необученный лимфоцит к раковым клеткам равнодушен, как видите, эти оборотни преспокойно сосуществуют с ним.

Такая самонаводящаяся клетка следит за первородной чистотой тканей, годами высматривает в них знакомого нарушителя и, учив его, пускает в ход свое таинственное оружие. Как разгадать ее маневр? Где скрыт механизм столь тонкой разборчивости? Словом, чем иммунный лимфоцит отличается от обычного?

Тут тьма мнений, порой взаимоотрицающих. Иногда кажется, будто в мире не сыскать и двух одинаково мыслящих иммунологов. Впрочем, так ли уж это плохо? Там, где все рассуждают на один лад, настоящему исследователю делать нечего. Представляете, какая скуча воцарилась бы в лабораториях, если бы исследователи отказались от права на разномыслие! «Мир — это лес, в котором нет и двух одинаковых листочек». Разнообразье — принцип, лежащий в основе жизни. Биологи знают это не хуже поэтов. Стоит ли удивляться и сетовать на их споры и противоречия?

#### СЕКРЕТНОЕ ОРУЖИЕ

Вот новый опыт: кролику ввели бычью сыворотку, как говорят, познакомили его лимфоцитов с чужим белком и, выловив, пустили их в пробирку. Немного погодя добавили туда тот же бычий белок, помеченный радиоактивным йодом. Иммунные клетки вплотную придвигнулись к старому знакомцу. Каждая, откусив частицу, ввела ее в собственное тело: молекула йода уже сигнализирует из недр лимфоцита. Как сумел он столь быстро отнять ее у бычьего белка? Уж нет ли у него и впрямь каких-то крючьев, рвущих противника на части? Ведь лошадиный белок иммунная клетка не трогает. А бычий уничтожает начисто!

Все так. Лимфоцит действительно вступает в жестокую схватку. Но мы-то опять видим лишь ее исход, а приемы, оружие боевых клеток по-прежнему неизвестны: что различишь в пробирке, где они носятся тучами?

Пришлось придумывать другой, более доказательный эксперимент.

Привили мыши крысиные клетки и затем поселили ее лимфоциты в чашку, на плотную питательную среду. Потом добавили сюда несколько клеток той же крысы. Дня не прошло, как их грозьями облепили иммунные защитники. И самое важное, лимфоциты напали на свежие, еще ни разу не виденные клетки крысы, надо думать, узнали их по старому опыту. И, распознав, съели до единой. Зато от других крыс никакого угощения не принимали. Опять эта удивительная разборчивость, теперь уже зрячая, неопровергнутая. Положили иммунную клетку под электронный микроскоп, — увидеть бы «абордажный крючок» хотя краешком глаза! — всматривались в нее и... ничего не увидели: под самым большим увеличением лимфоцит выглядел безоружным. На его поверхности не удалось отыскать ни одной зацепки. И, конечно, там не было глаз.

Но смотрите, как ловко подкатил он к раковой клетке, прислонил к ней, миг — и вприснул часть своей плоти, словно сделал укол.

А ведь это и есть его тайное оружие! Атакованная клетка уже мертвa, не вынесла укола. Короткая была схватка, а какая ожесточенная! Что же произошло?

Лимфоцит, конечно, был заранее обучен вражде к этой злосчастной клетке. Впервые их, как водится, столкнули еще в кролике. А потом вынесли бой под электронный микроскоп. И увидели редкое зрелище: иммунная клетка крепко вцепилась в опухолевую и, введя ей через поры какое-то вещество, сразила насмерть. Та быстро обмякла, точно в ней рухнули стропила, и развалилась. Так бывает, когда в клетку внедряется вирус, точнее, его химический стерженек — нуклеиновая кислота. Разрушая белковый конвейер, она грубо искажает здесь синтез строительных материалов, ломает тончайшую клеточную механику...

Постойте, постойте, ведь иммунные лимфоциты действовали на наших глазах почти как агрессивный вирус! Уж не впрыскивают ли они тоже нуклеиновую кислоту? Не в ней ли скрыто их оружие?

Уже давно в науке идет спор о второй профессии лимфоцита. Сноровистый боец, он может выполнять еще одну, не менее важную роль — разносчика нуклеиновых кислот, этих химических матриц, с которых печатаются все белки тела. Если это подтвердится, значение лимфоцитов возрастет втройне. Ведь такие «почтальоны», рыская по всем тканям и органам, доставляют им очень ценную, жизненно важную информацию. Растущим клеткам без нее и шагу не ступить. Разбросанные там и сям, они должны как-то согласовывать друг с другом темпы роста и размножения. И вот эту-то межклеточную связь, видимо, осуществляют лимфоциты.

Интересное рассуждение, но при чем здесь иммунитет? Какое он имеет отношение к химическим матрицам, вообще к белковому хозяйству клеток?

Самое близкое. Обычный лимфоцит, сталкиваясь с какой-нибудь клеткой собственного тела, передает ей вещество, в котором зашифрованы сведения о соседях, о событиях в других тканях и, вероятно, приказ, программирующий работу ее белкового конвейера. На том функция простого «почтальона» исчерпана. Иное дело обученный, иммунный лимфоцит. Некогда боровшийся с микробом или чужой клеткой, он впрыскивает им при повторной встрече особый белок — зеркальную копию белков вражеской клетки. Сродство так велико, что они тут же намертво скрепляются, белок бывшего лимфоцита входит в неприятельский, как ключ в замок. И запирает все строительные механизмы: клеточный конвейер глухнет, стропила рушатся — противник гибнет, съедаемый изнутри. Складно придумано, не так ли?

Однако хватит гипотез! Пора рассказать о цели, житейском назначении всех этих хитроумных опытов и размышлений.

Цель благородна и благодарна. Биолог хочет управлять иммунитетом, взять под контроль самый тонкий и точный его механизм, собранный из лимфоцитов. И, подчинив их, давать всякий раз определенное задание. Заставить, скажем, охотиться за раковыми клетками, пока лимфоциты не перебьют их до единой. Или уничтожить в теле опасные излишки гормона щитовидной железы... А порой лимфоцитов придется усмирять, отвлекать их от пересаженной кожи, почки — любого органа, которого они по слепоте своей атакуют как врага. Да мало ли чему можно обучить эти памятливые шарики! Подвижные, послушные велениям врача, они станут его всепроникающим и беспромашным оружием.

Извилист, высокими барьерами перекрыт нынче путь иммунолога к цели, парадоксален ход его мысли. Со временем Пастера и Мечникова мечтал он о препаратах, усиливающих оборону тела, искал средства, способные приумножить головные защитные клетки. Теперь они стали ему помехой, он думает, как бы парализовать, выключить их на время пересадки, а еще лучше — приучить к новому органу. И при этом идет на всякие ухищрения, вплоть до ложных атак и обманных маневров. Ведь метит он не по всей иммунной механике, а лишь по одной ее детали — малому лимфоциту.

Все усилия хирургов разбиваются об этот шарик, упорно отторгающий чужую ткань. Но поди отыщи в теле такую крохотную мишень, удар по ней каким-нибудь препаратом или рентгеновым лучом! Рискнули на обходный маневр. Накануне пересадки ввели больному несколько почечных клеток, как бы спровоцировали лимфоцитов на контратаку. Те быстро размножились и приступили к делу. Тут-то по ним и дали сокрушительный залп: препарата всем зарядом угодил гущу упрямых шариков. После такого удара они долго не могли оправиться, возобновить свои набеги. А хирургам это как раз на руку: воспользовавшись замешательством иммунных клеток, они пересадили больному всю почку. Под прикрытием сильного химического средства и радиоактивного луча спасительный орган прочно закрепился на новом месте. Врачи, можно сказать, силой навязали его.

Но придет время — биологи научат их еще более ловкому маневру. Ведь ту же почку совсем не обязательно занимать на стороне, ее можно вырастить из нескольких клеток, уцелевших в больном органе. Здоровые, они станут остовом для постройки новой почки. Такой подарок организму примет беспрекословно: не станет же лимфоцит атаковать своих!

Нужно только понять, как одинаковые клетки взаимодействуют, узнают друг друга, что заставляет их собираться воедино. Тогда хирург будет загодя строить, ваять, как скульптор, совершенные органы и вместе с ними возвращать людям здоровье, жизнь.



Е. МУСЛИН,  
инженер

● ГАМЛЕТЫ  
и ДОНКИХОТЫ  
● ИЗОБРЕТАТЕЛИ  
или КОММЕНТАТОРЫ?

В научной сфере, подобно другим областям духовной деятельности человека, существует преемственная передача духовных даров от учителя к ученику, нечто вроде посвящения на умственную деятельность... Так, например, Платон получил такое посвящение от Сократа, Эйлер — от Ивана Бернулли, Либих от Гей-Люссака».

Эти слова Виктора Львовича Кирпичева, одного из создателей русской инженерной школы, полностью относятся и к нему самому. Получив священный огонь из рук знаменитого математика П. Чебышева и выдающегося физика Кирхгофа, он зажег ярким огнем творчества несколько поколений русских инженеров и изобретателей.

Жизнь Кирпичева не очень богата внешними событиями и приключениями. Судьба как бы экономила энергию и время, чтобы накопить силы, дать возможность одному человеку заложить в России основы технического образования и прорубить инженерам путь сквозь леса труднопроходимых интегралов к сокровищам теоретической механики и сопротивления материалов.

Вся семья Кирпичевых была буквально одержима любовью к науке. Из его шести братьев четверо стали профессорами, а пятый, погибший совсем молодым, был любимым ассистентом Д. И. Менделеева.

Окончив Артиллерийское училище в 1863 году, восемнадцатилетним юношей Кирпичев начал службу в Кронштадте. Все свободное время он уже тогда посвящал научным занятиям.

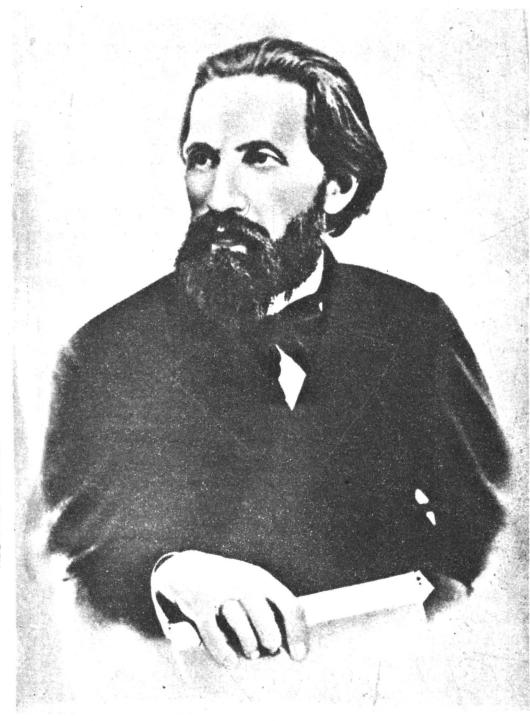
«Когда у нас замерзло море, — писал он, — то мне пришлось просидеть на одном форте 9 дней без чаю и сахара и без всякой провизии. К счастью, у меня было довольно книг, и я провел эти девять дней довольно легко».

Хотя главные его интересы были связаны с механикой и другими инженерными дисциплинами, Кирпичев хорошо знал астрономию, а систематикой растений овладел настолько, что без ошибки сообщал русское и латинское название любого растения, вызывая удивление ботаников-специалистов.

Он был большим знатоком средневековой архитектуры и очень ее любил. Уже незадолго до смерти, заехав всего на несколько часов в Реймс, он все их потратил на осмотр знаменитого Реймского собора, хотя как раз в это время проходила неделя авиации и все жители города и иностранцы устремились на аэродром...

После службы в Кронштадте Кирпичев поступил в Артиллерийскую академию, блестяще окончил ее и начал преподавать. Кирпичев был как бы самой природой предназначен для преподавания. Он отличался поразительной способностью «возбудить смелость в уме слушателя, указывая на простоту сложных явлений, и в то же время вызвать внимательность ума, отмечая сложность простых научных явлений».

Объясняя, например, следствия закона сохранения момен-



Профессор В. Л. КИРПИЧЕВ (1845—1913).

