

«Метеор»

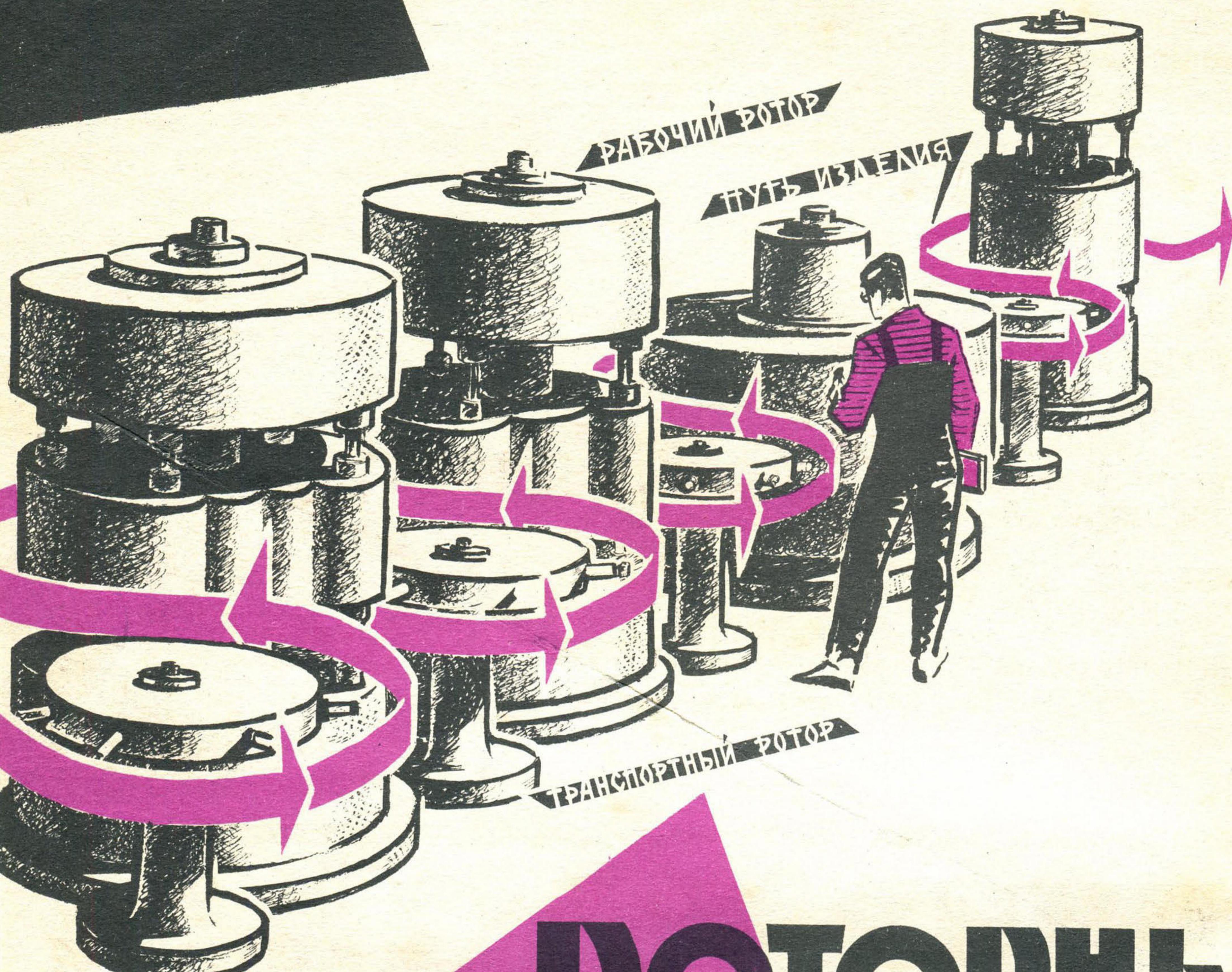


ТЕХНИКА
МОДЕЛЕЙ 1960

2

«КОГДА РАБОЧАЯ МАШИНА ВЫПОЛНЯЕТ ВСЕ ДВИЖЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СЫРОГО МАТЕРИАЛА БЕЗ СОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА, И НУЖДАЕТСЯ ЛИШЬ В КОНТРОЛЕ СО СТОРОНЫ РАБОЧЕГО, МЫ ИМЕЕМ ПЕРЕД СОБОЙ АВТОМАТИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ МАШИН, КОТОРАЯ, ОДНАКО, ПОДДАЕТСЯ ДАЛЬНЕЙШЕМУ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ В ДЕТАЛЯХ».

Маркс, Энгельс, Соч., т. 17, стр. 419.



POTOPIPHIE

«Роторные автоматические линии являются принципиально новым словом в области автоматизации производственных процессов и представляют собой большое достижение советской техники. Им принадлежит огромное будущее!»

ТЕХНИКА- МОЛОДЕЖИ 1960

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Ежемесячный популярный производственно - технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ.

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ

МОЛОДЫЕ
СПЕЦИАЛИСТЫ,
БЕРИТЕ ПРИМЕР
С ИНЖЕНЕРОВ ЗИЛА

МИКРОМИР—
МАКРОМИР
— МЕГАМИР

КОРАБЛЬ
ДОГОНЯЕТ
САМОЛЕТ

ОПЫТ БАКИНСКИХ
КОМСОМОЛЬЦЕВ

ЧЕХОСЛОВАЦКИЙ АКАДЕМИК
ЯРОСЛАВ ГЕЙРОВСКИЙ

ЧИТАТЕЛИ
ВЫСТУПАЮТ
В РОЛИ ПИСАТЕЛЕЙ

НЕ РЕЗЕЦ И СВЕРЛО, А ИСКРА
ОБРАБАТЫВАЕТ МЕТАЛЛ

МЫ ПРИГЛАШАЕМ ВАС
В КВАРТИРУ БУДУЩЕГО

Дорогие мои друзья!
Мало кто из вас знает о том, какие большие дела придется вам совершить в ближайшем будущем. Ведь вы живете в необычное время, когда в науке и технике происходят грандиозные события. Мельчайшая частица вещества — атом — волею человека превратилась в величина, давшего людям неисчерпаемую энергию. Развитие разума достигло такого совершенства, что теперь созданы машины, помогающие не только мускулам, но и мозгу человека.

Вам трудно представить себе, как велики эти завоевания. Мне это сделать легче — ведь я прожил более восьмидесяти лет.

Я астроном. И могу вам сказать: столько в астрономии неизведанного и до конца не решенного. Да и вся вселенная для нас с вами — неожженая дорога.

Я иногда наблюдаю жизнь молодежи и вижу, что вам часто не хватает в выборе жизненного пути увлеченности, в учении — терпения, в повседневной жизни — умения воспитывать в себе задатки гражданина-труженика.

Помните: наука, как, впрочем, и любое дело, требует всей жизни. Только отдаваясь любимому делу до конца, можно достичь успеха в работе.

Член-корреспондент АН СССР Г. А. ТИХОВ



С именем советского ученого, доктора технических наук Бориса Романовича Лазаренко связано одно из крупнейших открытий в области электротехники — электрический способ обработки металлов, который получил широкое распространение.

В настоящее время Борис Романович Лазаренко возглавляет Центральную научно-исследовательскую лабораторию электрической обработки материалов Академии наук СССР, коллектив которой продолжает дальнейшую разработку новых областей применения электроэнергии. Об этих работах вы прочитаете в журнале.



Суда на подводных крыльях потому ходят вдвое и втрой быстрее обычных быстроходных судов той же мощности, что корпус их идет над водой, не касаясь ее, а в воду погружены только крылья да стойки, через которые и передается на крылья вес судна. Мощность машин расходуется только на продвижение в воде крыльев и их стоек, гребного вала и руля.

В. ГАРТВИГ, конструктор

Читайте об этом в статье «Метеор» летит по Волге».

МИНИИ — будущее автоматики

А. РЫБКИН, профессор, председатель Технико-экономического совета Московского областного совнархоза

С ЕМИЛЕТНИМ планом развития народного хозяйства намечен небывалый рост объема производства в нашей стране. И более 75 процентов его должно быть осуществлено за счет значительного повышения производительности труда, а не за счет строительства и ввода новых производственных мощностей. Поэтому дальнейшее развитие производительных сил нашей Родины тесно связано с успешным решением именно проблемы максимального повышения производительности труда во всех, без какого-либо исключения, отраслях промышленного и сельскохозяйственного производства.

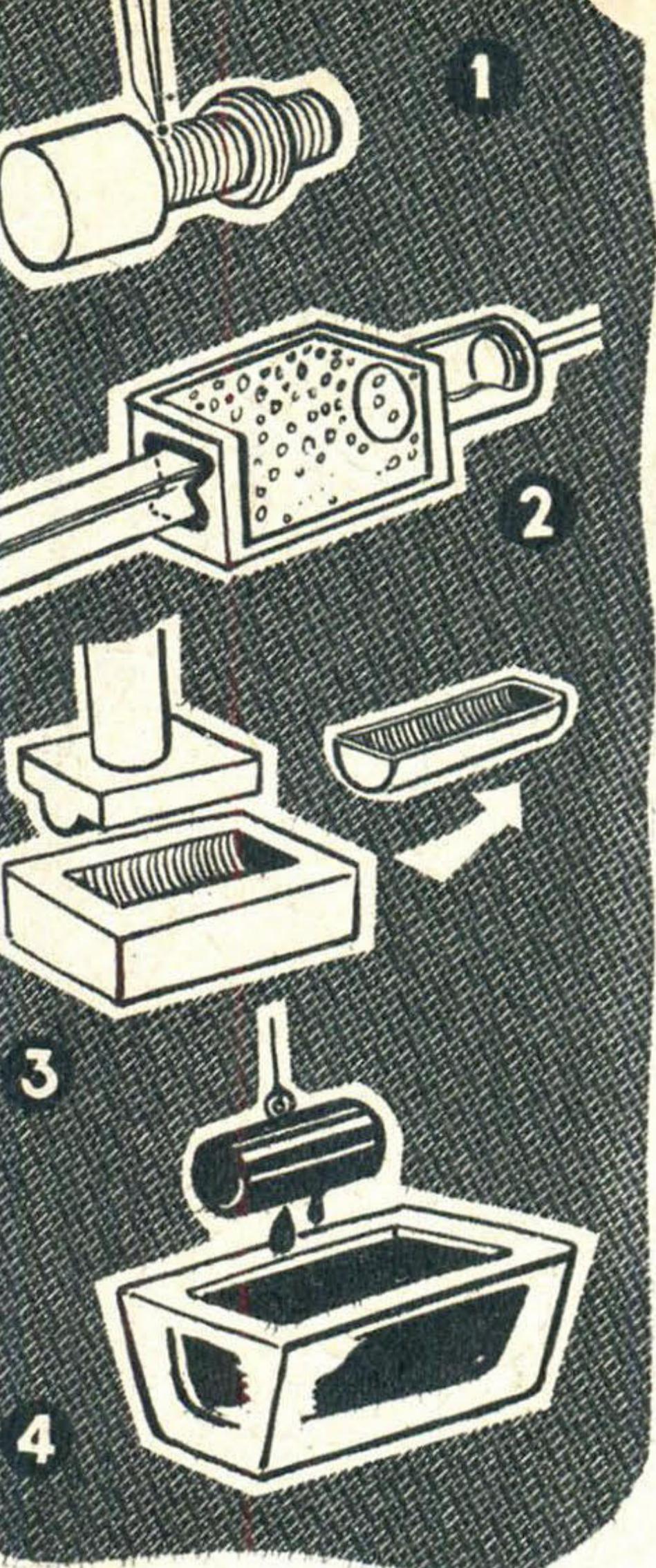
Как известно, ведущую роль в решении указанной проблемы играет комплексная механизация и автоматизация производственных процессов. Вот почему на-

ша партия уделяет такое огромное внимание этому вопросу.

Нельзя сказать, что производственные процессы в нашей промышленности недостаточно механизированы и автоматизированы. Такое утверждение не отражало бы действительности. Но имеющаяся автоматизация и механизация далеко не комплексная и не охватывает изготовления всех массовых деталей. Это имеет место даже в таком массовом производстве, как производство автомобильных или тракторных двигателей. А ведь удельный вес трудоемкости изготовления массовых деталей в общей трудоемкости трактора или автомобиля составляет не менее 20—25%.

Рассмотрим пристальное этот пример. Он представ-





Существуют четыре типа технологических процессов; из них последние два поддаются в наибольшей степени автоматизации с помощью роторных поточных линий. 1. Процессы, в которых движения инструмента полностью зависят от формы изделия; рабочая точка (место воздействия инструмента) должна обойти всю поверхность изделия. 2. Процессы, где изделие непрерывно проходит через рабочую линию (место воздействия). 3. Процессы, где на изделие воздействует рабочая поверхность: они требуют простых, возвратно-поступательных движений инструмента. 4. Процессы, где рабочий объем сразу воздействует на всю поверхность обрабатываемого изделия.

ляется нам весьма характерным для сегодняшнего разговора.

Основные детали двигателя — это блок цилиндров, головка блока, гильзы, поршины, поршневые пальцы, шатуны, вкладыши, клапаны, толкатели, коленчатый и распределительный валы. Вот примерно и весь комплект деталей автомобильного или тракторного двигателя, за исключением топливной и прочей аппаратуры. И если бы производство этих деталей было переведено на автоматические линии, то 20—25% производства всех автомобилей и тракторов в нашей стране было бы комплексно автоматизировано.

Но, к сожалению, пока этого нет. Пока автоматические линии работают на участках изготовления лишь отдельных деталей — блока цилиндров, головки блока, частично на производстве поршня, поршневого пальца и некоторых других деталей. Изготовление же остальных деталей еще не переведено на комплексное автоматическое производство, что в семилетке будет сделано.

В настоящее время каждое производство — массовое, крупносерийное, серийное — уже отобрало детали, которые должны быть переведены на комплексный механизированный и автоматизированный технологический процесс. Теперь крайне важно выбрать наиболее целесообразные автоматические линии и приступить к их созданию и внедрению в технологический процесс того или иного производства.

Следует сказать, что в машиностроении процесс автоматизации осуществляется за счет все большего и большего внедрения станков-автоматов и полуавтоматов, а также автоматических линий самых различных назначений — с прерывным технологическим процессом, с непрерывным (как, например, карусельная автоматическая линия с центральной колонной), автоматические линии, созданные на базе универсальных станков, и другие. Но наиболее эффективными в массовом производстве мелких и средних машиностроительных деталей, по нашему мнению, могут явиться роторные автоматические линии, разработанные конструкторским бюро, возглавляемым лауреатом Сталинской премии Л. Н. Кошкиным. Эти линии являются новым словом в автоматике.

Ротором в технике принято называть цилиндр, вращающийся на своей оси. Роторные автоматические линии состоят из отдельных синхронно вращающихся роторов — рабочих и транспортных. На рабочих роторах выполняются технологические операции, а транспортные роторы служат для передачи обрабатываемых деталей с одного рабочего ротора на другой (см. 2-ю стр. обложки журнала).

Рабочий ротор имеет необходимое количество рабочих позиций, каждая из которых состоит из приспособления для закрепления обрабатываемой детали и инструмента, осуществляющего ее обработку. Кроме того, на нем имеется загрузочная позиция, на которой происходит подача заготовки на обработку, и выдающая позиция, на которой происходит снятие заготовки, прошедшей обработку на этом роторе.

Как же осуществляется транспортирование деталей в процессе их обработки на роторной линии?

Строго говоря, транспортные средства в обычном понимании в данном случае отсутствуют. Их функции

выполняют транспортные и рабочие роторы. Причем транспортные роторы несут на себе приспособления, захватывающие обрабатываемые детали из одного рабочего ротора и передающие их в другой. Короче говоря, промежуточное транспортирование деталей с одной операции на другую в роторных автоматических линиях совмещается с питанием обрабатываемыми деталями и со съемом их после обработки на каждой операции.

Для того чтобы представить себе общий принцип работы роторной автоматической линии, сделаем некоторые сопоставления. Например, мы часто видим на улицах Москвы, как снегоочистительная машина убирает снег. Процесс уборки идет непрерывно, только имеется небольшой перерыв при замене уже загруженного снегом автомобиля или самосвала пустым. Рядом же можно видеть, как обычный ковшовый экскаватор копает траншею для газопровода. И вы сразу же обращаете внимание на то, что технологический процесс этого экскаватора прерывистый и менее производительный, так как не менее 40—50% времени его работы уходит на повороты стрелы с ковшом к месту черпания земли и к месту высыпания ее в самосвал. Ну, а если бы вместо ковшового экскаватора был роторный, то он осуществлял бы процесс рытья траншеи непрерывно. Значит, работа его была бы аналогична работе снегоуборочной машины, а производительность по меньшей мере в два раза выше.

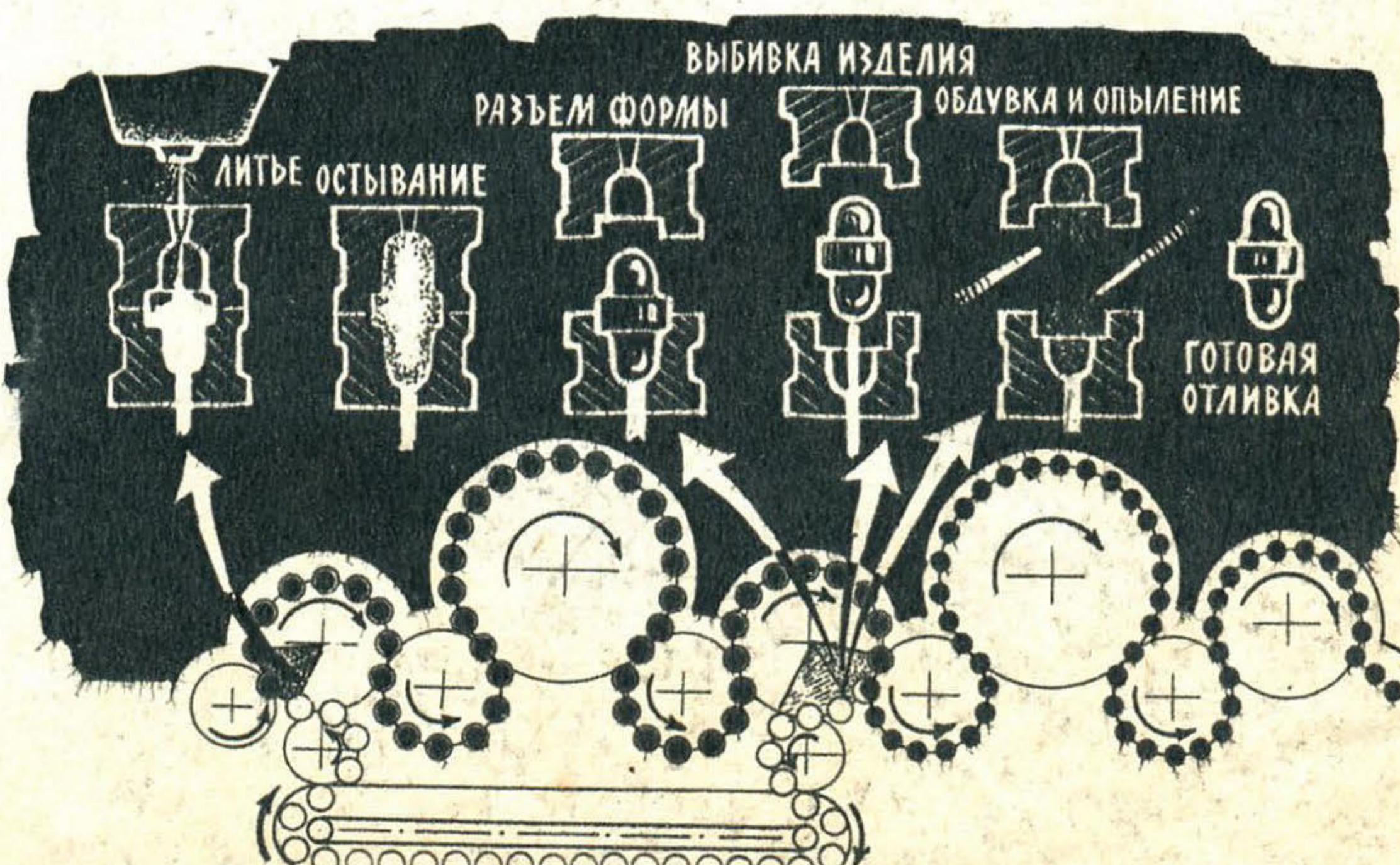
В обычных автоматических линиях обрабатываемая деталь прекращает передвигаться и задерживается возле инструмента на время ее обработки. И, наоборот, когда деталь перемещается с позиции на позицию, на это время прекращается ее обработка. Поэтому время нахождения детали на операции равняется сумме времени ее транспортирования и обработки. Роторные же линии характеризуются непрерывным транспортным движением детали совместно с инструментом. Обработка детали производится в процессе ее перемещения. Поэтому специального времени на транспортирование детали от одной позиции к другой не нужно.

Одним из важнейших условий работы любой автоматической линии является обеспечение одинаковой продолжительности времени выполнения всех операций. Но в обычных линиях этого достигнуть почти невозможно. Поэтому приходится использовать станки различной производительности и ставить несколько станков на выполнение одной операции. Роторные же станки позволяют легко и просто обеспечивать синхронизацию, то есть одинаковую продолжительность выполнения всех операций.

Производительность роторных линий не зависит от продолжительности технологических операций, так как любая операция может быть разделена на несколько переходов, выполняемых на протяжении нескольких рабочих шагов. Поэтому ротор путем концентрации в нем необходимого количества рабочих позиций может быть запрограммирован на довольно высокую производительность.

Одной из важнейших отличительных особенностей роторных линий является также гораздо меньшая производственная площадь, необходимая для их размещения. Объясняется это тем, что в них достигается, во-первых, значительное повышение производительности на единицу площади, занимаемой собственно рабочими роторами, и, во-вторых, обеспечивается максимально возможное сокращение расстояний между рабочими роторами, практиче-

Так может быть построена литейная роторная линия.



ски располагаемыми вплотную один к другому. И, наконец, устраняется необходимость в межоперационных запасах деталей, занимающих значительный процент площадей не только в неавтоматизированных производствах, но и в существующих автоматических линиях поступательного движения с машинами прерывистого действия.

Принцип работы роторных автоматических линий наиболее наглядно можно воспроизвести показом схемы работы линии, предназначеннной для отливки мелких деталей в постоянные формы (см. рис.).

Несмотря на все сказанное нами о роторных линиях, не следует, однако, думать, что они целиком применимы во всех, без какого-либо исключения, областях промышленного производства. Сейчас пока трудно говорить о целесообразности их применения для изготовления тяжелых и крупногабаритных деталей. Но уже и теперь не вызывает никакого сомнения то, что они являются наиболее эффективными при изготовлении самых разнообразных мелких и сложных в производстве деталей.

Особенно эффективны роторные автоматические линии при производстве массовых мелких деталей в машиностроении и металлообработке. Эффективны они и при производстве пластмассовых и стеклянных изделий, медицинских препаратов, в частности в процессе их дозировки, таблетирования и упаковки, при производстве мелкой тары. Но, пожалуй, самый максимальный эффект может быть получен при автоматизации производственных процессов в пищевой, химической, электротехнической и радиотехнической промышленности. Помимо того, что роторные линии обеспечивают непрерывность технологического процесса, они позволяют также значительно расширять и сами технологические возможности производственных процессов. Например, параллельно с механической обработкой деталей роторные линии дают возможность производить термическую, финишную и декоративную обработку их, осуществлять непрерывный контроль качества и весовые характеристики.

Процесс изготовления изделий из пластических масс на гидравлических прессах в настоящее время весьма несовершенен, так как он сопровождается значительным объемом ручного труда, огромными простоями прессового оборудования во время полимеризации спрессованного изделия.

А роторные линии могут обеспечить не только непрерывный процесс дозировки пресс-порошка и его прессования в таблетки, но и нагревание самих таблеток во встроенном в линию агрегате ТВЧ, могут обеспечить прессование и процесс полимеризации, который будет осуществляться в отдельном роторе с тем, чтобы не удлинять производственного цикла.

Одновременно с этим роторные линии дают возможность автоматизации сборочных операций при сборке отдельных узлов и даже приборов в целом.

Открываются новые горизонты для применения роторных линий и в других отраслях промышленности. Например, с помощью их может быть полностью, причем комплексно, автоматизировано производство радиотелемеханической аппаратуры, начиная от изготовления диодов, триодов, микроламп, конденсаторов и т. д. до сборки их и окончательной приемки готовой продукции.

Принципиальная конструктивная схема автоматических роторных линий, как нам представляется, в процессе массового изготовления небольших по размерам машинных деталей из металла, пластмасс, стекла, а также многих элементов радиоэлектронной и электротехнической аппаратуры может найти самое широкое распространение.

Принципы автоматических роторных линий с не меньшим успехом могут быть использованы в самых различных производствах пищевой промышленности, включая мойку посуды, розлив, наклейку этикеток, укупорку, автоматический контроль и упаковку готовой продукции в специальные контейнеры.

Следует отметить и еще одну важную особенность роторных линий, а именно то, что они могут найти применение почти на каждом технологическом участке многих производств в сочетании с автоматическими линиями поступательного движения.

Как мы уже сказали, роторные автоматические линии являются принципиально новым словом в области автоматизации производственных процессов и представляют собой большое достижение советской техники. Им принадлежит огромное будущее!

НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ – ЧЕХОСЛОВАЦКОМУ УЧЕНЫМУ

А. ЯНДЕРА (Чехословакия)

В КОНЦЕ прошлого года по решению Шведской Академии наук была присуждена Нобелевская премия чехословакскому учёному Ярославу Гейровскому, открывшему и разработавшему новый метод точного химического анализа — полярографию. «Я считаю это решение не только честью, оказанной мне, — сказал академик Гейровский, — но и наградой всей чехословакской науке и всему, что способствовало ее успешному развитию в последние годы. Ученый-одиночка сейчас едва ли может добиться в науке выдающегося успеха, а еще меньше — развить свое дело вширь и вглубь и открыть ему успешный путь во всем мире».

Узнав, что академик Гейровский награжден Нобелевской премией, мы попросили его о небольшой беседе, в которой он, особенно для молодежи, рассказал бы кое-что о себе, о полярографии и о чехословакской науке вообще. Академик Гейровский охотно согласился, и здесь приводится краткая запись беседы.

ВОПРОС. Что вы подумали, профессор, узнав о решении Шведской Академии?

ОТВЕТ. Я был радостно изумлен тем, что моя работа получила столь высокую оценку. Но в то же время мысль об обязанностях, вытекающих из этой части, заставила меня усомниться, сумею ли я решить все задачи, ожидающие меня в будущем.

ВОПРОС. Слово «полярография» известно многим, но мало у кого есть точное представление о его смысле. Не можете ли вы вкратце объяснить этот научный метод?

ОТВЕТ. Под термином «полярография» мы понимаем область науки, относящуюся к электрохимии и занимающую электролитическим исследованием состава веществ с помощью капельного ртутного электрода. Электролиз, как известно читателям еще из школы, — это разложение веществ электрическим током. Если для этого пользоваться капельным ртутным электродом, то он оказывается очень удобным для химического анализа.

Лучше всего объяснить это на примере. Проводя полярографический анализ, мы растворяем исследуемое вещество в воде и наливаем раствор в колбочку, на дно которой налито немного ртути. Ртуть образует один электрод. Другим электродом является ртуть, капающая из стеклянного капилляра. К обоим электродам подводим постоянное напряжение от батарей и постепенно увеличиваем его. Ток, проходя в растворе, меняется, нарастая волнами, и эти изменения точно записываются. Результатом такого измерения является полярографическая кривая, показывающая, какие вещества и в каком количестве содержатся в растворе. Быстрая автоматическая запись кривых зависимости тока от напряжения производится аппаратом, который называется полярографом.

ВОПРОС. Я слышал, что сейчас для записи этих явлений применяется более совершенный метод?

ОТВЕТ. Вы правы. Мы разработали для ускорения наблюдений так называемый поляроскоп, экран которого вам, конечно, известен по телевизорам. На нем мы можем тотчас же наблюдать указанные явления.

ВОПРОС. А для чего служит полярографический метод?

ОТВЕТ. Полярография нужна везде, где нужно проводить быстрые и точные химические анализы при исследовании минерального сырья и готовых сплавов, в промышленности для контроля качества продуктов, в медицине для диагноза и для исследования гормонов, витаминов и ядовитых веществ в организме и во многих других областях. Как видите, полярография очень полезна и в практике — я сказал бы, особенно в практике.

ВОПРОС. Как вы к ней пришли, профессор?

ОТВЕТ. К полярографии я пришел от физики. Профессор Кучера обратил мое внимание на одно явление, которое он наблюдал при измерении поверхностного напряжения с помощью капельнорутного электрода. Он предложил мне заняться этим явлением подробнее. Таким образом, я стал работать с капельнорутным электродом. После двух лет безрезультатной работы я применил капельнорутный электрод для электролиза и был поражен его замечательными свойствами. Это было в 1922 году.

ВОПРОС. Можно было бы здесь привести старую пословицу: «Коготок увяз...»?

ОТВЕТ. «...всей птичке пропасть»? Да! С тех пор я и мои сотрудники посвятили себя ртутной капле, и

могу сказать, что пройдет много лет, прежде чем все ее преимущества будут изучены и использованы.

ВОПРОС. Можем ли мы в заключение сказать, что полярография прославила нас во всем мире?

ОТВЕТ. Чехословакия способствует мировому научному прогрессу не только полярографией. Чешские работы в области химии высоко ценятся и часто цитируются за рубежом. Далее, нужно упомянуть о математике и астрономии, где у нас есть работы мирового уровня. Однако эти успехи не должны стать причиной самоуспокоенности. В условиях, которые создаются у нас для исследовательской работы, результаты могут быть еще лучше! А юным читателям я хотел бы сказать, чтобы они никогда не успокаивались даже на большом успехе и всегда искали пути к новым достижениям, хотя бы и достающимся с большим трудом.

КАК ПРОВОДЯТ ПОЛЯРОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Полярографический метод анализа нашел очень широкое применение в самых различных областях науки и техники. В мировой научной литературе ежегодно публикуется около

тысячи статей, посвященных этому методу. Чем же объясняется такое бурное развитие полярографического метода? Прежде всего его необычайной простотой, изяществом и большой точностью. Он позволяет определить количество вещества в растворе, даже если его содержится там всего лишь 0,000001 г.

На цветной вкладке под портретом академика Я. Гейровского художник изобразил схему установки для проведения полярографического анализа, а также кривую зависимости силы тока от напряжения — полярограмму, получаемую с помощью этой установки. Вид полярограммы позволяет определить, какие вещества и в какой концентрации содержатся в изучаемом растворе.

Предположим, что необходимо определить содержание свинца и цинка, входящих в состав некоторого сплава. Для этого небольшое количество сплава (0,1—1 г) растворяют, например, в азотной кислоте и помещают полученный раствор в колбочку — электролитическую ячейку, на дне которой наливают ртуть, служащая положительным электродом. Капельный ртутный электрод, помещаемый в раствор сверху, присое-

диняют к отрицательному полюсу батареи. Он представляет собой стеклянную трубку с очень тонким капиллярным каналом, через который поступает ртуть. Ртуть вытекает из него очень маленькими каплями, диаметром около 1 мм. Через определенные промежутки времени (от 1 до 8 сек.) капли падают на дно электролитической ячейки.

Посмотрим, какие же процессы разыгрываются на этой маленькой чудо-действенной капельке ртути. Если включить двигатель, врачающий барабан реостата, то разность потенциалов на электродах будет постепенно увеличиваться. Пока эта разность очень мала, положительные ионы свинца и цинка распределены в растворе равномерно, хотя количество ионов того и другого металла может быть различным. Такое состояние раствора обозначено на цветной вкладке цифрой 1.

Когда напряжение на электродах достигает 0,45 в, на ртутной капле начинается реакция восстановления ионов свинца, то есть процесс присоединения к ионам свинца электронов, в избытке имеющихся на поверхности ртутной капли. Сила тока в цепи в это время начинает резко возрастать — на полярограмме образуется «волна», свидетельствующая об увеличении силы тока.

В результате реакции положительные ионы свинца у поверхности капельного электрода превращаются в нейтральные атомы. При этом концентрация ионов у поверхности капли уменьшается, и начинается процесс диффузии ионов свинца из глубины раствора к ее поверхности (2). Однако процесс диффузии протекает довольно медленно, и наступает момент, когда концентрация ионов свинца у электрода уменьшается до нуля. В этот момент разность концентраций ионов свинца в глубине раствора и у поверхности ртутной капли равна концентрации ионов свинца во всем объеме

раствора, а высота «волны» тока достигает предельной для свинца величины. Это так называемый «предельный ток диффузии», величина которого пропорциональна возникшей разности концентраций ионов свинца в растворе и у электрода. Вот почему высота «волны» тока является мерилом концентрации данного вещества в растворе.

