

# **Журнал "Техника молодежи"**

**№ 09, 1957**

УДК 62  
ББК 30.6  
Ж92

Ж92 Журнал "Техника молодежи": № 09, 1957 / – М.: Книга по Требованию, 2024. – 48 с.

**ISBN 978-5-458-57229-3**

«Техника — молодёжи» — ежемесячный научно-популярный и литературно-художественный журнал. Издаётся с июля 1933 года. В журнале впервые на русском языке были опубликованы романы «Фонтаны рая» Артура Кларка и «Звёздные короли» Эдмонда Гамильтона. Роман Ивана Ефремова «Час Быка», впоследствии запрещённый, также впервые был опубликован в «ТМ» (в 1968—1969 годах). «Фирменный» стиль журнала — это парадоксальное сочетание под одной обложкой увлекательных исторических расследований и новейшего «хайтека»; летописи техники и футурологических экскурсов, смелых изобретательских проектов и гипотез. «ТМ» даёт «умную пищу» для «завёрнутого» технаря и любознательного гуманитария, для предпринимателя и школьника, для историка техники и домохозяйки...

**ISBN 978-5-458-57229-3**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2024  
© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.





Рис. А. ПОВЕДИНСКОГО

и столице и властвуют над титаническими станками, приводимыми в движение электричеством.

Пространство, измерявшееся стуком лошадиных копыт по булыжникам тракта Санкт-Петербург — Москва, слилось перед их глазами в размытую ленту мгновенно преодолеваемых километров.

Костяная масса бивней доисторического мамонта, бесценная находка северных поморов, стала для них подобна куску белой пластмассы, из которой делают самопишущие перья, и дверные ручки, и кузова автомашины. Развенчанная романтика следопыта переросла в романтику исследователя и творца.

На стереоскопическом цветном экране кинематографа они видят неумирающие картины прошлого и настоящего, переносящие их во все концы земного шара. Даже слова, небрежно брошенные: «Ваня, пойдем в кино», — стали для них не путешествием в мир сказок, а привычным путешествием в мир искусства и техники.

Они ведь мечтают о другом, девушки и ребята Подольского завода. Они мечтают о том, чтобы менять святое святых природы — климат. И они уже почти догадываются, как это можно сделать: создать новые моря, перегородить преливы, озеленить континенты.

Они хотят, чтобы существовал живущий в мечте их искусственный спутник нашей Земли. Они хотят, чтобы сквозь прозрачный купол скафандра незнакомый странный

мир других планет открыл бы им свое лицо. Они хотят касаться подошвами почвы Марса, держать в ладонях куски урановой руды с Венеры. Они хотят создания второго Солнца вместо атомных и водородных бомб.

Они хотят жить весело, счастливо и плодотворно, жить долго: сто, сто двадцать, сто восемьдесят лет! Без войн и болезней, без старости и недомоганий. Они мечтают о том, чтобы можно было оживить переставшего дышать друга, мечтают о том, чтобы наделить его новым сердцем во имя человеческой радости.

Они мечтают о том, чтобы на планете нашей всем хватило места, хлеба, труда и незапятнанного счастья. И они почти знают, как этого добиться!..

И они правы, когда желают, чтобы мечты их были близки к реальности. Путешествуя в будущее, они стремятся к победе этого будущего. Путь от мечты к победе прям, если мечта не оторвана от жизни, если мечта стоит на прочном фундаменте знаний.

Ну что ж, дорогие друзья, вы просите нас, чтобы ученые помогли вам построить здание будущего!

Мы рады пойти вам навстречу. Мы обратились к ученым с просьбой: расскажите, куда ведет дорога вашей науки, какими путями будет пробиваться она вперед, что встретите вы на своем пути.

Публикуемые сегодня материалы — не вымысел, скорее всего это то, что через десятилетия мы назовем правдой.

# Клады в базальте

ТАК ДУМАЕТ АКАДЕМИК ДМИТРИЙ ИВАНОВИЧ ЩЕРБАКОВ

С каждым годом стремительно растет количество различных металлов, потребляемых человечеством. И все чаще слышится тревожный вопрос: надолго ли хватит залегающих в земных недрах богатых руд и не истощатся ли со временем запасы полезных ископаемых до предела?

В известной степени это опасение правильно. Уже в ряде стран наиболее богатые руды железа и других элементов выработаны почти до конца или близки к истощению.

Не значит ли это, что приближается такой страшный день, когда на земле, переработав последние тонны руды, навсегда погаснут все доменные печи, а оставшееся без металлов человечество очутится в безвыходном положении?

Научные открытия последних лет говорят за то, что для такого мрачного предположения оснований не имеется. На смену богатым рудам придут широко распространенные горные породы — «руды» будущего, содержащие в себе почти все химические элементы.

Наиболее ценной «рудой», которая со временем станет снабжать человечество металлургическим сырьем, является базальт. Вот химический состав этого чрезвычайно распространенного в природе минерала:

Кремния	40%	Железа	6%
Алюминия	15%	Магния	5%
Кальция	7%	Титана	2%

Кроме того, базальты содержат некоторые количества различных редких и благородных элементов.

По отношению к богатым рудам эти количества могут показаться незначительными, и найдутся скептики, которые скажут: «Стоит ли из-за этого городить огород?»

Оказывается, стоит. Базальты по сравнению с другими горными породами содержат большее количество полезных элементов. И если при наличии дешевой энергии удастся организовать комплексное извлечение этих элементов, человечество будет обеспечено самыми необходимыми ему металлами в неограниченном количестве.

Базальтовые залежи практически неистощимы. Основной их запас хранится до поры до времени в испанской «кладовой», которая расположена под ногами каждого человека, в какой бы точке земного шара он ни находился.

Точный «адрес» базальтовой «кладовой» указали геофизики. Они уста-

новили, что земная кора в области континентов состоит как бы из двух «этажей»: верхнего — гранитного слоя и нижнего — базальтового. В пределах океанов гранитный слой в земной коре почти отсутствует, поэтому базальтовый слой выходит на поверхность океанского дна.

Таким образом, если представить себе земной шар в виде гигантского волейбольного мяча, то базальтовый слой земной коры будет изображать собой резиновую камеру, помещенную в покрывку, протершуюся в некоторых местах насквозь. Следовательно, запасы базальта распределены по всему земному шару.

Геологи и геофизики, разведав базальтовую «кладовую», установили ее «ассортимент».

Теперь очередь за специалистами горного дела и металлургами. Горняки должны подобрать «ключ» и открыть эту замечательную «кладовую», то есть разработать способ добычи базальта из земных недр. Под континентами базальт лишь в немногих местах выходит на поверхность и находится на сравнительно большой глубине, куда долото современного бура еще не может проникнуть.

Немало придется поработать и металлургам. Им предстоит облечь в практическую технологию созданные в наше время теории высокотемпературных плавок и сконструировать такую печь, в которой от расплавленного базальта можно было бы отнять составляющие его полезные элементы и направить их в достаточно чистом виде непосредственно в перерабатывающие цехи или на склады.

Когда же наступит «базальтовый век» и начнется массовая добыча базальтов для получения железа, алюминия, магния и других полезных элементов?

В настоящий момент точного ответа на этот вопрос дать еще нельзя. Очень может быть, что для районов, богатых полезными ископаемыми, этот период наступит не раньше, чем будущие палеонтологи начнут находить в древних раскопках остатки современных реактивных самолетов. В районах же, не имеющих других источников металлургического сырья, массовое освоение базальтов — вопрос ближайшего будущего.

Базальт будет широко применяться и в виде каменного литья. Переплавка базальта и массовая отливка из него различных деталей — еще одна страница из техники будущего.

Иван Тимохин (ремонтник). Я вижу, как много металла расходуется на новую технику. Так не останутся ли наши потомки без металла, когда истощатся рудные месторождения?



Первые опыты, проведенные нашими заводами каменного литья в этой области, уже показали отличные результаты. Детали, отлитые из базальтового сырья, пользуются большим спросом у заказчиков и проникают во все отрасли народного хозяйства в качестве заменителей редких и дорогостоящих металлов, сплавов и керамики.