та количества движения, Виктор Львович доказывал, что ни одно изолированное тело не может сообщить себе вращения. Но почему падающая кошка всегда становится на ноги? Вопрос ставил студентов в тупик. Видимо, чтобы повернуть туловище, она начинает вертеться в другую сторону лапкой, объяснял Кирпичев. И приводил в доказательство мгновенные снимки, сделанные Марслем Дюпре.

Студенты боготворили Кирпичева не только за талант лектора и педагога. Он работал директором Киевского политехнического института, когда там начались студенческие волнения. Кирпичев не только никогда не обращался к полиции, но и вообще избегал малейшего соприкосновения с ней. Из-за этого он никогда не подходил сам к телефону. Его девиз был «спасайте студентов от полиции». В 1902 году Кирпичев подал в отставку: волнения студентов не прекращались, и правительство прибегло к репрессиям.

«Я отношусь к студентам, как к родным детям, — писал в своем прошении Кирпичев, — и гибели каждого из них для меня одинаково тяжела. Мне осталось недолго жить, и тем важнее для меня в последние годы действовать согласно с убеждениями всей моей жизни».

Что касается его чисто научной деятельности, то Кирпичеву принадлежат первые в России опыты по изучению упругих деформаций оптическим методом, с него начинается в нашей стране изучение явлений усталости металлов. Это основа современного машиностроения. Не зная, как «устают» металлы от переменных нагрузок, нельзя создать ни ракет, ни самолетов, ни текстильных машин, ни автомобилей.

Но Кирпичев оставил нам не только научные труды. Он автор исключительно интересных книг и статей, принадлежащих к редчайшему жанру научных раздумий, своего рода «инженерной философии». Их отличает глубина мысли, блестящая литературная форма, виртуозное проникновение в поэзию технического творчества, в самую «душу живу» инженерного труда.

К своей знаменитой статье «Значение фантазии для инженеров» Кирпичев выбрал два эпиграфа. Это слова Бекона: «Введение новых изобретений представляется мне самым главным из всех человеческих дел» и слова Тургенева из его этюда «Гамлет и Дон-Кихот»: «...без этих смешных чудаков-изобретателей не подвигалось бы вперед человечество — и не над чем было бы размышлять Гамлетам. Да, повторяем: Дон-Кихоты находят, Гамлеты разрабатывают».

«Мне кажется, — пишет Кирпичев, — что среди всех наук наибольшая сила воображения требуется в математике. Фантазия нужна математику, чтобы придумывать новые приемы, новые построения. Без нее он не будет двигаться вперед, а только вертеться в кругу прежних идей. Скоро здесь все будет исчерпано, и движение науки прекратится; ученые превратятся в комментаторов».

Поразительное сходство, сближающее великих ученых, поэтов и изобретателей, заключается в богатстве фантазии. Хотя истинная фантазия встречается редко, заменить ее ничем невозможно. Элемент неожиданности, внезапности, даже парадоксальности — неотъемлемая черта каждого крупного изобретения. Кстати, подобный критерий спустя полвека Нильс Бор положил в основу жизненности физических теорий.

Ибо, чтобы создать подлинно новое, изобретатель должен избавиться от рабского подражания, полностью выйти за пределы общепринятых банальных понятий.

Изобретатели — это цвет человечества, демократичнейшая смесь «имен и лиц», армия, которая вербуется среди всех сословий и профессий.

«Судьба фантазеров часто была очень плачевна; многие из них погибли жертвами своей неудержимой потребности придумывать новое. Сколько их разорялось, кончало жизнь в долговой тюрьме, в доме сумасшедших. Другие разбивались насмерть, свалившись со своих летательных машин,тонули вместе со своими подводными лодками, погибали от взрыва ими же изобретенных взрывчатых веществ. Но эти несчастья не в состоянии удержать людей с пылкой фантазией от изыскания неизвестного».

Трудно приходится изобретателям и ученым, обладающим творческой фантазией, но только они ведут нас в волшебную страну. И перед ее чудесами поблекнут худосочные фантазии многих авторов фантастических романов. С фантазерами невозможно бороться, ибо им принадлежит будущее.

Поэтому очень важно развивать фантазию с детства. «Дети, которым не дают читать сказок и мифов, никогда не станут ни математиками, ни изобретателями».

В. Л. Кирпичев был первым ученым в России, обратившим внимание на защиту здоровья и безопасности рабочих.

«Многие считают заводы адом, — писал он, — но можно устроить топки так, что у кочегаров вместо духоты, жары и пыли будет свежий воздух и чистота, а всю работу будут выполнять машины. Механики уже придумали множество приспособлений, облегчающих труд, но многое еще остается сделать. Вот достойное поприще для инженера».

Во времена Кирпичева, естественно, кибернетики еще не было. Но любопытно, что уже тогда шли разговоры о бунте машин. Правда, терминология была несколько иная.

«...придется вспомнить сказку, рассказанную у Рело, про дальнейшую будущность человеческого рода, а именно: усовершенствование машин дошло до того, что они взбунтовались против людей, поработили их и заставили служить себе. Инженер никогда не согласится с таким взглядом. Мы господа, а машины — наши слуги».

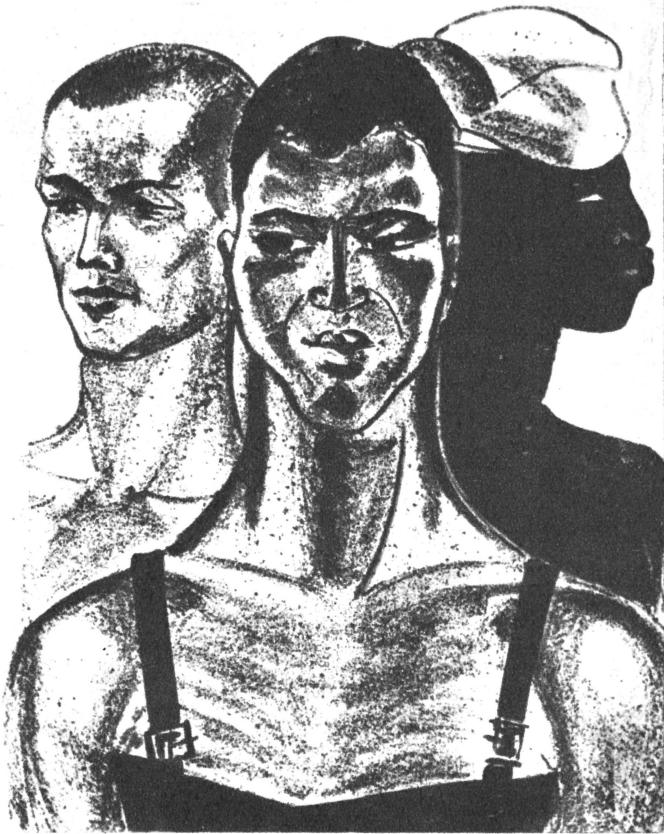
Большой знаток истории техники, Кирпичев высоко ценил изобретателей прошлого и страстно нападал на технических ретроградов. «Всем известны насмешки над первыми попытками пароходства и железнодорожного сообщения, — с жаром писал он. — Такие же насмешки сыпались по поводу предложения Мардока освещать Лондон каменноугольным газом. Гэмфри Дэви спрашивал изобретателя — не намерен ли он за резервуар для своего газа взять купол собора Св. Павла. А Вульстен утверждал, что предложение проводить светильный газ в трубах по улицам Лондона равносильно намерению освещать город ломтиком месяца...»

По иронии судьбы самому Кирпичеву пришлось однажды выступить в роли маловера.

«История технических изобретений, — писал он в одной из своих статей, — представляет значительное число поучительных примеров увлечения новостями, от которых ожидали многое, но не получили ничего или немногого.. Можно указать на увлечение алюминием, из которого даже предполагали строить здания, калорическими и газовыми двигателями, долженствовавшими вытеснить паровые машины, недавнее мало-помалу утихающее увлечение электрическим освещением, относительно которого многие не сомневались, что оно в непродолжительном времени вытеснит газовое...»

И это писалось в то время, когда миллионы читателей во всем мире зачитывались романом Жюля Верна об электрическом «Наутилусе»!

Что ж, человеку свойственно ошибаться. Нельзя забывать, что современники Кирпичева помнили еще паровые котлы, обширене досками, что в его время (всего полвека назад!) инженеры настолько плохо были знакомы со свойствами стали, что стальные пароходы считались хуже железных и страховые компании отказывались их страховать. И разве не удивительно, что «Графостатика», «Беседы о механике» и другие книги Кирпичева, написанные, по существу, еще в прошлом веке, в эпоху железа и пара, даже в век завоевания космоса, электроники и атомной энергии сохраняют репутацию лучших пособий для подготовки инженеров?



# Новая Африка—

## ОТРЫВОК ИЗ ПОЭМЫ

Африка напоминает  
большой вопросительный знак,  
где точка —  
остров Мадагаскар.  
Ее завтрашний день —  
вопрос, обращенный  
ко всем остальным  
континентам.  
Что ожидает Африку,  
эту роскошную землю,  
край вчерашних рабов,  
сегодня поднявшийся,  
словно росток  
под руками весеннего ливня?

Будущее — на пороге.  
Что принесет оно нашей земле?  
Я отвечаю, стоя в ряду  
миллионов черных солдат.  
Я отвечаю из глубины  
человеческих толп,  
объединенных общей надеждой  
и общим страданием.  
Я отвечаю от имени чистого  
сердца, полного искренней веры  
в свой воскрешенный народ.  
Африка в будущем —  
это творение

Лишь несколько лет прошло с тех пор, как умный и дружеский кинообъектив Ганселки и Зикмунда открыл Африку. Африку новую, пробуждающуюся, встающую от сна. Африку «грез и действительности».

Перед нами — картины молодых советских художников. Снова Африка, но опять новая. На смену чистой экзотике и этнографической заинтересованности зрителя появилось мастерство друга, помощника, брата.

Лариса КУЛАГИНА и Игорь ШАЛИТО. Художники разные и по темам и по жанру. Недавно они побывали во многих странах Африки, где делали зарисовки новой жизни древнего континента.

Дни пробуждения прошли. Настает зрелость континента, в том числе и зрелость техническая, зрелость мощного строительства, разнообразной техники XX века.

Братство народов социалистических стран с отзывчивыми, деятельными людьми новой Африки сквозит в каждой картине. Люди новой Африки, их дела, их жизнь — вот темы работ советских художников.

## ГАУСУ ДИАВАРА МАЛИ

наших собственных рук.  
Там, где стояли  
непроходимые джунгли,  
мы воздвигнем улицы  
новых поселков,  
школы, заводы, сады  
и детские ясли.  
Там, где сегодня  
бездонная стонет саванна,  
мы создадим оазисы,  
полные тени и влаги.  
По орошенным равнинам,  
где вырастут сочные травы,  
двинутся новые наши стада

под музыку старых пастушьих рожков.  
Мы поставим плотины  
на реках,  
на шумных крутых водопадах.  
Как в Асуане, на Ниле,  
на Конго, на Сенегале,  
на Вольте,  
мы заставим вращаться  
турбины.  
Нам природа откроет  
свои сокровенные тайны.



# резцом, кистью, строкой



Того. Строительство  
фосфатного комбината.

Объединенные нашим  
обугленным прошлым,  
кровью бесчисленных жертв,  
что пролита не напрасно,  
мы построим  
Грядущую Африку —  
нолыбель возрожденных

племен,  
наш континент, чьи горизонты  
расцвечены красками зрелой  
мечты!

Перевел  
Михаил КУРГАНЦЕВ



Рисунки  
И. Шалито



Дуала. Камерун.



Скульптура Николая ВЕЧКАНОВА «Надежда Африки», несмотря на спокойную позу молодой матери, динамична. Мать и ребенок — вечная тема искусства. Но сколько оптимизма здесь, в этой лаконичной скульптуре! Спокойная поза, уверенность в дне, который наступит, — вот они, черты Африки сегодняшнего дня. Пора грез кончилась, наступила горячая пора творчества, созидания, строительства новой жизни.