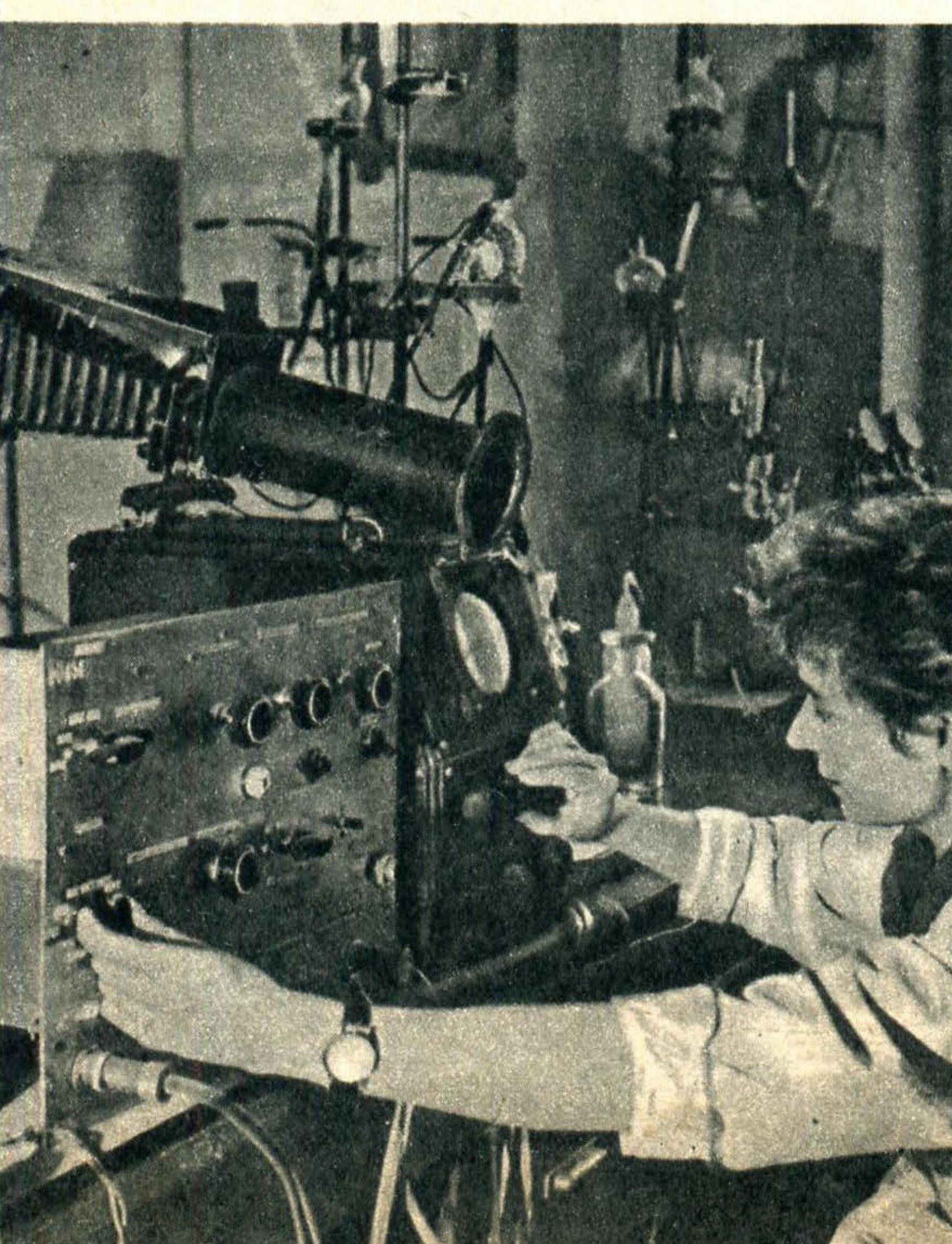
Тот же самый процесс протекает на поверхности «обновленной» ртутной капли с ионами другого металла — цинка. Разница состоит только в том, что для цинка этот процесс протекает при более высокой разности потенциалов на электродах (3 и 4). В этом заключается большое преимущество полярографического метода — на одной полярограмме можно получить «волны» для всех сортов ионов, содержащихся в растворе.

Другое преимущество полярографического метода анализа — быстрота его проведения. Можно, например, определить несколько компонентов сплава в течение $\frac{1}{2}$ —1 часа с точностью до 2%, в то время как на химический анализ такого сплава требуется 2—3 дня.

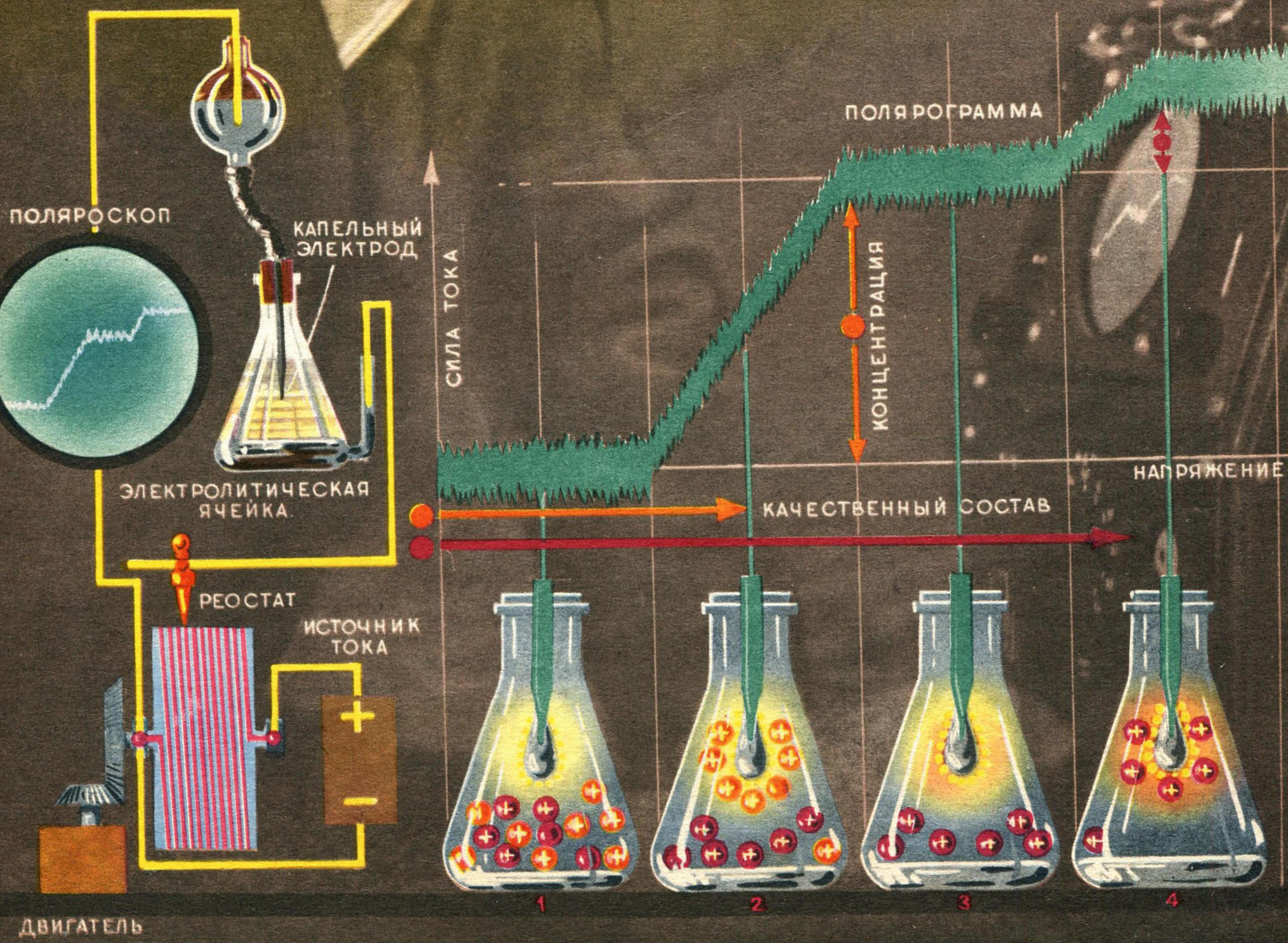
В последние годы академик Я. Гейровский начал развивать новую ветвь полярографического метода анализа — осциллографическую полярографию, используя электронный лучевой прибор — полярископ, который дает очень быстрый ответ о качественном и о количественном составе анализируемого раствора. Полярографическому и осциллографическому методам анализа принадлежит в будущем большое место в области непрерывной автоматизации контроля производства.

Начиная с 1932 года благодаря усилиям выдающегося советского ученого академика В. И. Вернадского и его ученика, ныне академика А. П. Виноградова, полярографический метод анализа получил широкое применение в нашей стране. В настоящее время его используют почти во всех отраслях хозяйства, в геохимических исследованиях, в биологии, медицине (полярографический анализ сыворотки крови при диагностике злокачественных опухолей) и других областях науки.

С. СИНЯКОВА, кандидат хим. наук



Установка для полярографического анализа в заводской лаборатории (Чехословакия).





ОН «ПОЯВЛЯЕТСЯ ИЗ ЛЮКА»

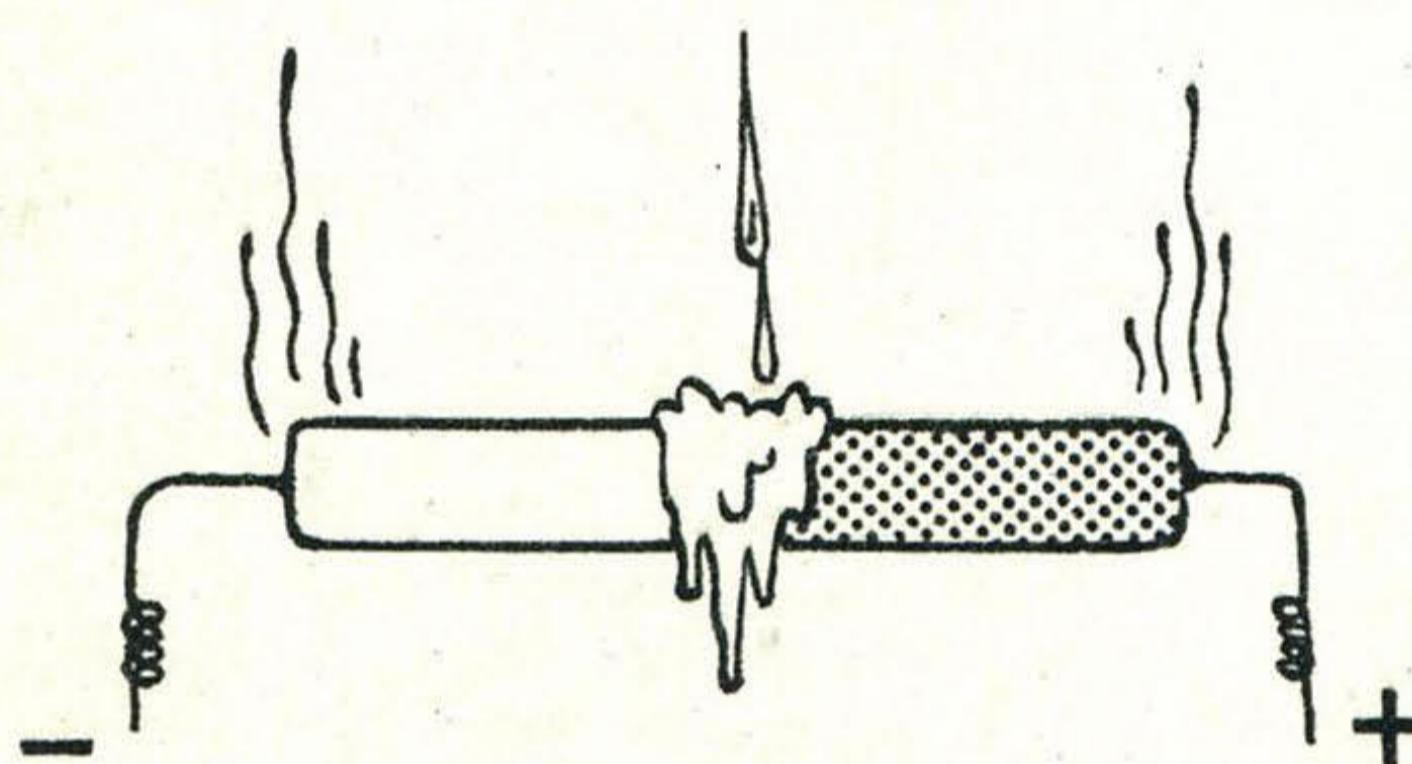
ПОЧЕМУ не пошутить, даже если тебе нелегко? Именно в трудную минуту шутка всего нужнее: она снимает напряжение, позволяет легче и свободней дышать, помогает преодолеть временные неприятности.

Когда ученого простые и, казалось бы, незыблемые истины не оправдываются на опыте, он, лукаво улыбнувшись, объясняет это вмешательством «демона» — маленького, злоказненного и невидимого, которого непременно надо изловить и разоблачить.

В конце прошлого года в сиянии бенгальских газетных огней такой доморощенный «демон» появился во 2-м Бабьевогородском переулке Москвы, где расположен завод «Сантехника». В середине XX века, рядом с крупнейшими научными центрами страны, сей коварный дух замахнулся на самые важные, самые краеугольные камни фундамента современной физики.

Истоки этого происшествия уходят в седую старину.

В 1834 году французский часовщик Пельтье обнаружил, что если через спай двух проводников пропускается электрический ток, то на одной стороне спая температура повышается, а на другой понижается. Русский физик Ленц даже ухитрился заморозить на спае каплю воды. Выяснилось, что положение полюсов холода и тепла в элементе Пельтье зависит от направления электрического тока.



Эффект Пельтье — физическое явление, способное лечь в основу машины, дающей одновременно тепло и холод.

Позже, когда было установлено, что этот эффект особенно ярко проявляется в полупроводниках, возникла идея построить прибор микроклимата для жилых помещений, который летом охлаждал бы, а зимой нагревал воздух с помощью полупроводниковых элементов. Уже в наши дни коллектив советских ученых под руководством ака-

Н. СЕМЕНОВ, инж.

Рис. Б. БОССАРТА

ДЕМОН в^св^сю^си^с „Сантехника“

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФЕЛЬЕТОН

НОВЕЙШАЯ «ДЕМОНОЛОГИЯ»

Когда на стенде московского завода, где производились замеры тепла, даваемого новым прибором, уже не в шутку, а почти всерьез стал колебрать «демон», для обоснования этого явления понадобилась теория.

Образец получился довольно простой (он в разрезе изображен на цветной вкладке). Его электрическая часть состоит из батареи полупроводниковых элементов, включенных в цепь последовательно с понижающим трансформатором и выпрямителем. К полюсам припаяны латунные ребра — радиаторы; мимо них по двум каналам два вентилятора прогоняют поток воздуха. Летом, в жару, холодный воздух из верхнего канала можно направлять в комнату, а горячий из нижнего — на улицу. Зимой, наоборот, можно использовать горячий воздух для отопления, а холодный выбрасывать как отход наружу.

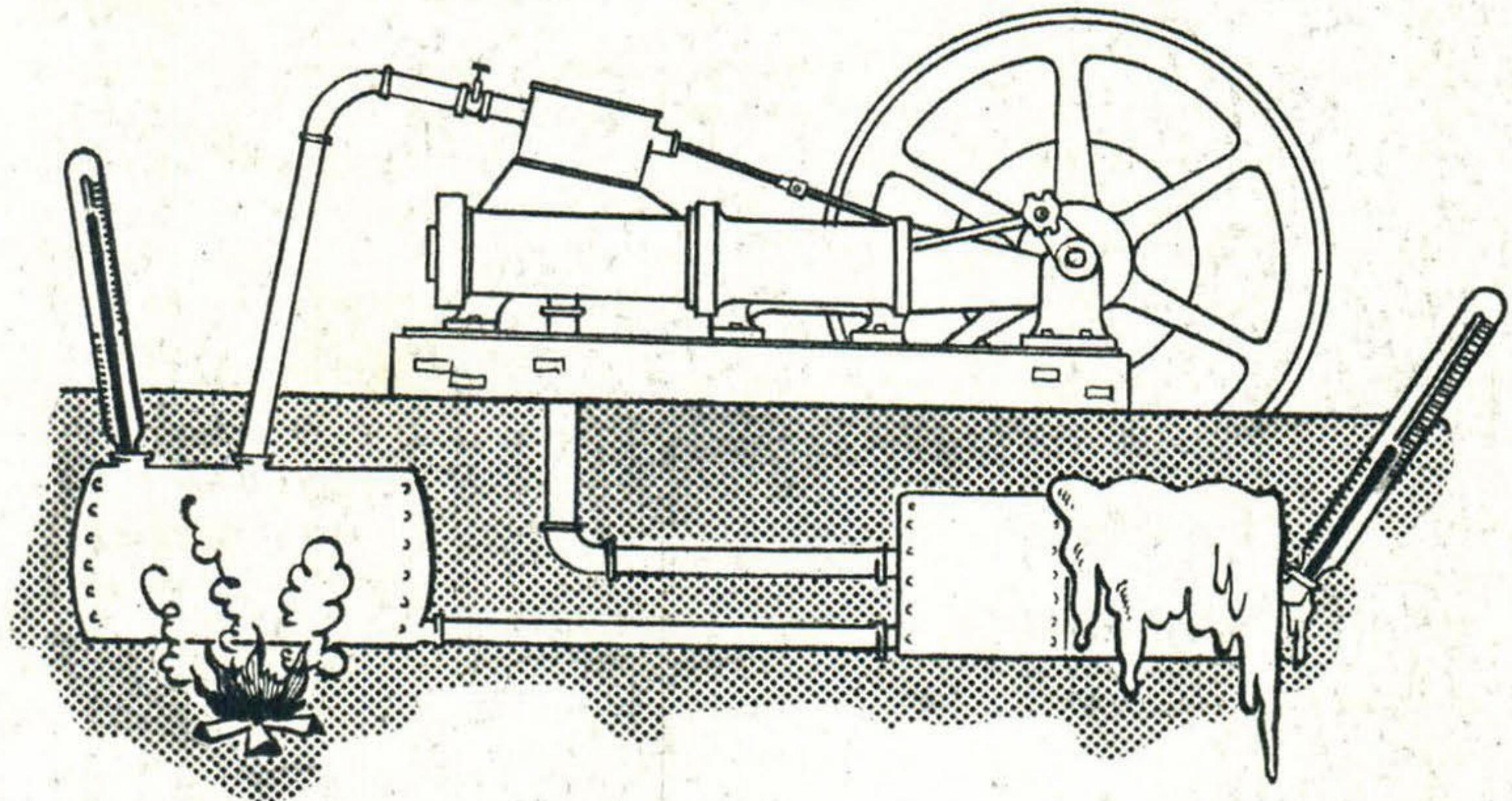
Прибор работал хорошо. Даже слишком хорошо! Действуя как отопительное устройство, он давал тепла больше, чем его вообще можно получить при полном превращении затрачиваемой на него электрической энергии в тепловую.

— Ура! — вскричал «демон», появляясь на свет. — Закон сохранения энергии нарушен, коэффициент полезного действия прибора больше ста процентов!



На вкладке: справа — устройство прибора микроклимата, построенного на заводе «Сантехника». Слева — схемы, поясняющие обнаруженные в нем явления: 1. При пропускании электрического тока (темно-фиолетовая стрелка) образуется больше тепла (яркая стрелка), чем его могло получиться из электричества. Избыток забирается из окружающего воздуха и образует перепад температур. 2. Воображаемый «вечный двигатель второго рода», который состоит из элемента Пельтье, спаренного с элементом Зеебека. Электричество, вырабатываемое элементом Зеебека, питает элемент Пельтье и создает постоянный перепад температур без затраты энергии извне. 3. Схема, поясняющая невозможность такого «вечного двигателя»: электричества, возникающего за счет перепада температур, всегда будет получаться меньше, чем его потребуется для создания такого перепада. 4. Схема «второго парадокса» прибора: если медленно начинать расти перепад температур (белая стрелка), но быстро уменьшается объем воздуха, из которого забирается тепло, то расход электрической энергии сокращается.





ПРИНЦИП КАРНО И ПРИНЦИП ОЩЕПКОВА

В чем заключается принцип возрастаания энтропии?

Он вытекает из простого факта: тепло может переходить только от более нагретого тела к менее нагретому и совершать работу только в процессе этого перехода.

Что бы мы с вами ни предпринимали — гуляли в парке, строили дом, посыпали ракету в космос, — мы, как говорят, «тратим» энергию. Но энергия не может уничтожиться, превратиться в ничто, она только преобразуется в другой вид, а в конечном счете — в тепло, которое рассеивается в атмосфере и во вселенной. Это рассеянное тепло уже никакой работы произвести не может и в другие виды энергии не превращается, поскольку увеличивается общая «нагретость» мира и сглаживаются перепады температур. Таким образом, «трага» энергии есть не уничтожение ее, а потеря некоторого ее качества. Была придумана характеристика этого качества энергии — энтропия — и установлен закон: «При всех преобразованиях энергии в замкнутой системе ее энтропия стремится увеличиваться». Это и есть второе начало термодинамики, или принцип Карно.

Физик Больцман наглядно продемонстрировал незыблемость этого принципа, связав его с вероятностью состояния, в котором находится рассматриваемая система.

Действительно, карточный домик — это весьма маловероятное состояние колоды карт, и самые разные воздействия на него ведут к одному результату: он рушится. Ветер, свободно гуляющий по столу, может теперь изменить взаимное расположение карт, но снова «вздуть» домик не может: процесс необратим. Если ворошить карты достаточно долго, то, пожалуй, пара из них сможет еще образовать нечто вроде крыши, но в другой момент эта «крыша» исчезнет; накопления невероятностей не произойдет.

Профессор Ощепков и его сотрудники выдвигают против принципа Карно новый принцип: энергия может не только рассеиваться, но и концентрироваться; сколько ее рассеивается, столько и концентрируется.

Допустимо ли это? Конечно. Каждый ученый, специалист может выдвигать свой принцип, не смущаясь тем, что в науке по данному вопросу повсеместно и безоговорочно принято мнение прямо противоположное. Но, чтобы наука признала этот новый принцип, ввела его в практику расчетов и на

Всякая тепловая машина должна иметь не только источник тепла — паровой котел, например, но и источник перепада температур — холодильник. Этую закономерность впервые открыл великий французский теплотехник Сади Карно.

нного подтверждения их, даже если мы и соглашаемся с ними. И не ссылкой на противоречие между фактами, а разъяснением этого противоречия должно быть оправдано появление новой теории.

Полвека назад физик Ауэрбах указал на одно существенное явление, как будто противоречащее принципу Карно, особенно в его статистической трактовке, — на жизнь. Жизнь строит свои «карточные домики», сложно орга-

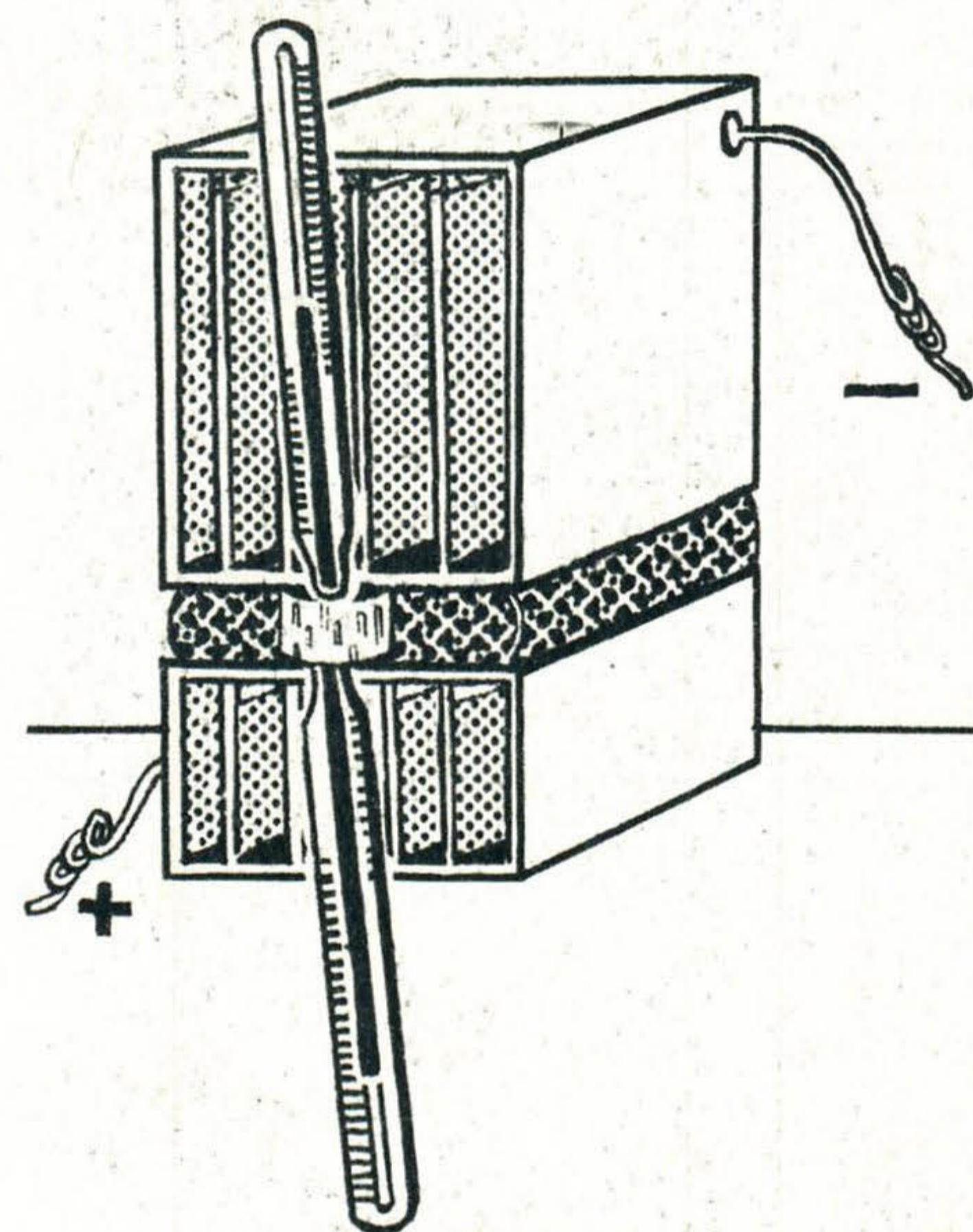
стрицы учебников, нужно доказать его фактами и объяснить факты, которые ему противоречат. Без этого любая теория окажется не более признанной, чем мнение чеховского поручика Семи-Булатова, что на Солнце пятен нет, «потому что пятен на Солнце не может быть».

И началась погоня за фактами, подгонка фактов.

«ДЕМОН» ПОТИРАЕТ ЛАПКИ

Долгое время сторонники принципа Ощепкова (например, И. Гвай) «доказывали» свою правоту только ссылками на мнения философов. Материалистическая философия утверждает, что мир вечен, в нем не может наступить всеобщее выравнивание температур — «тепловая смерть», и не было такого момента, когда потусторонняя сила вдруг создала в мире разности температур, которые затем и до сего дня выравниваются. Она полагает, что принцип Карно не имеет такого абсолютного «общемирового значения», как закон сохранения энергии.

И тем не менее весь опыт физики убеждает, что в пределах, куда сейчас досягают чувства и мысль человеческая, принцип Карно оправдывается. Не исключена возможность, что где-то в бесконечных глубинах мира бродят «антиметагалактики», в которых физические процессы имеют противоположное направление, где увеличение «той» энтропии равносильно уменьшению «нашей». Но эти теории, естественно, не станут наукой до эксперименталь-

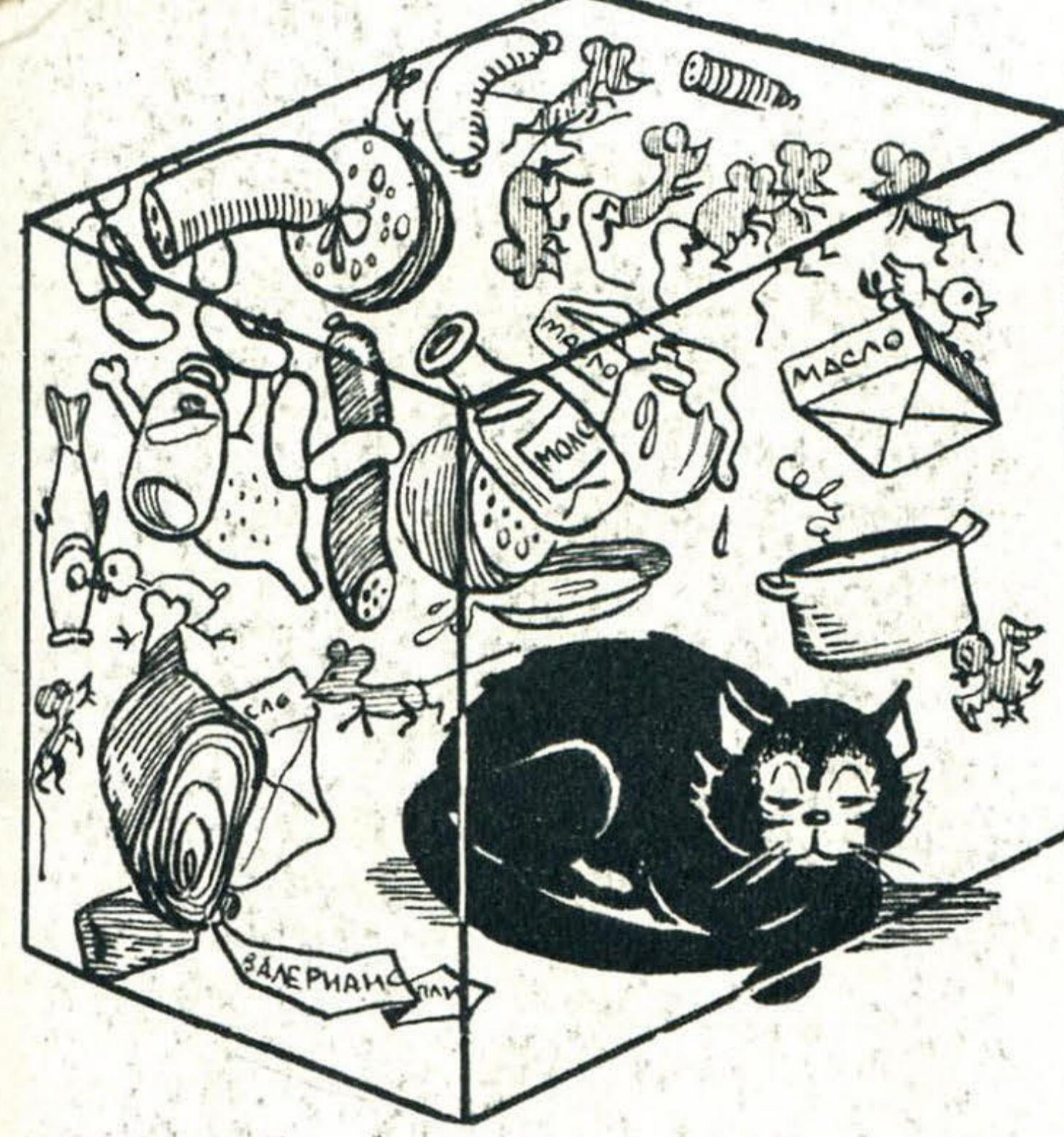


Вот «тепловое сердце» прибора, изготовленного на заводе «Сантехника» — полупроводниковый элемент с массивными медными коробками, образующими каналы для воздуха, которые припаины к тепловым полюсам элемента.

низованные, крайне маловероятные системы — живые организмы из материала систем, обладающих низкой организацией, большой энтропией. Ауэрбах увидел в жизни начало обратного процесса — «эктропии», который со временем возобладает над ростом энтропии и обеспечит кругооборот энергии. Трудно представить себе этот удивительный мир очень далекого будущего, где планеты, океаны, атмосфера, космическое пространство — все будет



Переход высокоорганизованной системы карточного домика (см. слева) в более вероятное — рассыпанное состояние равносителен увеличению энтропии системы (см. справа).



Хотя живое существо само по себе не подчиняется закону возрастания энтропии, в замкнутой системе «пища—кот» энтропия увеличивается.

живое, и лишь кое-где встречаются жалкие кусочки обычной природы с их традиционным возрастанием энтропии. Но дело даже не в этом.

Что же будет кушать живой мир Ауэрбаха, спросим мы. Ведь живой организм не представляет замкнутой системы, он дышит, питается. Если бы нам удалось собрать и изолировать вместе с организмом всю среду, в которой он провел срок своей жизни, и произвести соответствующие измерения, то — увы! — факты с железной необходимостью показали бы, что местное уменьшение энтропии внутри организма было достигнуто ценой громадного увеличения ее в среде, так что в сумме энтропия системы все-таки увеличивается.