Так, например, базальтовое литье идет на внутреннюю облицовку крупных углемольных мельниц взамен защитного слоя из марганцовистой стали и облицовку труб землесосных снарядов взамен чугуна. Из базальтового литья делают сопла для пескоструйных аппаратов взамен победитовых, а также сопла для форсунок, способные выдерживать высокие температуры. Плитками из базальтового литья облицовывают стоки, по которым движутся высокоабразивные материалы, а также покрывают желоба гидрозольного удаленного для ТЭЦ. Первый экспериментальный желоб установлен на одной из московских теплоэлектроцентралей четверть века назад и до настоящего времени находится в удовлетворительном состоянии, тогда как металлические желоба, применявшиеся на этой ТЭЦ ранее, изнашивались и заменялись новыми ежегодно.

Из переплавленного базальта отливаются и различные так называемые защитные плиты. Они находят широкое применение в химической промышленности там, где металлы подвергаются сильному коррозионному действию. Подобные же плиты используются для облицовки полов в сахарной и кондитерской промышленности.

Все изделия из базальтового литья обладают высокой прочностью, кислотостойкостью, щелочестойкостью и могут выдерживать высокие температуры. Благодаря этим свойствам они все больше используются в нашей промышленности и строительстве.

Откуда же получает базальт для своих изделий камнелитейная промышленность?

В настоящее время в различных районах земли, особенно в местах вулканических извержений, имеется большое количество базальтов и их разновидностей, выходящих на земную поверхность. Все они от других горных пород отличаются своим внешним видом. Базальты — это тяжелые, темные и плотные породы с типичной для них столбчатой формой, напоминающей органические трубы или колоннаду. Размеры «столбов» сильно различаются — от 1 до 25 м по высоте и от не-

скольких десятков сантиметров до 5—8 м по диаметру. По своей тяжести и по магнитным свойствам базальты легко отличаются от залежей других минералов при геологических и геофизических съемках.

В нашей стране области выходов базальтов на поверхность имеются в Армении, Карелии, на Камчатке, в Саянах и других местах. Особенно большую территорию (свыше 1,5 млн. кв. км) базальты покрывают в Сибири, между реками Леной и Енисеем.

Несомненно, что базальт в будущем послужит и как высококачественный строительный материал. Базальтовые породы весьма пригодны для производства цемента. При этом не потребуются дорогостоящего обжига, необходимого в современном цементном производстве. На основе базальтового цемента можно будет отливать пустотелые блоки для кладки стен различных архитектурных сооружений.

Недалек тот день, когда появятся новые города, выстроенные целиком из базальта. Дома таких городов, собранные из цветных, похожих на мрамор, литых каменных блоков, будут радовать глаз мягкостью своих оттенков, полученных от изменения химического состава базальтового сырья при его переплавке. Объемные орнаменты и барельефы не уродуют строительства, так как получатся непосредственно на блоках во

время их отливки в специальные формы. Городские парки, бульвары и сады опояжут каменные кружева решеток, сделанных также из базальтового литья.

Первые опыты художественного литья из базальта уже показали хорошие результаты.

Плавленный базальт найдет приме-

нение и в дорожном строительстве.

Литые базальтовые бруски могут быть использованы при мощении шоссе дорог, а затем, возможно, будет разработан способ заливки дорог переплавленным базальтом непосредственно из котла специального дорожного комбайна.

Базальт — это сырье будущего.

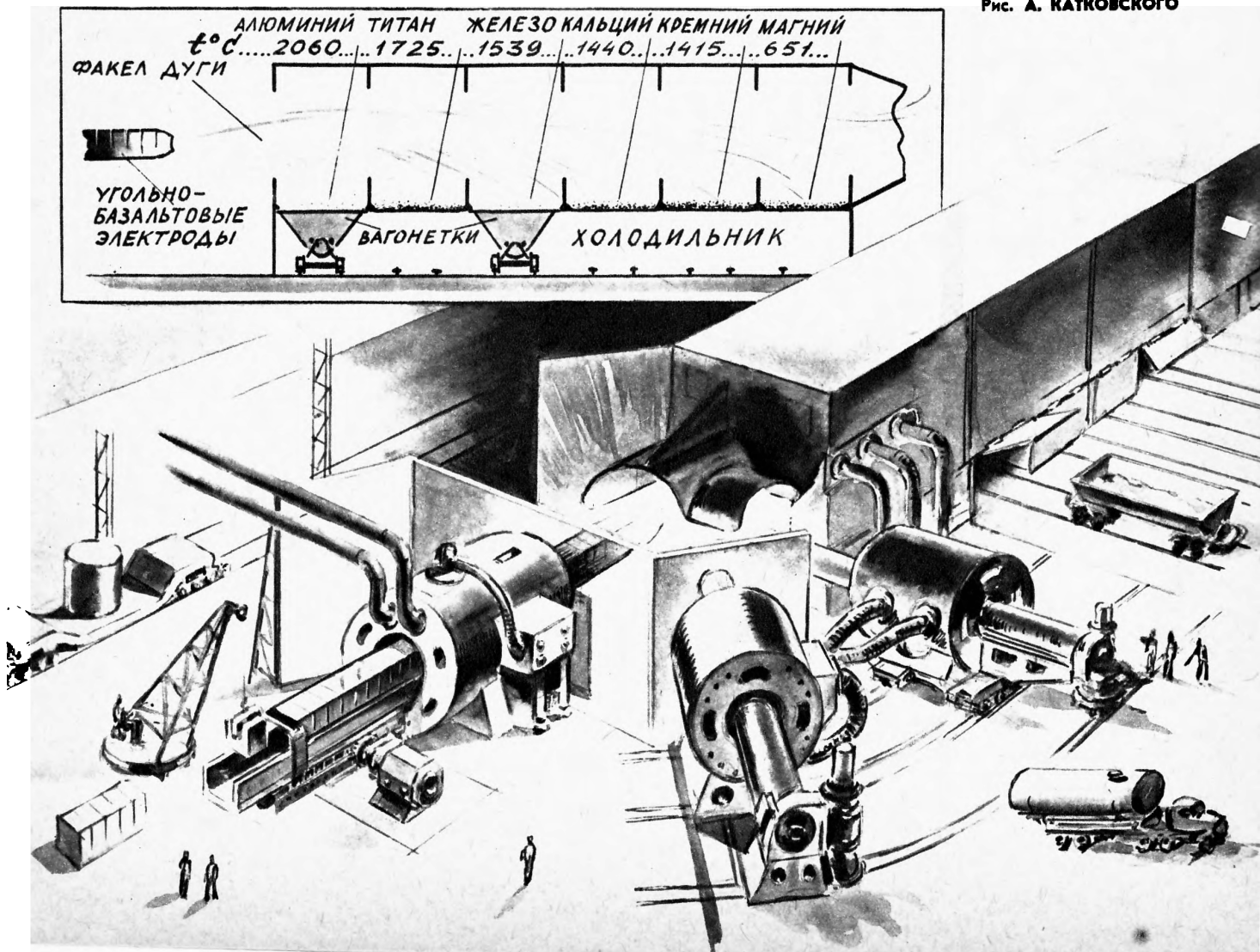
### СУХАЯ „ПЕРЕГОНКА“ БАЗАЛЬТА

Извлечение из базальта ценнейших веществ и металлов — титана, магния, алюминия и др. — трудная задача. Металлурги будущего осуществят ее методом высокотемпературной плавки при помощи электрической дуги интенсивного горения. Обычная вольтова дуга не позволяет развить температуры, доходящие до 10000°, но если в процессе горения силу питающего ее тока сильно увеличить, то температура дуги резко поднимется и из кратера положительного электрода, сделанного из углерода с базальтовым сердечником, вырвется ослепительно яркая и очень длинный факел пламени, уносящий с собой избыток энергии, разводимой электрическим током дуги. Пламя этой дуги и используется как сверхтемпературная печь, в которой плавятся любые из существующих на земле вещества.