# РАЗГОВОР О СОДРУЖЕСТВЕ МУЗ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

## ПИСАТЕЛЬ ВТОРОГО СОРТА? НЕТ, ПОЭТ ВТОРОЙ ПРИРОДЫ!

Что же и составляет величие человека, как не мысль? А. Пушкин

В № 2 нашего журнала были опубликованы письмо известного популяризатора науки Я. Перельмана к Алексею Максимовичу Горькому и ответ на него.

В редакцию пришло много писем, в которых читатели делятся своими взглядами на проблему взаимоотношений науки и искусства. Некоторые из откликов мы публикуем.

## ОБЩАЯ МЕРА ТАЛАНТА

Ю. КАГАРЛИЦКИЙ,  
писатель

**Я** не думаю, что среди писателей (даже среди тех, что в свое время не приняли Я. Перельмана в Союз писателей) найдутся люди, предубежденные против науки. Просто, переговоря слова Мельника из сказки Оскара Уайльда «Преданный друг», они уверены, что «наука — одно, а литература — другое, и нечего их смешивать».

Другие писатели придерживались иной точки зрения. Вольтер обладал прекрасной подготовкой в области точных наук и одним из первых обратил внимание на теорию Ньютона. Дидро потому и сумел осуществить главное дело своей жизни — издать «Энциклопедию наук, искусств и ремесел», — что еще до этого стал человеком энциклопедических знаний. Монтеске наряду с «Персидскими письмами» и сочинениями по юриспруденции и истории написал еще исследования «О тяжести», «О морском приливе и отливе», «Об относительном движении» и др. Гёте был крупным биологом. Бальзак всерьез занимался химией. Герберт Уэллс начал с учебника биологии, а потом, будучи уже прославленным писателем, издал вместе со своим сыном, профессором Джорджем Уэллом, и Джулианом Хаксли огромную, популярную (и при том очень серьезную) книгу по биологии «Наука жизни».

Давайте же задумаемся над тем, что значили занятия наукой для писателей, о которых мы говорили. Ни у Вольтера, ни у Гёте, ни у Уэллса не было никакой «второй профессии». Их одна-единственная профессия — писательская, и она позволяет глубоко, по-философски осмысливать мир.

Вопрос о том, есть ли точки соприкосновения между наукой и искусством, очень стар. Почти полтораста лет тому назад очень поучительный ответ дал на него Гегель. Он подробно и объективно изложил точку зрения тех, кто в его время считал, что «наука — одно, а искусство — другое, и нечего их смешивать».

«... согласился с ними! Но лишь на время. Потом он привел все-лишь одну маленькую оговорку. Все сказанное, заявил Гегель, абсолютно верно, но лишь до тех пор, пока речь идет о «служебном искусстве» (назначенном для развлечения и отдохновения) и «служебной науке» (преследующей ограниченные, утилитарные цели и выискивающей для этого ограниченные пути). Что касается большой науки и большого искусства, то они одинаково стремятся осмысливать мир и выражают себя если не в адекватных, то в соотносимых понятиях.

Подобное соотношение надо еще найти. Оно не всегда явно, не всегда лежит на поверхности. Эта задача, по-моему, и является главной для сильно преуспевшего за последнее время жанра научно-популярной литературы. Его представители делают общеписательское дело. Делают его каждый в меру своего таланта. Но представители других литературных жанров тоже работают, насколько известно, каждый в меру своего таланта. Чтобы не было недоразумений, надо только договориться, что мера должна оставаться одной и той же. Во всяком случае, уже были писатели, которые признавали существование такой общей меры. Например, Бернард Шоу. «Вы пишете не хуже меня», — сказал он как-то «отцу пенициллина» Александру Флемингу.

## БОРОТЬСЯ ЗА ПЕРВОЕ МЕСТО

Лев ГУМИЛЕВСКИЙ,  
писатель

Тридцать лет назад, в начале моей популяризаторской работы, отвечая на вопросы одной анкеты, я писал так: «Значение научно-популярной литературы огромно. Оно тем больше, чем теснее связывает человечество свою судьбу с достижениями науки и техники... Советская художественная литература револю-

ционизирует душу человека; советская научно-популярная литература революционизирует мышление человека. Художественная литература учит, как жить; научно-популярная литература учит, как мыслить».

Я остаюсь верен этой формуле и до сих пор. Не потому, что она моя, а потому, что она отвечает хорошо известным взглядам А. М. Горького, и по-толстовски чудесному определению Льва Николаевича: «А не то дорого знать, что Земля круглая, а то дорого знать, как люди дошли до этого», и знаменитому утверждению Пушкина: «Следовать за мыслями великого человека есть наука самая занимательная».

За прошедшие тридцать лет положение с авторами научно-популярных книг значительно изменилось, чему в немалой мере способствовали некоторые организационные мероприятия.

Двадцать лет назад, рассказывая в передовой статье «Литературной газеты» от 10 марта 1945 года о положении дела с популяризацией науки и техники, я внес несколько практических предложений.

Одно из них — организация секции научно-художественной литературы в Союзе писателей — было незамедлительно принято и осуществлено; другие проводились в жизнь уже самой секцией.

Работа секции много способствовала общему развитию нашей научно-популярной литературы, поднятию престижа ее авторов. Некоторые из них были приняты в члены союза через секцию как писатели-популяризаторы. Сейчас все члены секции входят в объединенную секцию прозаиков и формально, во всяком случае, не третируются как «писатели второго сорта».

Однако начатой двадцать лет назад борьбою за правовое равенство «инженеров человеческих душ» и «инженеров человеческих умов» ограничиваться нельзя. Надо идти дальше! Надо бороться за первое место в литературе: в стране, где наука и техника служат народу, строительству великого дела коммунизма, это место по праву должна занимать популяризация научных и технических знаний!

Достаточно ли для этого одних организационных мероприятий?

Поднятая не так давно «Литературной газетой» дискуссия о возможном и невозможном в кибернетике показала отсталость нашей художественной критики в вопросах передовой науки. Когда-то А. М. Горький приглашал критиков и писателей заглянуть в работы И. П. Павлова, чтобы «более толково рассуждать

# СОВЕТСКИЙ ЛИТЕРАТОР — ЛАУРЕАТ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕМИИ

**В** 1958 году на прилавках наших магазинов появилась книга со скромным названием «Энергия атома». Книга полюбилась читателю и по достоинству получила первую премию конкурса Министерства просвещения РСФСР по научно-популярной литературе для детей и юношества.

Много книг написано на атомную тему. Инженеры, журналисты, писатели, физики брались за перо, чтобы рассказать и о сложнейшей науке ядерной физики и о том, что несет людям освобождение энергии атома. Кириллу Александровичу ГЛАДКОВУ это удалось, пожалуй, лучше многих. Дело в том, что он и инженер, и литератор, и физик, и журналист. Глубокое знание предмета, скрупулезная научная добросовестность — вот что сделало

«Энергию атома» поистине энциклопедической — это комплекс знаний по ядерной физике и атомной технике. В то же время книга публицистична, она убеждает нас в неистощимости природы, в силе человеческого разума и в мощи созидательных сил человечества, борющегося за мир!

И вот в этом году книга Кирилла Гладкова получила международную премию «Красное и Зеленое», присуждаемую Ассоциацией средних учебных заведений Бельгии. Из 20 произведений авторов десяти разных стран жюри выбрало «Энергию атома» Кирилла Гладкова. Выбрана она за глубокое содержание и гуманистические идеи.

Это победа всей советской научно-художественной литературы, славной своим гуманизмом!



Поздравляем научного редактора журнала «Техника — молодежи» Кирилла Александровича ГЛАДКОВА, первого советского писателя-популяризатора, ставшего ЛАУРЕАТОМ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРЕМИИ!

о том, как создается искусство». Критики и не подумали последовать совету, предпочитая благодушно существовать в литературоведческих традициях конца прошлого и начала нынешнего века!

Писатели, избравшие полем своей деятельности труднейшую область прозы — популяризацию научных и технических знаний, должны выделить своих критиков, своих теоретиков, понимающих, что «научное мировоззрение, проникнутое естествознанием и математикой, есть величайшая сила не только настоящего, но и будущего» (Вернадский).

Эта сила и обеспечит научно-популярным или научно-художественным произведениям — не будем спорить о названиях — первое место в советской литературе.

натуралистом. В новелле шведского писателя Августа Стриндберга «Угрызение совести» писателем впервые выдвинута идея о возможности добывать азот из воздуха. А романы знаменитого геолога В. А. Обручева? А повесть О. Бальзака «Поиски абсолюта», где задолго до открытия горючих газов высказываны идеи о железах, управляемых нашими эмоциями?

Сознавая родство жанров, их слитную силу воздействия, А. М. Горький убеждал, что «в нашей литературе не должно быть резкого различия между художественной и научно-популярной книгой».

Научно-популярная книга должна вызывать у читателя раздумья, живую мысль, воодушевлять его на новые поиски в труде и творчестве. Это задача, конечно, не простая, она требует не только умения пересказать данные науки, но и литературного мастерства и опыта. Горький это хорошо понимал и поэтому настойчиво рекомендовал «организовать тесное сотрудничество литературы и науки».

Но до сих пор, к сожалению, не осуществлена замечательная горьковская идея о создании в СССР группы литературы и науки.

В одном строю, нога в ногу должны шагать мастера слова — писатели и популяризаторы.

Короче, говоря словами А. С. Пушкина: «Да здравствуют музы! Да здравствует разум!»

## В ОДНОМ СТРОЮ

д. И. ЩЕРБАКОВ,  
академик

«Я не знаю сил более плодотворных, более способных воспитать в человеке социальные инстинкты, чем силы искусства и науки», — писал Горький. — Рядом с естественными науками и не менее — если не более — могучим средством воздействия на разум и волю человека служит художественная литература».

Великий писатель находил много общего между литературой и наукой не только в целях, но и в методах творчества. Он указывал, что основную роль в работе и литератора и исследователя играют наблюдение, сравнение, изучение. Художнику, так же как и ученыму, необходимо обладать воображением и догадкой-«интуицией». Великий Гёте был выдающимся для своего времени ученым-

## Я — ЗА СОДРУЖЕСТВО

Наука вошла сейчас в быт миллионов людей, и общество хочет знать, куда идет сама наука и к чему она приведет общественное развитие.

Взгляд на тематику литературного труда не может оставаться неизменным. Мне кажется, теперь настало время, когда научные поиски, а также популяр-

## БОЛЬШЕ КНИГ О НАУКЕ, УЧЕНЫХ, ОТКРЫТИЯХ

В каждом большом научном открытии — отражение эпохи. Часто за ними стоит борьба, нередко драматическая, и всегда жизнь общества, жизнь ученого, неповторимые особенности его характера, опыта, психического склада. История творится массами, наука — учеными. Даже когда работает коллектив ученых, личные особенности играют исключительную роль. Ученый — тот, кто раскрывает новое, неизвестное. Значит, у каждого — свое острое видение, к которому он подготовлен своей жизнью. Есть, конечно, и много общего у ученых.

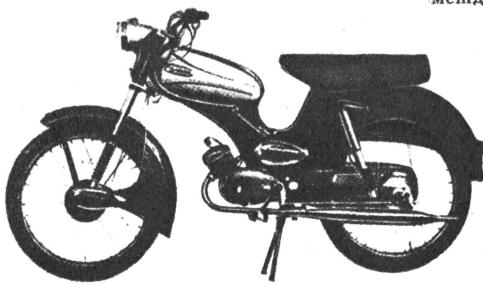
В наше время приобретает большую важность изучение психологии научно-технического творчества. Этим пока занимаются мало, но многие у нас и за рубежом понимают значение этой проблемы. Для настоящего писателя здесь благодатное поле деятельности, которая обогатит искусство и необходима науке.

С. Р. МИКУЛИНСКИЙ,  
заместитель директора  
Института истории естествознания  
и техники АН СССР,  
доктор биологических наук

ное изложение их результатов заслуживают включения в орбиту художественной литературы.

Очень важно, чтобы ученые и писатели чаще работали над совместными статьями, брошюрами, книгами. Это содружество должно выработать новые художественные формы, близкие задачам пропаганды науки.