Позвольте, а прибор завода «Сантехника»? — спросит читатель. Ведь в нем тепло переходило из верхнего, более холодного канала в нижний, более горячий!

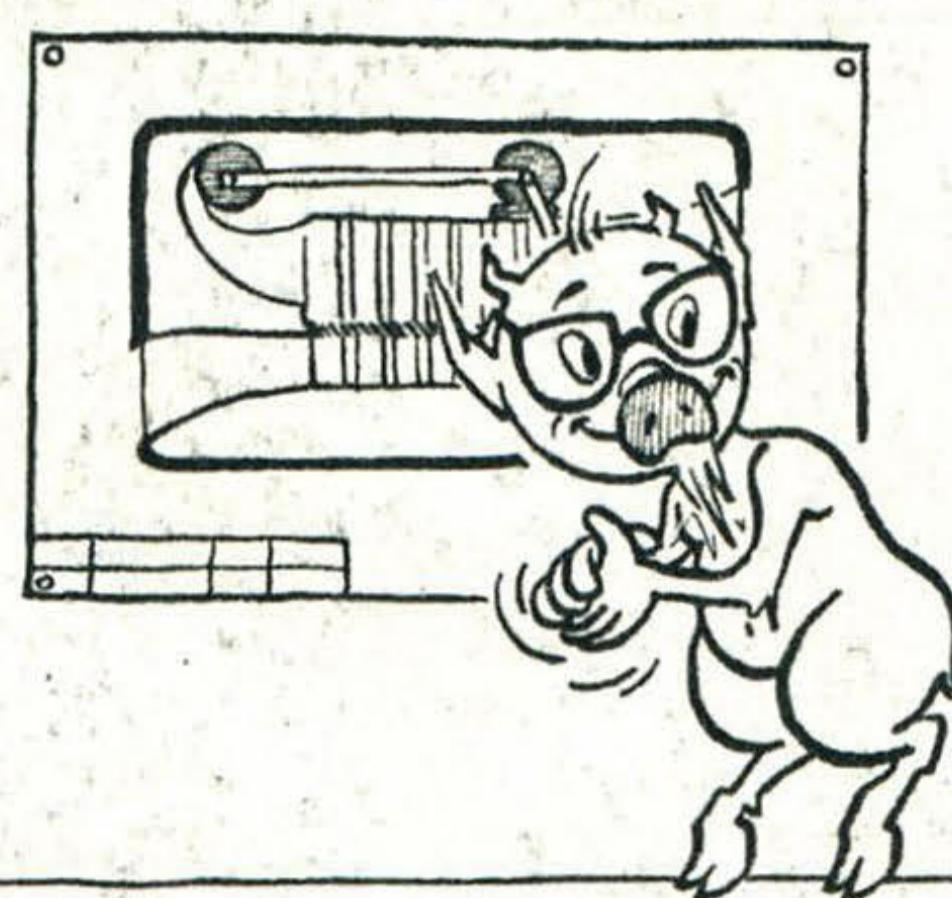
И профессор Ощепков, посетив завод, торжественно указал на прибор как на первое экспериментальное подтверждение своего принципа. «Демон», с удовлетворением потирая лапки, живенько выдвинул проект нового вечного двигателя, который хотя и не черпает энергию из ничего, но превращает «обесцененную» энергию мирового тепла в работоспособную электрическую — так называемый «вечный двигатель второго рода».

Действительно, возьмем киловатт-час электрической энергии из любого аккумулятора и впустим в прибор, работающий по принципу Пельтье. Этот киловатт-час превратится в тепло и захватит еще столько же из окружающей среды. Получится перепад температур и два киловатт-часа тепловой энергии у теплого спая. Известен эффект Зеебека: если к спаю приложена разность температур, то по нему течет электрический ток. Возьмем полтора киловатт-часа тепла и превратим их с помощью такого спая в киловатт электроэнергии (полкиловатта вполне хватит на неизбежные тепловые потери). Затем этот киловатт направим на питание самого прибора. Оставшиеся полкиловатта мы можем использовать как нам вздумается.

Правда, при этом расходуется тепло окружающей среды — она охлаждает-

ся. Но это нас не тревожит. Если бы удалось перевести на такие двигатели всю технику со дня ее возникновения в каменном веке, то к нынешнему времени мы едва ли охладили бы воды Мирового океана на сотую долю градуса!

Переворот в энергетике, не так ли?



«ДЕМОН» НЕ СДАЕТСЯ

К счастью, создатели второго начала термодинамики — Карно, Клаузиус, Томсон, Больцман, Гиббс и другие — предвидели опасность бессмысленной траты сил человечества на создание вечных двигателей второго рода и, формулируя начало, предусмотрели в нем все описанные факты. На это указали мечтателям авторитетные ученые в статье, опубликованной газетой «Правда» (22 ноября 1959 г.).

Второе начало говорит о «замкнутой системе», которая сама не может накапливать в одном месте тепло, а в другом — холод. Но это можно сделать с помощью посторонней активной силы, например электричества, накопленного в аккумуляторе. Получится «тепловой насос», который по мере увеличения перепада температур будет требовать для перекачивания тепла к полюсу нагрева все больше и больше энергии извне. Второе начало утверждает, что, используя получившийся перепад для возврата электрической энергии, мы всегда получим меньше энергии, чем было затрачено для создания этого перепада. Факты подтверждают этот закон.

Тепловые насосы были известны уже много лет. Совершенно не обязательно, чтобы они работали с помощью полупроводников и электричества. Ваш домашний холодильник — это тепловой насос; он выкачивает тепло наружу, его задняя стенка пытает жаром, и тепла она выделяет больше, чем его может дать электрическая плита, потребляющая ту же энергию. «Избыточное» тепло выкачивается из холодильного шкафа.

Трудно поверить, что инженеры с завода «Сантехника» столь наивны и никогда не слышали о тепловых насосах, не знали второго начала термодинамики, не подозревали о существовании учебников, книг академика А. Ф. Иоффе. Они несколько не удивились, когда их прибор при первых испытаниях «выдал» около 110% тепла к 100% израсходованной энергии электричества. Но «демон» был весьма изворотлив и хитер.

— Ах, ты не удивляешься, — шепнул он на ухо инженеру. — Ты думаешь, что тепло идет из верхнего канала, где воздух охлаждается? Тогда я тебе покажу, что это не так. Ну-ка, выключи верхний канал...

Инженер снял ремешок, передающий верхнему вентилятору вращение от двигателя, и снова произвел замеры. Результат был неожиданным.

При выключенном верхнем канале прибор давал почти столько же тепла — температура горячего воздуха, выходящего из нижнего канала, упала незначительно. Но затраты электроэнергии снизились весьма ощутимо — почти на треть. На 100% израсходованного электричества приходилось уже больше 150% тепла.

Ликованию «демона» не было предела. Инженеры приуныли. Назревал скандал.



ЧТО ЖЕ БЫЛО НА САМОМ ДЕЛЕ?

В скандале приняли участие многие, и высказана была масса разных мнений. Немало было покушений на оба начала термодинамики, но они были, как говорилось выше, хоть и громкими, но легковесными. Одни говорили, что в полупроводниках освобождается внутриядерная энергия. Другие утверждали, что стоит только электронам перейти из одного спая полупроводника в другой, как они становятся дополнительными источниками тепла.

Серьезные люди больше упирали на неточность измерений. В заводских условиях нетрудно ошибиться на трипять, даже на десять процентов. Но результат превосходил всякую возможную неточность измерений.

В чем же было дело?

Количество электрической энергии, затраченной на перекачивание тепла, как известно, зависит от двух величин: от разности температур и от величины объемов воздуха, участвующих в процессе. Когда верхний канал выключали, разность температур начинала медленно увеличиваться, так как холодный воздух из канала уже не удалялся. Но зато сразу резко уменьшался объем воздуха, из которого выкачивалось тепло. В этом переходном режиме неизбежно временное сокращение количества электричества, затрачиваемого на получение «избыточного» тепла.

Если бы инженеры завода «Сантехника» не были зачарованы антиэнтропийной «демонологией», они быстро разобрались бы в качественной и количественной сторонах явления и не было бы никакого шума. «Демон» был бы изобличен и уничтожен сразу, как только он появился на свет.

Но он еще долго куролесил и извивался, пока, наконец, не был пойман совместными усилиями инженеров и ученых.



БОЛЕЕ полутора веков отделяют нас от того времени, когда человек научился добывать электрическую энергию и применять ее в промышленных масштабах. В настоящее время на нашей планете ежегодно производится свыше 2 000 млрд. квт·ч. И тем не менее во всех странах ведется упорная борьба за дальнейшее всемерное увеличение ее выработки. Достаточно сказать, что в электрическую энергию перерабатывается громадное количество всевозможных горючих ископаемых, в нее превращается сила ветра и движущейся воды. Для этой цели изыскиваются новые виды топлива, разрабатываются химические источники электрического тока.

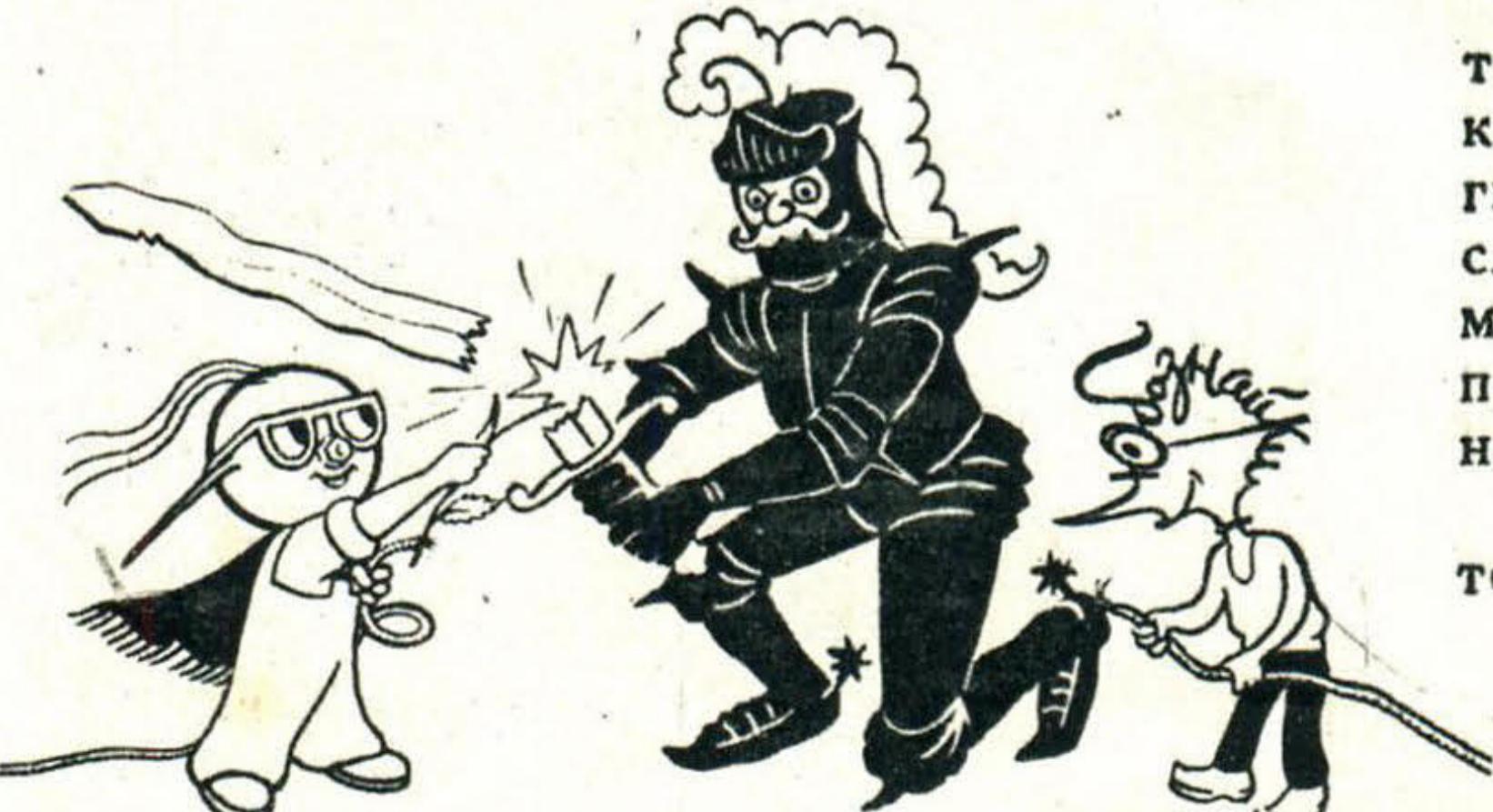
Такое увеличение производства электроэнергии не является случайным. Оно вызвано тем, что из всех известных ныне разных видов энергии электричество является в обращении самым удобным. Возможность передачи электрической энергии на очень большие расстояния с весьма малыми потерями, простота способов подведения больших мощностей непосредственно к месту ее потребления и, наконец, возможность с помощью весьма простых устройств превращать электричество практически во все другие виды энергии делают его в наш век незаменимым. Более того, едва ли в ближайшие десятилетия это положение как-то изменится, поскольку теперь достоверно известно, что использование ядерных реакций в энергетике может быть осуществлено тоже только через электрическую энергию.

В результате постоянного внимания ЦК КПСС и Советского правительства к вопросам, связанным с увеличением производства электрической энергии, наша страна в этой области движется гигантскими шагами. Уже теперь по производству электроэнергии мы вышли на первое место в Европе и на второе в мире. Семилетним планом предусмотрено увеличить мощность электростанций в два раза и довести производство электроэнергии в нашей стране до громадных размеров — до 500—520 млрд. квт·ч в год.

Но получение электрической энергии не является самоцелью. Ее производят только для того, чтобы осуществлять различные процессы или получать другие виды энергии.

Количество процессов, осуществляемых с помощью электричества, весьма велико. Однако не трудно усомниться, что подавляющее большинство их основано на использовании открытий прошлого века, многие из которых уже далеко не совершенны. Только поэтому получилось так, что

В дуэли важен разум, а не сила: крошечная искра победила меч.

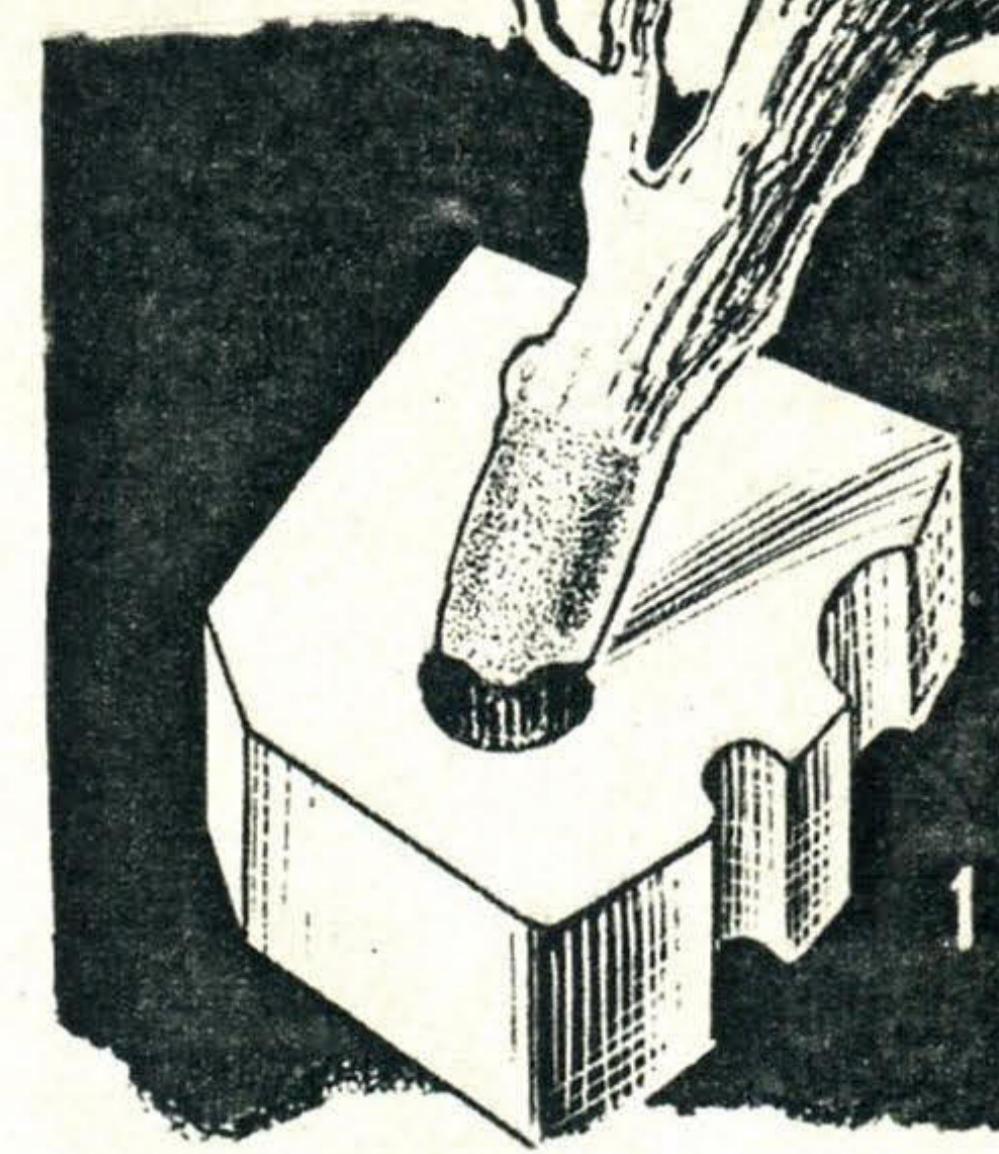


даже сейчас для осуществления многих процессов свыше 80% всей добываемой электрической энергии вначале превращается в наиболее простые формы ее — тепло, механическое движение. И только после этого с помощью их начинают осуществлять необходимый процесс. В то же время электричество, как наиболее совершенный вид энергии, могло бы значительно лучше и экономнее осуществить этот процесс непосредственно, без какой-либо промежуточной трансформации в другие виды энергии. Появление электроискровой, или, как менее точно ее называют, электроэррозионной, обработки металлов является яркой иллюстрацией к сказанному.

Как известно, конец прошлого столетия ознаменовался большим событием: впервые в истории металлообрабатывающие станки стали приводиться в движение при помощи электрической энергии. С появлением электропривода вначале исчезла внутрицеховая трансмиссия. С тех пор станок перешел на индивидуальный электропривод и, следовательно, электроэнергия, необходимая для резания, оказалась подведенной уже непосредственно к станку.

Стремление еще больше приблизить энергию к зоне обработки заставило пойти на уменьшение цепи в самом станке и перейти на много-моторный привод уже отдельных кинематических звеньев станка с централизованным управлением. Создание фланцевых электродвигателей позволило просто решить эту задачу. Как следствие этого все разветвляющееся проникновения электричества в современный металлорежущий станок, управление им стало работой ума, а не физической силы. Однако даже в этом случае максимального приближения электрической энергии к зоне ее реализации сама природа съема металла оставалась прежней: это все те же механические усилия, с помощью которых стружка снимается с изделия.

Рис. Д. Смирнова



Б. ЛАЗАРЕНКО, профессор, доктор технических наук, лауреат Сталинской премии

Стало совершенно очевидным, что дальнейшее приближение электрической энергии к месту резания, без изменения при этом самого существа процесса, является невозможным. Поэтому логическим завершением описанного пути было появление принципиально нового качества процесса, при котором съем металла с изделия осуществляется уже непосредственным освобождением самой электрической энергии. При этом процесс резания металлов перестал быть механическим и превратился в процесс электрический. Новая физическая природа этого процесса отрицает необходимость применения механических усилий. Электричество — это уже не «источник» силы, как было ранее, а само — сила. Оно само непосредственно взрывает и выбрасывает металл точно по заданному направлению. Оно производит работу!

Теперь, когда процесс обработки металлов по своему существу стал электрическим, как много новых возможностей получил конструктор — творец новых машин. Как много энергии, инструментальных сталей и труда высококвалифицированных рабочих сейчас оказалось возможным высвобождать для других нужд на-

СТАНКИ БЕЗ РЕЖУЩЕГО

Н. ТЕТЕРИН

Мы — в особом конструкторском бюро по проектированию средств автоматизации, контроля и электроискрового оборудования Московского городского совета народного хозяйства. Здесь создаются, воплощаются в металле и получают путевку в жизнь оригинальные станки, в которых основным инструментом служит электрическая искра.

Каждый новый станок — результат творческой работы большого коллектива конструкторов, инженеров, рабочих. Многие из них уже имеются в научно-исследовательских институтах, работают на многочисленных промышленных предприятиях, некоторые побывали на международных выставках.

Но есть и такие, которые родились только в проектах и в сборочном цехе

впервые получают осязаемые формы. Ну, а некоторые существуют пока в мыслях конструкторов, в эскизных набросках, или, говоря иначе, находятся в стадии «зарождения».

С каждым годом искра получает все новые и новые «специальности». С ее работой в некоторых металлообрабатывающих станках мы и хотим познакомить читателей.

ИСКРА РАБОТАЕТ

В руках начальника конструкторского бюро инженера Сергея Сергеевича Подлазова небольшая, причудливой формы деталь. Предлагая ее мне, он сказал:

— Попробуйте на твердость.

Я осторожно взял черный, очень похожий на уголь предмет и ногтем сделал на нем царапину.



В заголовке. Вот какие чудеса делаются с помощью электроискрового способа обработки металлов. То, что изощренные китайские резчики делали из куска слоновой kostи (шары, находящиеся один внутри другого), здесь изготовлено из подшипникового шара (2). Такой же шар просверлен по спирали так, что в него ввертывается проволочная спираль (3). Лист броневой стали проткнут обыкновенным березовым прутом, только конец этого прута покрыт металлической краской, чтобы через нее можно было пропускать электрический ток (1). Тончайшая сетка для электрода радиолампы сделана одним прикосновением искрового штампа (4). Из твердого сплава искра может вырезать штамп сложной формы (5). Отверстие в тонком стальном пруте такой длины не может просверлить ни одно сверло, а оно сделано очень просто: в сталь, как в масло, вдавили латунную трубку — искровой электрод (6). Все это можно увидеть в лаборатории «ЭЛЕКТРОМ» — электроискровой обработки материалов по методу Лазаренко. На 4-й странице обложки показаны станки «Электром». Они предназначены для самых различных работ — от тончайших штампов до грубых прутов инструментальной стали, но все действуют по одному замечательному принципу: искра «грызет» металл.

родного хозяйства нашей страны! Однако электроискровая обработка металлов — это только один, частный пример нового использования электрической энергии.

В настоящее время более половины всей добываемой электрической энергии превращается в механическое движение. Прошло уже свыше ста лет, как появился первый электрический двигатель, то есть машина, превращающая электрическую энергию в механическое движение. На протяжении всего этого времени существующий электродвигатель, несмотря на ряд крупных недостатков,

ограничивающих его применение (большой вес на единицу мощности, расход цветных металлов, возможность получать только вращательное движение и др.), является, по существу, единственным средством для этой цели. В то же время теперь очевидно, что могут быть созданы более совершенные способы превращения электроэнергии в механическое движение, свободные от недостатков, присущих электродвигателям.

Кроме того, трудно переоценить возможности электрической энергии в области стерилизации веществ и консервирования пищевых продуктов.

Сейчас уже совершенно достоверно установлено, что, подвергая электрической обработке различные пищевые продукты, удается долгое время сохранять их в очень хорошем состоянии. Имеются данные о применении этого процесса для холодной стерилизации ряда биологических препаратов, где уничтожение микроорганизмов без снижения терапевтических свойств играет особо важную роль.

Сейчас наша страна вступила в решающую стадию претворения в жизнь идеи великого Ленина о сплошной электрификации страны. Именно сейчас с особой силой звучат его слова о том, что «...недостаточно понимать, что такое электричество: надо знать, как технически приложить его и к промышленности и к земледелию. Надо научиться этому самим, надо научить этому все подрастающее трудящееся поколение».

Не подлежит никакому сомнению, что уже в текущем семилетии появятся замечательные открытия по новым применениям электрической энергии, с помощью которых будет осуществляться ряд невиданных процессов. Я уверен в том, что при решении этой почетной задачи многое будет принадлежать нашей талантливой советской молодежи!

ИНСТРУМЕНТА

Трудно было предположить, что этот кусочек графита способен за несколько минут войти в кусок закаленной стали.

Инженер закрепил в станке, напоминающем сверлильный, графитовую деталь — электрод, подложил под нее стальную пластинку и начал вращать небольшой штурвалчик. Заготовка и электрод медленно погрузились в бак с жидкостью. Потом он нажал кнопку на пульте управления. В этот момент в баке послышалось громкое потрескивание, словно кто-то разрывал прочную ткань. Толща жидкости озарилась яркими вспышками. Искра начала работать!

При сближении графитового электрода — инструмента — со стальной пластинкой между ними возникли тысячи электрических контактов. В зоне каждого такого контакта металл мгновенно расплавлялся и силой взрыва выбрасывался в жидкость.

Через пятнадцать минут треск и световые вспышки прекратились — станок автоматически выключился. Электрод и металлическую пластинку подняли из бака с жидкостью. Оказалось, что в прочнейшей стали появилось отверстие, в точности повторившее контуры кусочка графита.

Такие станки предназначены для обработки электроискровым способом всевозможных токопроводящих материалов. Искра в этих станках позволяет в три-четыре раза быстрее, чем механическим путем, изготавливать вырубные, просечные и ковочные штампы, а также ремонтировать их. Например, на станке «4724» за три минуты искра в самом прочном металле «выгрызает» отверстие, равное объему спичечной коробки.

Универсальные электроискровые станки моделей «473» и «4724», далеко опередившие аналогичное оборудование иностранных фирм, заслужили высокую оценку на Брюссельской и Нью-Йоркской выставках.

КРЕПЧЕ АЛМАЗА

Инженер Андрей Сергеевич Живицкий поднял небольшую медную палочку и тонкий стальной диск.

— Вот инструменты, перед которыми не устоят самые прочные сплавы, — сказал он.

Глядя на эти «инструменты», невольно задаешь вопрос: как же мягкая медь или тонкая металлическая пластина из обычной стали сможет совладать со сплавами, с которыми бывает трудно справиться даже алмазным резцом?

— Сейчас увидите, — улыбнулся инженер.

Он подошел к отрезному станку, укрепил в вожимах стальную болванку, на которой даже напильник не смог оставить след — так она была тверда, — и приблизил к ней стальной диск — электрод. Поворотом рукоятки Андрей Сергеевич опустил ограждение из прозрачной пластмассы.

— Включаю станок!

В аппарате послышался треск, и

КОМСОМОЛЬСКИЙ ШТАБ

СЛЕДУЙТЕ ПРИМЕРУ БАКИНСКОГО „ОТРЯДА СМЕЛЫХ“!

Илья КОРАБЕЛЬНИКОВ

В ЗНОЙНОЙ степи недалеко от Баку строят новый шинный завод. Развороченные котлованы под фундаменты уже скрыты каркасами будущих цехов, а вокруг — выжженная степь: осенью темно-бурая, зимой пегая, пятнистая.

Неделями здесь дует свирепый ворд, и дома, деревья, даже небо мутнеют от пыли. В серой мгле тускнеет солнце, растворяется убегающее вдаль шоссе, исчезают телеграфные столбы и близкий поселок...

Но бывают дни ясные, прозрачные, когда открывается бескрайняя даль степи и бурая кошма мертвых трав с солончаковыми пятнами превращается в пестрый, веселый ковер.

В один из таких дней на стройке заседал комсомольский штаб. Не за горами сроки сдачи первой очереди, и огромный коллектив торопится: все чаще пересматриваются графики, напряженней работает техническая мысль, одно за другим рождаются рационализаторские предложения, совершенствуются приемы труда. Между тем многочисленные неполадки на стройке тормозят общее дело, оттягивают сроки. Молодые строители и монтажники сбились, чтобы откровенно поговорить с производителями работ и снабженцами о причинах, которые сдерживают темпы сооружения цехов первой очереди.

По середине комнаты стоял бригадир штукатуров Фирудин Раҳметов. Он энергично жестикулировал, обращаясь к начальнику растворного узла Ципину:

— Когда мы объявили стройку ударной, то в обязательствах наши с вами подписи поставили рядом. Тогда не вспоминали, что работаем в разных управлениях, не делили рабочих на

«своих» и «чужих», думали об общих целях, обещали партии и народу досрочно построить шинный завод...

Одни и те же интересы объединяли этих людей, но вот беда — они работали в разных управлениях, и Ципин в первую очередь снабжал раствором «своих», а уж потом остальных.

Крепнул голос Раҳметова; молодой, убедительный, он наполнял слова какой-то особенной силой.

— День наш начинается так, — говорил бригадир. — Вначале иду к профрабу и докладываю, что нет раствора. Он направляет к начальнику участка, а тот советует прогуляться на растворный узел. Пока хожу — тридцать штукатуров греются на солнышке. Разве это порядок, товарищ начальник растворного узла?

Ципин стал резко возражать Раҳметову. Поддержал его и начальник снабжения. Секретарь комитета комсомола Чингиз Абасов слушал и ломал голову. Что же делать? Он хорошо знал, что поведение комсомольцев, их азарт и непримиримость не по душе некоторым хозяйственникам, они часто называют молодых энтузиастов «горячими головами», вкладывая в эти слова обидный смысл.

«До каких же пор это будет продолжаться? — думал секретарь. — Вы же сами виноваты, что отстали, не успеваете за темпами. Видно, завидуете энергии молодежи, потому и спорите с ней. Но жить тихо и мирно, по-челопашьи решать неотложные дела, покрывать недостатки друг друга мы никому не дадим...»

До Абасова донесся выкрик Ципина:
— Это голая ложь!

— Нет, настоящая правда! — послышались многие голоса.

В результате комсомольский штаб создал бригаду для проверки фактов, поручил ей взять под контроль работу растворного узла.

Не успели в штабе покончить с одним вопросом, как на очереди новый, еще более злободневный.

На стройке на строгом учете каждая кружка воды. А вода совсем рядом, близко, в каких-нибудь тридцати метрах от стройки, к ней уже давно проложена линия. Остановка за небольшим — надо только подключить линию к общегородской магистрали, и тогда прекратятся перебои с раствором, зашумят по весне оживленные водой деревья, можно будет, наконец, напоить влагой бетон. Так в чем же дело? Оказывается, помехой всему нежелание руководства обострять отношения с «Бакводопроводом». Ведомственные заслоны преградили путь воде.

Трудно строителям самим разрушить запруды, воздвигнутые волокитчиками на пути водопровода. Это сразу поняли работники горкома комсомола, присутствовавшие на заседании. И стоило им по сигналу штаба вмешаться в эту историю, как была разрешена «проблема», которая сдерживала ход строительных работ, заставляла считать на стройке каждый глоток воды.

Повестка дня исчерпана. Неожиданно попросил слова начальник строительного управления Умбай Сулейманов.

— Мы направили много писем и заявок в Азербайджанский совнархоз, и все без толку! Никак не можем получить подшипники для нестандартного оборудования. Из-за этого срываются мон-

в пластмассовую стенку ударила яркий сноп электрических искр. Вращающийся тонкий диск за четыре с половиной минуты отрезал кусок металла от болванки в руку толщиной.

— Какова же экономичность применения этого станка? — спросил я.

— Ее подсчитать невозможно, — ответил инженер.