На приводимом рисунке наш художник попытался представить себе один из цехов металлургического комбината будущего. Здесь ведется сухая «пергонка» базальта с одновременным разделением заключенных в нем элементов. Движущийся с большой скоростью факел пламени выносит расплавленный базальт и включенные в него металлы в огромный холодильник, где газы разделяются охлаждением. Тяжелые и тугоплавкие вещества осаждаются в специальных контейнерах, устанавливаемые в холодильники ближе к дуге, более легкие и менее тугоплавкие в контейнерах, установленных подальше.

Процесс рафинирования металлов, скрытых в базальте, можно ускорить посредством введения или вдувания в факел пламени веществ, которые, испаряясь вместе с базальтом, вступают в нужные химические реакции с теми или иными металлами и способствуют их лучшему разделению, например хлор, фтор и др. Осевшие на дне контейнера соли металлов после первоначального разделения могут не обладать должной степенью чистоты, и их придется последовательно пропускать через другие дуговые печи. Окончательное рафинирование будет осуществляться методом электролиза.

Рис. А. КАТКОВСКОГО





*Лариса Жацеевская (сборщица). Я прочитала в „Комсомольской правде“ об автомобилях будущего. Но мне хотелось бы побольше узнать, как они будут действовать и как будут устроены.*

**В**от вам «портрет» нового автомобиля. Сегодня на нем мы еще не сможем поехать, но завтра такие машины будут курсировать по всем дорогам.

Внешне рассматриваемый автомобиль мало чем отличается от своих сородичей, но в нем много того, чего техника вчерашнего дня не знала или знала, но не могла применить. Сейчас даже трудно представить, что прапрадедом этой машины с совершенными формами, уверенно стоящей на маленьких, широко поставленных колесах, был угловатый «тонконогий» экипаж, примостившийся на высоких колесах.

Представьте себе, сколько неудобств он доставлял пассажирам и водителю. Вместо гладкого бетонного покрытия были булыжные, очень неровные мостовые. Шум работающего двигателя сливался с грохотом и стуком колес. На каждом выступе автомобиль дико трясся и подпрыгивал. И при этом до смешного малая скорость — 20—25 км/час.

Вскоре конструкторы добились значительных сдвигов. Скорость легковых пассажирских автомобилей возросла до 120—150 км/час, кузов понизился и вытянулся, колеса уменьшились. Двигатель и остальные агрегаты хотя и стали размещаться более компактно, но все еще продолжали занимать до 50% объема всей машины. Дороги, правда далеко еще не все, покрылись гладким асфальтом. Автомобильный транспорт значительно улучшился, но, несмотря на это, непрерывно шла борьба за лучшую компоновку, уменьшение оборудования и за принципиально новый двигатель. На смену поршневому двигателю пришел газотурбинный. С его постановкой автомобиль освободился от очень громоздких агрегатов, которые вы сейчас сможете увидеть только в музеях — от сцепления, коробки перемены передач, гидротрансформатора и очень мешающего удобной компоновке и довольно тяжелого карданного вала. Этот быстроходный, небольшой и довольно экономичный по тому времени двигатель продержался на автомобиле довольно долго. Но и он был в конце концов заменен значительно более экономичным и предельно маленьким электрическим двигателем.

Сейчас понятие о скоростях и расстояниях изменились. Изменились требования к внешнему облику и устройству. У современного автомобиля идеально гладкая поверхность, нет ни дверных ручек, ни буферных устройств, ни углубленных окон, какие имелись на автомобилях прошлых лет. В общем нет ничего лишнего, что выступало бы над обтекаемым корпусом этой каплевидной машины из легкого металла и пластмассы. Внутри тоже нет ничего постороннего, мешающего пассажирам. Удобные откидные кресла, выдвижной стол, пульт автоматического управления, нет отвсюду выпирающих рычагов, выступов от механизмов, рулевого круга. Замена листового металла пластмассой, упрочненной армированным стекловолокном, значительно снизила общий вес автомобиля, что, в свою очередь, сказалось на повышении скорости и сокращении расхода энергии.

Вспомните, раньше, для того чтобы открыть двери или окна, необходимо было повернуть соответствующие рукоятки. Сейчас мы нажимаем кнопку, утопленную за подлицо с поверхностью корпуса, — и двери сдвигаются, открывая доступ в просторное помещение кузова. Сиденья в кузове можно поставить под каким угодно углом к направлению движения. Ничего этого не было в старых моделях. Пассажиры и водители были узниками машины. Водитель все время внимательно и неотрывно должен был следить за дорогой. Руки его были в постоянном напряжении,

то сжимая руль, то передавая различные рычаги, регулируя скорость, производя остановки, торможение, разгон. Пассажиры сидели строго в направлении движения, и перед их окнами мелькала дорога.

Когда скорость нашего автомобиля становится чересчур высокой и стремительное мелькание мимо летящих предметов начинает утомлять пассажиров, мы, повернув небольшой выключатель, моментально превращаем окна нашей машины в непрозрачные. Но свет продолжает проникать в кузов, и в нем так же светло, как и прежде. Исчезла лишь видимость пробегающих предметов. Объясняется все очень просто: окна сделаны из поляризованной пластмассы.

Роль человека, управляющего автомобилем, может выполнять «автоматический водитель» — радиолокационная установка, которая непрерывно находится в контакте с дорожными знаками шоссе. Фотоэлементы следят за сигналами светофоров. Причем и дорожные знаки,



БЕСЕДА С КОНСТРУКТОРАМИ АВТОМОБИЛЕЙ

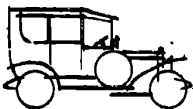
# КРЫЛАТЫ

и светофор, и само шоссе рассчитаны на движение именно таких машин. Механизмы, находящиеся на шоссе, управляют движением автомобиля. При возникновении какого-либо препятствия срабатывают фотоэлементы, и он останавливается. Исчезнет препятствие, и опять автоматически возобновляется движение автомобиля с прежней скоростью. В этом особенность авто-, точнее электромашины.

С приходом электрического двигателя пришлось изменить и облик дороги. Под шоссе проложен электрический кабель, по которому проходят токи высокой частоты. Энергию электромагнитного поля, которое создается вокруг этого кабеля, улавливает специальное антенное устройство, расположенное под полом машины. Кабель под шоссе — это, по существу, антенна передатчика, а двигатель машины — радиоприемник. Принятая этим приемником энергия высокочастотного поля превращается в ток, который и вращает моторы, находящиеся непосредственно в колесах автомобиля. Так как «радиомотор» наших автомобилей смонтирован на полупроводниках, то он занимает очень мало места. Вес его также незначителен.

Несколько лет назад назрела необходимость в создании другого вида транспорта, так как скорость автомобиля практически дошла до своего предела. Для наземных средств передвижения практически целесообразная скорость составляет всего лишь 200—250 км/час. Объясняется это очень просто. Сопротивление, которое приходится преодолевать автомобилю, складывается из двух основных сопро-