Б. ГНЕДЕНКО,  
академик УССР



### НОВЫЙ «БАЛКАН»

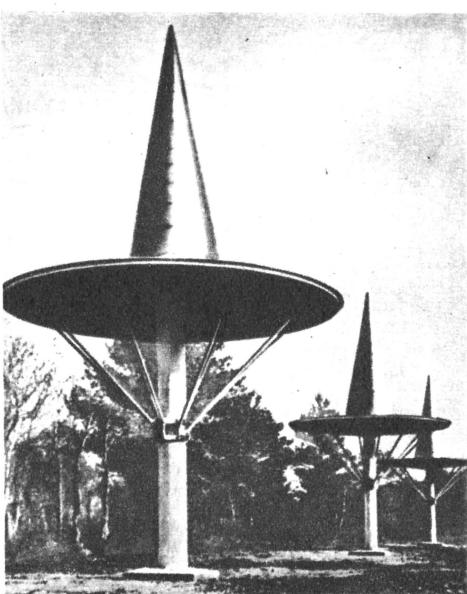
Эта новая изящная модель мопеда с двигателем 50 см<sup>3</sup> выпускается промышленностью с прошлого года (Болгария).

### И СМЕРТИ ПРИШЛОСЬ ОТСТУПИТЬ!

Двухмесячный ребенок был болен двухсторонним гнойным воспалением легких, осложненным спонтанным пневмотораксом. Шесть раз наступала клиническая смерть, и шесть раз врачи детской клиники Вроцлавской медицинской академии возвращали ребенка к жизни. Многомесячная драматическая борьба плюс средства современной медицины принесли драгоценную победу — ребенок был спасен (Польша).

### ЛЮБИТЕЛЯМ ЯИЧНИЦЫ

Ученые Корнельского университета разработали способ сохранения яиц в течение двух лет и больше. Для этого яйца упаковываются в вакуумные контейнеры, где и сохраняются при температуре около 0° (США).



### ХОРОШО БЫ ПРОВЕРИТЬ

Как известно, обычная автомобильная запальная свеча — это своеобразный компромисс между экономичной работой двигателя на малых и высоких оборотах.

Д. Г. Барри из Стэнфордского университета разработал свечу с двумя искровыми промежутками (зазорами). Богатые смеси, как известно, загораются при любой искре, какой бы маленькой и слабой она ни была. Бедные же смеси требуют большой, «жирной» искры, то есть широкого зазора. Если свеча имеет 2 зазора, то искра при малых оборотах будет проскакивать через большой зазор, а при больших оборотах только через малый (США).

### ЕЩЕ РАНО

Несмотря на широко муссируемые слухи и рекламу, фирма Крайслер, оказывается, еще не предполагает выпускать в 1965 году серийные газотурбинные автомобили. Пока было сделано только 50 машин, из которых 34 переданы для опытной эксплуатации 97 частным лицам на 3 месяца каждому и 16 машин — для рекламных выставок (США).

### «СЕВ» РЫБОЙ

Для увеличения поголовья рыбы в водоемах Австралии мальков форели сбрасывают в воду с самолетов, обычно используемых для опыления сельскохозяйственных культур. Так при «засеве» озера Виктория за 17 полетов было сброшено 33 тыс. мальков. Падение с высоты 60 м не причинило рыбкам никакого вреда (Австралия).

### ЧТО ЭТО ТАКОЕ?

Забавные остроконечные сооружения, напоминающие колпаки средневековых астрологов, можно увидеть в Солоне, небольшом местечке недалеко от Нанси. Это антенны радиотелескопов интерферометров. С их помощью ученые следят и определяют траектории полета спутников (Франция).

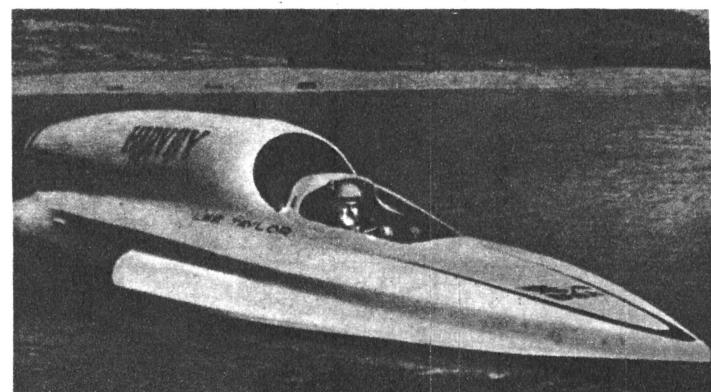


### ТУРИСТСКАЯ ПОДВОДНАЯ ЛОДКА

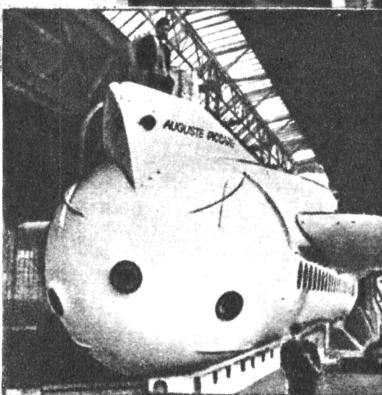
Сын профессора Пиккарра, знаменитого исследователя океанских глубин и стрatosфера, Жак Пиккар создал первую в мире подводную лодку — мезаскаф, предназначенную для подводного туризма по озеру Леман. Длина лодки — 30 м, вес — 160 т, скорость — 5 узлов. Она вмещает 40 пассажиров и может погружаться до глубины 100 м (Швейцария).

### А ПРОБОВАЛИ ЛИ?

На снимке самое быстроходное судно, которое будет, как



полагают, развивать скорость до 1060 км/час. При такой скорости водитель сможет управлять судном только в кислородной маске... Судно оснащено турбореактивными двигателями мощностью в 10 тыс. л. с. (США).





## МОТОЦИКЛЫ С АВТОМАТИКОЙ

У мотоциклов «Ява» есть две типичные конструктивные особенности, делающие их удобными в управлении. Это в первую очередь автоматическое включение муфты сцепления при перемена передач, избавляющее водителя от необходимости управлять при движении сцеплением, за исключением того момента, когда надо трогаться с места и останавливаться, и совмещенный в одном рычаге механизм переключения передач и запуска двигателя.

В новой модели «Автоматик» конструкторы завода «Ява» пошли еще дальше. Они разработали для мотоциклов «Ява-250» и «Ява-350» автоматическую муфту сцепления,рабатывающую не только при езде, но и при торможении с места и остановке. Скорости переключаются в зависимости от числа оборотов коленчатого вала двигателя.

Таким образом, автоматическая муфта сцепления системы «Ява» полностью освобождает водителя от всяких забот, связанных с переключением скоростей (Чехословакия).

## БАКТЕРИИ-МЕТАЛЛУРГИ

Д-р Дж. Гаррисон из Монрея считает, что для промышленного получения металлов можно использовать бактерии. Из растворов, содержащих незначительные количества металлов, бактерии выделяют чистую медь, отлагающуюся на железе, олове и других металлах. Этот способ особенно важен для использования бедных руд, невыгодных для любых иных методов переработки (Канада).

## ОАЗИС ПРЕСНОЙ ВОДЫ СРЕДИ ОКЕАНА!

К востоку от побережья Флориды среди океанского простора с давних пор известно место диаметром около 30 м с совершенно пресной водой! Оно отличается даже цветом и температурой. Случалось, что проходящие корабли пополняли здесь запас питьевой воды. В этом месте ученые обнаружили на дне океана впадину глубиной около 40 м, из которой бьет мощный пресный источник. Его вода и доходит до поверхности океана (США).

## НАСЕЛЕНИЕ ЦЕЛОГО ГОРОДА — ПОД ОДНИМ ЗОНТИКОМ

66 тыс. мест для зрителей расположено под круглой крышей этого спортивного зала, который сооружен в городе Хьюстоне (Техас). Диаметр купола — 216 м, высота — 65 м. Крыша составлена из алюминиевых рам, затянутых прозрачными полимерными пленками размерами  $2 \times 1$  м каждая. На фото показан макет здания (США).

## «ЧАСЫ ВЕЖЛИВОСТИ»

Чтобы избавить хозяев от неприятной необходимости напоминать засидевшимся гостям о позднем времени, одна из фирм выпускает электрические часы, вмонтированные в чайный или коктейльный столик. Эффектно и тактично (США).



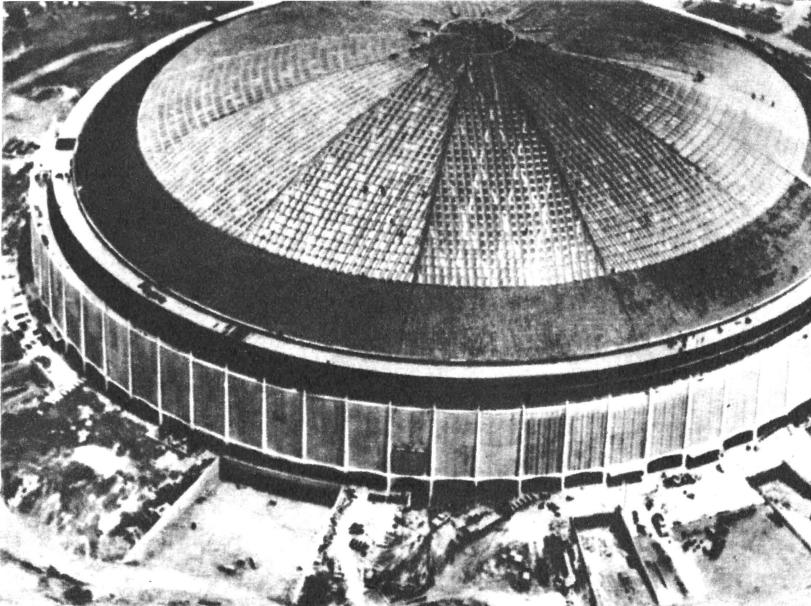
## ОНИ ПИТАЮТСЯ ЯДАМИ

Кендзо Сотомура — сотрудник Японского научно-исследовательского института ферmentation — обнаружил целую группу почвенных бактерий, преспокойно питающихся и развивающихся в ядохимикалиях, например в монофтороуксусной кислоте, от которой мгновенно гибнут грызуны и другие вредители. 0,7 мг этого яда смертельно и для человека (Япония).

## БИБЛИОТЕКА В КАРМАНЕ

На небольшом кусочке пленки ( $5 \times 5$  см), вставленном в рамку, которую держит рука (в правом нижнем углу снимка), сфотографированы 1240 страниц библии — 773 746 слов. Однако уменьшенный столб сильно текст можно легко читать с помощью специального микроскопа или проекционной установки.

Система, названная фоточромной микросъемкой, позволяет уменьшать изображение в соотношении  $48000:1$  против  $400:1$  в обычных микропректорах. Вся библиотека конг-



ресса США, содержащая около 13 млн. книг и брошюр и около 30 млн. других материалов, переснятая по этому методу, может легко уместиться в 6 обычных каталожных шкафах.

Столб поразительная четкость и разрешающая способность фотоматериала достигнуты применением новых пленок, где вместо серебра содержатся красители, особо чувствительные к ультрафиолетовому свету. Любопытно, что в новых пленках совершенно отсутствует зерно.

Съемка происходит так. Страница текста освещается пучком ультрафиолетовых лучей, сфокусированных на крошечном участке пленки. Затем установка автоматически переводит пленку для съемки следующей страницы. Ненужные страницы «стираются» вспышкой желтого света, в то время как оператор может наблюдать за процессом съемки в зеленом свете, к которому краситель фотоматериала нечувствителен.



На съемку всего текста библии ушло лишь 4 часа. Размножают копии и того быстрее — методом обычной контактной печати.

Космонавт будущего сможет захватить с собой в межзвездный полет микрокопию солидной библиотеки с общим весом фолиантов около 3 т. Такой «космический» вариант библиотеки вместе с проектором будет весить менее килограмма и легко уместится в кармане скафандра (США).

**Т**рудно рассказать о «фонтанах» угля и каменных «реках». Воспользуемся поэтому методом доказательства «от противного». Допустим, что предположение, стоящее в заголовке этой маленькой статьи, уже осуществлено. Тогда нам придется познакомиться с тем, что происходит на поверхности, в сотнях метров над угольным пластом.