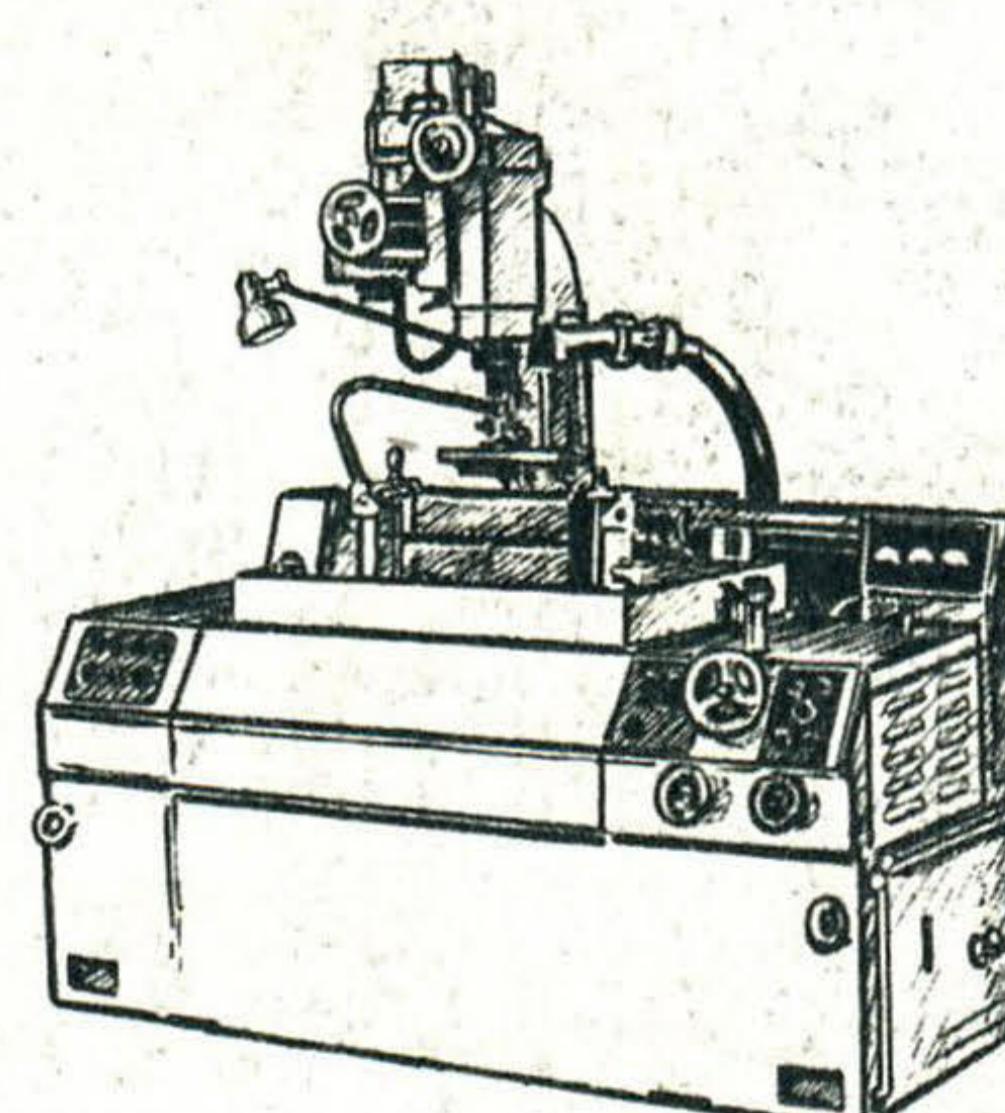
— Почему?

— Потому, что никаким иным способом отрезать кусок от сверхпрочного сплава нельзя.

Станок, работу которого продемонстрировал инженер Живицкий, не одинок. На многих заводах нашей страны успешно работают его собратья. Анодно-механические станки широко применяются для резания жаропрочных, нержавеющих и других высоколегированных и закаленных сталей и сплавов, трудно поддающихся механической обработке.

НА ПОМОЩЬ СНОВА ПРИШЛА ИСКРА

Над созданием каких станков работают сейчас конструкторы? — такой



Электроэрозионный копировально-прошивочный станок.

вопрос был задан главному инженеру Валерию Николаевичу Соловову.

— В скором времени народное хозяйство получит от нас несколько станков оригинальных конструкций, в которых используется электроискровой принцип обработки металлов, — ответил он.

При сортировке кокса применяются так называемые отсадочные машины. Основным рабочим органом у них являются сита — стальные листы со множеством мелких отверстий диаметром 1,2 мм. Высверлить такие отверстия дело не хитрое. Но если они расположены друг от друга на расстоянии двух десятых миллиметра — это уже трудно: тонкая прослойка металла при сверлении соседнего отверстия будет «выворачиваться».

Конструкторы призвали на помощь электрическую искру. Сейчас разработан оригинальный станок. Основным инструментом в нем — сотни тонких медных проволок. Они-то и будут «прогрызть» в металлическом листе 7 752 отверстия за час, что даст экономию в промышленности около миллиона рублей.

На столе начальника ОКБ инженера Подлазова — стопка только что полученных писем. В них работники различных предприятий просят изготовить станки, в которых работает электрическая искра.

тажные работы. Помогите стройке, комсомольцы!

Снова закипело горячее обсуждение. Заняться этим делом штаб поручил секретарю комитета Абасову.

Тихо и прохладно в коридорах совнархоза. Мягко ступая по коврам, Абасов останавливается у дверей, читает таблички. Вот и кабинет начальника управления снабжения и сбыта Д. И. Гайбовой. Но тщетно объяснял Чингиз цель своего посещения — «бдительная» секретарша так и не пропустила его к начальству.

«Ну что же, тогда сделаем иначе», — подумал Абасов и принял разворачивать свернутый в трубку ватман. Вскоре на дверях кабинета в коридоре появилась «молния»...

Виданное ли дело, чтобы в совнархозе, да тем более посторонние люди, вывешивали компрометирующие листовки! Поступок Абасова вызвал бурную реакцию, его пригласили в комитет комсомола управления, стыдили, пытались приугнуть.

О поступке комсомольца с шинного завода доложили самой Гайбовой. К счастью, она правильно отнеслась ко всему происшедшему, извинилась за недостойное поведение своих сотрудников — тех, кто не в меру ретиво защищал честь управленческого мундира, — подняла на ноги аппарат и заставила в течение одного дня снабдить стройку недостающими подшипниками.

Между тем и Ципину не понравилось вторжение комсомольцев на растворный узел. Кончилась спокойная жизнь. На бункерах, воротах, на стенах столовой и строительного управления запестрели «молнии», плакаты, карикатуры. Что поделаешь! Хоть и неприятно, когда критикуют, а поневоле становишься более требовательным к себе и к окружающим. Ципина отучили делать строителей на «своих» и «чужих». Бетон пошел!

Комсомолец Сергей Аваков истосковался по настоящей работе и был рад, что может, наконец, показать, на что он способен. Юноша набрасывал раствор на стену... но тот отскакивал от нее и валился на подмости. Сергей злился и упорно продолжал свое занятие. Наконец он швырнул мастерок и закричал:

— Бригадир, раствор не годен для штукатурки!

Рахметов, Аваков и еще несколько комсомольцев отправились на растворный узел.

— Почему подаете негодную продукцию? — допытывались штукатуры.

— Разве мы виноваты? Сами посудите: нас снабжают зернистым морским песком, — оправдывался Ципин.

Штукатуры не поверили ему, занялись проверкой и обнаружили, что раствор вместо ста единиц цемента содержал двадцать пять. Комсомольцы убедились: на узле грубо нарушилась

технология, неразумно экономился цемент и поэтому вместо раствора на леса доставлялась каша-размазня, которая ни на что не годилась.

И снова заседал комсомольский штаб. Он принципиально осудил работу растворного цеха и попросил администрацию укрепить в нем руководство. С предложением штаба согласились. Пришли на растворный узел новые люди, навели порядок, и все пошло к лучшему. Теперь никто не жаловался на низкое качество раствора и несвоевременную его доставку.

Так нетерпимость к беспорядкам, комсомольская смелость и принципиальность помогали производству. Штаб приобретал все больший авторитет на строительстве.

Второе строительно-монтажное управление — генеральный подрядчик. В помощь оно привлекло 14 специализированных строительных организаций. На небольшом «пятачке» собралось много хозяев, и никто не знал, кто перед кем отчитывается, кто кому подчинен. Масса времени уходила на согласование крупных и мелких вопросов, разбор жалоб и претензий. Пять раз в неделю с утра до полудня у начальника строительного управления и главного инженера заседали и спорили субподрядчики.

Все это губительно отражалось на темпах строительства.

Как-то член комсомольского штаба Козлов пришел к секретарю парткома Штейнбергу поделиться по этому поводу своими мыслями. Они долго беседовали.

— Выноси этот вопрос на заседание комсомольского штаба, — посоветовал секретарь.

Козлов придумал очень простую вещь — ввести на стройке должность

диспетчера, который направлял бы работу субподрядчиков. Присутствовавшие на заседании штаба руководители против этого не возражали. Только начальник строительного управления Умбай Сулейманов долго сокрушался: «Как же это мы сами не сообразили? Стареть, что ли, стали?..»

С первых дней монтажа оборудования обнаружилось, что некоторые заводы-поставщики не выполняют своих обязательств. Нередко неаккуратный поставщик находился за три тысячи километров. Штаб стройки решил действовать через комитеты комсомола. К комсомольцам ленинградского машиностроительного завода «Металлист» пошло письмо с напоминанием о том, что до сих пор не отгружен станок для подпрессовки протекторов СП-2. Послали письма на завод имени Красина и на другие заводы.

Ленинградские комсомольцы близко к сердцу приняли просьбу бакинцев, они взяли под контроль выполнение их заказа, пообещали быстро отгрузить станок. А через несколько дней пришел ответ из Костромы, от комсомольцев завода имени Красина. «На заводе Красина создан заводской комсомольский штаб, мы взяли под свой контроль выполнение заказов для химической промышленности и особенно для Бакинского шинного завода», — писали костромичи.

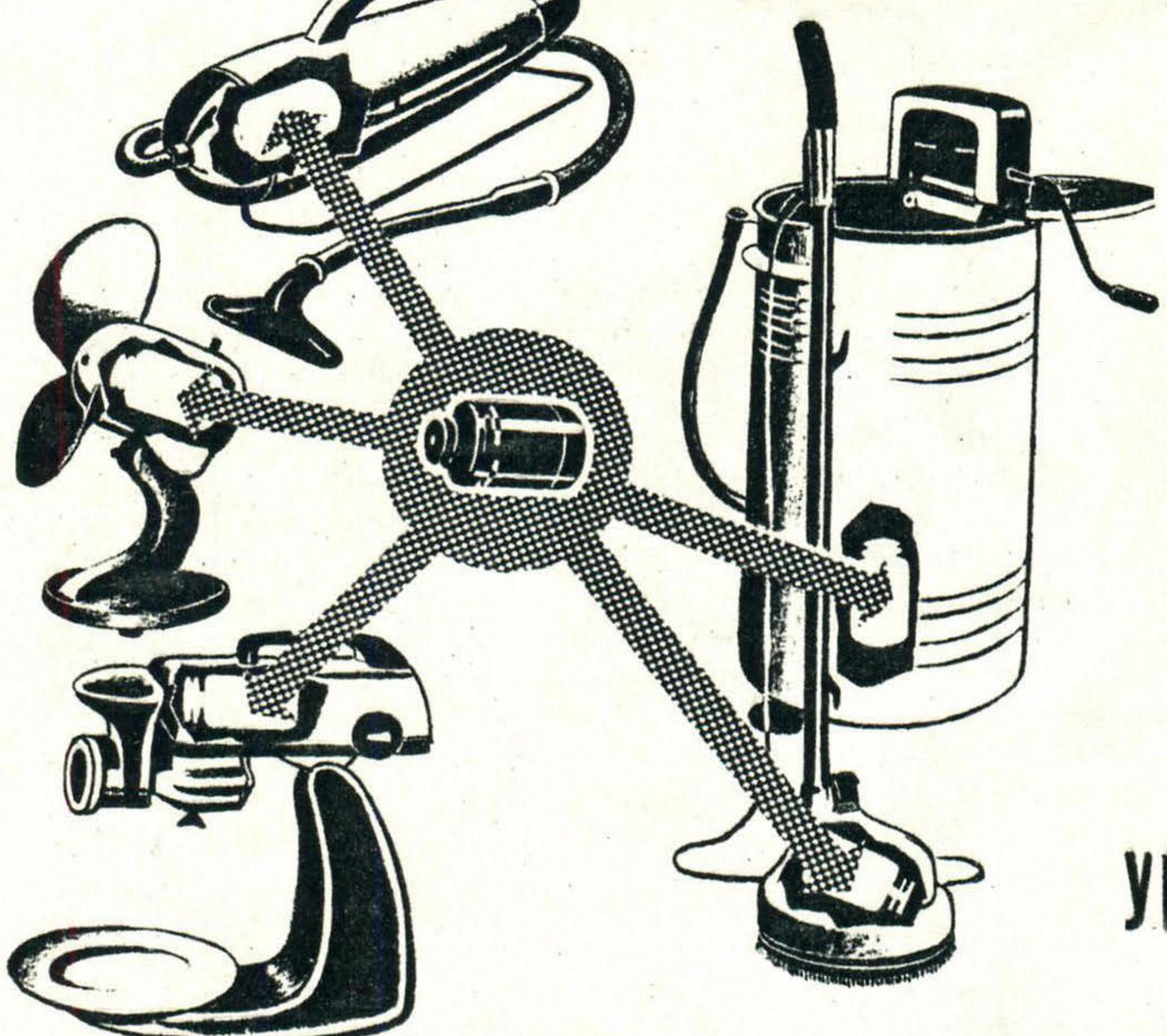
И расстояние не препятствие для молодой энергии, для комсомольского задора. Комсомольский штаб ударной стройки Бакинского шинного завода рабочие назвали «отрядом смелых». Надо добавить: и настойчивых. С этими качествами им ни почем любые трудности.

*Молодежный
пощин*



БОЛЬШЕ ДОМАШНИХ ПОМОЩНИКОВ!

РАЗУМНО ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГИЮ, МОЖНО УВЕЛИЧИТЬ ЧИСЛО ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ „СЛУГ“



Один электродвигатель может приводить в действие все эти машины. Стоит ли хранить в квартире столько двигателей, сколько у вас имеется машин для домашнего обихода?

УЖЕ СЕЙЧАС во многих наших домах и квартирах можно встретить быстрых и аккуратных помощников. Они убирают квартиру, стирают и сушат белье, готовят и сохраняют пищу. Здесь речь идет не о Золушке из старинной сказки, а о пылесосах, стиральных машинах, кухонных комбайнах, и других электрических помощниках.

Их создал человек. Он использовал чудесные свойства превращать электричество в другие виды энергии и заставил работать на себя электрические машины и аппараты.

В будущем году наша промышленность выпустит 796 тыс. холодильников, 1 215 тыс. стиральных и посудомоечных машин, 510 тыс. пылесосов, более 6,5 млн. электрических утюгов и много других машин и приборов для домашнего обихода. Какая огромная армия механических помощников будет передана промышленностью домашним хозяйствам!

Мощность только одних стиральных и посудомоечных машин, изготовленных в будущем году, составит 330 тыс. л. с. Представьте себе, сколько женских рук освободится от тяжелой и утомительной работы — от стирки белья и мытья посуды!

В октябре прошлого года партия и правительство нашей страны приняли замечательное постановление о том, чтобы промышленность выпускала еще больше машин и приборов для домашнего обихода. Обращено внимание и на то, что делать их надо более экономичными, улучшенного качества, создавать новые модели, из новых материалов, на основе великих достижений передовой советской науки и техники.

Производство миллионов сложных бытовых машин и приборов — это грандиозная техническая проблема, стоящая перед промышленностью. Но она выполнима. Только надо творчески подойти к решению этой задачи. Вот некоторые пути из этих решений, которые могут быть осуществлены промышленностью.

Г. ИВАНОВ, инженер

РАЗГОВОР О ХОЛОДИЛЬНИКАХ

Мы делаем много хороших холодильников. Они не уступают своими технико-эксплуатационными качествами лучшим зарубежным моделям. Но нам нужны еще более совершенные аппараты. Необходимо уменьшить их габариты и вес, не снижая полезного объема шкафа. Как это сделать?

Заменить стальной штампованный корпус холодильника на корпус, отлитый из пластмассы — пенопористого пластического материала. Холодильник с таким корпусом будет легче, красивее и дешевле.

Сердцем большинства холодильников служит сложная компрессионная установка. Ее приводят в действие электродвигатель. Заводы ежегодно выпускают сотни тысяч таких двигателей. Однако с увеличением выпуска холодильников и других машин их потребуется еще больше. Но в производстве двигателей есть узкое место — обмотка статоров.

При существующей конструкции статора обмотку можно производить только вручную. Сотни работниц заняты этим утомительным трудом. Но ведь эту работу можно механизиро-

вать, и выпуск двигателей увеличится.

Как это сделать? На этот вопрос дали ответ в Московском энергетическом институте. Там предложили создать сборный статор: разделить пакет статора на 2 части — открыть пазы его с другой стороны. Тогда можно будет производить обмотку на станке, а потом обе части статора спрессовать и поместить в корпус двигателя.

Но в конструировании холодильников можно идти по другому, более эффективному пути: заменить сложную компрессионную установку полупроводниками. Наша наука уже решила в принципе эту задачу. Опытный холодильник на полупроводниках создан. Он намного экономичнее существующих и может служить практически неограниченное время.

УТЮГ — НЕ ГЛЫБА!

Сейчас наша промышленность почти все электрические утюги выпускает без терморегулятора, весом в 3 кг. Но для разглаживания важен не вес утюга, а температура. Тяжелая же подошва их делается для того, чтобы аккумулировать тепло. Но, оказывается, утю-

Георгий Константинович ИВАНОВ тридцать лет работает в электро-промышленности. Свой трудовой путь он начал слесарем на Московском электрозводстве. В 1938 году окончил без отрыва от производства Московский энергомашиностроительный институт.

Г. К. Иванов — страстный борец за внедрение новой техники в домашний обиход. Он написал много статей по этому вопросу, является одним из авторов книги «Электроприборы в домашнем быту».



ги можно делать раза в два легче, а гладить они будут не хуже. Для этого надо только увеличить их мощность и снабдить автоматикой — терморегулятором, который будет поддерживать заданную температуру. В результате получится экономия электроэнергии и чугуна. Впрочем, при производстве утюгов можно обойтись и без чугунных подошв.

Все мы знаем, что зеркальная никелированная или хромированная поверхность подошвы утюга нужна не для украшения. Утюг должен разглаживать и не повреждать даже самую тончайшую ткань. Однако многие не знают, что полировка подошвы его производится вручную. Это малопроизводительный и тяжелый труд.

А нельзя ли подошвы делать сразу с гладкой поверхностью, которую потом не надо ни хромировать, ни полировать? Оказывается, можно. Есть такие термостойкие легкие и дешевые материалы, как фарфор и стекло. Мы выпускаем, например, стеклянную посуду, которую ставят на огонь, а гирлянды стеклянных изоляторов на опорах высоковольтных электрических передач выдерживают огромные тяжести. Так почему же нельзя делать подошвы утюгов из стекла? Его можно оплавить и получить зеркальную поверхность, это намного проще полировки. Тогда меньше станут на заводе механические и гальванические цехи, а мощность завода возрастет. Если вес утюга снизить на 1—2 кг, то в будущем году при выпуске утюгов получится экономия металла около 14 млн. кг.

На наш взгляд, игра стоит свеч!

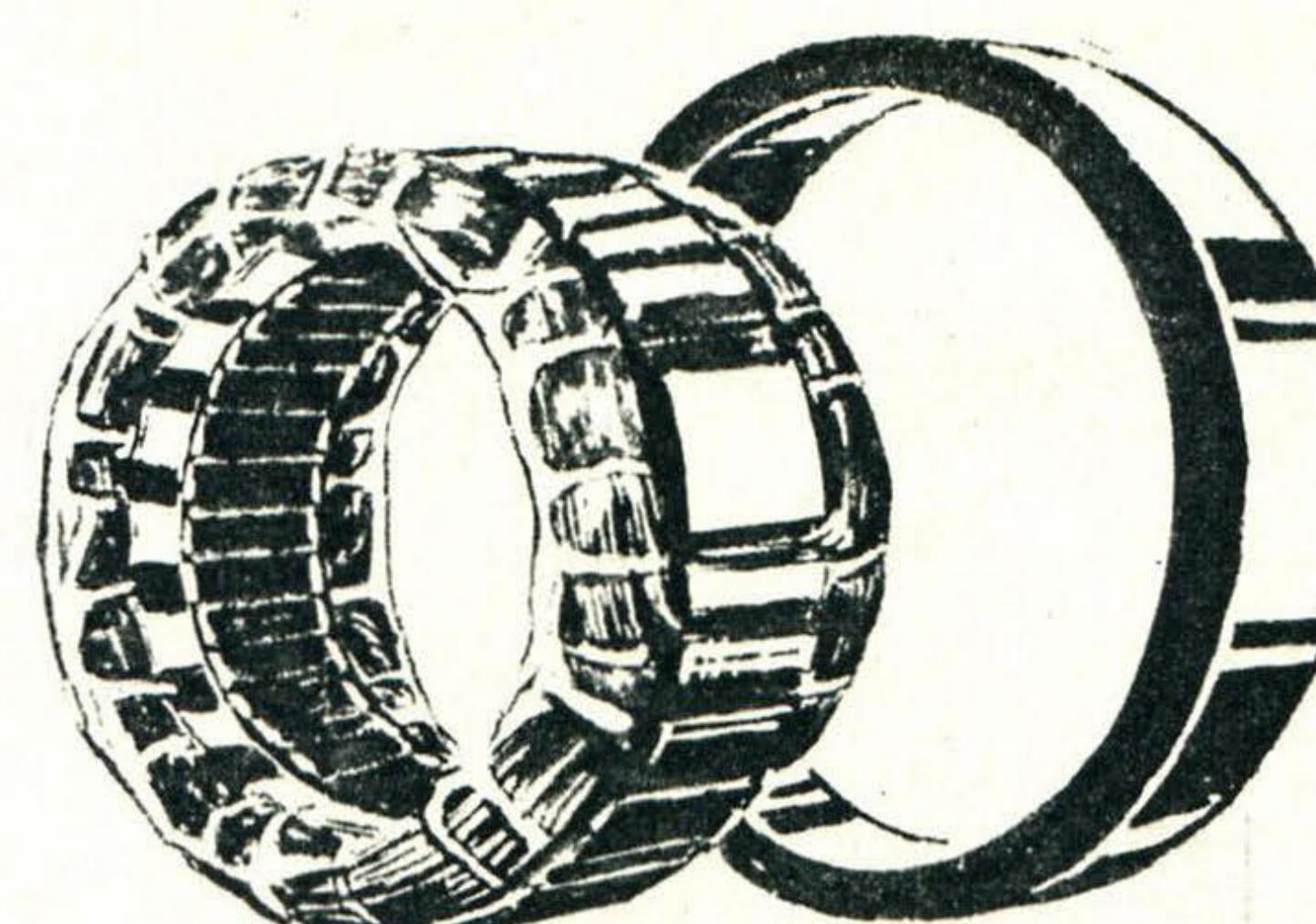
И ЭТИ МАШИНЫ МОЖНО СДЕЛАТЬ СОВЕРШЕННЕЕ

Пылесос — хороший помощник человеку. С его помощью можно выполнять различные работы. Но его устройство очень сложное. Установлен в нем дорогой электродвигатель, врачающийся со скоростью до 16 тыс. оборотов в минуту.

Не следует ли попытаться сделать пылесос без этого сложного и дорогостоящего двигателя на другой физической основе? Нельзя ли заставить в этой машине работать ультразвук или перемещать частицы пыли в электромагнитном поле или в потоке электронов? Такой пылесос был бы гораздо экономичнее существующих, а главное — он сможет втягивать и микропыль, которая остается в помещении после уборки современным пылесосом.

Королевой бытовых электрических машин называют домашние хозяйки стиральную машину. Кто не знает теперь, как нужна она в доме! Но в выпускаемых машинах, к сожалению, еще имеются существенные недостатки. Приходится выполнять немало ручной работы и затрачивать значительное время на ее обслуживание.

Правда, конструкторы уже кое-что сделали по автоматизации процесса стирки. Для отжима белья сейчас широко применяют центрифуги. Продолжительность стирки будет контролироваться автоматом. Да и сама машина станет легче и дешевле, так как корпус ее начнут изготавливать из пластика.



Разъемный пакет статора мотать проще на станке, чем вручную.

Однако многое еще предстоит сделать. Почему, например, почти все бытовые стиральные машины выпускаются емкостью на 1,5 кг сухого белья? Ведь для небольшой стирки детского и мелкого белья хорошо было бы иметь машину, рассчитанную всего лишь на 0,5 кг. Эта настольная машина получила бы самое широкое применение в домашнем хозяйстве!

Уже доказано, что машины, работающие с помощью ультразвука или электромагнитного вибратора, стирают белье чище. А главное, повреждается оно гораздо меньше, чем при стирке в машинах с вращающимися деталями или даже вручную. Но промышленность таких машин не выпускает.

У многих имеются электрические плитки, электрические чайники и другие электрические приборы. В тех домах, где пользуются этими приборами, больше всего расходуется электроэнергии на приготовление пищи. Поэтому очень важно, чтобы все они были снабжены терморегуляторами и реле. Тогда намного рациональнее будет расходоваться электроэнергия, так как автомат сам вовремя переключит на меньший нагрев плитку или выключит чайник, когда закипит в нем вода. Однако работники промышленности, выпускающей бытовые электроприборы, пока мало делают и даже думают в этом направлении.

Так, например, ленинградский завод «Электрик» за десятилетия выпустил миллионы и продолжает делать и теперь электрические плитки без терморегуляторов. А Ярославский электромеханический завод производит сотни тысяч электроутюгов в год тоже устарелой конструкции.

Думается нам, что эти предприятия скоро получат большой счет от потребителей на недостатки в работе!

КВАРТИРА — НЕ КАМЕРА ХРАНЕНИЯ

Вы купили себе пылесос, стиральную машину, полотер, электрический

вентилятор, кухонный комбайн. Слов нет, все эти вещи нужны в хозяйстве. Но они почти никогда не работают одновременно. А ведь у каждой из них имеется электродвигатель примерно одинаковой мощности и сходный по технической характеристике.

Спрашивается, зачем же в одной квартире хранить这么多 двигателей? Нельзя ли сделать для всех этих машин универсальный электрический привод, чтобы домашняя хозяйка без большого труда ставила его в машину, которая ей нужна в данный момент? Конечно, можно! Технически это вполне разрешимая проблема. Стоит только хорошенько подумать об этом.

ЗАГЛЯНEM В БУДУЩЕЕ

Как ни странно, а настанет такое время, когда в квартире не нужны будут ни стиральные машины, ни пылесосы, ни утюги, ни плитки. Все это окажется совсем излишним. К тому времени у нас будет достаточно общественных столовых, кафе, прачечных и других предприятий, оборудованных совершенной техникой, способных быстро удовлетворять самые разнообразные потребности населения.

В больших домах будут созданы прачечные, кухни, вакуумные установки, сосредоточенные в одном месте. Понадобилось вам выстирать белье, вы вкладываете его в патрон и опускаете в люк, сделанный в стене. По желанию белье движется в диспетчерский пункт автоматической прачечной. А через некоторое время в том же люке вы найдете его чистым и выглаженным.

По транспортеру, скрытому в стене, вы получите и горячий обед из домовой кухни и возвратите тем же путем грязную посуду. А во время уборки помещений вы подключите шланг к трубопроводу вакуумной установки и быстро наведете порядок в квартире. Не понадобятся буфет и стенные шкафы для хранения большого количества посуды и запасов продуктов. И тогда кухня в нашем представлении утратит свое значение. Для охлаждения небольшого количества продуктов в стенах будут встроены холодильные устройства с централизованной подачей холода. В квартирах не будет газа и парового отопления, их станут отапливать электричеством: нагревательные элементы будут встроены в стены.

Это мечта. Но не беспочвенная фантазия. Люди при коммунизме смогут осуществить и ее.

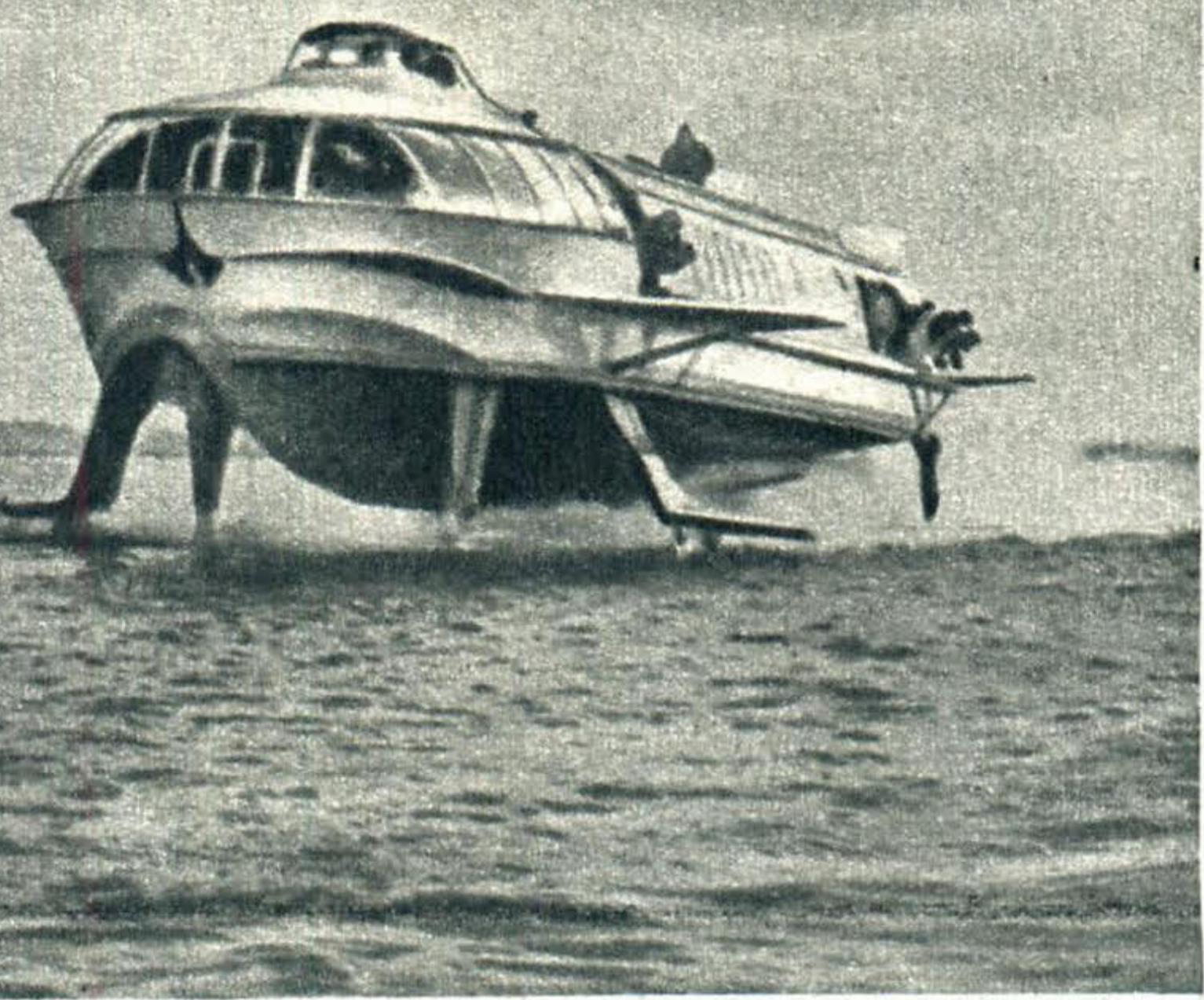
А сейчас работники, призванные удовлетворять потребности нашего народа в бытовой технике, должны подумать о том, что было сказано нами, и о многом другом, чтобы быстрее приблизить осуществление мечты.

Так будут обслуживаться квартиры в доме будущего.



„МЕТЕОР“ ЛЕТИТ ПО ВОЛГЕ

А. МЕДНИКОВ



ПРИМЕРНО лет двадцать тому назад молодой сормовский инженер Ростислав Евгеньевич Алексеев начал свои первые опыты с двухметровой моделью катера на подводных крыльях. Тогда у Алексеева было только двое помощников — Николай Зайцев и Леонид Попов, давние его товарищи по парусному спорту. Теперь же в Сормове работает большое конструкторское бюро, оснащенное своей исследовательской и экспериментальной базой.

Поздней осенью прошлого года я приехал в Сормово.

У одного из причалов стояли готовые «Ракеты». Они чуть покачивались на волне рядом с маленьким крылатым катером. А поодаль от них возвышался большой крылатый корабль — новое детище конструкторского коллектива Алексеева, стоявший десятиместный теплоход «Метеор», готовящийся выйти на первые свои ходовые испытания.

Испытания начались утром ясного дня. На реке было холоднее, чем на берегу, и в воздухе уже резко чувствовалась прохлада поздней осени.

Малый катер на крыльях, теплоходы «Ракета» и «Метеор» — все три судна, такие различные по величине, медленно начали выходить из затона на широкий фарватер Волги. Некоторое время они плыли рядом, еще не выходя на крылья, и необычная эта картина представляла собой наглядную диаграмму роста размеров крылатых кораблей — итог многолетней работы коллектива.

— Наш крылатый флот вышел на Волгу! — сказал мне Алексеев.

«Метеор» набирал скорость, и нос судна постепенно поднимался, корабль словно бы вырастал: это выходило из воды носовое крыло. Еще минута — поднялась крма, и переход от плавания к полету ощущался вначале как легкий толчок устремившегося вперед судна.

«Метеор» как будто стал легче. Волны, бежавшие от носа судна, вдруг исчезли, ибо корпус его под-

нялся над водой примерно на полметра. За широкими окнами салона стремительно неслась мимо корабля темно-зеленая осенняя волжская вода.

Мне трудно передать то возбужденно-радостное состояние, которое охватило всех пассажиров «Метеора»: конструкторов, московских и ленинградских ученых, гостей.

— Вышли на крылья!

— Какая скорость!