## Автомобили XX века





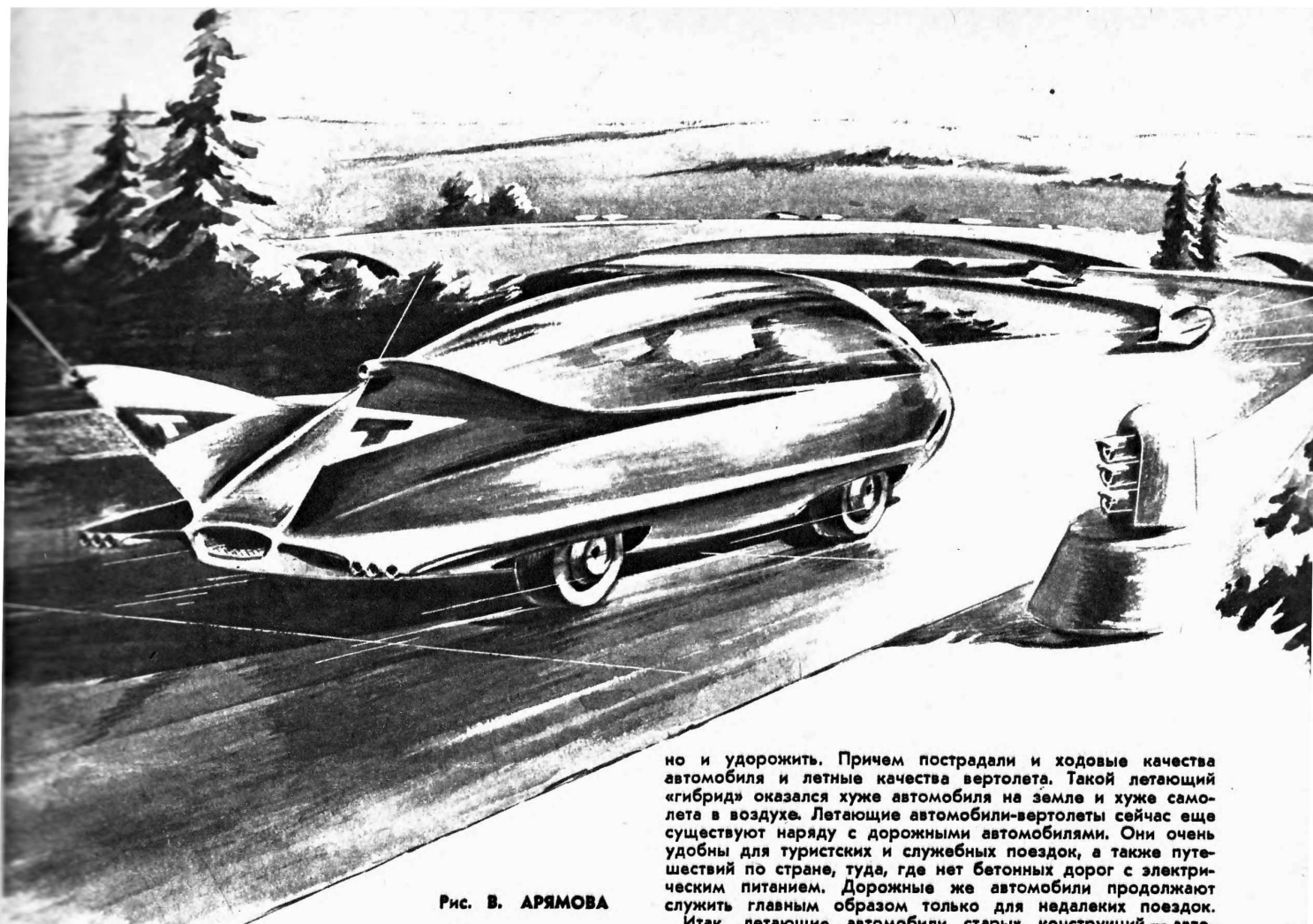


Рис. В. АРЯМОВА

но и удорожить. Причем пострадали и ходовые качества автомобиля и летные качества вертолета. Такой летающий «гибрид» оказался хуже автомобиля на земле и хуже самолета в воздухе. Летающие автомобили-вертолеты сейчас еще существуют наряду с дорожными автомобилями. Они очень удобны для туристских и служебных поездок, а также путешествий по стране, туда, где нет бетонных дорог с электрическим питанием. Дорожные же автомобили продолжают служить главным образом только для недалеких поездок. Итак, летающие автомобили старых конструкций — автомобили-вертолеты — себя не оправдали, и они в скором

# Е АВТОМОБИЛИ

тивлений — сопротивления качению колес и сопротивления воздуха. Сопротивление качению при скоростях, примерно несколько больших 200 км/час, возрастает настолько, что ездить по дорогам становится уже невыгодным. Рациональнее летать по воздуху: затраты мощности и энергии значительно меньше, скорости выше, удобства больше. Поэтому конструкторы начали разрабатывать принципиально новую конструкцию автомобиля — летающую. Были созданы автомобили-вертолеты. Но они не смогли вытеснить дорожных автомобилей, так как их пришлось усложнить конструктив-

времени безусловно совсем вытеснятся более современными электровихревыми автомобилями. Ведь поток воздуха можно отбрасывать и тем самым создавать подъемную силу не только лопастями воздушного винта. Есть более современный и действенный способ создания тяги и подъемной силы. Разработка таких автомобилей сейчас ведется. Интенсивный воздушный поток можно создать с помощью статических зарядов электричества. Для этого на новых летающих автомобилях будет установлена система, ускоряющая воздушный поток, состоящая из комплекса атомной батареи, конденсаторов и ионизатора-ускорителя воздушного потока. Это автомобили, на которых будут летать в любом направлении со скоростями самолетов. Они смогут «висеть» неподвижно в воздухе и взлетать с места, как вертолеты.

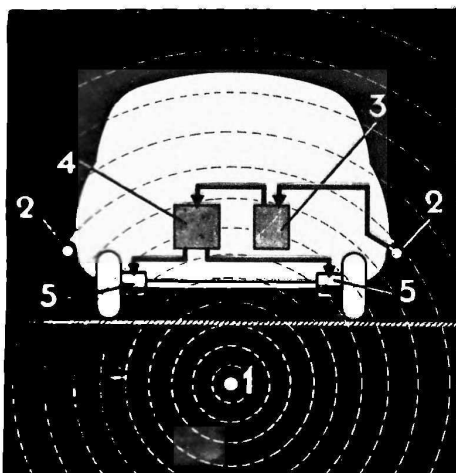


Схема высокочастотного транспорта: 1 — кабель; 2 — антенна; 3 — приемник; 4 — трансформатор; 5 — электромоторы.



# ФОТО- ПОРТРЕТ АТОМА

К. ГЛАДКОВ

**Е**ще совсем недавно в любой книге или статье по физике можно было прочесть, что атом столь мал, что вряд ли человеку удастся увидеть его непосредственно.

Профессору физики Пенсильванского университета (США) доктору Эрвину Мюллеру впервые удалось сфотографировать отдельные атомы при помощи нового, так называемого ионного эмиссионного микроскопа, дающего увеличение в 5—10 млн. раз, то есть в 20—40 раз больше, чем электронный микроскоп.

Разработанный профессором Мюллером прибор состоит из колбы с двойными или тройными стенками, между которыми находится жидкий водород. Колба напоминает телевизионную трубку, дно ее покрыто светящимся составом. В центре трубки установлен электрод, оканчивающийся тончайшей иглой из вольфрама. Острие иглы направлено в сторону экрана. Между иглой и экраном приложено электрическое напряжение порядка 30 тыс. в, которое создает на поверхности иглы удельное положительное напряжение, порядка 500 млн. в. на кв. см.

Внутри колбы после откачки из нее воздуха вводится небольшое количество газа гелия.

Когда атом газообразного гелия «касается» острия иглы, огромное положительное напряжение последней вырывает из него электрон. Образовавшийся ион гелия, отталкиваемый положительным зарядом иглы, мгновенно разгоняется до огромной