Сначала бурят скважины. Долота вгрызаются в породу: метры, десятки метров... Стоп — достигнута проектная глубина, угольный пласт пересечен. Сейчас уголь потечет на-гора из фонтанирующей скважины, армированной обсадной трубой. К остальным скважинам подвозят торпеды, которые потом будут взорваны. Торпеды осторожно опускают в скважины, сверху на них сбрасывают породу, и скважины затрамбовываются. На глубине сотен метров тикают часовые механизмы торпед. И вот глухие взрывы сотрясают землю. Пока будто бы никаких изменений: только словно осела почва под ногами.

Но торпеды сделали свое дело: по фонтанирующей скважине начинает подниматься каменный уголь. Впрочем, эпитет «каменный» здесь не подходит. Уголь течет по трубе, как нефть, он и похож на нефть, лишь гуще ее: черная паста, настоящая угольная патока. Река угля по трубе течет к обогатительной фабрике — там из этого теста пекут черный «хлеб» для домен и химических заводов.

Теперь о том, что происходит под землей. Каждая торпеда, кроме взрывчатки, начинена еще веществом, растворяющим каменный уголь: антраценовым маслом, пиридином, анилином... В момент «торпедирования» пласти растворитель за счет силы взрыва проникает в уголь, вытесняя газ. Он растекается внутри пласти вокруг взорванных торпед, растворяя каменный уголь, превращая его в пасту — отнюдь не «каменную». У толстого слоя породы над пластом уже нет твердой опоры, а ведь давит он вниз с огромной силой. Поэтому угольная патока под действием горного давления начнет выжиматься вверх по фонтанирующей скважине.

Порода над пластом оседает, обрушивается на всем участке торпедирования. После этого переходят на следующий участок. Снова бурят скважины, взрывают торпеды — и вот уж забил новый угольный родник.

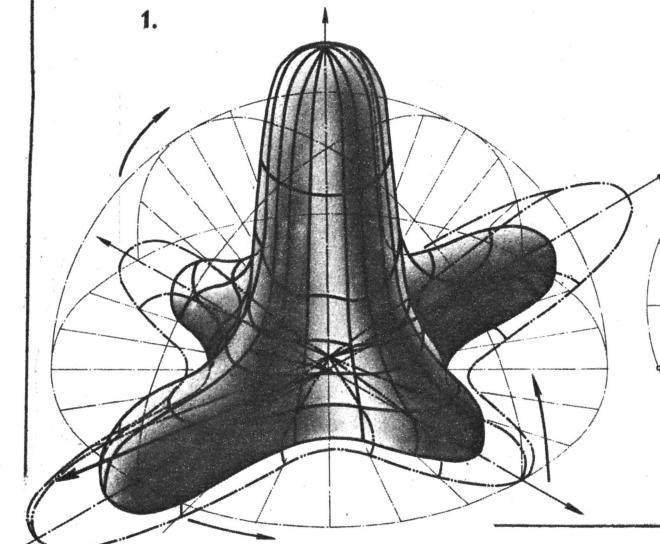
## НАШ КОНКУРС

УВАЖАЕМАЯ РЕДАКЦИЯ!

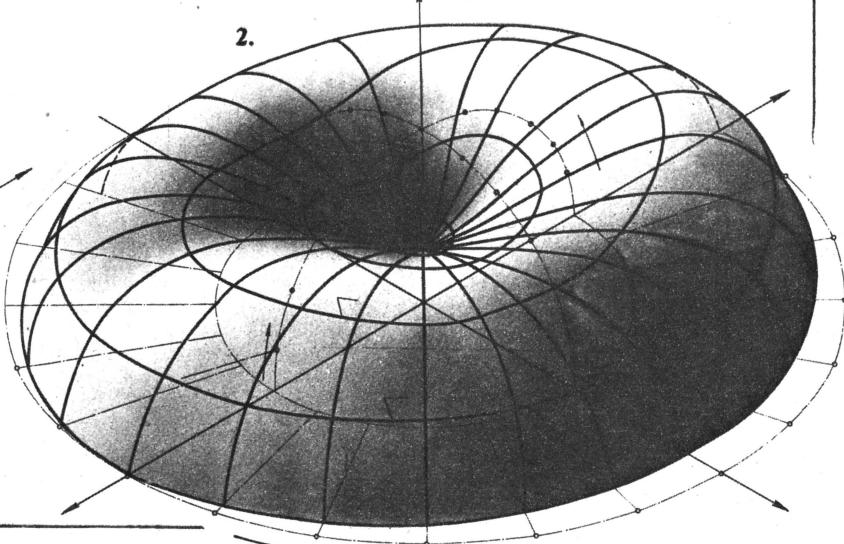
**М**еня очень заинтересовал проводимый вашим журналом конкурс на лучший рисунок, полученный механическим способом.

При исследовании изменения механических свойств стеклопластика в зависимости от направлений нагрузок мы получили очень интересные поверхности.

1.



2.



# Если уголь забьет фонтаном

Н. БАЛАШОВ,  
кандидат технических наук

В начале статьи мы договорились использовать метод доказательства «от противного». Однако пока мы не пришли к абсурду, в нашем проекте пока нет и слабых мест. А если их поискать?

Может быть, растворитель — антраценовое масло, пиридин или анилин будут недостаточно активны, не проникнут в толщу угля?

Нет. Горнякам хорошо известно слово «кливаж» — в переводе с французского «раскалывание», «расщепление». Нас интересует «расщепление» угля, котороеineизбежно возникает в результате действия тектонических сил. Пласт всегда слоист, едва заметные трещины бегут вдоль него, дугоня друг друга, — вот что такое кливаж, который как раз и позволяет растворителю при взрыве торпеды проникнуть, «всосаться» в уголь.

Может быть, горные породы, покрывающие пласт угля (они так и называются — породы кровли), не смогут после взрыва вытеснить угольную пасту вверх?..

При разработке угольных месторождений иногда встречается так называемый мятый уголь. Смогли же породы смять, искрошить твердый уголь!

И еще. Если уголь залегает на глубине 300 м, то на каждый квадратный

метр его площади породы кровли давят с силой 750 т, а в пересчете это означает ровно 75 технических атмосфер. Вот почему и второе наше возражение снимается.

Ну, а как с экономической целесообразностью предлагаемого метода? Пусть об этом скажут цифры.

Расчетная себестоимость «жидкого» угля в 88 раз ниже, чем себестоимость угля, добываемого из шахт обычным способом. Ведь объем работ сокращается во много раз: не нужно проходить шахтные стволы, квершлаги, откаточные и вентиляционные штреки...

И уголь не надо транспортировать на горы, породы кровли выдавливают его, как пасту из тюбика. Допустим, что наш участок занимает один квадратный километр, глубина залегания пласта — 300 м, а его мощность — 2 м. В этой маленькой арифметической задачке спрашивается, какую работу совершает породы кровли, когда «выдавят» весь уголь без остатка? Ответ: около 4 млн. квт-ч! И эту немалую работу породы производят «бесплатно», задаром. А ведь по промышленному тарифу эти миллионы киловатт-часов стоят 160 тыс. рублей.

Теперь об инженерном воплощении проекта. На выбранном нами выемочном поле нужно пробурить около 400 скважин для торпед. Расстояние между ними — 25—50 м. Диаметр фонтанирующей скважины — около полуметра.

Кто знает, может быть, внедрение этого метода будет связано с трудностями — никто ведь еще не пробовал добывать уголь из скважин. А может быть, этот способ пригодится при разработке месторождений и других полезных ископаемых? Только тогда антраценовое масло нужно заменить другим растворителем.

Итак, слова и цифры логично и не противоречиво убеждают нас в том, что уголь «забьет фонтаном». На очереди — экспериментальная проверка.



На рисунке 1 представлены поверхности изменения пределов прочности стеклопластика при растяжении и сжатии в произвольном направлении. Такую поверхность описывает радиус-вектор, равный по величине пределу прочности в данном направлении, а на рисунке 2 — поверхность изменения предела прочности при срезе.

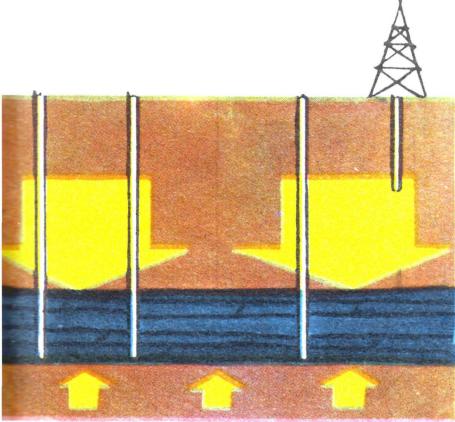
Эти величины — одни из основных характеристик материала, но из диаграмм видно, в каких широких пределах они изменяются у стеклопластика.

Я посыпаю вам эти рисунки не как результаты научных разработок, а больше как любопытные поверхности, которые могут получиться в результате, казалось бы, далеких от искусства исследований.