Сормовичи, обмениваясь короткими мнениями, поздравляли друг друга. Многие не в состоянии были усидеть в глубоких мягких креслах салонов и все время двигались по кораблю, переходя с носа на корму. Здесь можно было наблюдать высокий бурун воды, он вырывался из-под крыла и винта корабля, оставлявшего на реке широкий пенний след.

Алексеев посоветовал мне взглянуть на крылья в полете. Для этого надо было сильно перегнуться через борт судна. И вот я увидел подводное крыло. Собственно, подводной можно было назвать только несущую поверхность, а все стойки крыла были уже над водой. Нижняя часть крыла была так неглубоко погружена, что отчетливо просматривалась сквозь тонкий зеленый слой воды.

Признаться, это удивительно вол-

нующее зрелище — видеть большой корабль, который, не касаясь воды, скользит на крыльях по реке.

Едва все три крылатых судна вышли на простор Волги, как «Ракета» стала отставать, а за нею и маленький катер. Весьма примечательно, что увеличение размеров каждого нового крылатого судна конструкторы сочетают с непрерывным ростом скоростей.

Мы пришли в этот день на мерную милю — она отмечена вешками по правому берегу Оки, впадающей около Горького в Волгу. Тут меньше плавало кораблей и легче было проводить испытательные пробеги.

Самая высокая скорость «Метеора» равнялась 80 км/час. И когда он на максимальных оборотах двигателя летел по реке, мне, да, я думаю, что и многим другим, казалось: самоходные баржи и буксиры, многопалубные большие теплоходы и маленькие катера, — вся Волга, все ее суда застыли на месте, а двигается только наш «Метеор».

Нак-то в эти дни испытаний нового корабля я зашел к Алексееву со статьей из американского журнала «Популяр Сайэнс», озаглавленной «Новый сверхскоростной способ передвижения на судах, корпус которых

ЗА СЧЕТ ЧЕГО СОЗДАЕТСЯ

Бумажный змей поднимется в воздух только в том случае, если его поверхность будет под углом к ветру. Вот этот угол между поверхностью змея, или крыла, и направлением потока воздуха принято называть углом атаки.

Если крыло продвигать в воде, то поток разделяется у носка профиля, обтекает крыло снизу и сверху. Нижняя часть крыла, расположенная к потоку под углом атаки, несколько отклонит поток вниз. Изменение направления и скорости потока вызовет давление воды на нижнюю поверхность крыла, направленное вверх.

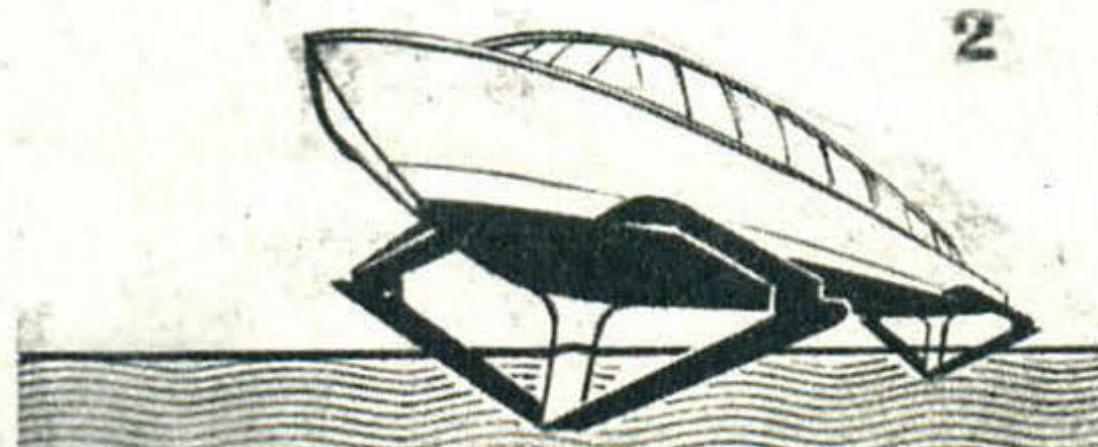
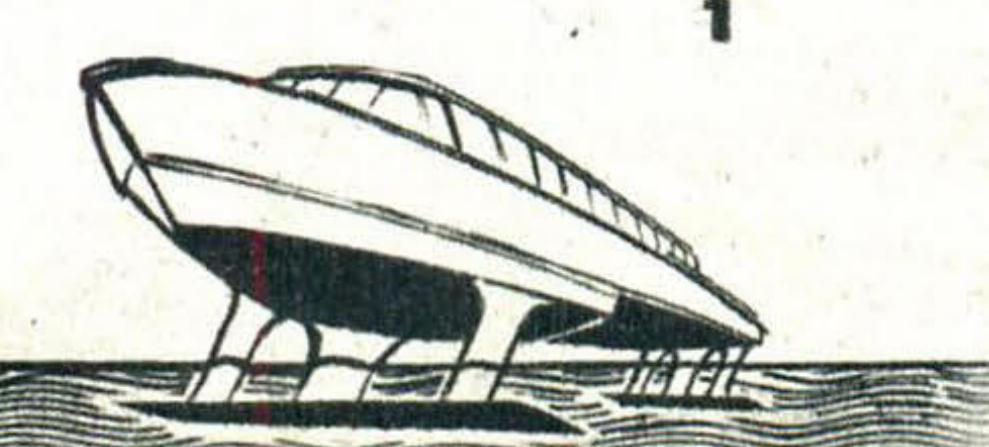
Поток, обтекающий крыло сверху, встречая выпуклую его часть, получает местное ускорение. От ускорения потока над спинкой крыла возникает разрежение, которым крыло как бы подсасывается.

Если, например, столовую ложку взять двумя пальцами за край ручки так, чтобы она могла покачиваться, и поднести ее выпуклой стороной к струе воды, то ложка резко качнется в сторону струи. Так и над крылом в воздухе или в воде при движении образуются мощные силы разрежения, подсасывающие его вверх.

Вам известно, что давление окружающего воздуха равно одной атмосфере, или 1 кг на 1 кв. см, или 10 тыс. кг на 1 кв. м поверхности окружающих нас предметов, разумеется, и крыла тоже.

Теперь представим себе, что давление воздуха над выпуклой спинкой крыла вследствие ускорения потока упало на 1%. Вот в этот момент между верхней и нижней частями крыла возникает разность давлений, которая и приводит к появлению вертикальной силы, направленной вверх и равной 1% от 10 тыс. кг, или 100 кг на каждый квадратный метр крыла. Как видите, совсем небольшое нарушение существующего равномерного давления способно вызвать очень большие подъемные силы.

Крыло же специально так и конструируется, чтобы создавались наибольшие подъемные силы и от разрежения сверху и от давления снизу при наименьшем сопротивлении движению. Вот почему и на нижней и на верхней сторонах крыла при движении его в потоке с положительным углом атаки появляются силы, действующие в одном и том же направлении — вверх!



Разрез корабля на подводных крыльях «Метеора».

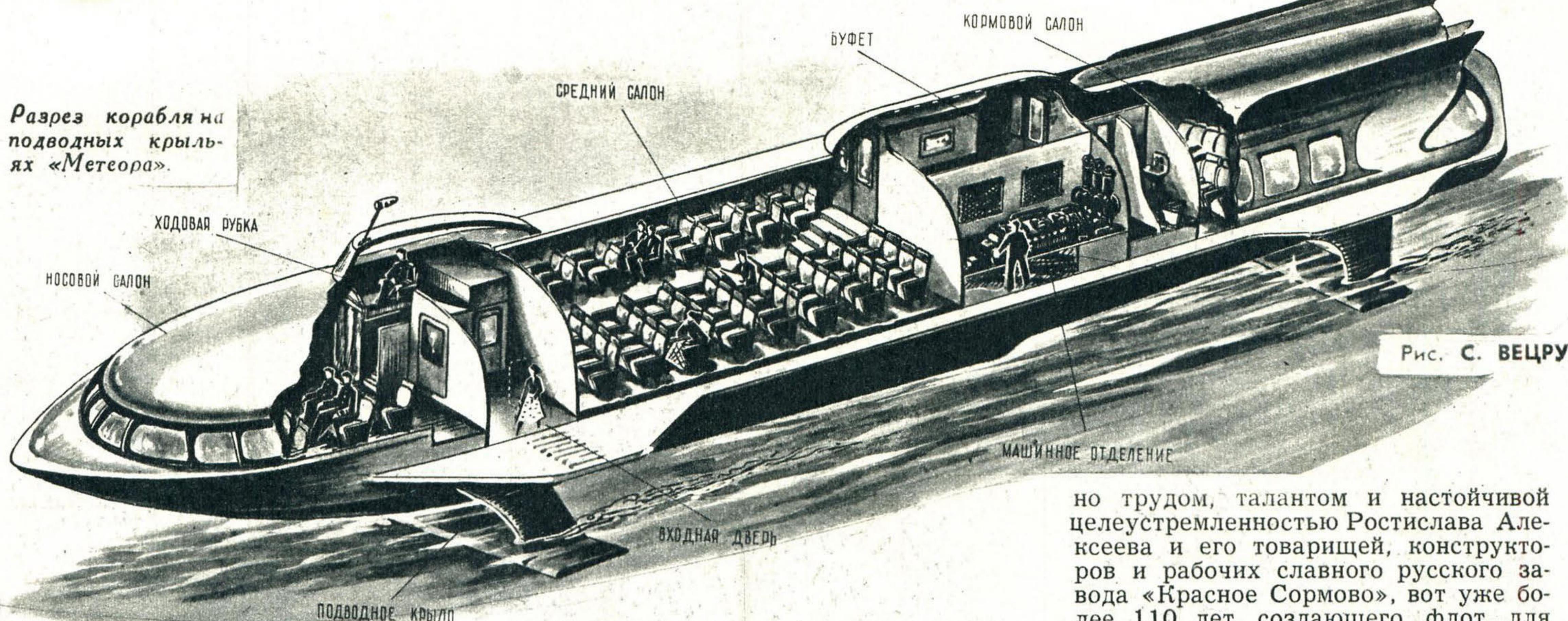


Рис. С. ВЕЦРУМБА

находится вне воды». В ней сообщалось: «Вопрос о том, могут ли подводные крылья использоваться для сверхскоростных пассажирских судов, решен удовлетворительно в результате полугодовых исследований, которые были произведены фирмой «Граммон Эркрафт, Энджинииринг Корпорейшн», — сообщает автор статьи Алден Арманьянк. И далее пишет: — Предприняты первые шаги для того, чтобы мечты конструкторов стали явью».

«Морская администрация США, — говорится в статье, — заказала фирме «Граммон» проект 80-узлового судна на подводных крыльях, рассчитанного на сто пассажиров. Это суд-

но предполагается спустить на воду в конце 1960 года».

Алексеев сказал:

— Американская фирма только собирается изготовить в будущем году корабль, вмещающий сто пассажиров. А у нас стопятидесятиместный «Метеор» уже испытывается, а трехместный находится в закладке. Мы идем впереди.

Конструкторы советских кораблей на подводных крыльях — инженеры, рабочие Сормовского и других заводов — выходят ныне на мировую арену соревнования за самые быстрые, комфортабельные суда. Да, конечно, это новая эпоха в истории судостроения. Нельзя еще раз не вспомнить, что начало здесь положе-

но трудом, талантом и настойчивой целеустремленностью Ростислава Алексеева и его товарищей, конструкторов и рабочих славного русского завода «Красное Сормово», вот уже более 110 лет создающего флот для рек и морей нашей Родины.

Итак, в ближайшем будущем в Сормове будут созданы цельносварные морские корабли на подводных крыльях. Уже сделан катер, который сможет летать по реке со скоростью 100 км/час. Но предел ли это? Нет. Конструкторы разрабатывают ныне проект теплохода, оснащенного газовыми турбинами, развивающего скорость более 100 км/час.

Подводные крылья и газовые турбины! Они означают начало эры сверхбыстроходных судов. И можно не сомневаться, что уже в годы теперешней семилетки сверхскоростные крылатые суда появятся на многих больших и малых реках, на морях нашей страны.

ПОДЪЕМНАЯ СИЛА КРЫЛА

Подъемная сила крыльев увеличивается в зависимости от скорости движения. Если скорость движения судна даже, например, от порыва попутного ветра чуть увеличится, то подъемная сила крыльев превысит его вес, они выскочат из воды и, оказавшись в воздухе, мгновенно потеряют свою подъемную силу, вследствие чего судно сядет корпусом на воду. То же самое произойдет и от встречной волны. Если скорость убавится, подъемная сила уменьшится, и ее будет недостаточно для поддержания судна: оно будет то подниматься на крыльях, то проваливаться в воду. Вот для того чтобы можно было идти на крыльях, не проваливаясь, созданы способы регулирования их подъемной силы при изменении скорости движения. Таких способов несколько. Наиболее перспективны из них три.

Первый — саморегулирование по способу приближения крыльев к поверхности воды. С этой целью сормовичи делают плоские тонкие крылья с малым углом атаки, подъемная сила которых при приближении к поверхности воды падает, чем и осуществляется их саморегулирование. Поэтому крылья такого типа идут под самой поверхностью воды, не выскакивая из нее (рис. 1).

Второй — саморегулирование изменением площади крыльев, погруженной

в воду. При увеличении скорости движения судна часть крыла выходит из воды на воздух и теряет свою подъемную силу, благодаря чему и достигается саморегулирование. Такие крылья могут быть V-образными (рис. 2) или в форме этажерки (рис. 3); чем выше скорость, тем меньше «полочек» этой этажерки остается в воде.

Третий — наиболее перспективный способ, который позволит одновременно решить задачу высокой мореходности и высокой скорости даже при волнении на море. Это способ автоматического регулирования.

Приборы, примерно такие же, как автопилоты самолетов, будут поддерживать ход подводных крыльев на заданной глубине (рис. 4).

Недалек день, когда быстроходные крылатые теплоходы выйдут на морские просторы. Появятся теплоходы на

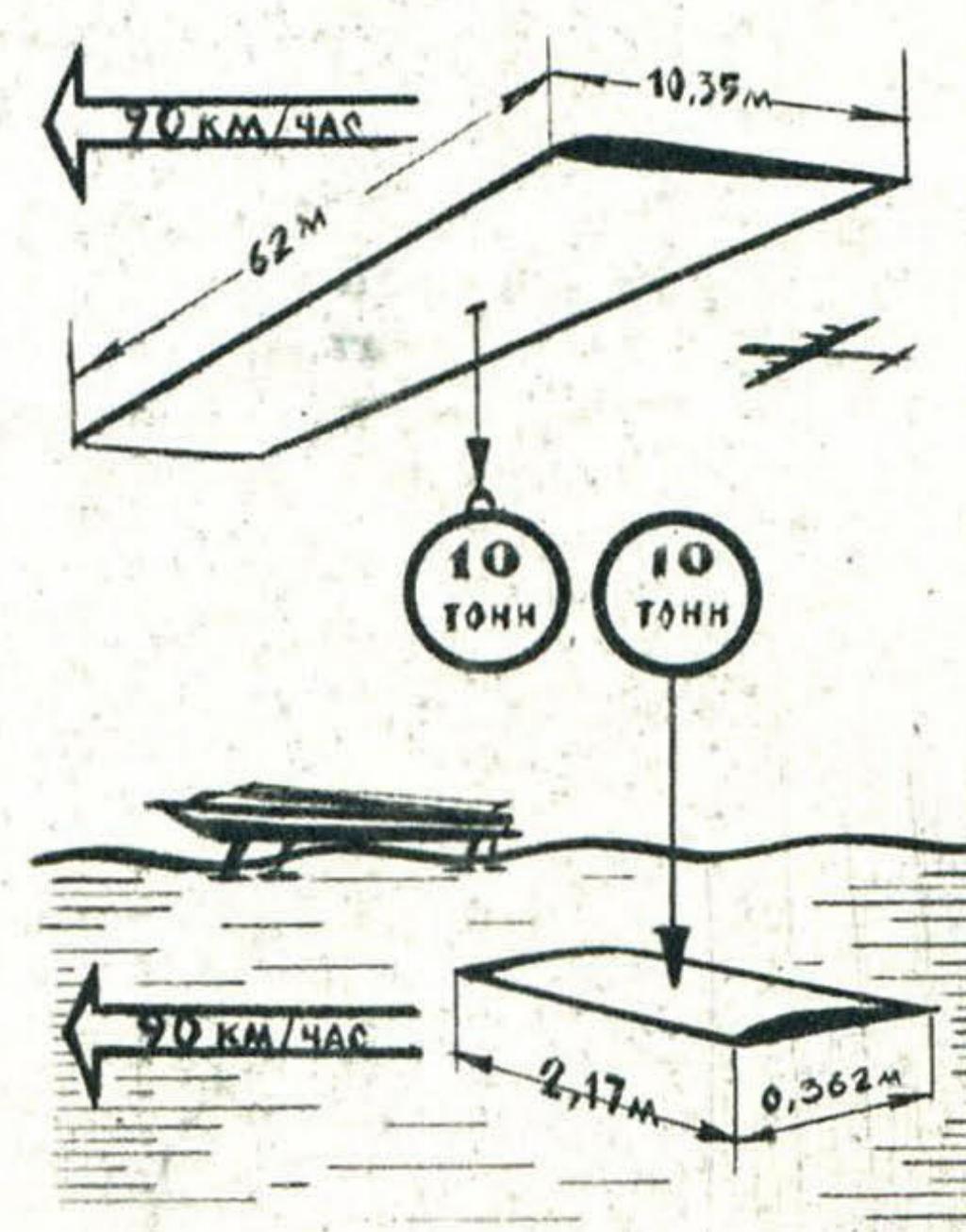
300 мест, а может быть, и больше. Они уже не будут испытывать не только никаких ударов на волне, но и никаких, ни толков, и пассажиры даже не «заметят» волнения на море. Почему?

Идущее во время волнения в воде крыло встречает поток под разными углами атаки, поэтому подъемная сила крыла непрерывно изменяется. Обычные суда в этом случае то всплывают на волне, то опускаются, испытывают бортовую и кильевую качку. Автоматические устройства крылатого теплохода мгновенно реагируют на смещение судна и, изменяя угол атаки крыла, изменяют величину подъемной силы крыла, благодаря чему она остается одинаковой. Судно пойдет ровно, без качки, не поднимаясь и не опускаясь.

Если волны будут еще более высокими, то автоматические устройства заставят крылья частично описывать профиль этих высоких волн.

Плотность воды в 800 раз больше плотности воздуха. Поэтому крыло тех же размеров, идущее в воде при той же скорости, создает в 800 раз большую подъемную силу. Следовательно, площадь подводных крыльев может быть в 800 раз меньше, чем площадь крыльев самолета, движущегося с той же скоростью.

В. ГАРТВИГ, конструктор



ЕЩЕ ОДИН метод, которым пользуются творцы новых материалов, называется «сополимеризация». Он состоит в том, что полимеризации подвергают одновременно и совместно два разных мономера. Получается новый полимер, в молекуле которого атомные группы обоих мономеров связаны в разных сочетаниях, то есть в котором, как образно говорит академик Несмиянов, перемежаются два архитектурных мотива. Они могут перемежаться по-разному. Иногда очень примитивно: первый — второй, первый — второй... и т. д. Иногда более сложно, например: первый — два вторых — первый, потом второй — два первых — второй и т. д. Выведены даже уравнения, позволяющие предсказывать состав получаемого полимера в зависимости от состава смеси мономеров; существуют способы определения скорости, с какой атомные группы одного мономера присоединяют к себе атомные группы собственные и чужие...

Методом совместной полимеризации получены многие облагороженные синтетические каучуки, в которых удалось соединить стойкость против бензина и масел с теплостойкостью, эластичность с износостойчивостью и т. д. Если так позволительно сказать — в совместной полимеризации мы получаем пример того, как математические уравнения дают возможность контролировать характер потомства. Но уж совсем близкие аналогии с мичуринской практикой мы могли бы найти в следующем способе управлять качеством полимеров — способе, который называется «привитая сополимеризация».

Если очень грубо и примитивно изобразить этот процесс, то он может выглядеть так.

Существует уже готовая большая молекула. Она обладает некоторыми отличными качествами. Однако некоторых достоинств ей не хватает. Этими достоинствами обладает другой полимер, состоящий тоже из больших молекул. Как привить достоинства этого другого полимера первой молекуле?

Подобно тому как плодовод не может привить к дереву целое дерево, а берет для этого только часть молодого побега или почку, так и химик берет не готовую молекулу прививаемого полимера, а лишь составные части ее — атомные группы, составляющие мономер, то есть вещество, еще не подвергшееся полимеризации. Например, этилен. В этот еще не полимеризованный мономер помещают то «дерево», к которому будут его прививать, то есть уже полимеризованное вещество, состоящее из больших молекул. И создают условия для полимеризации мономера. Полимеризация начинается. Атомные группы мономера, скажем этилена, приобретают активность, приходят в такое состояние, когда они «готовы», когда они «способны» слиться в большие молекулы.

— Ну и бог с ними, — скажет читатель, — пойдет полимеризация, этилен начнет превращаться в полиэтилен. А при чем тут прививка, при чем тут «дерево», то есть большие молекулы первого полимера? Эти молекулы ведь не будут принимать участия в полимеризации, поскольку они уже полимеризованы, вернее — они уже представляют собой результат полимеризации? «Дерево» должно остаться неизменным?

Подобно тому как плодовод делает надрез на подвое, чтобы внедрить в него привой, чтобы привой мог прижиться на подвое, химик тоже производит некую операцию со своим «подвоеем». Он воздействует на большие молекулы первого полимера разными веществами (кислотами, щелочами), или ультразвуком, или гамма-излучением и таким образом тоже делает «надрезы» в этих молекулах, выбивая из них атомы (обычно водородные). В эти «надрезы» и «садятся» атомные группы мономера, которые, как сказано, к этому времени уже возбуждены и «ищут» место, где можно угнездиться. Они образуют веточки на стержне макромолекулы — «подвоя». Эта макромолекула действительно начинает приобретать вид дерева. Она ветвится, она становится как бы пушистой, но эти ветви имеют уже иной состав, чем линейный остов макромолекулы основного полимера. Теперь эта макромолекула получает иные свойства.

Так, например, прививая стирол на целлюлозе, одевают молекулу целлюлозы как бы непромокаемой шерсткой, и ткани из такого волокна не пропускают воду.

Или, например, есть вид синтетического каучука, который

обладает столь необходимым сейчас качеством, — он способен выдерживать высокие температуры. Однако он легко разрушается, когда на него попадает бензин или масло. С другой стороны, в ассортименте синтетиков есть акрилонитрил, который не обращает внимания на масло и бензин. Листы каучука помещают в раствор акрилонитрила и создают условия для полимеризации. Вместе с тем каучук подвергают действию гамма-лучей, и тем самым создают на его молекулах «надрезы» для прививки. Тогда акрилонитрил начинает полимеризоваться на остеове макромолекул каучука, и тот как бы «одевается» веточками полиакрилонитрила, то есть ограждает себя стойкой одеждой от бензинового разведения.

Так хозяйствует химия в недрах молекул, так создаются макромолекулы новых материалов, с заранее заданными свойствами.

ВЕЛИКИЕ

ПОЛИМЕРЫ

Борис АГАПОВ

(Продолжение. Начало см. в № 1)

Рис. В. КАЩЕНКО

даже тысячи! Сила сцепления в одном пункте помножается на число пунктов и доходит до очень больших величин. Выходит даже, что оторвать одну макромолекулу от другой труднее, чем разорвать какую-нибудь из них! Понятно поэтому, что материал, состоящий из так крепко сцепленных молекул, сам оказывается очень прочным.

Но прочность полимерных материалов зависит не только от этого. Соседствующие большие молекулы могут по-разному лежать одна возле другой, образовывая разные структуры. До недавнего времени господствовало мнение, что в полимере часть молекулярных цепочек уложена в порядке, параллельно друг другу, а часть перепутана и образует нечто вроде войлока. Первые молекулы составляют кристаллические области полимера, вторые — аморфные. Однако советские ученые выступили против такой модели. Академик В. А. Каргин, профессора А. И. Китайгородский и Г. Л. Слонимский предложили недавно другую схему. По этой схеме полимерное вещество состоит из пачек макромолекул, как бы многожильных кабелей, в которых длинные цепи молекул «идут все время, сохраняя своих соседей». Часто эти пачки изгибаются, находятся под углом друг к другу. Толщина пачки доходит до одной пятидесяти тысячной миллиметра. Цепные молекулы могут быть расположены в пачках в очень высоком порядке, тогда это будет кристаллическая фаза структуры, они могут лежать менее упорядоченно, и тогда наблюдается аморфная фаза. Нужно думать, что прочность и другие качества полимеров во многом зависят от их структуры. Законы этой структуры еще недостаточно выяснены.

Удивительную картину представляет собою упорядочен-

ность строения биополимеров в клетках и тканях живого организма. Электронно-микроскопические фотографии показывают идеальную правильность структуры, несколько напоминающей строение пчелиных сотов.

Искусственные полимеры таким строением не обладают. Они упорядочены лишь в отдельных частях.

Например, профессор А. И. Китайгородский считает, что и в биотканях, которые обладают регулярным строением, нет настоящей кристалличности, как, скажем, в кварце или каменной соли. «В лучших образцах подобных веществ,— пишет А. И. Китайгородский,— можно говорить лишь об упорядоченности молекул вплоть до групп атомов (подчеркнуто мною. — Б. А.), но не до отдельных атомов». (Напомним, что кристаллом называется твердое тело, атомы и ионы которого расположены в определенном периодически повторяющемся порядке.)

Поясняя далее свою мысль, А. И. Китайгородский дает очень яркий и очень точный зрительный образ строения наиболее упорядоченных участков в полимерных веществах. «Эти кристаллы можно уподобить,— пишет он,— мешкам с картошкой, расставленным в определенной системе. Центры мешков могут образовывать правильную решетку, тем не менее расположение частиц внутри каждого мешка обладает своей индивидуальностью».

Но даже если упорядоченные зоны в полимерных веществах не являются настоящими кристаллами, они имеют большое значение для качества полимера, и прежде всего для наиболее труднодостижимых качеств.

Будучи веществами органическими, то есть построенными на углеродном остове и с участием водорода, полимеры более всего уязвимы в отношении температуры. Большинство естественных полимеров сохраняет свои качества в сравнительно небольшом интервале температур. Ниже некоторого минимума они становятся хрупкими, выше известного максимума они теряют свою прочность и быстро распадаются. Ученые считают, что задачей номер один для химии полимеров является расширение этого интервала как вниз, так и — что особенно важно — вверх. Мы уже говорили, что современная техника требует таких высокомолекулярных соединений, которые не теряли бы своих качеств при температурах 400° и выше.

И вот оказывается, что кристаллоидные полимеры всегда обладают более широким температурным интервалом, чем те, которые имеют хаотическое, беспорядочное строение. Чем больше организованности, тем выше теплостойкость. Значит, одним из важнейших путей для решения задачи номер один является перестройка «упаковки» молекул в высокомолекулярных соединениях. А поскольку кристаллизация в большой мере зависит от регулярности молекул, наука должна найти такие методы полимеризации мономеров, которые будут обеспечивать не только величину макромолекул, но и регулярность, высокую упорядоченность каждой из них.

Есть еще один путь для расширения температурного интервала. Это путь создания «органических» соединений, в которых постепенно исчезали бы главные персонажи органической химии — углерод, водород. Точнее сказать, это создание неорганических полимеров.

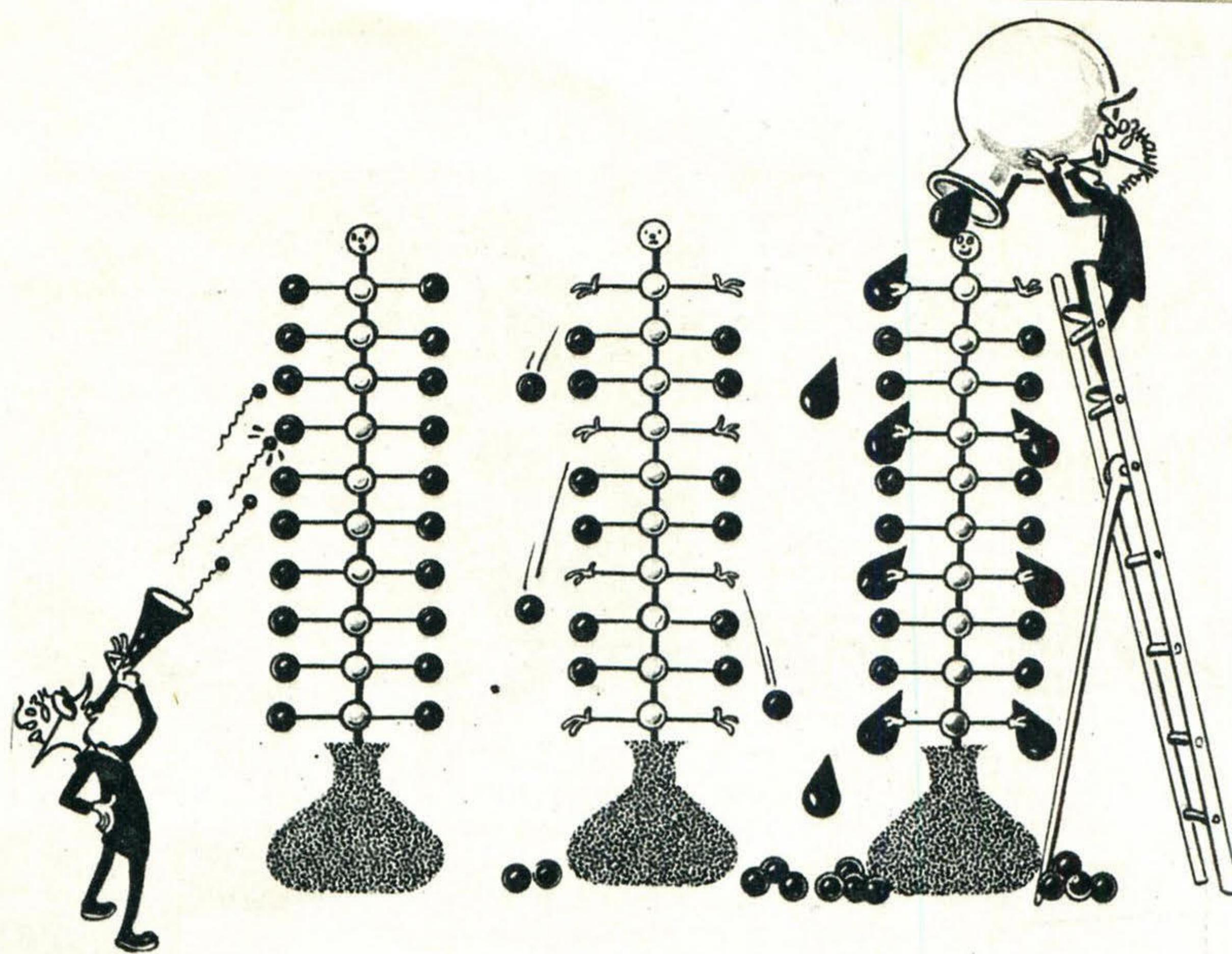
Какой же элемент может встать на место углерода и образовать костяк молекул, аналогичных органическим?

Соседом углерода в следующем, третьем, ряду таблицы Менделеева является кремний. Он, как и углерод, обладает способностью образовывать те виды связей в молекуле, которые характерны для органических веществ. Из звеньев, состоящих из двух атомов кремния и одного атома кислорода, можно строить архитектуру полимеров аналогично тому, как строится она из звеньев в два атома водорода и один атом углерода. Та же архитектура, но иные, уже огнеупорные кирпичи!

Может быть, где-нибудь в пространствах вселенной и существует планета, на которой царствуют кремнийорганические соединения, на которой жизнь есть «форма существования кремнийорганических полимеров» и где живут люди, умывающиеся пламенем. Но на Земле кремнийорганика как отрасль техники только что родилась, хотя и сейчас она уже может предъявить немало чудес.

Пленки из кремнийорганического этилсиликата выдерживают соприкосновение с расплавленным металлом. Если слоем этого удивительного вещества покрывать литейные формы, то можно получать отливки исключительной точности, почти не нуждающиеся в последующей обработке.

Кремнийорганическая электроизоляция позволяет увеличивать мощность электромоторов на 35% только за счет повышенной термостойкости обмоток. Она увеличивает срок



«Прививка» молекул к молекулам полимера.

жизни электродвигателей в шесть раз. Один из ведущих ученых в этой молодой отрасли науки — член-корреспондент АН СССР К. А. Андрианов — утверждает, что «экономия по предприятиям угольной промышленности за счет применения теплостойкой изоляции только в электродвигателях врубовых машин и комбайнов в год составляет: по эксплуатационным расходам — 30 млн. рублей, по капитальным затратам — 70 млн. рублей».

Кремнийорганические покрытия придают изделиям и материалам поразительные свойства. Например, ткани не пропускают воду, но сквозь них свободно проходит воздух. Стены зданий не впитывают пыли. К хлебным формам не прилипает тесто. Стрелки приборов в кабине летчика перестают дрожать, если на них нанесено ничтожное количество вязкой кремнийорганической жидкости.