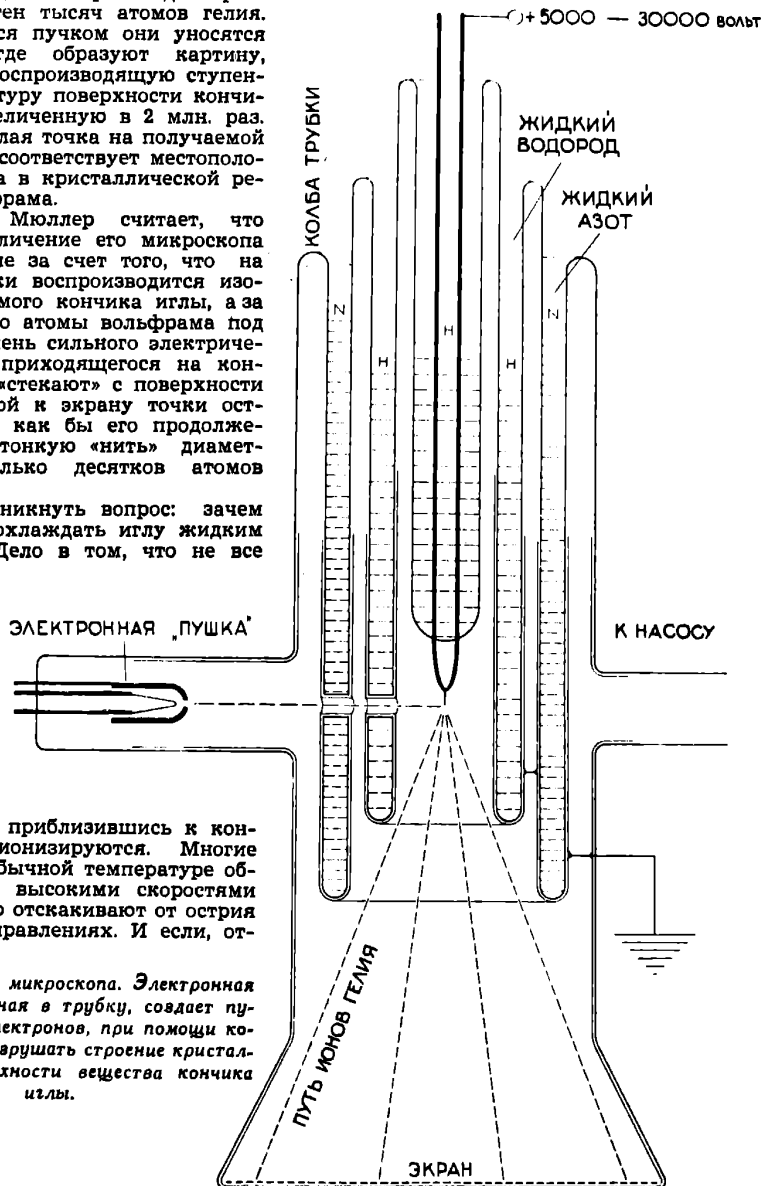
скорости и, ударяясь об экран, вызывает яркое свечение.

Вольфрам имеет кристаллическое—ступенчатое—строение. Около каждой «ступеньки» и происходит «раздевание» сотен тысяч атомов гелия. Расходящимся пучком они уносятся к экрану, где образуют картину, в точности воспроизводящую ступенчатую структуру поверхности кончика иглы, увеличенную в 2 млн. раз. Каждая светлая точка на получаемой фотографии соответствует местоположению атома в кристаллической решетке вольфрама.

Профессор Мюллер считает, что большое увеличение его микроскопа получается не за счет того, что на экране трубки воспроизводится изображение самого кончика иглы, а за счет того, что атомы вольфрама под действием очень сильного электрического поля, приходящегося на кончик острия, «стекают» с поверхности самой близкой к экрану точки острия, образуя как бы его продолжение — сверхтонкую «нить» диаметром в несколько десятков атомов вольфрама.

Может возникнуть вопрос: зачем необходимо охлаждать иглу жидким водородом? Дело в том, что не все

скочив, они все же затем ионизируются, то вызываемое ими свечение экрана не будет соответствовать кар-



атомы гелия, приблизившись к кончику иглы, ионизируются. Многие из них при обычной температуре обладают столь высокими скоростями движения, что отскакивают от острия в разных направлениях. И если, от-

*Разрез ионного микроскопа. Электронная пушка, встроенная в трубку, создает пучок быстрых электронов, при помощи которых можно разрушать строение кристаллической поверхности вещества кончика иглы.*

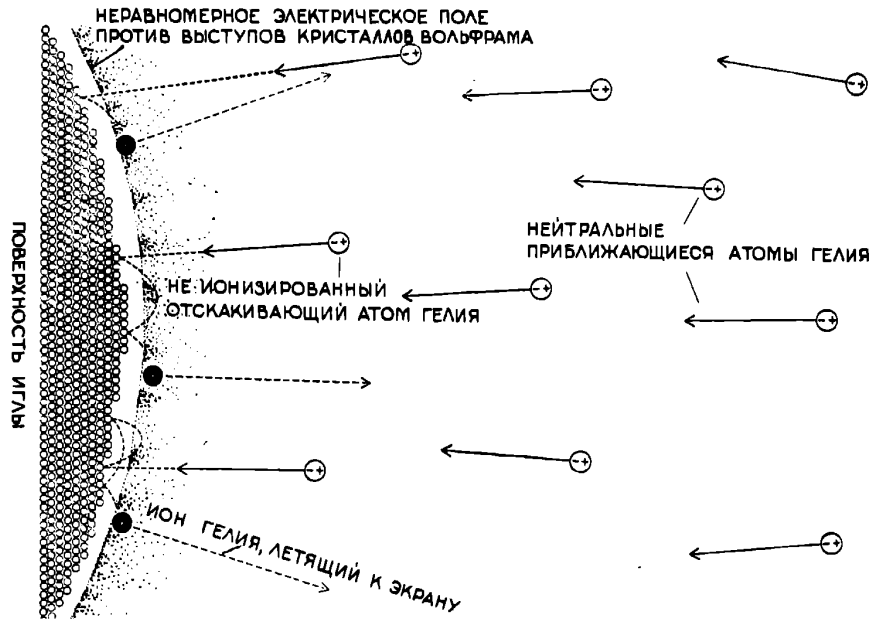
*Острие вольфрамовой иглы в ионном микроскопе Мюллера (слева) по сравнению с кончиком обычной булавки.*



тине того участка поверхности острия, около которого они ионизировались, то есть общая картина расположения атомов в кристалле будет в какой-то мере искажена. Когда же игла охлаждается до температуры жидкого водорода, то энергия движения таких атомов гелия резко замедлится, и они как бы прилипают к атомам вещества иглы, а отскочив от них, не сразу попадают в зону, где могут быть ионизированы.

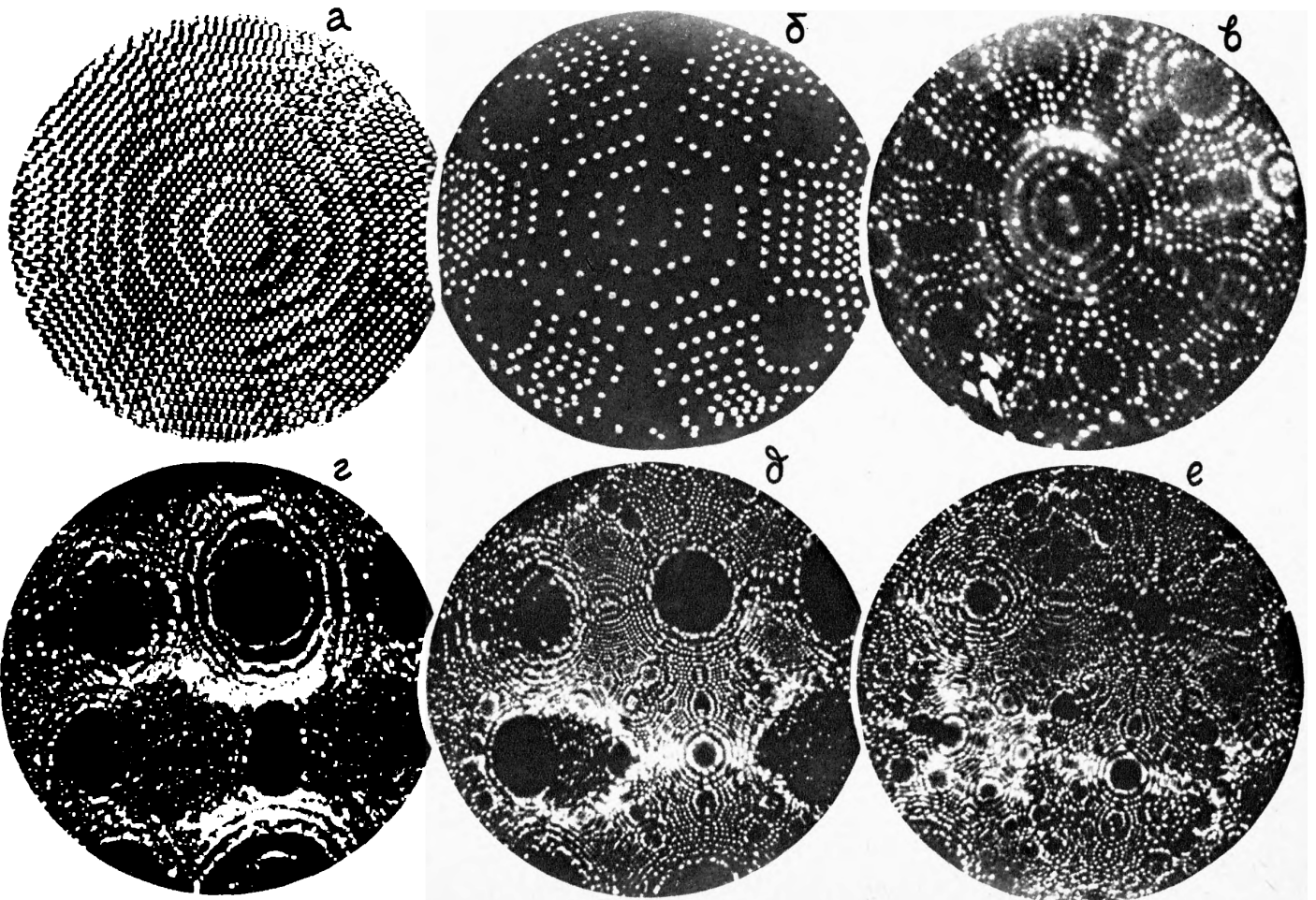
На приводимой фотографии показано изображение слоя атомов вольфрама, расположенных на самом