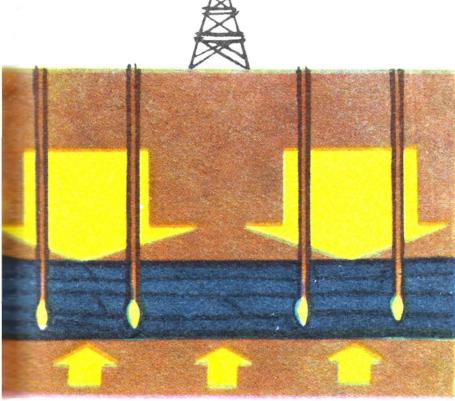
Ленинград

Э. ГАНОВ

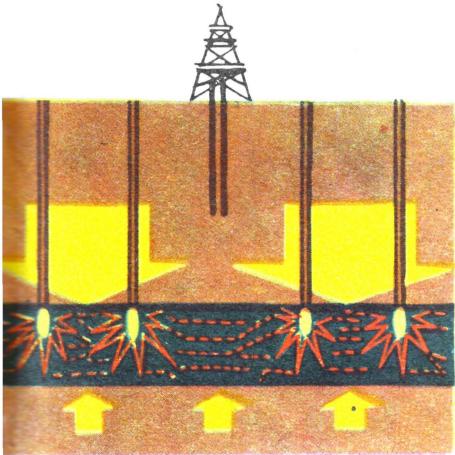
## БУРЕНИЕ ТОРПЕДНЫХ СКВАЖИН



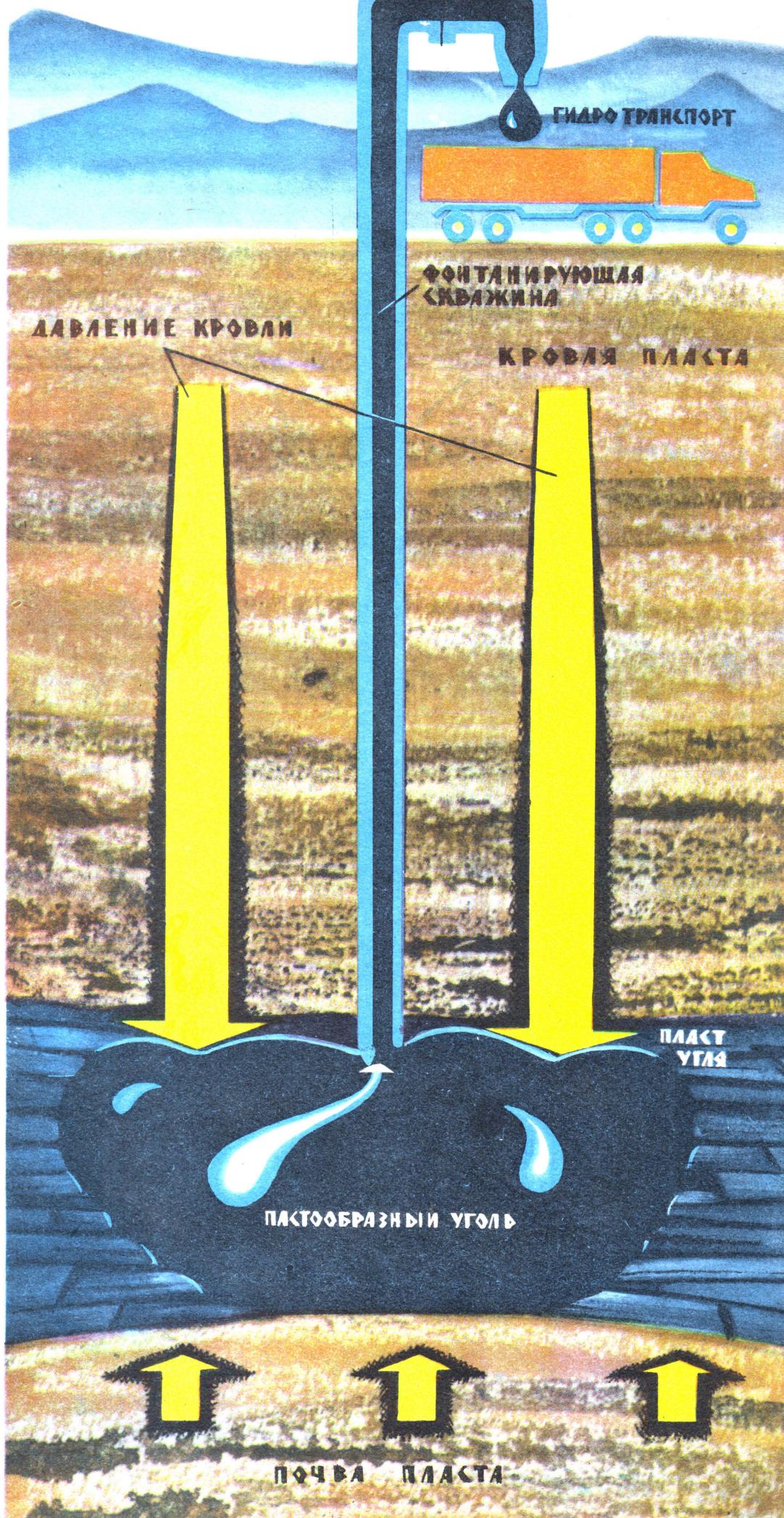
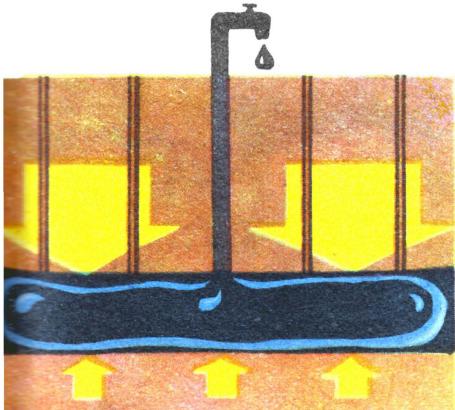
ЗАКЛАДКА ТОРПЕД И  
ЗАБОЙКА СКВАЖИН



ВЗРЫВ ТОРПЕД И БУРЕНИЕ  
ФОНТАНИРУЮЩЕЙ СКВАЖИНЫ



ФОНТАНИРОВАНИЕ УГЛЯ



# машины радости

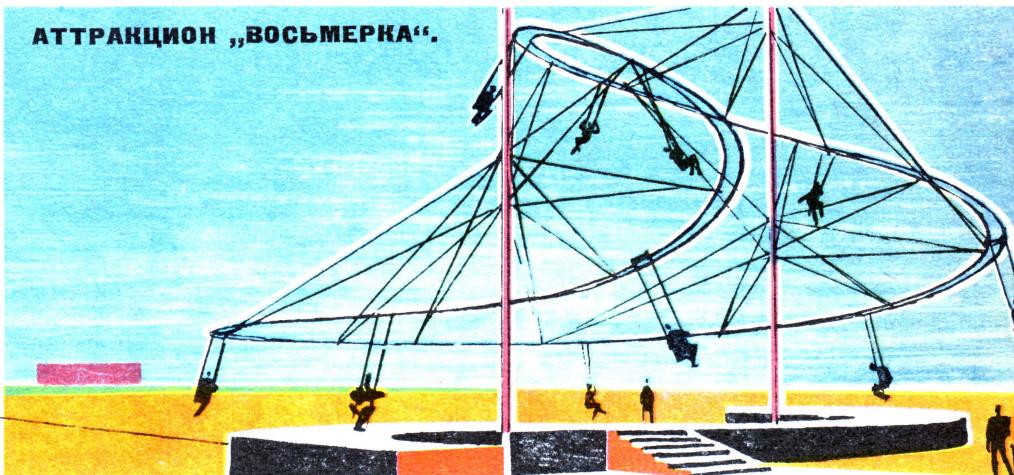
КОСМИЧЕСКИЙ АВТОМОБИЛЬ (МЕРТВАЯ ПЕТЛЯ).



ШАР-ПРЫГУН.



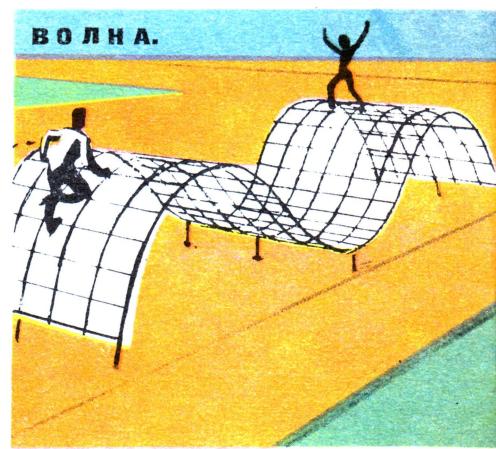
АТТРАКЦИОН „ВОСЬМЕРКА“.



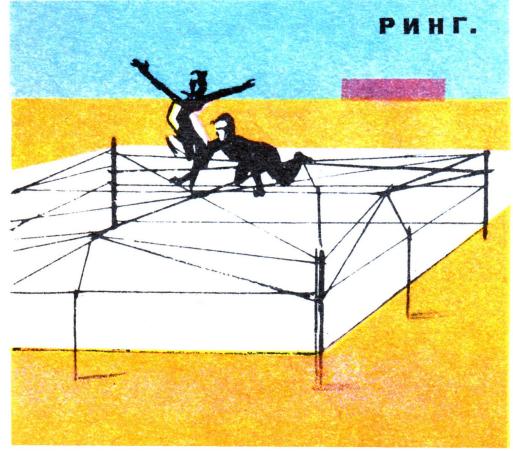
ФУТБОЛЬНЫЕ ВОРОТА.



ВОЛНА.



РИНГ.



ПРУЖИНА.



КАНАТНАЯ КАРУСЕЛЬ.



# И веселья

...Последний пассажир исчез в темном провале входа. Дверь корабля медленно затворилась, и настала тишина. Вот объявили минутную готовность — 30... 20... 10 секунд... Пуск!

Очередной «звездолет» отправился к дальним мирам. Но что это? Корабль лишь оторвался от Земли и вот уже стремительно несется обратно! Авария?

Не удивляйтесь, а подойдите поближе и попробуйте сами «сплетать в космос». Это очень просто: вы должны сесть в одну из двух кабин-спутников, укрепленных по обе стороны гигантского шара, и представить, что вам предстоит «космическое» путешествие. Как только 80 «землян» займут обе кабины, корабль «взлетит»: центральный шар и его спутники начнут быстро вращаться вокруг своей оси, а кабины еще и вокруг шара. В течение 10 минут вы сможете испытать почти все ощущения, что достаются на долю настоящих космонавтов.

Ступив на Землю по возвращении из «космоса», вы собираетесь отдохнуть где-нибудь в тихом уголке парка, но... ваше внимание привлекает странное сооружение невдалеке, вокруг которого толпятся зрители. Вы спешите: нужно немедленно узнать, что же это такое? И когда наступает, наконец, ваша очередь, вы оказываетесь на вершине высокой искусственной горы, где вас сажают в автомобиль, привязывают ремнями (как в самолете), и через несколько секунд вы уже мчитесь с горы вниз.

Скорость все нарастает, вам кажется, что вы в самолете. Вираж — и... самая настоящая невесомость — мгновение, но невесомости!..

Затем автомобиль разворачивается и уходит в тоннель, а потом все повторяется сначала.

Теперь уже нелегко вам «переключиться» на нормальный отдых. Чтобы как-то отвлечься, вы выбираете для передышки что-нибудь попроще. Извольте: к вашим услугам «шар-прыгун». Сам он, конечно, прыгать не умеет, но если вы, привязавшись к нему, слегка оттолкнетесь от земли, то шар плавно унесет вас вверх и через несколько мгновений так же неторопливо опустит.

А не хотите ли испытать теперь головокружительный «полет» на гигантской карусели-восьмерке? Или на панорамной карусели — здесь это совсем просто. Садитесь в открытое кресло — и вот вы уже на 18-метровой высоте.

Читатель скажет: фантастика. Где это видано... А мы возразим: не только видано, но в самое ближайшее время каждый из вас сможет убедиться в существовании этого необычного городка новых аттракционов.

Однако все сказанное лишь преамбула к серьезному разговору. В век космических рекордов и величайших научных открытий немного найдется людей, воспринимающих каждый шаг в науке и технике лишь как сенсацию. Человека середины 60-х годов волнует не только и не столько сам

факт открытия, но его познавательное и практическое значение. Аттракцион, как нам кажется, сейчас должен стать одним из средств познания физических законов, одним из «непроизвольных» стимулов к научному эксперименту. Возможно, он должен стать не бездумным развлечением масс, а настоящей наукой, доступной каждому, кто желает испытать тот или иной закон природы, сделать какой-то свой теоретический вывод, подумать о возможностях грядущего.

Пора перейти от примитивных каруселей и самолетиков к смелым, умным, пусть даже сложным, удивительным и красивым «моделям» отдыха, достойным современного человека.

Первый шаг в этом направлении уже сделан: мы только что «прошли» вместе с вами по «городу» удивительных аттракционов — правда, живущему пока только в чертежах, — но как это все привлекательно, интересно и необычно!

В этом «городе» не забыли и о детях. Для самых маленьких добрый «волшебник» построил массу веселых сюрпризов — от горки-ракеты до «автогонок». Этот аттракцион так и называется: «Попробуй догони!» Представляете, как будут осаждать его малыши! Ведь каждому захочется прокатиться в педальной машине, да еще участвовать в настоящих гонках по кругу. Малыш жмет на педали изо всех сил, вместе с ним это делают и семеро других участников «пробега». Вот один из них почти настигает переднюю машину, но... обогнать ее не удается. А надо бы! Да, да, нужна авария, вернее, ее имитация, модель. Чтобы впредь неповадно было нарушать правила движения, но уже в настоящей машине. Кстати, и ощущения надолго запомнятся!

Подростки найдут в этом «городе» подходящее для себя развлечение — автоматический футбол. В век кибернетики и старый добрый футбол может обратиться в вычислительный центр, хотя на первый взгляд все остается по-прежнему. Вы разбегаетесь и бьете по мячу. При ударе мяча о щит наверху над воротами загорается лампочка, а суммирующий «судья-аппарат» беспристрастно подводит итоги. Выигрывает тот, кто из 10 ударов наберет большее количество очков. Разве не о такой игре давно мечтают наши мальчишки?

Итак, мы побывали с вами в гостях у неистовых фантастов, которые всерьез задумались о нашем досуге. Путешествие в сказочный «город» окончилось, но ненадолго. И нам остается лишь добавить, что «волшебниками», которые провели нас по его удивительным улицам и площадям, были конструкторы из московского института «Гипротеатр».

Это они готовят нам встречу с веселым и радостным летом.

Л. ГЕРАСИМОВА

«На веселый...

НО ЭТО ВЕДЬ АБСУРД...

Выдающегося датского астронома XVI столетия Тихо Браге спросили, какого он мнения о гелиоцентрической системе Коперника.

— Не могу согласиться с ней, — ответил Тихо Браге. — Если допустить, что Земля обращается вокруг Солнца, то положение неподвижных звезд на небе должно периодически меняться. Но наши инструменты этого не замечают. Конечно, можно допустить и другое: что неподвижные звезды удалены на такое огромное расстояние, которое в тысячу раз

Рис. В. Плужников



превышает радиус земной орбиты. Тогда наши инструменты действительно не могли бы обнаружить их смещение. Но вы сами понимаете, что это абсурд. Звезды не могут быть так далеко...