В иностранной литературе можно найти сведения о том, что полимеры неорганического происхождения с участием фосфора и бора вполне сохраняют все свои качества при температуре 580° .

„ЧУДО-ЮДО“ ПОЛИМЕР

Выполняя завет, выданный золотом на моем, охтенском «мраморе», я завел папку о пластических массах, куда собираю всякие сообщения о высокомолекулярных чудесах. На обложке я написал неправильно, но впечатляюще: «Чудо-юды». Ибо с очень малых лет помню, что все чудесное и необыкновенное у нас дома прозвывалось «чудо-юдо рыбка кит» из «Конька-Горбунка» Ершова. А тут не одно чудо, не одно юдо, а множество.

Вот, например, новый клей, который склеивает дерево, стекло, керамику, пластмассы, кожу и даже металлы. Сталь к стали можно приклеить за 20 секунд, никакого давления, нагревания не требуется. Пруток стали диаметром 5 см был разрезан на две части, на торец была нанесена капля клея, и части прутка соединены. Через полчаса к этому прутку была подвешена легковая автомашинка с тремя пассажирами, и склейка выдержала. Через двое суток был подвешен пятитонный грузовик с грузом, и склейка выдержала. Клей этот был недавно получен в США и представляет собою полимеризованный цианоакрилат.

В первом американском турбореактивном пассажирском самолете «Локхид-Электра» многие части корпуса, крыльев и хвостового оперения скреплены не при помощи сварки и заклепок, а липкой kleевой лентой. Здесь, правда, применяется нагревание и повышенное давление.

Пенопласты. Это материалы, состоящие преимущественно из воздуха и весящие в 700 раз меньше стали и в 100 раз меньше воды. Поропласты и сотопласты тоже поражают своей легкостью. Некоторые из сверхлегких пластмасс тверды, как стекло. Другие эластичны, как лучшая резина. Третьи сохраняют прочность даже при $+300^{\circ}$.

На противоположном конце по шкале плотности стоят эпоксидные смолы, из которых делают штампы для того, чтобы выдавливать детали из тонкого стального листа. Такие штампы отливаются или напрессовываются и требуют для своего производства гораздо меньше труда, чем стальные.



Самые разнообразные функции осуществляют полимеры в технике: они гранулируют почву, защищают человека от вредоносной радиации, очищают растворы и штампуют изделия (см. вверху), служат материалом для теплоизоляционных, сверхлегких и складных конструкций (см. внизу).

Вам нужно, чтобы какая-то взвесь осела, выпала из жидкости, пусть это будет глина, или угольная пыль, или мельчайшие частицы ископаемых. Вместо того чтобы ждать несколько суток, вы прибавляете к жидкости ничтожную дозу коагулянтов, и оседание происходит почти мгновенно.

Грузовая машина с особой установкой укладывает в траншею гибкую, но прочную трубу. Ни на машине, и нигде вокруг никаких труб нет. Никаких соединительных швов на трубе тоже нет. Одна сплошная труба из полиэтилена любой длины выдавливается тут же на ходу автомобиля и ложится в траншею. Если нужно, полиэтилен облучается радиоактивным кобальтом, и тогда по этой трубе вы можете гнать жидкость или пар при температуре до 180°.

Американские данные говорят, что при сооружении плотин в качестве водонепроницаемой прокладки между бетоном и землей используются полиэтиленовые пленки.

В Советском Союзе получены каучуки, автомобильные покрышки из которых настолько долговечны, что изнашиваются в такой же срок, как и вся машина.

Американская компания выпустила силосные башни диаметром 4 м 25 см и высотой более 3,5 м из полихлорвинала. Пленка натягивается на решетчатый каркас из нержавеющей проволоки. Срок службы такой башни — три года. В сложенном виде пленка помещается в коробке размером 60×120 см.

Новые снегоходы в Антарктиде, на которых советские исследователи совершают беспримерные походы в условиях почти «космических», то есть в стужу, когда термометр показывает —80°, а ветер достигает скорости 50 м/сек, обеспечивают путешественникам полный комфорт.

Стены их сделаны из алюминия, под которым уложены восемь слоев капроновой ваты. Каждый слой ваты покрыт тканью, пропитанной воздухоизолирующим составом из синтетических материалов. Каждый шов наружной обшивки промазан специальной замазкой и проложен специальной уплотнительной лентой. Иллюминаторы из двойного органического стекла. Внутренние переборки из металлического каркаса и набора пенопластовых плит. Стены и потолок облицованы листовой пластмассой.

На Уралмаше закончено проектирование нового пятикубового экскаватора «ЭКГ-5». Сравнительно с предыдущей моделью «ЭКГ-4» эта машина легче на 18 т. Многие узлы и детали будут сделаны из пластмасс.

«Орден ионитов». Он не имеет никакого отношения к ордену Иоаннитов, который, как сообщает энциклопедия, выродился в орден Мальтийский. Целью ионитов является отделение плохого от хорошего, полезного от вредного,

а иногда — просто разделение того, что не должно быть соединено. Так, например, мы хотим освободить воду от солей, которые дают накипь на посуде и стенках паровых котлов, заставляют прачек тратить громадное количество мыла, — словом, сэкономить народу десятки миллионов рублей. Мы не обращаемся к помощи опреснителей, требующих от нас тоже немалых миллионов. Мы обращаемся к ионитам. Небольшой патрон, который вставляется в водопроводную трубу, пропуская через себя воду, очищает ее от солей. Очищенные при помощи ионитов сбросные воды предприятия не губят рыбу. Иониты помогают лечить гипертоническую болезнь. При помощи ионитов можно получить из свеклы дополнительно 12% сахара. Они предохраняют пищу от порчи. Они ускоряют получение и очистку урана. Они необходимы в химическом производстве и для получения чистых химических веществ. Они сделались необходимыми в самых тонких научных исследованиях. Что же они такое?

Порошки. Разной крупности и разного состава.

А химически? Химически они полимеры (к ионитам относятся также и другие вещества: алюмосиликаты, сульфированные угли и т. д.), синтетические смолы, ближайшие соседи пластмасс. Свое название иониты получили от слова «ион», а благодетельные изменения, которые они производят, объясняются тем, что их молекулы обладают способностью обменивать свои заряженные ионы на ионы тех веществ, с которыми они соприкасаются. Поработавший ионит, насытившийся каким-либо веществом, потом промывается кислотой или щелочью и снова готов к действию.

...Надо ли перечислять дальше все полимерные «чудеса», которых можно набрать еще множество? Мне кажется, не стоит. Следует только сказать самое главное о них: будучи необходимыми для промышленности, для сельского хозяйства и для науки, они вместе с тем необходимы для хорошей жизни людей. Из них можно дешево,очно и красиво сделать все, что нужно человеку, чтобы хорошо одеться, уютно жить, интересно и комфортабельно отдыхать. На Пленуме ЦК КПСС в мае 1958 года Н. С. Хрущев сказал в своем докладе:

«Сейчас ставится одна из важнейших и неотложных задач — в короткие сроки обеспечить ускоренное развитие химической промышленности и создать мощную промышленность по производству полимеров. Этот вопрос в современных условиях приобретает огромное государственное и политическое значение».

(Окончание следует)

ШКОЛА инженера ПРОНКИНА

Ю. ЦЕНИН

«ОБЫКНОВЕННАЯ» ИСТОРИЯ

ДАВНО ЛИ это началось? Евгений точно и не припомнит. Еще до армии, да и после ему приходилось помогать отстающим ребятам.

— Честное слово, — говорит Пронкин, — мы не придумывали тут никакого движения!

Мы беседуем в цехоме. Стены и пол комнаты время от времени вздрагивают, и тогда тихо позванивает о стекло никелированная крышка чернильницы. Сказывается соседство цеха ковочных штампов. У окна, облокотившись о стол, сидит сухощавый, подтянутый молодой человек. Его глаза смотрят спокойно, чуть-чуть с иронией. Во взгляде и в мягкой улыбке этого двадцатисемилетнего инженера есть что-то удивительно привлекательное.

— Но движение все же появилось?

— Ну да... Но все получилось, как говорится, совершенно запросто. Как? Лучше я расскажу вам всю историю по порядку.

Пришел я на ЗИЛ в 1949 году семнадцатилетним парнем. Днем работал разметчиком в цехе, по вечерам учился в техникуме. Через год выбрали меня комсомольцы участка своим группортом. «Сам ухитряешься учиться и хорошо работать, — сказали они, — так подтягивай и других». И я подтягивал, как мог. Агитировал ребят на учебу в школах рабочей молодежи. Организовывали мы, помню, кружки по повышению квалификации, проводили политзанятия. Только в цехе все равно оставалось много «неохваченных», среди них были малограмотные, с четырьмя-четырьмя классами образования.

В пятьдесят первом пришлось мне уйти из цеха в армию на целых три года.

Вернулся в свой же цех, встретили меня по-свойски, тепло, помогли освоить профессию слесаря и окончить десятый класс. Это было четыре года назад. А теперь я старший инженер-технолог цеха, хотя учусь пока на последнем курсе института.

КОНКРЕТНЕЕ — ЛУЧШЕ!

Вы спросите, зачем так подробно о своей биографии? Видите ли, в ней вся сущность нашего «нового движения», одним из зчинателей которого считают и меня. Взаимопомощь советских людей в учебе и работе — неотъемлемая черта нашей жизни, именно

благодаря ей я стал таким, каким вы меня видите. А мы, технолог Владимир Андреев, Вячеслав Червяков и я, только придали ей более конкретный, определенный характер.

Мы решили, что каждый из нас должен помочь двум или трем рабочим получить специальное техническое и общее образование. Мы взялись помогать не «вообще», не время от времени, выступая в кружках с беседами и лекциями (к сожалению, такая форма помощи, адресованная ко всем желающим, не всегда дает осязаемые результаты), а помогать конкретным лицам в достижении конкретной цели.

Каждый из нас троих, борясь за звание ударника коммунистического труда, обязался помочь двум другим рабочим нашего цеха добиться такого же высокого звания. Лично я помогаю фрезеровщику Виктору Карпову и строгальщику Юрию Качалову. Прежде всего мы составили так называемые «творческие планы», в них в хронологическом порядке намечены темы и вопросы, необходимые для повышения квалификации каждого рабочего. В план включено детальное изучение станка, режущего инструмента, освоение прогрессивных режимов резания, передовых методов обработки штампов.

Мои подшефные, в свою очередь, выполняя творческие планы, обязались повысить за год производительность труда на 10% каждый и внести по своему рабочему месту не меньше трех рационализаторских предложений. Кроме того, Владимир и Юрий сейчас успешно учатся в вечерних учебных заведениях, и я, чем могу, постоянно им помогаю.

Наш пример конкретного руководства двумя-тремя рабочими получает повсюду широкую поддержку. На нашем заводе ему сейчас следует около четырехсот инженерно-технических работников.

Это уже приносит свои плоды.

Много рассказывал Евгений Пронкин об интереснейшем начинании технической интеллигенции ЗИЛа, о своей дружбе со станочниками, о том, как полезна эта дружба ему, технологу. В тесном общении с рабочими он глубже узнает особенности производства, ему, как никому другому, близки думы и чаяния его подчиненных, с ними всегда он найдет общий язык, а значит, легче добьется и общей цели. Так в рядовом инженере воспитываются качества, необходимые подлинному руководителю производства.

КАК РАЗВИВАЮТСЯ СПОСОБНОСТИ

Пронкин приглашает в цех знакомиться с его подшефными. На большом, уже изрядно поношенном вертикально-фрезерном станке висит алый плакат, извещающий о том, что здесь работает фрезеровщик Виктор Карпов, который борется за звание ударника коммунистического труда.

— В нашем цехе их больше семидесяти, а на заводе — около трех тысяч, — поясняет Евгений.

Нас встречает смущенный, перепачканный маслом и металлической пылью широкоплечий парень. В его огненно-рыжих волосах искорки металлической стружки, в руках двухпудовый гаечный ключ для закрепления фрез,

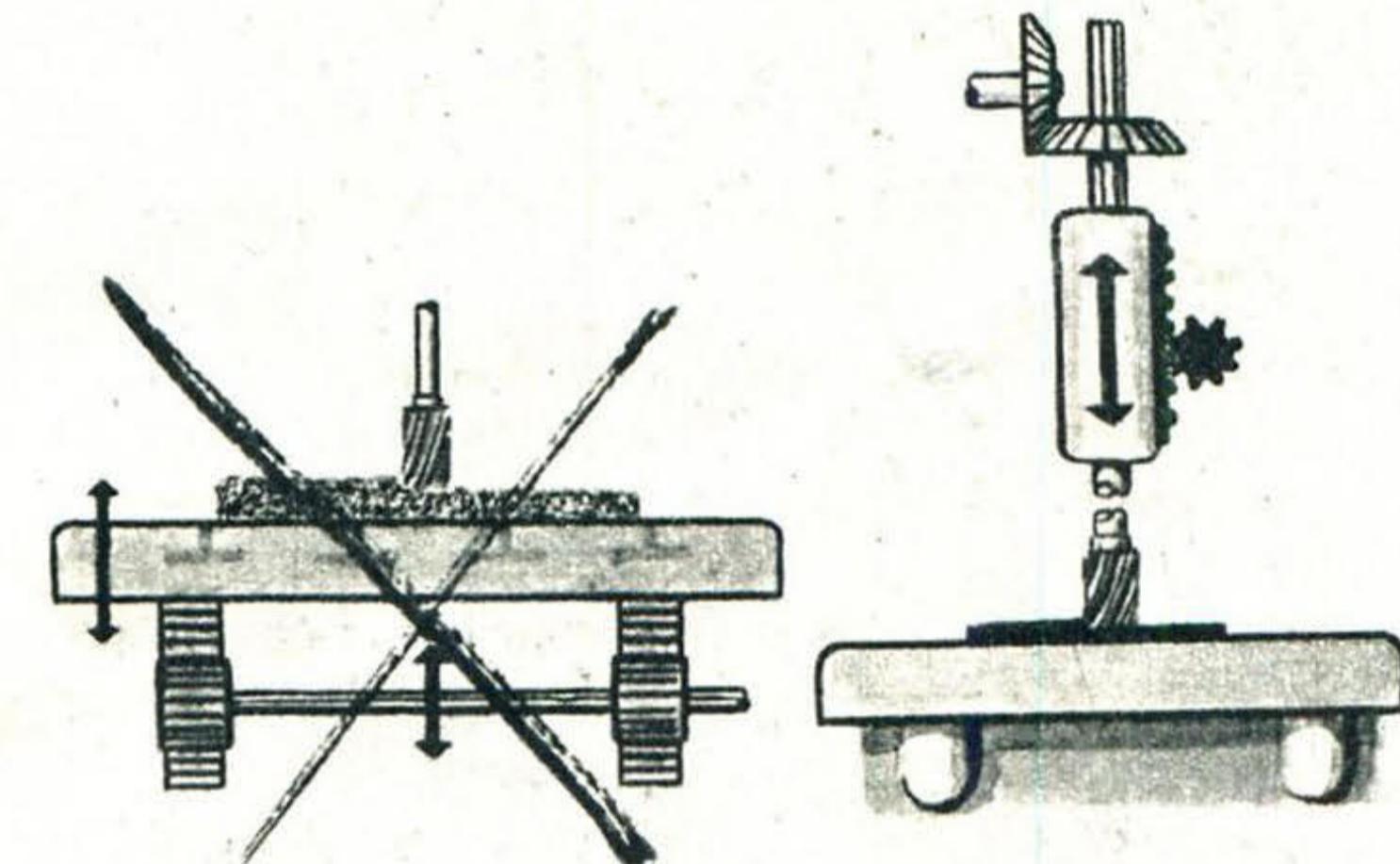
который он осторожно кладет на станину.

— Станок у меня, прямо сказать, доисторический, — как бы извиняясь, говорит он, — вместе с тем очень сложной конструкции. Занимаясь по творческому плану, я изучил его возможности и теперь выжимаю из него все, на что он способен. Кстати, развивать его способности мне помогает Женя. У нас уже есть идеи, и неплохие. Ведь правда?

— Конечно. — Евгений обращается ко мне: — Виктор месяц назад получил шестой разряд, учится на подготовительных курсах в автомеханический институт, недавно внес сложное рационализаторское предложение...

— Все с его помощью! — перебивает его Карпов. — По средам и субботам мы собираемся втроем после работы, и Пронкин дает нам с Качаловым консультации по всем интересующим нас вопросам. Бывает, встречаемся и в рабочее время и по вечерам. С математикой вот помог мне сладить, неправлялся я. А рационализация... Так ведь я говорю: теперь свой станок почти насквозь вижу.

Вот взгляните-ка: сейчас шпиндель



не может перемещаться в вертикальном направлении. Чтобы подать деталь вверх, приходится поднимать весь многоголовый стол этим «корабельным» колесом. А если подавать не стол, а шпиндель? Я предложил такое изменение: на верхней части передаточного вала нарезаются шлицы — они позволяют шпинделю перемещаться вертикально вдоль зубчатой передачи. Ниже на вал плотно насыживается патрон с нарезкой, с помощью которой небольшое регулирующее колесо сможет подавать шпиндель вверх и вниз.

ЧУДЕСА АРИФМЕТИКИ

Мы идем в центральную часть цеха штампов. На станинах строгального станка, напоминающего своими очертаниями монументальные остатки классического архитектурного сооружения, красуется та же надпись, но уже с другим именем. Юрий Качалов — второй подшефный Пронкина. Опытный строгальщик, ровесник своего «шефа», он совсем недавно имел только четыре класса образования. Ложный стыд и боязнь премудростей незнакомой науки долгие годы удерживали его от решительного шага. Евгений убедил его в необходимости учиться. Теперь Юрий успешно заканчивает третью четверть пятого класса, занимается с Пронкиным по плану, и

(Окончание см. на стр. 33)

Молодежный
Ю. ЦЕНИН

УЧЕНЫМ и строителям всего мира всегда были чужды идеи войны и разрушения. По своей природе они являются созидателями, мечтателями, оптимистами. Потепление, начавшееся сейчас в международных отношениях, подготовленное длительной и упорной борьбой Советского Союза за разрядку международного напряжения, за мирное сосуществование стран социалистического лагеря и стран капиталистического мира и значительно усилившееся после исторической поездки Н. С. Хрущева в США, встретило благоприятный отклик именно среди ученых, строителей, людей творческого труда. Особенно тепло отнеслись иностранные ученые к опубликованным в советской печати проектам грандиозной перестройки нашей планеты, которая во многих отношениях долгое время оставалась «малооборудованной» для жизни и счастья людей. Интерес к ним был вызван потому, что для их осуществления нужны усилия нескольких стран, а это невозможно без ликвидации «холодной войны», без мирного соревнования двух различных социальных систем.

Многие из проектов, имеющих, казалось бы, чисто национальный интерес, по своему научному, экономическому или техническому содержанию тоже имеют широкое международное значение.

Учитывая все обстоятельства, мы решили дать в этом номере журнала краткую сводку самых интересных «мировых» проектов и начать рассказывать в разделе «Если бы люди всей земли...» о тех из них, которые до сих пор не были опубликованы у нас. На схематической карте цифрами обозначены важнейшие из этих проектов. Ниже в перечне указаны номера журнала, в которых были напечатаны частичные материалы о них за последние три года.

1. Скважина сквозь земную кору.
2. Сверхмагистраль Лондон—Москва—Нью-Йорк («Техника — молодежи» № 6, 1956 г.).
3. Тоннель под Монбланом (№ 9, 1957 г.).
4. Приливные электростанции (№ 5, 1957 г.) и станция на Белом море (№ 6, 1956 г.).
5. Тоннель или мост через Ла-Манш (№ 6, 1956 г.).
6. Гибралтарский тоннель.
7. Мессинский переход (№ 7, 1957 г.).
8. Гренландский ледяной тоннель (№ 2, 1957 г.).
9. Керченский тоннель.
10. Тоннель Баку—Красноводск.
11. Тоннель под Гималаями.
12. Плавучий тоннель Хонкайдо — Хонсю.
13. Канал трех рек в Южной Америке (№ 6, 1956 г.).
14. Новый Панамский канал (тоннель).
15. Амурская система плотин (№ 2, 1957 г.).
16. Польское «Голубое кольцо»: Одер — Висла.
17. Плотина в устье Оби и Ямальский канал.
18. Переброска вод Печоры и Вычегды в Каму.
19. Плотина в Каспии (№ 1, 1957 г.).
20. Переброска вод Оби в Среднюю Азию (№ 6, 1956 г.).
21. Регулирование Хуанхэ (№ 6, 1956 г.).
22. Асуанская плотина и Новый Нил.
23. Канал к Мертвому морю и отвод Иордана.
24. Канал в Каттарскую впадину у Суэца.
25. Орошение Центральной Австралии.
26. «Перестройка» Черного моря (№ 6, 1956 г.).
27. Замораживание северных морей.
28. Осушение Северного моря.
29. Орошение айсбергами (№ 6, 1956 г.).
30. Затопление Сахары (№ 6, 1956 г.).
31. «Подсушивание» Средиземного моря (№ 6, 1956 г.).
32. «Подсушивание» Красного моря.
33. Перемещение Гольфстрима (№ 6, 1956 г.).
34. Дамба в проливе Невельского (№ 6, 1956 г.).
35. Плотина Берингова пролива (№ 6, 1956 г.).
36. Канал реки Св. Лаврентия.
37. Восточноевропейский нефтепровод.
38. Всеевропейское телевидение.
39. Освоение Луны, Марса, Венеры.
40. Всемирное телевидение.
41. Реки Тибета (№ 6, 1956 г.).
42. Малаккский канал.



Рис. А. ПОБЕДИНСКОГО



ЕСЛИ БЫ ЛЮДИ ВСЕЙ ЗЕМЛИ.

«НАДО НЕПРЕМЕННО РАЗРАБОТАТЬ ТАКИЕ ПРОЕКТЫ, КОТОРЫЕ МОГУТ СЛУЖИТЬ МАТЕРИАЛЬНОЙ БАЗОЙ ИДЕИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА И ВООДУШЕВИТЬ ВСЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВО. МЫ ПРОТИВОСТАВИМ ВЕЛИКИЕ СОЗИДАТЕЛЬНЫЕ ПЛАНЫ ЧЕРНЫМ ПЛАНАМ ВОЙНЫ. ПУСТЬ ЗНАЮТ НАРОДЫ, ЧЕГО МОЖНО ДОБИТЬСЯ СОВМЕСТНЫМИ УСИЛИЯМИ В ОБСТАНОВКЕ МИРА И ДРУЖБЫ»* (В. И. ЛЕНИН).

* По воспоминаниям Г. М. Кржижановского. «Литературная газета» от 21 апреля 1959 г.

ВЕЛИКАЯ КРУГОСВЕТНАЯ ДОРОГА

А. МАРКИН, научный сотрудник Института энергетики АН СССР

Рис. Д. СМИРНОВА

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ магистраль, перекрывающая страны и континенты, была заветной мечтой людей нескольких поколений. У народов всегда было стремление к сотрудничеству, разделению труда и торговле. Ведь природные ресурсы распределены на земле неравномерно.

Советский Союз сказочно богат природными ресурсами. Их использование связано с огромными транспортными перевозками, главным образом в широтном направлении запад — восток. Лет через 30—40 понадобится более десяти транссибирских магистралей, чтобы справиться с перевозками промышленной продукции, сибирского леса, топлива, продуктов сельского хозяйства.

В этих условиях перед нами встает одна из самых замечательных проблем будущего — подготовка к переходу на сверхмагистраль широкой колеи на важнейшем направлении запад — восток. Такая дорога будет иметь ширину колеи порядка 4,5 м вместо существующей 1 524 мм. Почти 120 лет мы держимся за эту колею, пытаясь в ее узких пределах решить задачи увеличения производительности железнодорожного транспорта. Нужно решить дилемму: либо идти по американскому пути нагромождения параллельных линий (имея перед глазами пример восемнадцати дорог между Чикаго и Нью-Йорком), либо смело перейти на широкую сверхмагистраль и сразу увеличить производительность главного сибирского железнодорожного хода в 50—60 раз.

Проблема дороги широкой колеи в значительной мере проблема энергетическая. Энергетики должны создать могучий локомотив, организовать полную механизацию строительства и обеспечить высокий класс механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ.

Постановка такой огромной задачи в нашей стране неизбежно затрагивает интересы многих зарубежных стран. У каждого народа Европы возникает мысль о том, нельзя ли продолжить великую магистраль через границы и сделать ее транспортным хребтом международного значения.

Если это так, то ленинская идея о железнодорожной трассе, связывающей Советский Союз с Варшавой, Берлином, Парижем и Лондоном (по тоннелю под Ла-Маншем), станет в будущем совершившимся фактом.

Широкая магистраль перекроет нашу страну с запада на восток примерно по трассе Транссибирской дороги.

Тогда-то инженеры и ученые должны будут задуматься о сказочно смелом рывке по меридиану на юг от Актюбинска сквозь Гималаи в Индию. Почему мы вместе с индийцами не можем мечтать о таком жизненном для нас деле, как дорога в Индию? Тоннель под Гималаями... Как ни фантастична идея, но какой инженер, наблюдающий стремительный бег техники, осмелится перечеркнуть эту мечту?

Однако вернемся к восточному направлению дороги.

Присмотритесь к карте Азии. На Дальнем Востоке, где на протяжении многих тысяч километров гремит прибой Тихого океана, куется экономическое сотрудничество и дружба народов Азии. В бассейне Тихого океана живут 1,5 млрд. человек. Здесь будут расти колоссальные потоки продуктов труда по направлению восток — запад. Вот почему широкая магистраль одной мощной ветвью через Улан-Батор пойдет в Пекин, а другой — в район Владивостока, к берегам Тихого океана.

И еще одна сокровенная инженерная мечта.

Далеко на северо-восточном краю Советского Союза плещутся волны Берингова пролива. В ясные дни с мыса Дежнева нам хорошо виден скалистый американский берег. Советские люди верят, что здравый смысл восторжествует и волшебная рука техники перебросит исполнинский мост и соединит два великих континента. Два сказочно богатых материка станут на путь самого широкого сотрудничества.

Будет ли это гигантский мост, который перекроет 85-километровый поток со средними глубинами в 40 м, или тоннель, сказать сейчас трудно. Важно, что Азию и Америку рано или поздно соединят стальные пути трансконтинентальной магистрали.

Берингов пролив является единственным возможным пунктом для сухопутной связи между Азией и Америкой. Расстояние между станцией Невер или Магдагачи и железнодорожной сетью США через Берингов пролив составит 7 200 км. Главные преимущества предлагаемой сухопутной связи между СССР и США в ее постоянстве, надежности и исключительной экономической эффективности. Громадные грузопотоки между двумя материками будут содействовать процветанию и экономики и культуры. При скорости 300 км/час экспресссы должны покрывать расстояние от Сибирской магистрали до железнодорожной сети США в 30 часов.

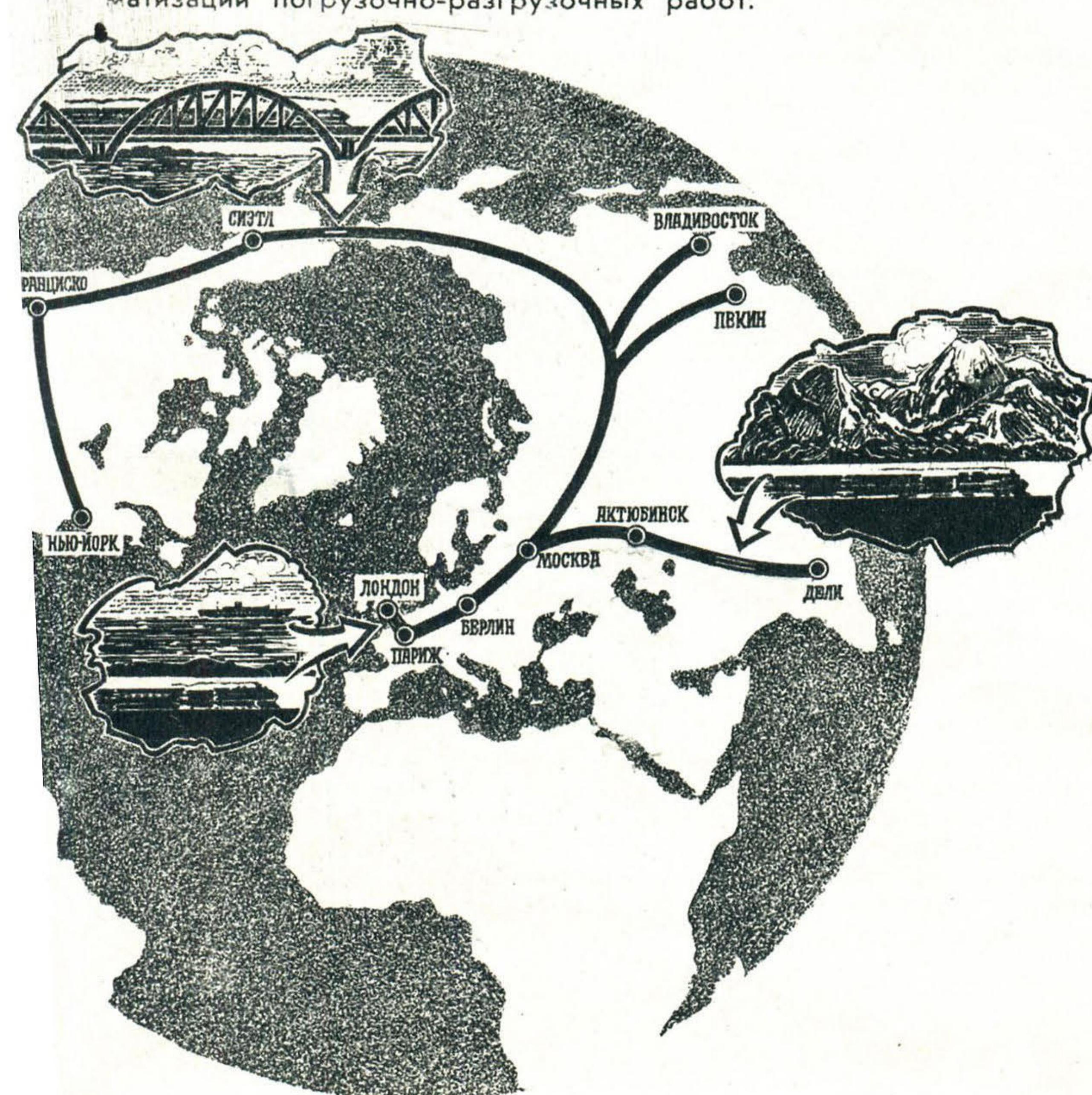
Новая дорога протяженностью около 4 тыс. км (на нашей стороне) установит связь с богато развитой речной сетью северо-востока СССР общим протяжением около 34 тыс. км и общей площадью бассейна более 5,5 млн. кв. км.

В русло экономической жизни войдет территория в 5,5 млн. кв. км. Это 180 Бельгий или более 23 Англий.

Трасса великого пути трудна. Она два раза пересечет Полярный круг, на протяжении примерно 1 000 км будет лежать за Северным полярным кругом. Дорога должна пройти четыре горных хребта: Анадырский, Черского, Верхоянский и Становой. Но гористый характер местности имеет положительную сторону. Известный русский инженер А. И. Шумилин считал, что строителям лучше иметь дело со скалой, чем с обычным грунтом в условиях вечной мерзлоты. Широкое применение взрывных работ обеспечит здесь быструю прокладку трассы.

Постройка Сибирского пути производилась одним государством. Дорога СССР — США с самого начала задумана как межконтинентальное сооружение в условиях сотрудничества и мира. Половина всех затрат труда и средств должна приходиться на США. Это в два раза сократит сроки грандиозного сооружения. По великой кругосветной дороге помчатся экспресссы изобилия. И на каждом громадном, как квартал домов, поезде свои сверкающие надписи: «Лондон — Нью-Йорк», «Москва — Дели», «Париж — Пекин», «Лондон — Дели»...

Когда это произойдет, сказать сейчас трудно. Многое зависит от того, насколько свободно будут развиваться стремления народов к международному сотрудничеству на основе равенства и взаимной выгоды.



ЧТО ТАКОЕ „МОХОЛ“?

2

ДОСТУПНАЯ изучению прямыми и косвенными методами оболочка нашей планеты — земная кора толщиной в среднем 15—45 км составляет всего $\frac{1}{400}$ часть радиуса Земли.

Предполагается, что под земной корой лежит подкорковый слой из вещества, называемого перидотитом, а еще глубже — ядро, состоящее из железа и никеля. Нет необходимости доказывать, насколько важно для всего человечества, для науки знать хотя бы приблизительно точно ту часть вещества Земли, которая составляет не меньше 80% ее объема, — подкорковое вещество.