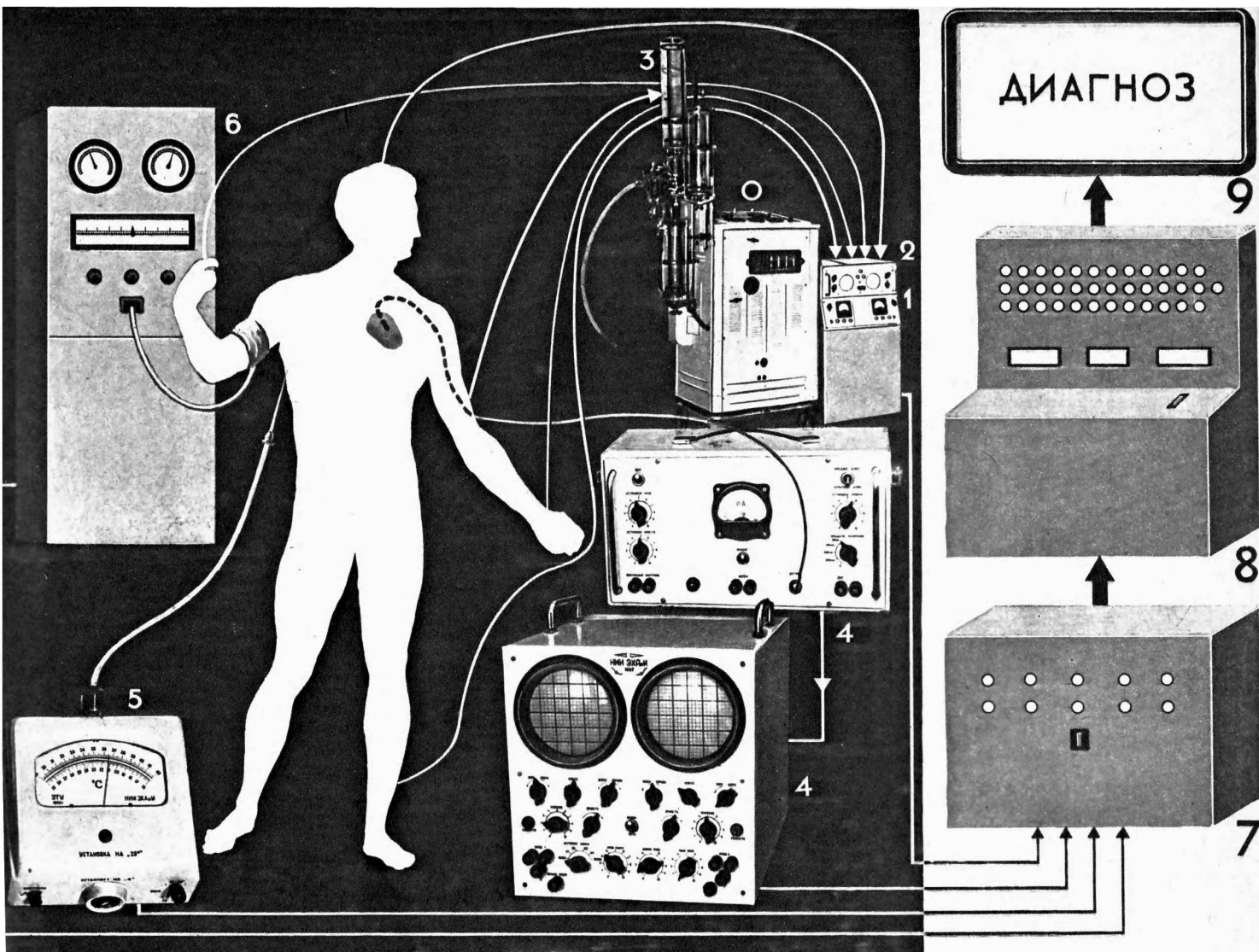
Схема получения изображения поверхности кончика иглы в микроскопе Мюллера: а) модель кристаллической структуры вольфрама, собранная из маленьких пробковых шариков. Те шарики, которые расположены по углам кристаллической решетки вольфрама, покрыты светящимся веществом; б) так выглядит такая модель в темноте; в) фактическое изображение структуры вольфрама; г) изображение кончика иглы из рения, видимое в ионный микроскоп, сразу же после его включения. Так как атомы рения под действием сильного электрического поля непрерывно «испаряются» с поверхности кончика иглы, то спустя некоторое время изображение изменяется, что видно на фото (д) и (е) при увеличении в 750 тыс. раз.



кончике иглы. Каждая светлая точка представляет собой атом вольфрама диаметром несколько больше одной стомиллионной доли сантиметра.

Атомы гелия, попадая в зону наиболее сильного электрического поля, что соответствует выступам кристаллической решетки вольфрама, ионизируются и улетают к экрану.





# БЕСКРОВНАЯ ХИРУРГИЯ

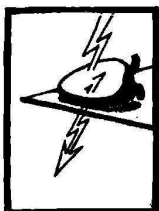
Беседа с профессором М. Г. АНАНЬЕВЫМ

**Э**то была удивительная хирургическая клиника. И день, который мы провели в ней, оставил неизгладимое впечатление.

Высокие белоснежные палаты с идеально чистым кондиционированным воздухом следовали одна за другой. Множество новинок техники, едва родившись, поставлены здесь на службу человеческому здоровью.

Директор института экспериментальной хирургической аппаратуры и инструментов Михаил Герасимович Ананьев, показывающий нам этот реальный образец клиники будущих десятилетий, подходит к одной из палат и открывает дверь. Больной кивком приглашает нас к себе. Он опускает руку на крошечный пульт у кровати. Радио в палате смолкает. Еще одно нажатие кнопки — и изголовье кровати приподнимается так, чтобы больному было удобно беседовать полулежа. Необычна не только конструкция кровати, необычно и то, что больной, не поднимаясь с нее, может опустить шторы на окне, включить освещение, вентиляцию.

Мы проходим мимо одного из залов. Там шумят струи кипящей воды и позвякивают медицинские инструменты, посуда. Это стерилизационная-автомат. Рука человека не прикасается к предметам.



В следующей комнате за пультом сидит женщина в халате. Перед ней — два десятка телевизионных экранов. М. Г. Ананьев, видя наше недоумение, поясняет:

— Это врач-диспетчер. Он следит за каждым тяжелобольным и готов оказать помощь в любую минуту: послать к нему врача или сестру. Электрический термометр все время записывает температуру тела больного и передает показания диспетчеру.