...И ГРЯНУЛ ГРОМ!

Отец семилетнего Матеа Галиота из Палермо (Италия), потеряв надежду на выздоровление сына, который после одной дорожной катастрофы остался глухонемым и парализованным, решил на крайнее средство. Он выстрелил два раза возле головы ребенка из охотниччьего ружья. И первенец совершил чудо: ребенок стал слышать, а вскоре и заговорил, оставаясь, однако, парализованным.

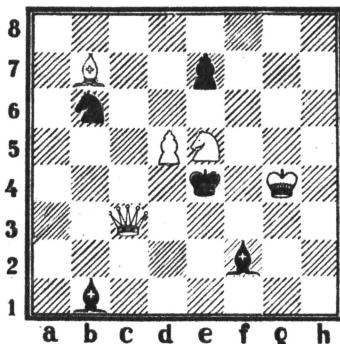


**КЛУБ • ТМ**

## ШАХМАТЫ

Под редакцией экс-чемпиона мира гроссмейстера Василия СМЫСЛОВА

### ЗАДАЧА НАШЕГО ЧИТАТЕЛЯ



Мат в 2 хода

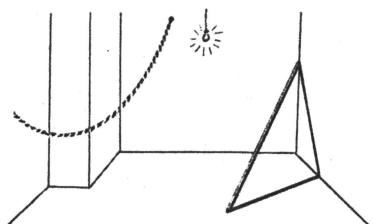
В. АРЧАКОВ (Волгоград)

Решение задачи, помещенной в № 6: 1. Лh7 Краб 2. Фb6+ С:b6 3. Kb8×.

## СТЕРЕОМЕТРИЯ ПЛЮС СМЕКАЛКА

### Задача № 1

Художник рисовал с натуры интерьер помещения. Но не успел изобразить тень, падающую от веревки.



Он сделал это после, не глядя на натуру, способом геометрических построений, использовав тень, падающую от палки.

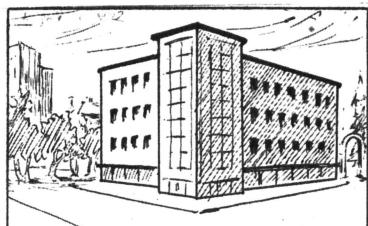
Попробуйте и вы сделать это.

### Задача № 2

Следователя заинтересовал вопрос: где находился человек, когда фотографировал этот дом? В каком направлении, на каком уровне и на каком расстоянии от дома?

Следователь взял карандаш, линейку с делениями, лист бумаги и, перенеся на нее с фотографии контуры дома и сделав несколько дополнительных линий, решил задачу. А вы сможете так?

С. МЕРКУЛОВ



Боровск

## ДВЕ СОБАКИ

Вы думаете, это чудо природы? Нет, это дело рук человеческих. «Собакой Баскервилей» в шутку называли охотники этого гиганта среди племени охотничьих псов. На мексиканском сомбреро сидят не щенки, а взрослые псы азиатской породы — чихуахуа.



Л. МИКУЛИН

## ИЗ ПИСЕМ ЧИТАТЕЛЕЙ

«Дорогая редакция! Правда ли, что человек под гипнозом может быть полупроводником?»

«Большая часть людей со временем сгорания дышит по устаревшей системе Адама — системе религиозной и догматической. Я же дышу по системе йога.»

«Я изобрел вечный двигатель на основе сквозняка, но боюсь научной кражи моей мысли. Подскажите, куда мне обратиться?»

Собрал П. ПЕТРОВ

## НЕСУШКА НА УЧЕТЕ

Некий Ганс Менсен из Швеции недавно добился американского патента № 3123044 на устройство, надеваемое под хвост курице и позволяющее считать число снесенных ею яиц.



### НИ ЗА ЧТО!

Миллионер искал хорошего шофера. Отобрав кандидатов, он привел их на горную дорогу и спросил:

— Как близко к краю каждый из вас мог бы пролежать?

— О, в 5 сантиметрах! — не замедлив, ответил один. Второй, почесав в затылке, сказал:

— Не ближе четверти метра...

Третий передернул плечами и произнес:

— Что касается меня, то я не поехал бы здесь ни за что на свет!

Он-то и стал личным шофером.

## СКОЛЬКО ИНФОРМАЦИИ НАКОПЛЕНО ЧЕЛОВЕЧЕСТВОМ?

В настоящий момент во всех библиотеках мира хранится до 770 млн. книг, брошюр, журналов и т. д. Если считать, что каждая книга содержит в среднем около 100 тыс. пятибуквенных слов, то средний запас информации в книге составит 6 млн. бит (двоичных единиц информации). Значит, полный запас информации составит от  $4,6 \cdot 10^4$  до  $4,6 \cdot 10^{15}$  бит. Сейчас на каждую книгу приходится от 4 до 40 читателей. Но так как население Земли возрастает на 2% в год, а накопленная им информация на 31%, то не исключено, что



с течением времени число книг превзойдет число их возможных читателей.

## ПОМИНАЛЬНАЯ СВЕЧА МИЛЛИАРДЕРА

После смерти американского миллиардера Пьерпонта Моргана его наследниками была заказана поминальная свеча весом в несколько тонн. Свеча поставлена в римском соборе св. Петра. При условии беспрерывного горения эта свеча сгорела бы лишь через девять лет. Но так как со-



гласно воле жертвователей она должна зажигаться только в дни великого поста и в те дни, когда в храме служат мессы за упокой Моргана, то величайшая в мире свеча дрогит лишь через несколько тысяч лет.

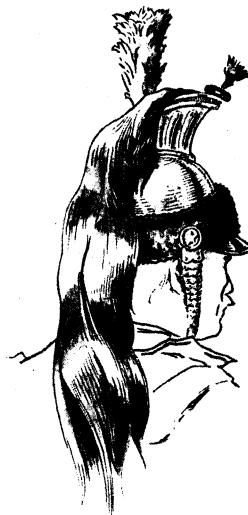
Рис. Ю. Макаренко

## ТРАДИЦИЯ ИЛИ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ?

### ХВОСТ-«спаситель»

...Уланы с пестрыми значками, Драгуны с конскими хвостами, Все промелькнули перед нами, Все побывали тут...

Так описывает М. Ю. Лермонтов в стихотворении «Бородино» атаку французской кавалерии. Воспринимая эту картину в общем, не всякий задумывается над ее деталями. Зная, что военная форма тех времен была не маскирующей, а очень пестрой, мы не удивляемся даже «драгунам с конскими хвостами». Конские хвосты



у французских драгун были на касках. И совсем не для украшения.

Известно, что конский волос обладает большой прочностью, толстый пучок таких волос с трудом может быть рассечен рубящим ударом. Если же удар нанесен не перпендикулярно, а под углом, то его эффективность оказывается меньшей. Во французской армии каски с конскими хвостами появились в 1784 году.

В 1815 году каски такого же типа были переняты английскими гвардейскими драгунами, но сохранялись в их униформе сравнительно недолго. У французов же они исчезли с упразднением кирасирской кавалерии. От кирасиров конский хвост был «унаселован» современной президентской гвардией Франции, и сейчас он сохраняется лишь по традиции.

Э. НАТАНСОН

Чтобы склеить изделия из целлулоида, надо погрузить их на 5–10 минут в треснувшими поверхностями в 40-процентную уксусную кислоту, а затем сложить, плотно связать и оставить до полного высыхания.

Чтобы после чистки пятен бензином на вещах не появлялись затеки, надо вычищенную вещь сразу же выставить на солнечный свет. Поэтому лучше всего чистку гардероба производить в солнечный день.

## ГОЛОВОЛОМОНЕ МНОГОБОРЬЕ

### ЧЕРВЯК НА СТОЛБЕ

Червяк в течение дня поднимается вверх по телеграфному столбу на 180 см, а в течение ночи соскальзывает вниз на 150 см. Если высота столба равна 9 м и червяк начинает ползти вверх с уровня земли, сколько дней ему понадобится, чтобы достичь верха столба?

### ПРИБАВИТСЯ ИЛИ УБУДЕТ?

В то время когда груженный металлическим ломом корабль находился в закрытом шлюзе канала, команда, неправильно поняв приказание капитана, сбросила весь груз металла в воду. Что случится с уровнем воды в шлюзе?

### ГЛУБИНА — ПО ФОРМЕ ВОЛН..

Корабль проходил район, изобилиующий мелями. Капитан приказал боцману замерить глубину грузовым лотом.

— Глубина тринадцать метров, — доложил боцман.

Одновременно из рубки раздался голос штурмана, включившего эхолот:

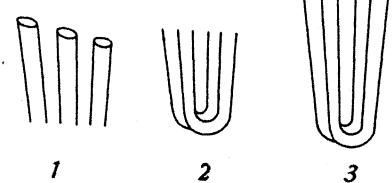
— Глубина десять метров. Пассажир обратился к стоящему на палубе моряку:

— Скажите, ошибся боцман или не исправлен эхолот?

Моряк подошел к борту и, посмотрев в воду, сказал:

— Все верно, боцман не ошибся, и эхолот исправлен. Определил по форме волн, — засмеялся моряк. Так ли это?

### Две вещи несовместные?



Посмотрите-ка: три круглых стержня 1 и подкова с прямоугольным сечением 2 — что между ними общего? А оказывается, можно сделать так, что их контуры составят единое целое 3. Вот и поди разберись: что за тело изображено контурным рисунком? Перед нами один из геометрических парадоксов, которые заставляют задуматься: а какую информацию несет в себе чертежи? Где кончается геометрическая абстракция и начинается конкретный образ предмета? Как правильно кодировать и считывать изображения? Казалось бы, пустячок, бирюлька... А за ней серьезная проблема. И так на каждом шагу!

## Долезные советы

Чтобы ткань или бумага стала несгораемой, надо окунуть ее несколько раз в крепкий раствор квасцов.

А. БЕК, инженер

Варшава

## ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ КТО ПРАВ? (№ 5, 1965)

Все правы, ибо до 1875 года, то есть до подписания международной конвенции метрической системы, в разных странах действовали свои национальные длины. Так, 1 миля была равна:

в Швеции — 10,689 км,  
в Румынии — 7,848 км,  
в Нидерландах — 5,556 км,  
в Бразилии — 2,2 км,  
в США и Англии — 1,853 км,  
в Египте — 0,58 км.  
Истинное расстояние составляло около 10,7 км.

В 1929 году на конференции в Монако принятою длину международной морской мили считать 1852 м.

## КАК ВЫБРАТЬ КУРС? (№ 5, 1965)

Существует выражение: «Ветер дует в компас, течение идет из компаса». Поэтому при кажущемся противоречии течение — север и ветер — зайдут по направлению. Капитан выберет курс север: попутное течение и ветер будут увеличивать скорость корабля.

## НЕТОЧНЫЙ ПРИГОВОР (№ 6, 1965)

Пират Черный Барт сказал судье следующее:  
«Они, безусловно, не могут повесить меня в следующую субботу — последний день недели, потому что если я все еще буду жив в субботу утром, то я буду точно знать, что казнь намечена именно на субботу, так как это последний день для приведения в исполнение приговора и другого дня уже не остается. Это ведет к нарушению вашего требования, и я должен быть освобожден. Следовательно, суббота отпадает. Это приводит меня к пятнице. Но если я буду еще жив в четверг утром, я буду знать, что днем казни выбрана пятница. Следовательно, они не могут тянуть до пятницы, и она тоже отпадает. Выходит, что четверг становится последним возможным днем казни. Но если я все еще буду жив в среду утром, я буду опять-таки знать, что казнь намечена на четверг. А раз так, то опять-таки подлежу освобождению».

Далее Черный Барт продолжал свои доказательства таким же образом, пока не дошел до воскресенья — первого дня действия приговора, оказавшегося единственным днем возможного осуществления казни. Ему не стоило труда доказать, что приговор тоже не мог быть приведен в исполнение в этот день, так как он был уверен, что казнь назначена на следующий день, а так как он будет знать об этом заранее, его должны помиловать и освободить.