Многие из важнейших процессов и явлений, непосредственно влияющих на судьбы нашей планеты: образование материков и океанов, землетрясения, вулканическая деятельность, внутреннее тепло, магнитное поле, климат и множество других, — зарождаются, развиваются, существуют именно в этом таинственном веществе, пока еще не доступном для сколь-либо надежного наблюдения и исследования. А это возможно только в одном случае — следя примеру участников «Путешествия к центру Земли», пробурить отверстие хотя бы чуть-чуть глубже очень тонкого слоя, разделяющего земную кору и подкорковое вещество и известного как «поверхность Мохоровичича» — югославского ученого, впервые натолкнувшегося на трудно объяснимые и необычные свойства этого слоя при изучении распространения сейсмических волн при землетрясениях. Сокращенно его называют «Мохо». Следовательно, нужно только пробурить скважину сквозь этот слой, чтобы получить «мохол» (скважина по-английски hole — «хол»).

Но на практике достичь поверхности Мохоровичича очень трудно. На сущее она залегает на глубине от 17 до 70 км и более.

Вследствие ряда причин тоньше всего земная кора оказалась под дном Тихого океана. Здесь в среднем она равна 18—20 км, а в некоторых местах его северной части она доходит до 6 и даже меньше километров. Такую скважину пробурить уже можно, но... в этих районах глубина самого океана достигает 4—6 км. И хотя утешительно, что воду бурить не нужно, снова получается общая глубина 10—12 км, недоступная пока еще для непосредственного бурения. Остается еще попытаться найти такое счастливое сочетание в океане, вблизи островов, где бы и толщина коры была бы минимальная и глубины невелики.

Одно такое место найдено в 320 км к северу от Пуэрто-Рико. Под слоем воды в 4250 м можно пробурить скважину глубиной около 5500 м.

За последнее время в СССР, США и других странах широкое развитие

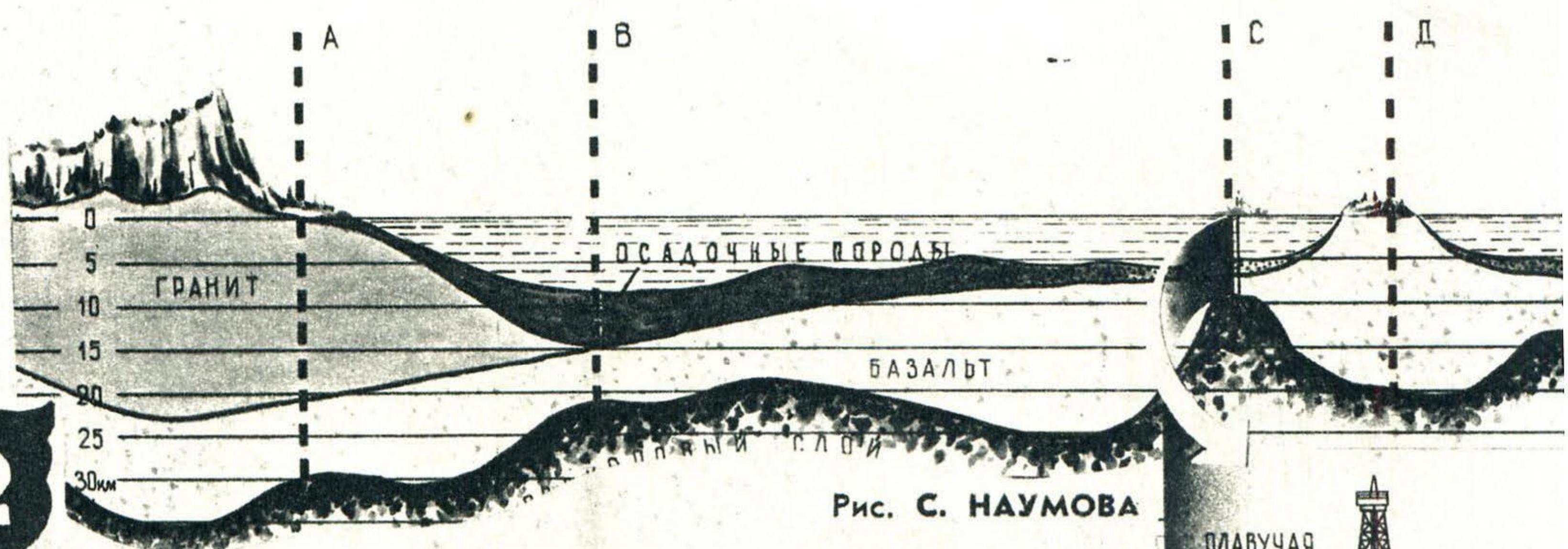


Рис. С. НАУМОВА

Разрез земной коры можно сравнить с... мясным бульоном. В бульоне на поверхности воды плавают, не покрывая друг друга, блестки жира и островки накипи. Подобно этому гранит и базальт свободно «плавают» на основном слое подкоркового вещества — магме. И не всегда базальт залегает под гранитом. Кроме того, базальт не везде лежит слоем одинаковой толщины. В точке А, например, надо бурить на очень большую глубину сквозь гранит, чтобы добраться до подкоркового вещества. В точке В бурение пришлось бы вести через толщу осадочных пород, хотя подкорковый слой и находится под довольно тонким слоем базальта. В точке Д — на острове — глубина залегания базальта очень велика. Наконец если найти такую точку на поверхности Земли, где подкорковое вещество будет залегать так же, как в точке С, тогда можно будет, снарядив специальный корабль, пробурить гигантскую скважину. Рядом: схема установки типа «Кусс», пред назначенной для бурения подводных скважин на сравнительно небольших глубинах.

толучило подводное бурение нефтяных скважин. Их глубина достигает уже 1500 м. Однако слой воды при этом не превышает нескольких сотен метров.

Исходя из уже накопленного опыта глубокоземного и глубоководного бурения, профессор геологии Принстонского университета Вальтер Мунк предложил создать организацию для осуществления необычного эксперимента — пробурить скважину до подкоркового слоя в месте наибольшего приближения его к земной коре при наименьшей глубине океана. Тем самым будут устранены неопределенности среди наиболее распространенных научных теорий строения Земли.

Работа, если она будет развернута в должной мере, предстоит огромная. Потребуется не только самая совершенная техника, но и обширная организация: береговые и морские базы, плавучие платформы для установки бурильного оборудования, мощные источники энергии.

Как могла бы выглядеть будущая буровая океанская установка, показано на рисунке. По мнению американских ученых, Советский Союз, имеющий большой опыт морского подводного бурения и обладающий более совершенным буровым оборудованием, а также опытом решения научно-технических работ колоссальных масштабов (атомная энергия, спутники), мог бы выполнить эту работу более успешно и в более короткий срок.

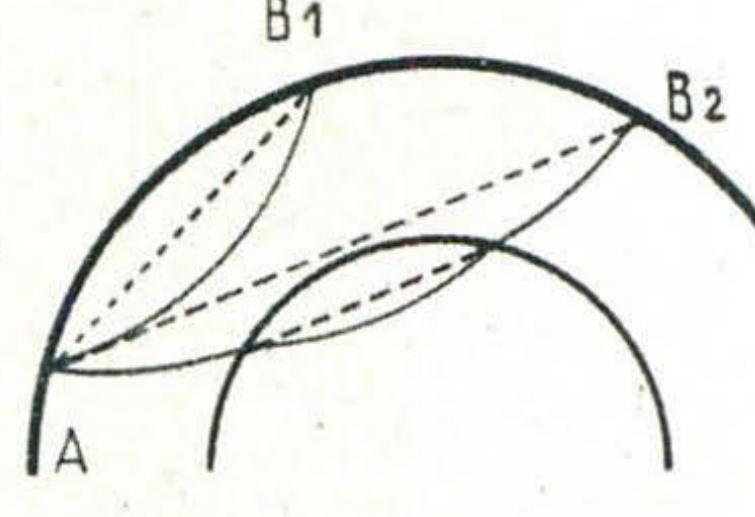
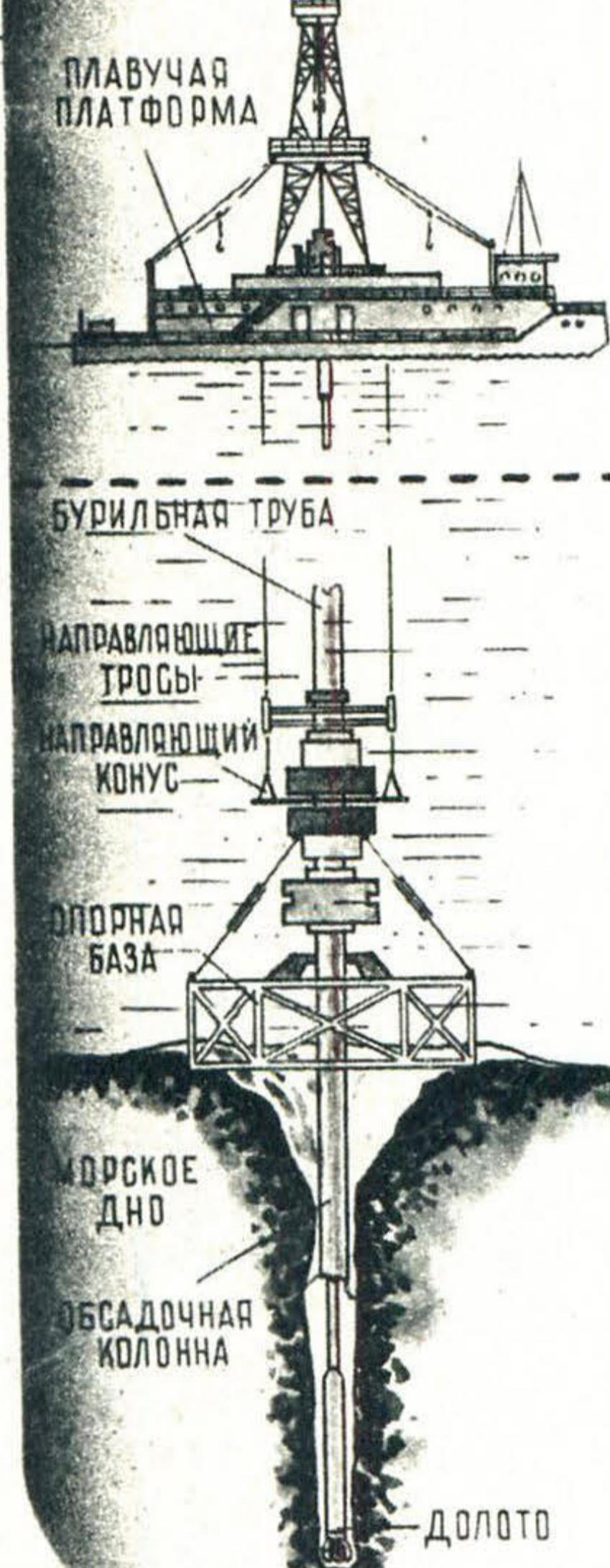
В случае удачи этого грандиозного мероприятия ученые получат образцы веществ, составляющих весь слой земной коры и подкоркового слоя, что даст возможность сделать их химический и физический анализ, включая состав минералов, радиоактивность, плотность, тепловую и электрическую проводимость. Можно будет сравнить состав подкоркового вещества с составом метеоритов, залетающих на Землю из космоса. На основании закономерностей, полученных на большом столбике извлеченных пород (5—6 км), представится возможным сделать на-

дежные прогнозы состава и состояния более глубоких слоев подкоркового вещества и тем самым более точно установить плотность вещества Земли, предсказать, из чего состоит ее ядро.

На основании измерения радиоактивности различных слоев удастся узнать, остывает Земля или разогревается, объяснить причину повышенной отдачи тепла через дно океанов. Изучая состав радиоактивных изотопов, можно будет установить возраст коры и подкоркового слоя.

Скважина позволит на всем ее протяжении измерить глубину, толщину и характеристики пограничных слоев между различными материалами и проверить, насколько точно с ними совпадают результаты сейсмических измерений, анализов и прогнозов, существует ли разница между корой и подкорковым слоем. Можно будет более точно измерить изменение температуры коры с глубиной, скорость распространения сейсмических волн, раскрыть тайну земного магнетизма и многое другое.

Допустим, что сейсмический толчок произошел в точке А, и наблюдения ведутся в точках В₁ и В₂. Расстояние АВ₂ в 2 раза больше, чем АВ₁. Если для прохождения АВ₁ звуковой волны понадобится 10 мин., естественно предположить, что понадобится 20 мин., чтобы пройти расстояние АВ₂. Однако второй участок АВ₂ звуковая волна проходит значительно быстрее. Физики объясняют эту аномалию резким изменением среды на пути звука. Средняя плотность Земли — 5,53 г/см³, а плотность земной коры только 2,7 г/см³. Значит, плотность земного шара быстро возрастает с глубиной.





МЯГКИЕ ЦИСТЕРНЫ. Научно-исследовательский институт судостроения совместно с каучуковым заводом «Ваньго» разработали опытные образцы эластичных цистерн из пластмассы для перевозки (буксирования) сырой нефти. Длина их 20 м, емкость 14,5 т (Китай).

СТЕКЛЯННОЕ УДИЛИЩЕ. Фабрика «Токоз» в местечке Ждяре (Моравия) выпускает удилища, изготовленные из стеклянного волокна, скрепленного искусственной смолой. Такое удилище весьма прочно. По сравнению с бамбуковым стеклянное удилище очень легко, долговечно и не нуждается в уходе (Чехословакия).

МАЛЕНЬКИЙ, НО НЕОБХОДИМЫЙ ПРИБОР. Стремясь к победе на состязаниях, любители водно-моторного спорта принимают самые разнообразные меры, чтобы повысить скорость своих судов: изменяют место крепления, наклон двигателя, переворачивают карбюратор и т. п.

Это, может быть, и очень полезные опыты, но они не полноценны, так как результат их трудно проверить. С опущенным, допустим, на 5 см двигателем лодка может двигаться фактически медленнее, а водителю будет казаться, что быстрее.

Как показывает опыт, водитель моторной лодки должен иметь возможность сравнивать результаты всех подобных экспериментов. Неоценимую помощь в этом отношении окажет ему маленький прибор — подводный гидродинамический спидометр.

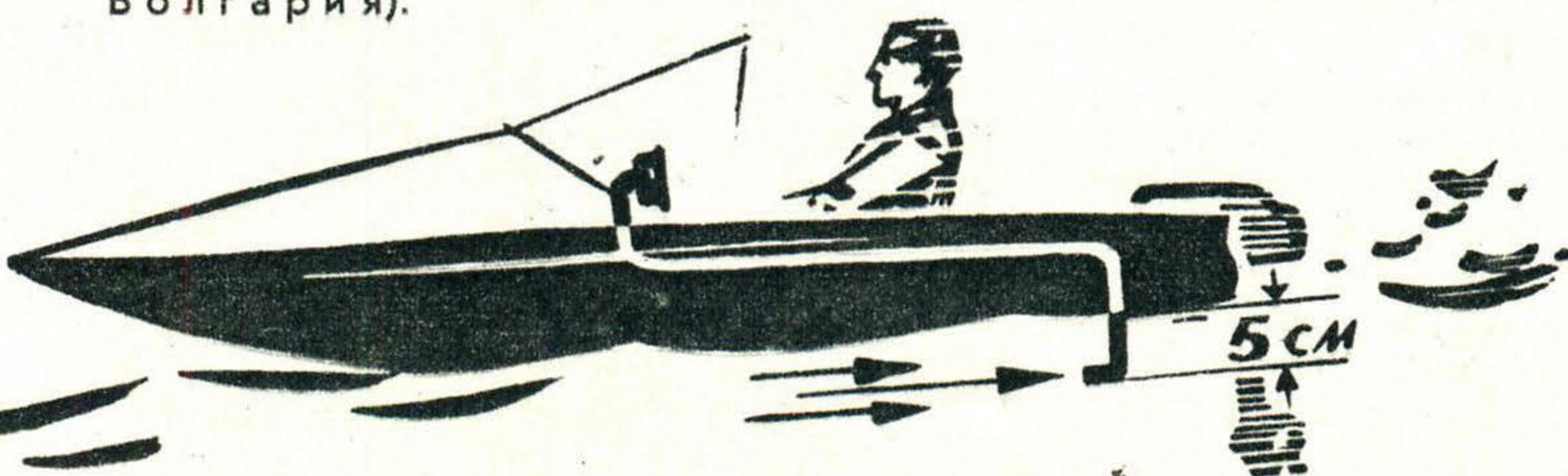
Сделать такой прибор очень легко самому. Для него нужны только манометр низкого давления диаметром 10 см и больше и медная трубка длиной около 2 м.

Манометр для лучшего обозрения устанавливается с левой стороны от штурвала. К нему прикрепляется медная трубка, которая выводится вдоль борта наружу и назад, а конец ее загибается вниз на 5 см под днищем лодки и вперед, как показано на рисунке.

Действует прибор так: при движении судна вода начинает давить на отверстие трубы. Чем выше скорость, тем выше гидродинамическое давление. Последнее легко измерить манометром и определить, когда скорость лодки увеличивается и когда уменьшается. Если же измерить время прохождения определенной дистанции (например, 1 км) и заметить, сколько атмосфер показал манометр при данном режиме работы мотора, то можно составить таблицу, где скорость будет выражаться через давление. А тогда можно будет калибровать манометр так, чтобы он показывал не килограммы на квадратный сантиметр, а километры в час. Эту работу можно сократить, взяв трубку не произвольного диаметра, а калиброванную точно на 1 мм и воспользовавшись следующей таблицей:

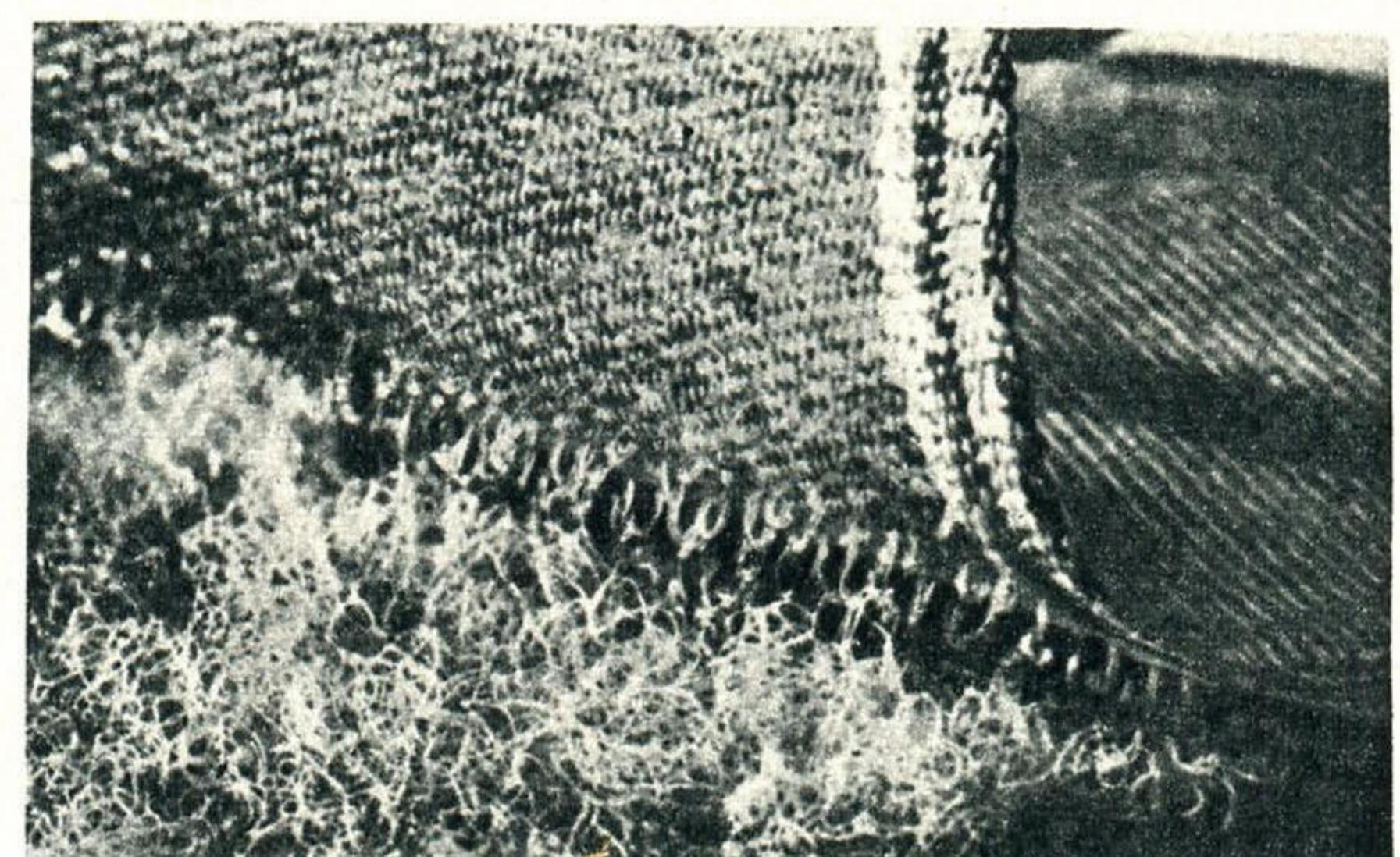
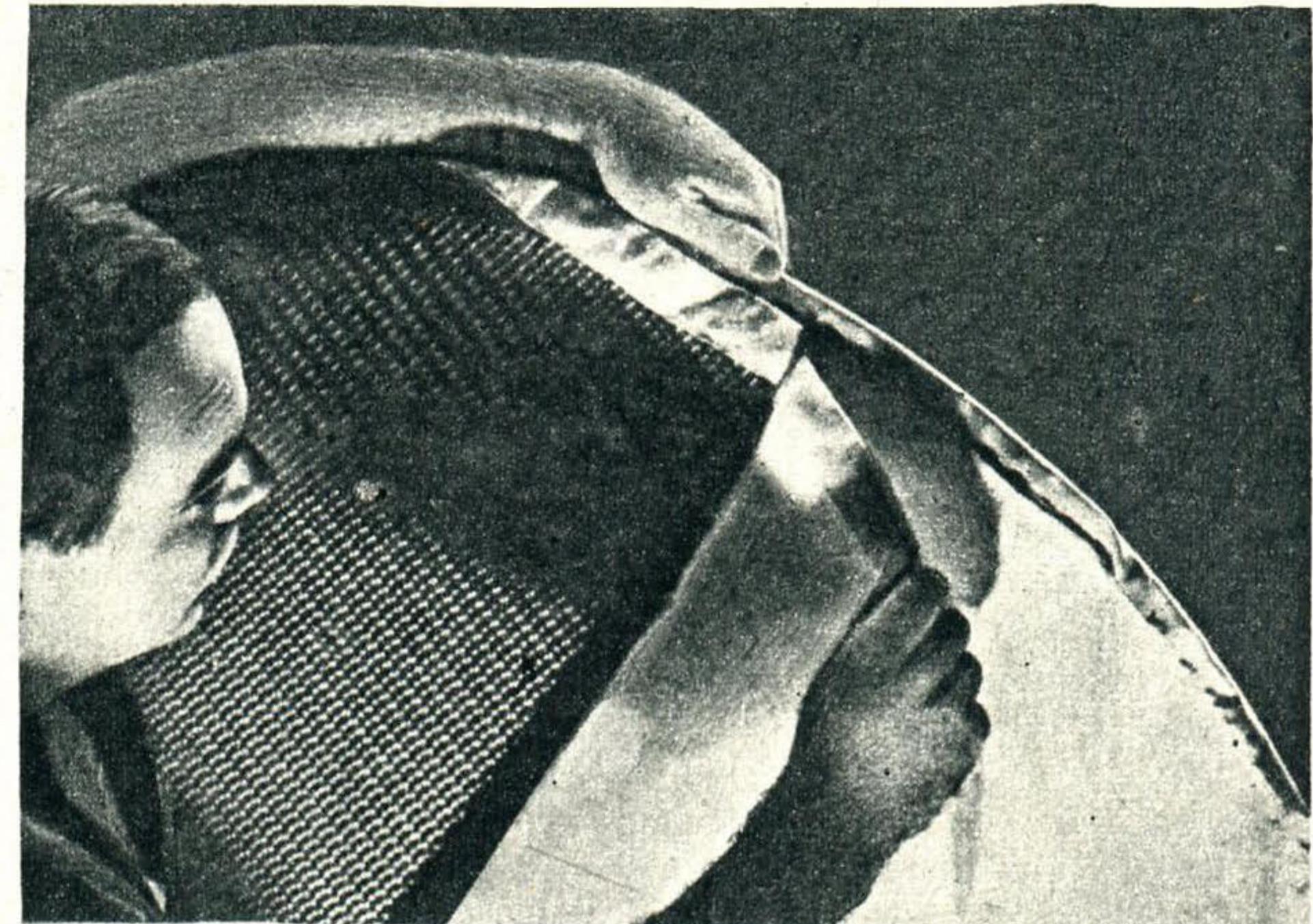
Скорость: км/час	40	50	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Давление: кг/кв. см	0,85	1,15	1,50	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,5	3,9

Когда этот маленький, но важный прибор установлен, то догадки и предположения о том, дадут ли положительные результаты те или другие изменения в установке мотора, покрытии днища лодки новым лаком и т. п., превращаются в точный язык скоростей («Военни знания», январь 1959, Болгария).



СЛИПАЮЩАЯСЯ «МОЛНИЯ». Швейцарский инженер де Местраль изобрел новый тип застежки «молния», не имеющей обычных зубьев и замка и напоминающей по действию колючки репейника.

Новая «молния», как это показано в увеличенном виде на одном из снимков, состоит из двух нейлоновых лент: на одной из них имеется слой хаотически скрутившихся и переплетенных между собой тонких нейлоновых нитей, на другой — огромное количество каплеобразных петель из более толстых нитей, расположенных по всей поверхности ленты. Если ленту с петлями слегка вдавить в слой тонких нитей другой



ленты, то они зацепятся одна за другую и сообща будут крепко удерживать ленты прижатыми друг к другу. Для того чтобы их разъединить, необходимо приложить некоторое усилие («Кемикэл уик», 11/IV 1959, Швейцария).

«ЖИВОЙ» КЛЕЙ. Кто не мечтал о чудесном клее, при помощи которого можно было бы укрепить в челюсти новый искусственный зуб или вставить обратно вынутый или потерянный? В лаборатории протезов военно-морского госпиталя города Оклэнда в челюсть собаки при помощи разработанного лабораторией клея вставили зуб. Он, как сообщает пресса, служит собаке уже год.

На людях опыты пока еще не производились, однако ученые считают опыты весьма обнадеживающими. Применяемый клей состоит из веществ, входящих в состав костей человека: кальция, фосфора и гликогена — с добавлением в жидкий раствор смолистого полимерного материала, а также некоторых катализаторов (США).

УЖЕ ОБОГНАЛ АНГЛИЮ. В 1958 году в Китае было добыто 270,2 млн. т угля — в 2,07 раза больше, чем в 1957 году. За это же время добыча угля в Англии составила в 1957 году немногим больше 223 млн. т, а в 1958 году сократилась до 215,78 млн. т. Из всех капиталистических стран по добыче угля впереди Китая сейчас находятся лишь США, где в 1958 году было добыто 387,0 млн. т. В 1959 году в Китае добыто 380,0 млн. т угля.

Следует напомнить, что до установления народной власти Китай отставал от Англии по развитию современной промышленности, и в том числе угольной, на целое столетие. В 1936 году добыча угля составляла немного больше 39 млн. т (в Англии 232,1 млн. т). В Англии 37 млн. т угля было добыто еще в 1840 году, когда она развязала против Китая агрессивную опиумную войну (Китай).

КИНО ДЛЯ ПЛОХО СЛЫШАЩИХ. Для людей с пониженным слухом в кинотеатре «Москва» (г. Пльзень) ряд кресел оборудован специальными наушниками, снабженными регуляторами громкости звука (Чехословакия).

НОВИНКИ В ОБЛАСТИ ФОТОГРАФИИ. При некоторых научных экспериментах часто требуется очень быстро проявить заснятые фотопленки или пластинки.

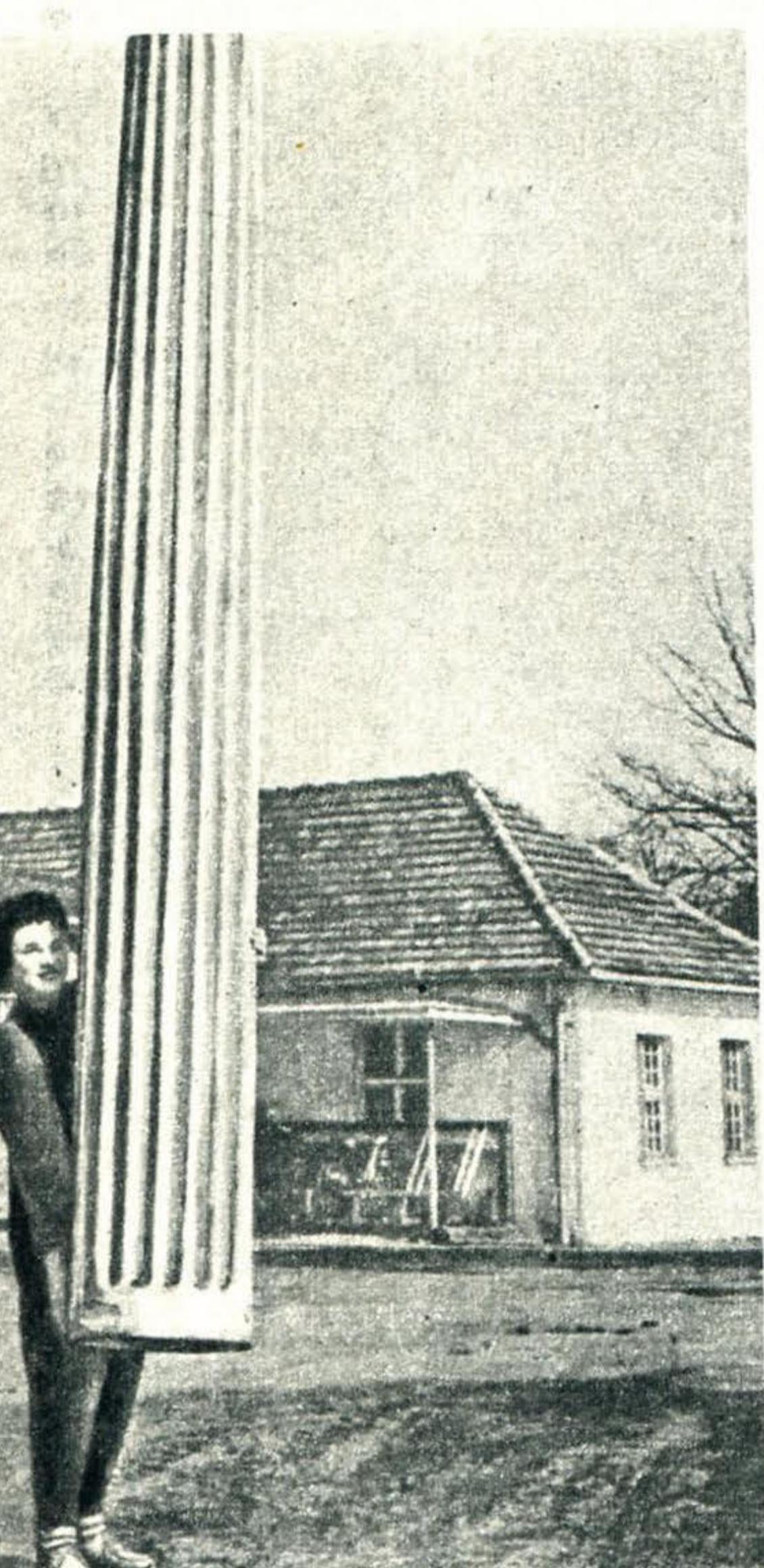
В Германской Демократической Республике недавно были проведены опыты, которые показали, что если воздействовать на фотографический слой ультразвуковыми колебаниями, то процесс проявления значительно ускоряется. Контрастность изображения, которая тоже иногда необходима, также увеличивается.

Другим новшеством в этой области является выпуск черного проявителя для пленок. Пользуясь таким проявителем, можно вести процесс проявления не в абсолютно темной комнате, а затемненной лишь наполовину. Черная краска в проявителе совершенно не действует на фотослой (ГДР).

ФТОР БЕРЕЖЕТ ЗУБЫ. Как известно, массовые опыты борьбы с порчей зубов (кариоз), особенно у детей, путем добавления к питьевой воде очень малых примесей фтора ($1:1000000$), проведенные в США и других странах, дали исключительно положительные результаты. Сейчас в городе Карл-Маркс-Штадте сооружается самая большая в Европе установка для фторизаций воды (ГДР).