А вот что мы увидели в диагностическом кабинете.

Профессор уложил пациента на кушетку в углубление, сделанное по форме тела, быстро подключил пояса и браслеты-датчики для измерения температуры, пульса, кровяного давления, дыхания, а также для получения анализов крови и пр.

В заголовке показаны аппараты, помогающие врачу поставить правильный диагноз. В ближайшие годы они появятся в каждой больнице, в каждой клинике. 0 — искусственное сердце; 1 — электрокардиограф; 2 — энцефалограф; 3 — аппарат для измерения насыщения крови кислородом; 4 — аппарат для внутреннего зондирования сердца и сосудов; 5 — аппарат для измерения температуры в сосудах и в сердце; 6 — аппарат для автоматического измерения пульса и кровяного давления; 7 — читающее устройство; 8 — счетно-решающее устройство; 9 — устройство для сообщения готового диагноза.

— Это диагностическая машина, — профессор указал на сооружение с динамиком, к которому шли провода от датчиков, укрепленных на больном. Из репродуктора послышались странные хлопающие звуки. Это кровь проходила через живой насос — сердце человека. Врач прислушивался к каждому движению его мышц, как музыкант прислушивается к ударам метронома.

Работал стетоскоп. Одновременно давались показания температуры, пульса, кровяного давления, а также анализы крови и т. д.

Мы осмотрелись. «Диагноз 3» — поблескивало название на устройстве, которое занимало почти половину всего кабинета.

Михаил Герасимович попросил врача-диагноста:

— Включите, пожалуйста, читающие и счетно-решающие устройства.

Защелкали реле-переключатели. Читающая машина «читала» записи диагностической машины и давала задания счетно-решающему устройству. Последнее «размышляло» над частотой пульса больного, его дыханием, анализом крови, который был заранее вложен в электронное устройство, и множеством других показателей, которые не сразу может охватить и учесть даже опытный врач.

Решение было неожиданным. Машина назвала сразу три болезни с мудреными латинскими названиями. Она словно говорила: «Я отбросила десятки тысяч вариантов. Данные, которые вы мне дали, встречаются при всех этих трех очень похожих болезнях. Дальше я бессильна. Решайте сами, определите одну из трех...»

— Включайте локатор, — посоветовал профессор врачу.

На экране возникли очертания сердца, печени, желудка, кишечника... Прибор точно определил все отклонения от нормального размера, от обычного положения органов. Это стало возможным потому, что у каждого органа разная плотность тканей.

Прошло всего десять минут, а врачи уже знали, что пациент болен редко встречающейся болезнью кишечника, на выявление которой раньше уходили месяцы.

Но одно дело определить болезнь, а другое — вылечить человека. И мы попросили показать нам операционную.

Операционная напоминала скорее физиотерапевтический кабинет. Здесь видна была только электроаппаратура, даже операционного стола не оказалось.

На кушетке лежал больной. Над ним мягко гудел ультразвуковой аппарат. Ни хирурга, ни окровавленных марлевых тампонов.

— Это операция на печени, — сказал директор. — Вы видите, как из печени удаляют камни.

Мы смотрели с напряженным вниманием, но ничего не видели и решили поддержать шутку доктора.

— Превосходно, Михаил Герасимович. Подумать только: вытаскивать камни из печени, не дотрагиваясь до больного ни ножом, ни рукой! Техника за гранью фантастики...

— Вот именно, — продолжал ученый. — Через двадцать минут ультразвук раздробит камни в печени в мелкий песок. А через несколько суток весь песок сам уйдет из организма по пищеварительному тракту. Мягкие ткани и сама печень не пострадают нисколько от ультразвуковой «камнедробилки». Ведь ультразвук своими колебаниями лишь слегка нагревает эластичные мягкие ткани, а твердые, например камни, даже если они глубоко в теле, от частых ультразвуковых колебаний рассыпаются.

Хирургия уже в настоящее время может лечить человека, не вскрывая тела, не касаясь его ножом. Такой и должна быть идеальная операция.

— А теперь, — предложил директор института, — перейдем в другую операционную. Для этого придется надеть стерильные резиновые туфли и марлевые маски.

Мы вошли в зал. Перед нами оказалась обычная операционная. Правда, стол для операций здесь опускают не вращением ручки, а нажатием кнопок электроприводов. И лампы не совсем обычные, а бактерицидные. Они не только светят, но и убивают лучами микробов.

Чистота, кондиционированный воздух — это привычная норма хорошей операционной. Только зачем перед глазами хирурга над столом экран телевизора?

— Это не простой телевизор, — поясняет ученый. — Он соединен с рентгеновским аппаратом. Ведь рентгеновское изображение видно только в темноте. А мы перенесли его на яркий телевизионный экран. Смотрите, вот острый крючок в желудок ребенка. Малыш проглотил его во время игры. Но все будет в порядке. Хирург сразу возьмет верное направление при операции и будет видеть на

экране свои руки и расстояние, которое надо пройти скальпелем до цели. Впрочем, нож теперь вообще не нужен...

Мы опешили. Разрез без ножа?

— Да. Я же говорил вам, что мы отказались от многих прежних форм хирургического вмешательства. Тише...

«Наркоз...»

Тонко запел электронаркозный аппарат. Пульсирующий электрический ток «убаюкал» ребенка, и через несколько минут хирург сказал:

— Теперь можете разговаривать громко. Пока мы не выключим аппарат, больной не проснется. Замечательное устройство! А помните, как раньше усыпляли больных хлороформом? Человек засыпал быстро, но зато после операции чувствовал себя отвратительно. Делали операции и под местным наркозом, устраивали новокаиновую «блокаду», обезболивали только оперируемое место, отключали его от всей нервной системы. Электронаркоз вырос из того самого лечения электросномом, о котором мечтал еще И. П. Павлов.

— Начали... — кивнул хирург старшей сестре.

Студенты, пришедшие посмотреть операцию, вышли в соседнюю аудиторию. Они увидят операцию в деталях на специальном большом экране телевизора, вделанном в кафельную стену. Здесь же одновременно начнется лекция. Они не будут «висеть» над хирургом, заглядывая через его плечо.

Хирург взял в руки предмет, похожий на гигантский заостренный карандаш. К тупому концу карандаша через плечо хирурга тянулся провод.

Когда врач медленно провел «карандашом» по коже оперируемого, на теле появился ровный надрез. Вот уже обнажились внутренности, но ни одной кровинки не оказалось на краях надреза.

Ультразвуковой нож, которым действовал хирург, сделал операцию бескровной. Оказывается, ультразвук определенной частоты не только режет мягкие ткани, но тут же заставляет кровь свертываться.

Вдобавок нож, перед тем как разрезать ткань, «усыпляет» концы нервов, и разрез получается безболезненным. И что самое поразительное — нож всегда остается стерильным, он убивает ультразвуком микробы тут же, в ране.

Желудок пришлось вскрыть, чтобы удалить впившийся в его стенку острый крючок. Мы ждали, что в дело пойдет игла и шелковые нитки, которыми зашивают раны. Но все получилось по-другому.

— Клей! — коротко бросил врач. Рассеченные края желудка легли рядом. На них наложили липкий кусок прозрачной пленки. Желудок склеен!

— Вы только не думайте, — предупредил профессор, — что склеивание заменит собой шивание ран. В нашем распоряжении есть и тонкая металлическая нить из тантала, безвредного для организма, и нити, сделанные из фибрина и кровяной сыворотки. Такие нити держат шов, пока рана в организме не схватится. А потом эти органические вещества растворяются, бесследно исчезают.

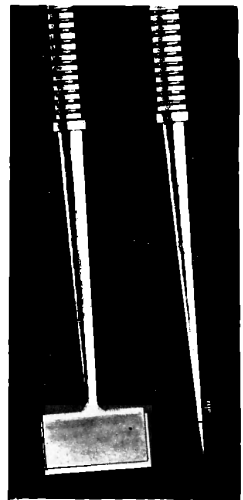
Вы видите, как эффективно действует хирургический клей — средство, перевернувшее всю хирургию. Сначала химики склеивали металл, стекло, фарфор. Мы хотели склеивать ткани тела, концы нервов, концы сосудов, кожу, сломанные кости. Теперь проблема эта решена. Особенно трудно было научиться склеивать кости.