Все ли правильно в доказательстве Черного Барта?



## ПЕДАНТИЧНОСТЬ

Бродячие ярмарочные торговцы Коста-Рики, перевозящие свой товар на ослах, жалуются на педантичность местной полиции. Для получения разрешения на торговлю с них требуют шесть фотографий продавца и две ослы.



# ОЖИВШАЯ МАТЕМАТИКА

## РИСОВАЛЬНЫЙ КАЛЕЙДОСКОП

В альбоме, который принес с собой наш гость венгерский инженер Иожеф Керекеш, десятки изящных фигур, вычерченных на меловой бумаге. Сколько же времени и труда надо потратить на то, чтобы вычертить эти сложные кривые линии, которые, повторяясь, переплетаются и, переходя одна в другую, образуют бесконечно разнообразные узоры!

«Всего минута нужна на вычерчивание каждой картинки», — сказал Керекеш, извлеченный из коробки небольшой прибор. Он закрепляет бумажный кружок на диске «рисовального калейдоскопа» (так называется эта машинка), и вот на наших глазах поскрывающее перо обычной авторучки выводит первый узор. Стоит установить планку в другой паз — и появляется новая фигура, еще одно изменение — и опять новые линии. Их разнообразие столь велико, что практически невозможно в точности воспроизвести дважды одну и ту же фигуру, если, конечно, специально не запоминать все параметры настройки. По подсчету автора, количество возможных комбинаций исчисляется десятками миллионов!

«Имеет ли мое изобретение практическую ценность? — спрашивает Керекеш. — Я надеюсь, что да. Единственность узора, его практическая невоспроизводимость на другой машине очень важное качество для изготовления всякого рода ценных бумаг. На бумаге с рисунком, сделанным на этой несложной машине, подделать узор немыслимо.

Сейчас я работаю над машиной для гравирования узоров на стекле. А в будущем такие аппараты, по моему мнению, найдут себе применение в производстве тканей, обоев, декоративных панелей, панно, инкрустированной мебели, в оформлении интерьеров и архитектурных сооружений».

«Но самое первое и, на мой взгляд, самое важное практическое применение, — говорит Керекеш, — это то, что рисовальный калейдоскоп — увлекательная и поучительная игрушка для детей. И я счастлив, что советские ребята первыми смогут опробовать и оценить мой прибор: в этом году советские торговые организации заказали в Венгрии несколько тысяч рисовальных калейдоскопов».

## ДЕЗАЙНОГРАФ

Рисовальный калейдоскоп Керекеша, конечно, далеко не единственная конструкция, позволяющая получать разнообразные узоры. «Дезайнограф» — близкая по идеи конструкция, которую может сделать из подручных материалов любой заинтересовавшийся читатель. Устройство его столь несложно, что для постройки достаточно только чертежа, приведенного на обложке.

## ГАРМОНОГРАФ

Но, пожалуй, рекордным по простоте можно считать «гармонограф», в основу которого заложен несколько иной принцип. Здесь узор образуется за счет наложения колебаний двух маятников, колеблющихся под углом друг к другу.

Читателям, которые не удовлетворятся предложенными конструкциями, мы советуем разработать свои конструкции и попытаться получить иные типы узоров.

КОНКУРС НА РИСУНОК, полученный механическим способом, продолжается. Ждем ваших конструкций и рисунков, друзья!

## СОДЕРЖАНИЕ

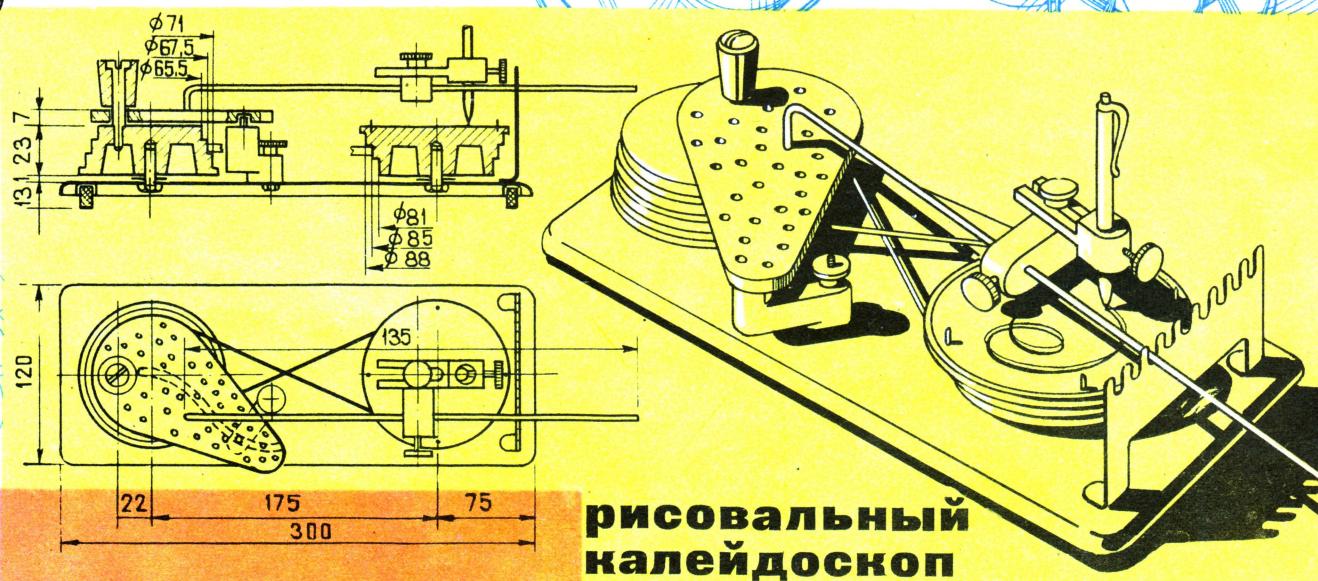
Отвечаем зарубежным друзьям . . . . .	1	Новая Африка — резцом, кистью, строкой . . . . .	30
В. Басевич — Плавучий город . . . . .	2	Разговор о содружестве муз продолжается . . . . .	32
М. Скригин — «Кошачий глаз» на бакене . . . . .	5	Советский литератор — лауреат международной премии . . . . .	33
Короткие корреспонденции . . . . .	6	Вокруг земного шара . . . . .	34
На приз журнала «Техника — молодежь» . . . . .	8	Н. Балашов, канд. техн. наук — Если угол забьет фонтаном . . . . .	36
Г. Смит, д-р — Межзвездный диалог . . . . .	10	Наш конкурс . . . . .	36
Л. Ферми — Реактор ожил . . . . .	10	Л. Герасимова — Праздник радости и веселья . . . . .	37
Новинки в цехах: дрожащие машины . . . . .	12	Клуб «ТМ» . . . . .	38
Владивосток — космос — Москва . . . . .	14	Ожившая математика . . . . .	40
А. Ваксберг — Графология: быть или не быть? . . . . .	15		
Время искать и удивляться . . . . .	17		
А. Шибанов, инж. — Моделируется гиперзвуковой полет . . . . .	18		
Д. Биленкин — Незапертая дверь . . . . .	22		
Кроссворд «Математика» . . . . .	23		
Секунды между жизнью и смертью . . . . .	24		
А. Шварц — Схватка на молекулярном уровне . . . . .	25		
Шофферские байки . . . . .	26		
Е. Муслин, инж. — Поэт инженерной науки . . . . .	28		
		Обложка художников: 1-я, 4-я стр. И. ШАЛИТО и Г. БОЙКО, 2-я стр. В. БРЮНА, 3-я стр. В. ИВАНОВА. Вкладки художников: 1-2-я стр. В. ДОБРОВОЛЬСКОГО, 3-я стр. Р. АВОТИНА, 4-я стр. Ф. БОРИСОВА. Макет Н. Перовой.	

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

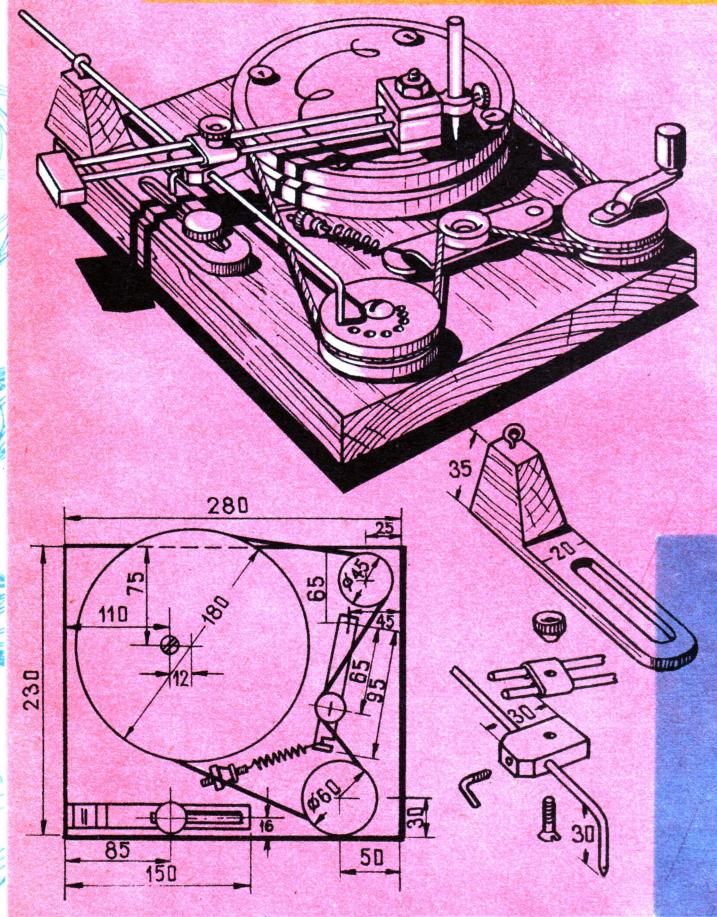
Редакторы: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. ВОРИН, В. В. ГОЛУБОВСКИЙ, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦНЕВИЧ, Г. И. НЕКЛЮДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС (заместитель главного редактора), А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. С. ТИТОВ, И.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

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

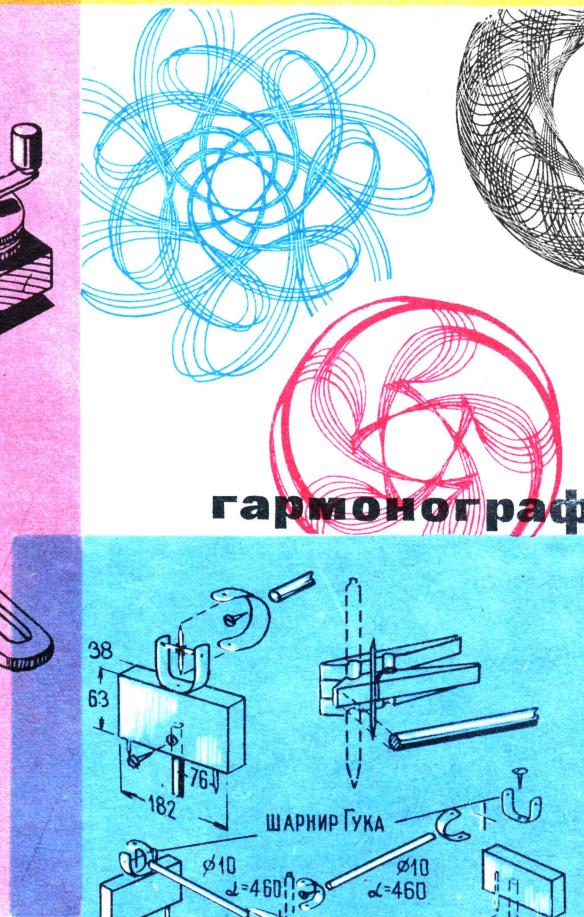
Т08075. Подп. к печ. 18/VI 1965 г. Бумага 61×90%. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 140 000 экз. Зак. 969. Цена 20 коп. С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров СССР по печати. Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 2581. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, А-30, Сущевская, 21.



**рисовальный калейдоскоп**



**дизайнограф**



**гармонограф**