...В следующей палате находится только один больной. Уход за ним особенно тщательный.

— Тяжелое отравление, — говорит профессор. — Он бы наверняка погиб, если бы не искусственные почки. Жаль, что у таких почек пока великоваты размеры.

Предмет, к которому относилось замечание ученого, был похож на стеклянную тумбочку. Он стоял у кровати, к нему тянулись тонкие шланги от больного. Кровь проходила через химические фильтры, обогащалась нужными веществами, и больной не замечал даже, что его собственные почки были удалены из тела.

Они находились в лаборатории по соседству. Им были



Ультразвуковые хирургические ножи.

созданы особые «санаторные» условия. Вот уже несколько суток в шкафу при пониженной температуре (всего 4—5 градусов) через них пропускали кровь. Почки жили самостоятельно. Они брали из крови вещества для питания и постепенно отдавали яды, которые чуть было не погубили весь организм.

— Еще двое-трое суток, — подбодрил больного врач, — и вы получите свои почки обратно.

Врач рассказал нам, что таким способом можно вылечить человека от любого заболевания почек, не дать ему погибнуть от страшной болезни — уремии.

— Пойдемте, я покажу вам искусственное сердце. Вот оно! — Михаил Герасимович Ананьев через приоткрытую дверь указал на шкаф размером не больше книжного. Электрическая автоматика поддерживала заданный режим: 3 литра крови в минуту, пульс 80 ударов, давление 120 единиц. Как только давление в организме снижалось, автомат начинал подавать больше крови.

Возглас хирурга в операционной вдруг прервал тишину:

— Сестра, остановите сердце!

Сколько горя близким людям приносит момент, когда у человека останавливается сердце. Какую борьбу ведут врачи, чтобы не дать ему остановиться! А тут...

Хирург спокойно выпустил из остановившегося сердца кровь и принялся за операцию. Отключенное от организма сердце не шелохнулось. Зато без единого перебора билось в белом зеркальном шкафу, нагнетая в аорту по шангам кровь, «запасное», механическое сердце.

Очень трудно зашить иголкой ранку на пульсирующем сердце. Поэтому неоценимой помощью для хирургов стали автоматы и полуавтоматы по сшиванию сосудов и тканей. Хирург держит в кулаке машинку, вставляет в нее концы сосуда. Щелчок — за мгновение сосуд сшивается. Раньше на это уходило 30—40 минут. К сердцу подносят другой «швейный» аппарат. Секунда — и ранка на сердце зашита. Хирург выпрямляется и отдает последнее распоряжение: «Пустить сердце».

«Отремонтированное» сердце снова наполнилось кровью. Но на этот раз в ней уже растворен адреналин — то самое вещество, которое возбуждает нервы сердечных мышц и заставит сердце сделать первый толчок.

Толчки сердца все ускорялись. Но хирург, снявший было перчатку с левой руки, вдруг насторожился. Сердце забилось легкой дрожью. Уже нельзя было различить отдельных толчков, прощупать пульса. 200—300 ударов в минуту! Трепетание! Это состояние врачи называют фибрилляцией, оно обычно предшествует полной остановке сердца, его клинической смерти.

Не дожидаясь распоряжений, сестра подала хирургу металлический предмет, похожий на штамп с рукояткой. Это был электрод дефибриллятора. Когда он коснулся тела, хирург повернул выключатель. Крошечная молния, электрический разряд пробил грудную клетку и прошел через сердце, заставив его сжаться. В следующий миг оно энергично разжалось и забилось глубоко и спокойно.

М. Г. Ананьев рассказывает нам об изобретенных автоматах. Оказывается, существуют автоматы, сшивающие сосуды не только конец в конец, но и конец в бок. Спе-

циальный аппарат одновременно перевязывает сразу несколько сосудов, корни легкого и бронха. Это сокращает время операции примерно раз в пять! Плевра, брюшина, кожа, желудок — для сшивания каждого вида ткани применяются особые автоматы.

Люди научились срывать нервы, сосуды, кости и другие ткани тела. Значит, нет ничего, что помешало бы «приживить», например, отрезанную ногу или руку?

— Да, — говорят медики. — Привезите нам эту ногу или руку, и мы тут же вернем ее владельцу. Такие операции сейчас обычны. Хирургия становится восстановительной. Если у вас поврежден коленный сустав, мы удалим его и вставим вам новый — из пластмассы. При травмах, при туберкулезе и если сустав мещает, неправильно развивается, болит, мы можем заменить его.

Бывает, что в каком-нибудь кровеносном сосуде на участке 10—15 см есть серьезные дефекты. Мы удаляем этот участок и вставляем вместо него трубочку-протез из нейлона, капрона, перлона. Есть и другой способ: часть сосудов от умершего человека мы кладем на хранение в его же собственную кровь. При нуле градусов такие сосуды могут храниться очень долго. А если поместить подобные «запчасти» в вакуум, — баллон, из которого откачан воздух, и держать их на шестидесятиградусном морозе, они могут сохраняться еще дольше. Такой способ давно применяется в клиниках. Но это уже не протезирование, а пересадка сосудов.

О пересадке можно говорить бесконечно. Еще в первой половине XX века впервые был проделан интересный опыт. Удалили у собаки почки, а потом одну из них «прижили» ей в другом месте — на шее. И собака осталась здоровой, как будто ничего не случилось.

Любая пересадка проходит благополучно, пока мы пересаживаем органы и ткани, взятые от того же самого организма (так называемая аутопересадка). Но картина меняется, когда мы начинаем гомотрансплантацию — пересадку органов от одного организма к другому.

Советские хирурги в конце 40-х годов удаляли у собаки сердце и пересаживали ей сердце от другой собаки. Животное с чужим сердцем живет, оправляется после операции, а потом через 8—10 дней вдруг погибает.

Почему?

Этот вопрос долго мучил биологов и медиков.

Мы решили все технические вопросы пересадки, остался только один — главный. Это вопрос о биологической совместимости организмов и тканей.

Человек умрет, если ему перелить кровь другой группы. Человек будет жить, если получит кровь своей группы. Таких групп четыре.

Врачи знают все правила безопасности переливания крови, потому что они открыли закон ее биологической совместимости. Но законов биологической совместимости других тканей и органов открыты пока не удалось.

Пока не удается пересадка органов ни между братьями и сестрами, ни между детьми и родителями. Только однажды хирургам повезло: почка, пересаженная от одного близнеца к другому, прижилась. Этот единственный случай был досконально изучен. Ученые поставили новые опыты и постепенно один за другим стали открывать законы биологической совместимости для разных органов и тканей. Вспомните знаменитые опыты профессора Филатова с пересадкой роговицы глаза. Стоило подольше подержать на холоде роговицу, взятую от умершего человека, и биологическая несовместимость исчезала. А свежую роговицу приживить так и не удалось...

Мы находимся накануне полного решения проблемы биологической несовместимости. Как только эта проблема будет решена, мы пустим в ход весь наш накопленный арсенал технических средств. Мы сможем брать для пересадки любую часть тела от умерших людей. Я думаю, что прежде всего мы сможем пересаживать конечности.

Теперь вернемся в 1957 год. Ведь мы, дорогой читатель, посетили с вами клинику будущего.

М. Г. Ананьев заговорил о великой гуманной профессии врача и сравнил врача с дирижером большого оркестра, имеющего много сложных инструментов, который исполняет прекрасные и труднейшие произведения.

— Это, конечно, только сравнение, образ, — сказал профессор Ананьев. — А на деле, общаясь со сложной техникой, каждый из наших врачей, по сути дела, становится одновременно и инженером. Медицинский инженер! Где вы слышали о такой специальности? Она неизбежно будет развиваться и служить человечеству.

*Портативный дефибриллятор электрическим разрядом возвращает сердцу нормальный ритм.*