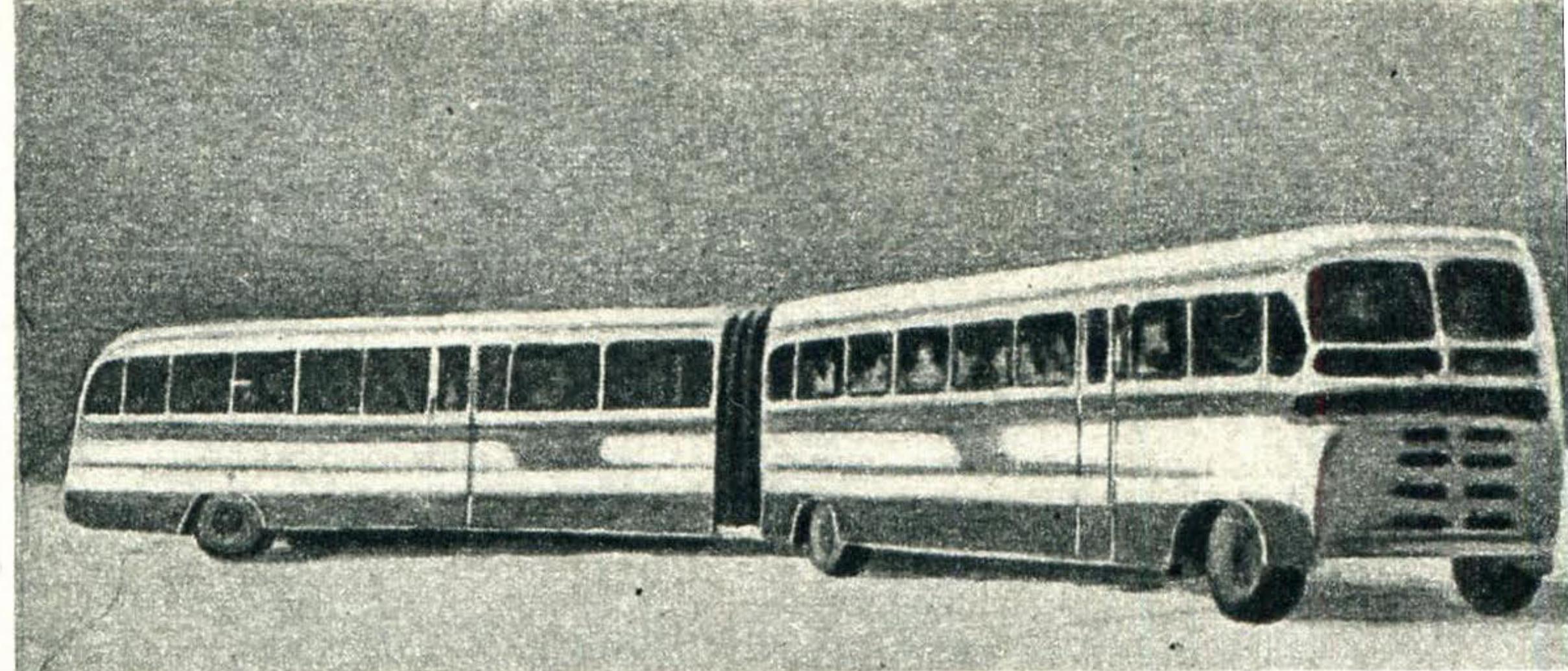
СКОЛЬКО ВСЕГО ЛЬДА НА ЗЕМЛЕ? Часто, чтобы показать, какое огромное количество льда все еще покрывает земной шар, особенно в Арктике и Антарктике, ученые прибегают к образным сравнениям: на сколько бы поднялся уровень Мирового океана, если бы весь этот лед растаял (60—120 метров), или какой толщины был бы слой льда, если им равномерно покрыть весь земной шар, и т. п.

По данным Американского комитета Международного геофизического года, количество льда, имеющегося на земном шаре, достигает 20 млн. куб. км и это количество примерно на 40% превышает ранее произведенные определения. 90% всех мировых запасов льда сосредоточено в Антарктике (США).



как сырье для изготовления других декораций (ГДР).

НА ОЧЕРЕДИ ИОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ. Как известно, основой так называемого ионного реактивного двигателя является ускоритель потока атомных частиц (электронов, протонов, ионов), разгоняемых до огромных скоростей, предельно близких к скорости света. По сообщениям американской печати, в настоящее время подготавливается к испытанию ионный двигатель мощностью 40 квт с силой тяги в 40 г и уже ведутся испытания такого двигателя мощностью 3 квт с силой тяги 4 г. Последний двигатель весит



около 400 г без вспомогательного оборудования («Авиэшн уик», 5/V 1959, США).

СОЧЛЕНЕННЫЙ АВТОБУС В ШАНХАЕ. Работники Цзинаньского завода автодеталей сконструировали сочлененный двухсекционный автобус на 100 мягких пассажирских мест. Длина автобуса — 18,3 м. Пассажиры могут переходить из одной секции в другую через герметизированный переход на ходу поезда, даже во время поворотов (Китай).

ПОТЕПЛЕЛО ЛИ СОЛНЦЕ? Группа астрономов Ловеллской обсерватории провела исследования, в результате которых она установила, что сейчас Солнце излучает на 20% более яркий свет, чем пять лет тому назад, хотя температура его за это время и количество излучаемой тепловой энергии не повысились. Ученые полагают, что такое увеличение яркости Солнца имеет периодический характер и со временем может уменьшиться.

Для измерения яркости использовались лучи солнечного света, отраженные от планет Уран и Нептун (США).

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА — ПОЧТАЛЬОН. Электронная вычислительная машина находит себе еще одну сферу применения. Это сортировка писем по адресам.

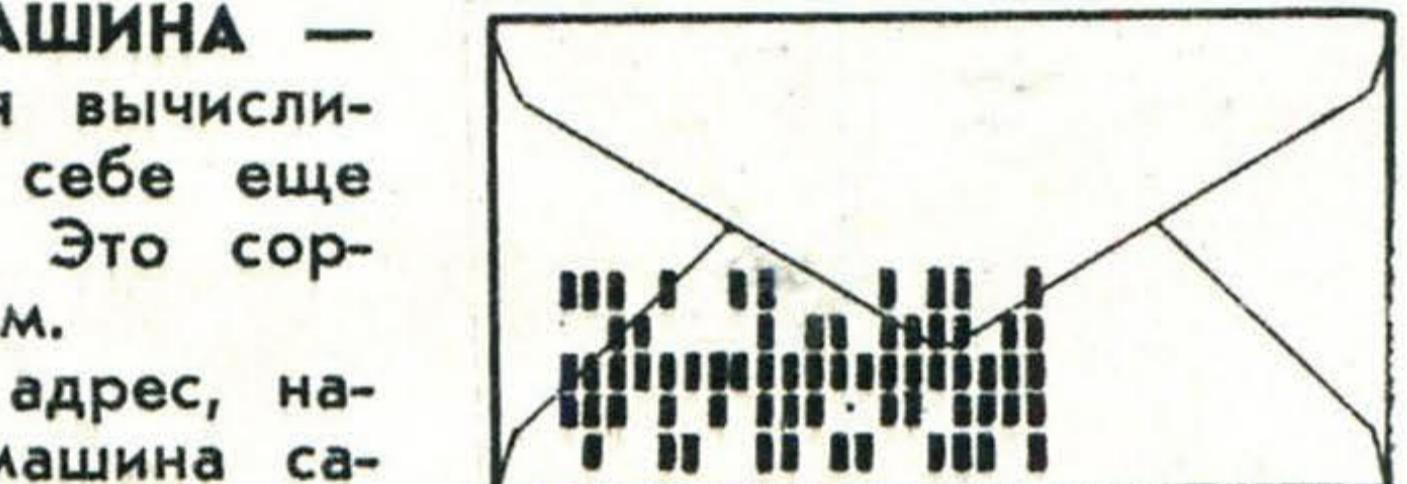
Естественно, прочитать адрес, написанный на конверте, машина сама еще не может. Это пока приходится делать оператору, который и переводит адрес на «язык машины» — кодирует его. Адрес по двоичной системе в виде сочетания черточек печатается на обратной стороне конверта. В нем указываются провинция, город, почтовое отделение, а для городов также название улицы и номер дома.

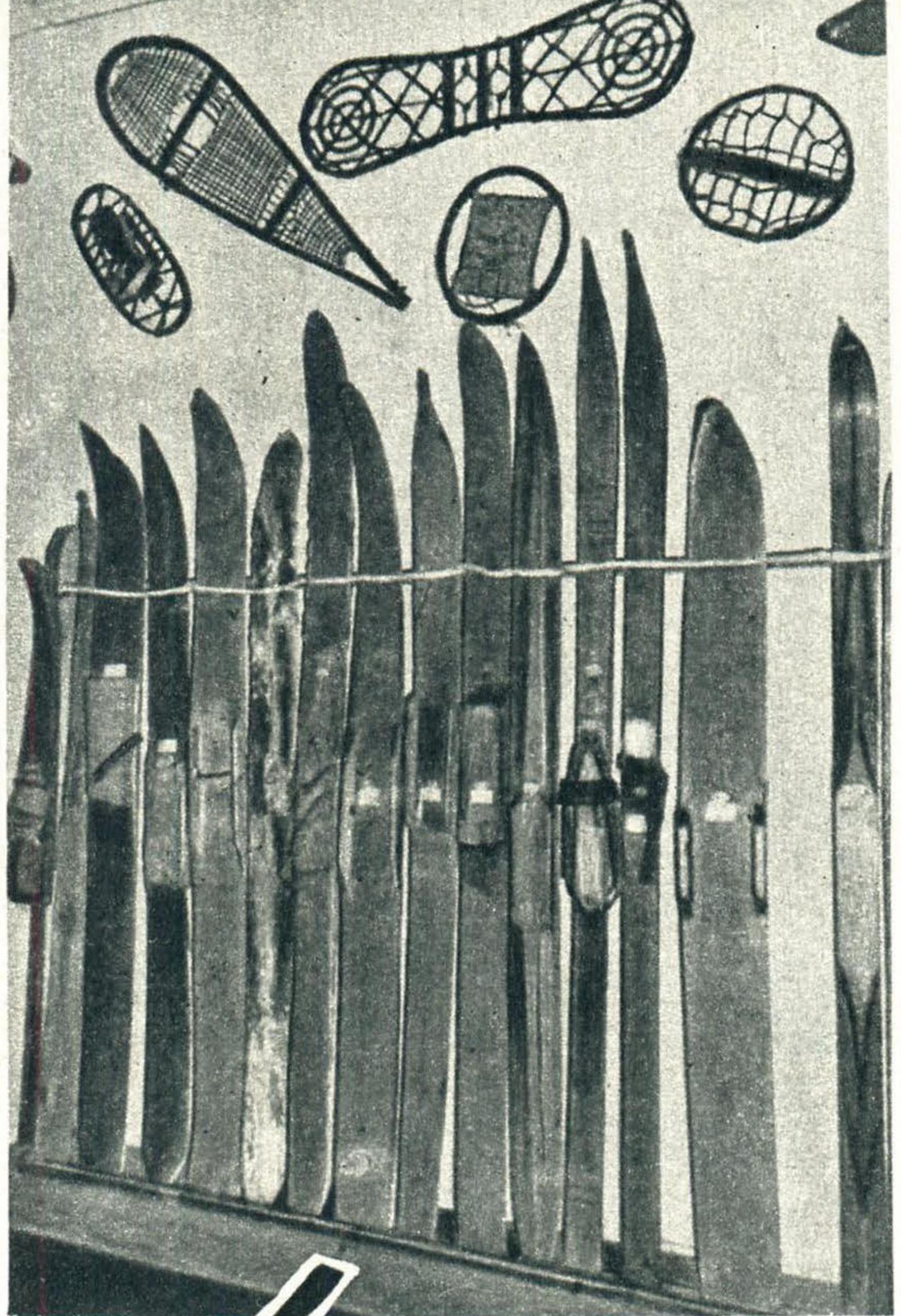
Кодированные письма при помощи механического конвейера передаются в вычислительную машину. Фотоэлектрическое устройство машины «читает» адрес, а импульсы тока, посланные в соответствующие органы управления, направляют письмо в нужный отсек. 15 писем в секунду — такова скорость автоматической сортировки писем (Канада).

ЕЩЕ ГЛУБЖЕ. 31 октября 1959 года руководитель океанографической лаборатории доктор Речнитцер и известный швейцарский ученый профессор Пикар погрузились на глубину 5 654,4 м вблизи острова Гуам (Тихий океан) в батискафе «Триест», разработанном военно-морской лабораторией.

Батискаф весит 75 т. Его стальной поплавок заполняется более чем 100 тыс. литрами легко испаряющегося бензина. Стальные стенки сферической гондолы имеют толщину около 10 см (США).

НАРАВНЕ С МУЖЧИНАМИ. Этот первый в республике 900-сильный дизельный буксирный пароход «Фунюй» («Женщина») для Шанхайского порта был спроектирован коллективом сотрудниц конструкторского бюро Министерства машиностроения во главе с тт. Цай Пэй-цинь и Вэн Цинь-цзюань (Китай).





Один из стендов музея Всесоюзного института физкультуры. В верху — снегоступы и «медвежьи лапы», крайняя слева — лыжа, найденная на глубине 20 м при раскопках в г. Кунгуре (коллекция В. А. Серебрякова).

Лыжи вчера и сегодня

ОЧЕНЬ ДАВНО, много тысяч лет назад, охотясь на зверей и увязая ногами в глубоких рыхлых сугробах, человек заметил, что не проваливается, когда ступает на толстый сук, лежащий на снегу. Постепенно люди стали нарочно брать с собой на охоту широкие куски дерева или коры, а позже научились привязывать их к ногам. Так у древних народов, живших на Севере, появились первые лыжи — снегоступы, которые получили название «медвежья лапа». Их делали из сплетенных ветвей дерева или из деревянного обода овальной формы, переплетенного жилами зверей, веревками, ремнями.

О появлении скользящих лыж в давние времена, на заре развития человеческого общества, свидетельствуют примитивные изображения фигур лыжников, обнаруженные экспедицией Академии наук СССР в районе Белого моря. В 1926 году А. М. Линевский в местности Бесовы Следки нашел наскальные изображения трех лыжников, а в 1936 году В. И. Равдоникас в местности Залавруга обнаружил изображения пятнадцати лыжников, из которых двенадцать имеют по длинной палке, а один изображен с луком.

Установлено, что эти изображения относятся к концу III — началу II тысячелетия до нашей эры. Таким образом, лыжами на территории России пользовались с очень отдаленных времен.

Взглядите на рисунки внизу. Так человеческая мысль приспосабливала различные средства транспорта для передвижения по снегу. Здесь лишь несколько вариантов. Попробуйте приумножить их. Конструирование всевозможных «снегоходов» — увлекательное и полезное дело!

Рис. Б. ДАШКОВА



Оригинальное описание лыж мы находим в книгах, относящихся ко времени Ивана Грозного: «В Пермском крае, как и в большинстве мест России, совершают путь зимой на лыжах. Лыжи — это... длинные деревянные туфли, длиною приблизительно в 6 ладоней, которые надеваются на ноги, на которых совершают путь с большой быстротой».

В Сибири издавна лыжи делались из широкой, загнутой с одной стороны доски длиной от 1 до 1,5 м. Скользящая поверхность обтягивалась мехом, чаще всего шкурками с лосиных ног, ворсом назад. К таким лыжам не подлипает снег, они не катятся назад при подъемах и очень хорошо скользят по равнине. Лыжи «на меху» до сего времени встречаются в обиходе населения областей Севера, Сибири и Урала.

В спортивных целях лыжи используются в России с 1895 года, когда был организован Московский клуб лыжников (на территории нынешнего Стадиона юных пионеров). Первые спортивные лыжи достигали 3 и более метров, лыжные палки были длиной выше роста лыжника. Преобладали заграничные лыжи типа «Торнео», «Нурмис», «Мультия», «Каянские», «Хаапавеси», «Идеал», «Инские» и горные «Телемарк». Крепление было мягким, состоявшим из кожаного носкового ремня, перетянутого сверху сырой маттой сшивкой. Обувь — пьецы из мягкой кожи, переходящие в носовой части в крючок, который способствовал лучшему удержанию носкового ремня. Пьецы крепились к ногам обмотками.

Современные гоночные лыжи отличаются легкостью, гибкостью, изяществом формы. В kleenых лыжах прочность и гибкость достигаются за счет многослойности: число слоев доходит иногда до шестнадцати, скользящая поверхность делается из дерева твердых пород, например гикори, или пластмассы. Полностью из пластмассы делается скользящая поверхность слаломных лыж.

Первые образцы пластмассовых лыж были показаны в 1938 году на Лейпцигской весенней ярмарке. Они сразу вызвали большой интерес у любителей лыжного спорта, особенно горнолыжников. Не так давно лыжи из пластмассы появились и в нашей стране. Такие лыжи обладают большой прочностью, гибкостью, эластичностью и имеют прекрасные ходовые качества. К тому же они обходятся дешевле лыж, изготавляемых из дерева.

Многие конструкторы спортивного инвентаря считают, что развитие деревянных лыж завершено, и дальнейший прогресс возможен лишь на основе новых материалов — путем изготовления металлических, пластмассовых и комбинированных лыж.

Оригинальные лыжи нового типа были подарены советскому прыгуну П. Каменскому организаторами Австрийской промышленной выставки в Москве. Подобно гоночным, они склеены из нескольких слоев, причем дерево в них чередуется со слоями из металла. Скользящая поверхность обклеена пласт-

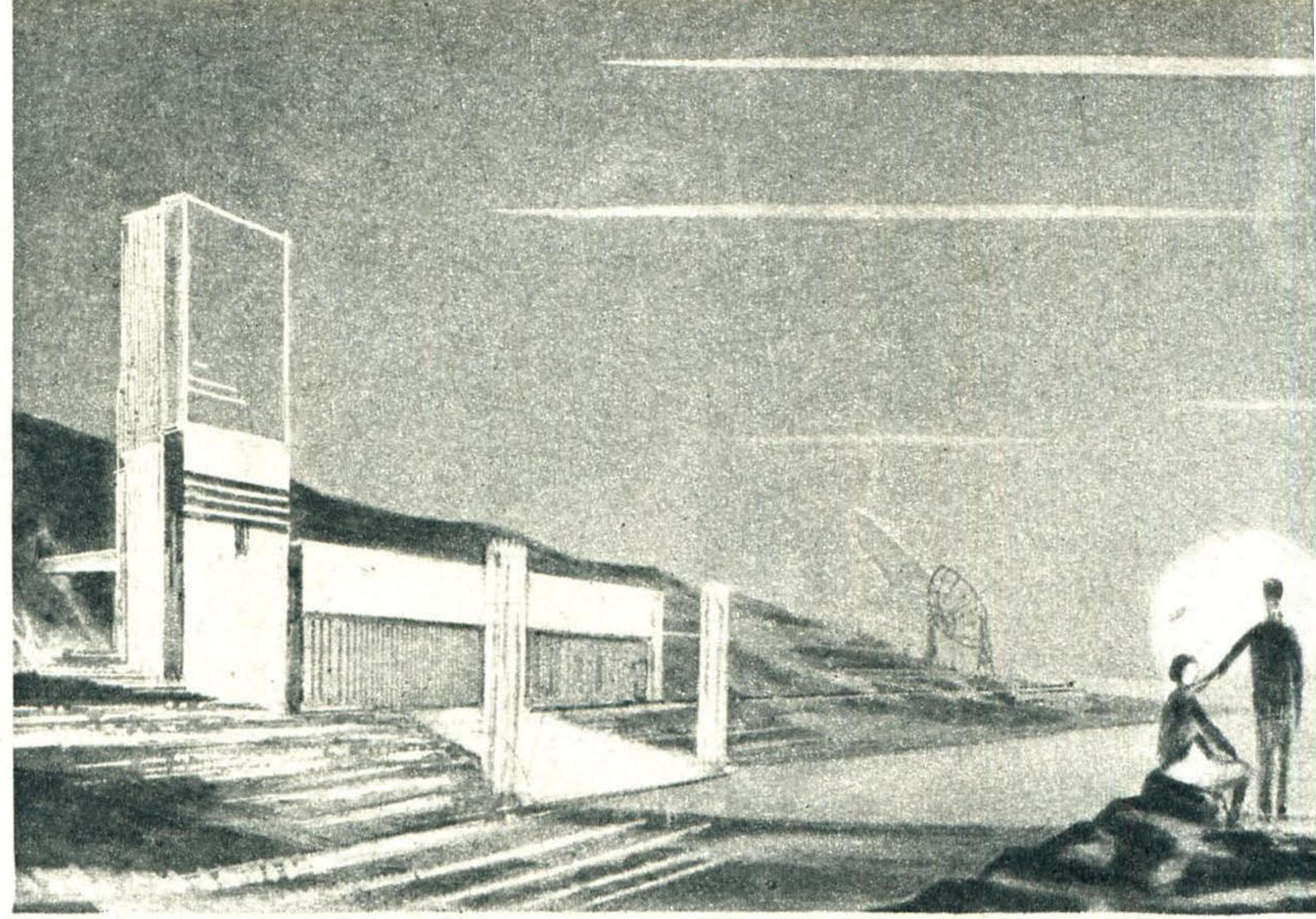
«Долгий путь». Гравюра XVI века, изображающая путешествие по России.



массой. По своим качествам эти лыжи стоят на уровне современной техники, открывающей широкие возможности для совершенствования всевозможных видов спорта.

В. СЕРЕБРЯКОВ, заслуженный мастер спорта, заслуженный тренер СССР

ВЕЛИК ЧЕЛОВЕК, ДЕРЗНОВЕННЫ ДЕЛА ЕГО, КРИЛАТЫ ЕГО МЕЧТЫ



ОТВЕЧАЮТ ЧИТАТЕЛИ ИГОРЮ КОЛОНТАЮ

Рис. Ю. СЛУЧЕВСКОГО

В ДЕВЯТОМ номере нашего журнала за 1959 год был опубликован рисунок читателя Игоря Колонтая с просьбой написать о том, что изображено на рисунке.

Стали приходить письма. Первое, второе, десятое... Вскоре выросла целая горна. Письма положили в конверт и написали: «сто». Затем завели еще один конверт. Потом заполнился третий и четвертый: 467. А письма все идут...

Откуда бы ни пришло письмо — из Заполярья или из Грузии, из Москвы или из Вологодской области, с Черниговщины или из Красноярска, с Чукотки или из Петрозаводска; написал ли его ученик 8-го класса или научный работник, военнослужащий или студент, инженер или рабочий, или оно написано по поручению бригады коммунистического труда; каким бы оно ни было по форме — новелла или стихотворение, отрывок из дневника или письмо к другу — все письма утверждают одно: «Велик человек, дерзновенны дела его, крылаты его мечты!»

Нет, это не просто письма — описания рисунка. Это думы о будущем, желание приблизить будущее, светлое и счастливое. И герои авторов писем очень знакомы и близки нам. Всеми замечательными качествами, которые свойственны советскому человеку, наделили их читатели журнала. Герои писем стремятся к миру, любят созидательный труд, творчество, они верны в дружбе, готовы на подвиг.

Так же, как наши комсомольцы в стужу и пургу строили на Амуре Комсомольск, осваивали целину, воздвигали дома, герой одного из рассказов на далекой Зеленой планете строят научный городок.

Так же, как в годы Отечественной войны, не задумываясь, шел на подвиг солдат, идут навстречу опасности в неизведанных мирах отважные космонавты в другом рассказе.

«И в 2705 году случаются несчастья», — говорится в третьем. Часами не отходит врач от тяжелобольного. Все сделал бы он, чтобы человек жил. Разве не так поступают наши врачи?

Велико стремление людей к миру. И это стремление выражено во многих письмах читателей.

Давно забыли жители Земли, что такое пушки и бомбы. Атом служит только добрым целям. Совместными усилиями ученых многих стран зажгли искусственные солнца в Заполярье и Антарктиде. Новые районы освоены для жизни.

Итак, труд, мир, дружба, любовь, счастье — вот о чем говорится в письмах, вот о чем мечтают люди, к чему они стремятся!

С лучшими из присланных писем мы знакомим читателей и благодарим всех наших корреспондентов, приславших ответ на рисунок Игоря Колонтая.

АЭЛИТА

Чужое неяркое Солнце всходило над этой далекой прекрасной планетой, сквозь толщу воздушную тусклую

светило с глубоких небес изумрудного цвета.

Мы молча прощались у берега моря, зеленого моря со звучным названием... Уступами к морю спускались

предгорья, в зеленых предгорьях устроились зданья,

За стенами зданий кипела работа, светились, гудели, считали приборы: осталось четыре часа до отлета, четыре часа — на прощанье и сборы.

Как будто вчера лишь во время посадки тревожно и жалобно выла сирена... И вот мы исправили все неполадки, и вновь перед нами дороги вселенной.

Нас дружески встретила эта планета, где все необычно и все незнакомо... Готова к отлету земная ракета. Пора нам, нас ждут с нетерпением

дома. Но что-то в груди у меня защемило, в минуту прощания сердце тревожа.

Прекрасная дочь изумрудного мира, на женщин далекой Земли ты похожа! Чужое светило всходило все выше, и все было светом зеленым залито. И ты удивилась, должно быть, услышав, как я тебя тихо назвал Аэлитой.

Москва

Н. БАЗОВ



ТРОПОЙ ОТВАЖНЫХ

— Вот и «Тантал» улетел, Люда.

Девушка не отвечает, молчит. О чем думает она? Может быть, вспоминает резкие, хлещущие по сознанию слова, которые торжественно и медленно читал диктор: «При посадке на Венеру погиб командир планетолета «Паллада» Сергей Брянцев»?

А может быть, вспоминает гранитный обелиск, установленный в память о космонавте Брянцеве, ее отце?

Девушка заговорила неожиданно:

— Здесь погиб отец, он не увидел новую Венеру, Петр.

— Здесь будешь работать ты, Люда. — Юноша подходит к краю скалы, смотрит на море. — Слушай. Мы прилетели сюда на девяти ракетах. Это были хорошие большие корабли. Девять кораблей один за другим ринулись в облачный слой. Девять раз фиолетовые вспышки разрывали багровое небо. Девять раз содрогалась почва. И девять гигантов встали рядом, уткнувшись в песок широкой кормой. Из кораблей вышли люди в скафандрах. Выгрузили машины. Началась великая стройка. Ты не представляешь себе, как это было грандиозно... и опасно. Здесь проносились такие ураганы, что человека, точно щепку, несло над планетой. Работать в скафандрах было неудобно. Случалось, что не хватало кислорода. И все-таки люди шли, работали, строили.

Когда был построен первый дом-колпак, на планету прибыли биологи. Они привезли с собой новые аппараты. Эти аппараты, как растения, поглощали углекислоту и выделяли кислород. Куда только не забирались биологи со своими аппаратами! Они побывали на вершинах хребта Циolkовского, спускались в темные ущелья, были даже на страшном Южном болоте. И Венера сдалась. Она отступила перед силой, которая оказалась сильнее всех ее стихий. Успокаивались бури, прояснялось небо. Увеличивалось

зах его метались желтые искры, а щеки были цвета морской волны. Казалось, что его лицо из старой бронзы.

«Странно, но привлекательно!» — подумала Инна.

— Зажги вакуум! — повторил Игорь. — Самое твердое вещество во вселенной. В недавнем прошлом нам не поверили бы. Тогда считали, что вакуум — пустота. Чудаки! Как они не догадывались, что ничто не может занимать никакого места. И вот наши зажги это мнимое ничто. Видишь, какой свет! А это на Луне, за четыреста тысяч километров отсюда, сожги кубический миллиметр вакуума. Свет повсюду. Энергия повсюду. Уголь не нужен, нефть не нужна, уран не нужен тоже. Зажги крупинку вакуума, тут и радиатор и лампа.

«Небо под зеленым абажуром, — подумала Инна. — Красиво ли такое однообразие?»

— И тяготение передается через вакуум, — продолжал Игорь. — Если уничтожить вакуум под горой, гора свалится в небо. Есть уже проект — снести Гималаи. Чтобы влажный воздух оживил Центральную Азию.

Инна не совсем понимала, при чем тут вакуум, от этого Игорь казалась ей еще умнее. И умница и титан! Горы полетят в небо кувырком, когда он захочет. Какое дивное будет зрелище! Столб пламени, и Эврест летит в зеленое небо.

— Снег тоже будет зеленым тогда?

— В школьных учебниках написано, — говорил Игорь, увлекаясь,—

что скорость света в вакууме — предел всех скоростей. А какая будет скорость, если вакуум уничтожен? Еще никто не знает. Может быть, в миллион раз больше. И мы долетим до самых далеких звезд, какие даже в телескопы не видны.

— Ты улетишь от меня на годы? — спросила Инна с тревогой.

Игорь вздохнул.

Кто знает, возьмут ли его? Сегодня же не взяли на Луну. Впрочем, звезд на небе много.

— Если я найду неизвестную звезду, я назову ее Инной, — сказал он и положил руку на плечо девушки.

Рука была зеленоватая, как у старой бронзовой статуи.

В будущем это происходило, под зеленым небом. Но и тогда юноши мечтали достать звезды с неба, а девушки о том, чтобы звезды приносили к их ногам.

Г. Магнитогорск

Г. ГОРИН



Наш скорбный
человеческий почет.

За мудрость нашу
дорого мы платим.

Мудреем
и седеем от утрат.

Вы, женщины далекие,
поплачьте...

От этого легчает,
говорят.

Но мы по ним не объявляем траур.
Родившись в нам неведомой дали,
Они теперь

роса,
березы,

травы.

Они частица радостной Земли.

Б. РАХМАНИН



ЗВЕЗДОЛЕТ
УХОДИТ
К ЗЕМЛЕ

Мое имя Францишек Тено, и это моя последняя запись, которую я сделал в заливе Серебряных Звезд.

В последний раз в его водах возник и сгустился зеленый сумрак, и гаснет расплавленный диск...

Прощай, уголок теплых бурь, изумрудных закатов и смутных ночей, мы считали тебя родным, но сквозь темные реки пространства и пятна бесчисленных солнц властно зовет нас Земля.

...Еще и еще раз мысленно пробегаю я события последних дней. В тот час никто не придал особого значения показаниям сейсмографических приборов, отметивших внезапный взрыв в кратере Пайнис-Файф.

Но уже через несколько минут локаторы выхватили с тысячекилометровой высоты и повели почти неподвижно повысший спутник. А ровно через час на всех телевизионных экранах вспыхнули тревожные красные стрелы помех, которые сложились в слова: «Внимание! Всем! Всем! Всем! Прекратите всякие передачи. Смотрите спутник! Всем! Всем! Всем!»

Тогда взволнованное население, оставив работу, с тревогой замерло у телевизоров. Еще около получаса таинственный спутник, не переставая, слал сигналы, и, наконец, на огненно-красном фоне экранов вспыхнуло гордое лицо с белоснежными волосами. И многие узнали в нем одного из первых переселенцев, память о котором передавалась из поколения в поколение.

И он сказал:

«Я Джино Эрио, и, хотя сердце мое давно перестало биться, моя мысль дошла к вам сквозь время. Более трех веков прошло с тех пор, как мы нашли в глубинах вселенной эту изумрудную звезду. Я, Джино Эрио, был командиром земных звездолетов, улетевших в космос с последними представителями гибнущего общества собственников. Мы создали гигантскую армаду межпланетных кораблей. На Зеленой звезде мы построили город, прекрасный город, похожий на сказку. Но велика у всех была тоска по родине, и мы убедились, что нам трудно будет уговорить своих спутников остаться здесь навечно. Пользуясь доступом к приемным аппаратам, мы искали информацию, поступавшую к нам с Земли. Мы сказали всем, что гибель ожидает Землю и мы должны на Зеленой звезде жить и работать.

Знайте теперь, это ложь. По-прежнему в необозримых просторах вселенной голубым и ласковым светом мерцает Земля. Теплые океаны омывают ее континенты, свежо и влажно шумят там леса, и чистый снег лежит у ее полюсов. В назначенный день, когда вы, наши потомки, достигнете могущества и благополучия, этот спутник выйдет на орбиту и укажет вам путь к Земле. Я открыл вам правду. Теперь решайте сами, как вам поступить».

ГЕРОИ ДАЛЕКИХ ЗВЕЗД

Существует гипотеза, что Тунгусский метеорит — межпланетный корабль, сгоревший в земной атмосфере.

Он из ночей к нам прорывался
лютых,
Сгорая,
совершил он свой прыжок.
Задумайтесь об этих звездных
людях,
Чтоб пламень неба
сердце вам
обжег.

Мы сами ведь хлебнули горя
вдоволь,
Поэтому сочувствуем беде.
Нам слышатся порой
рыданья вдовы
На голубой тоскующей звезде.
В стеклянных фантастических
хоромах
Там в трауре портреты на стене.
Там жены получили
похоронные,
Как будто о погибших на войне.
Но нам грустить

сегодня не пристало,
Немая боль слезой не потечет.
Загадочному ржавому металлу

...Мое имя Франсистек Тено, и это последняя запись, которую я сделал в заливе Серебряных Звезд на Зеленой планете, уже давно свободной от власти последних собственников.

Завтра утром наш звездолет уходит к Земле. Темные реки пространства и бесчисленные пятна солнц впереди.

Мы покидаем планету. Прими нас, Земля!

Ленинград

А. ГЕНКИН



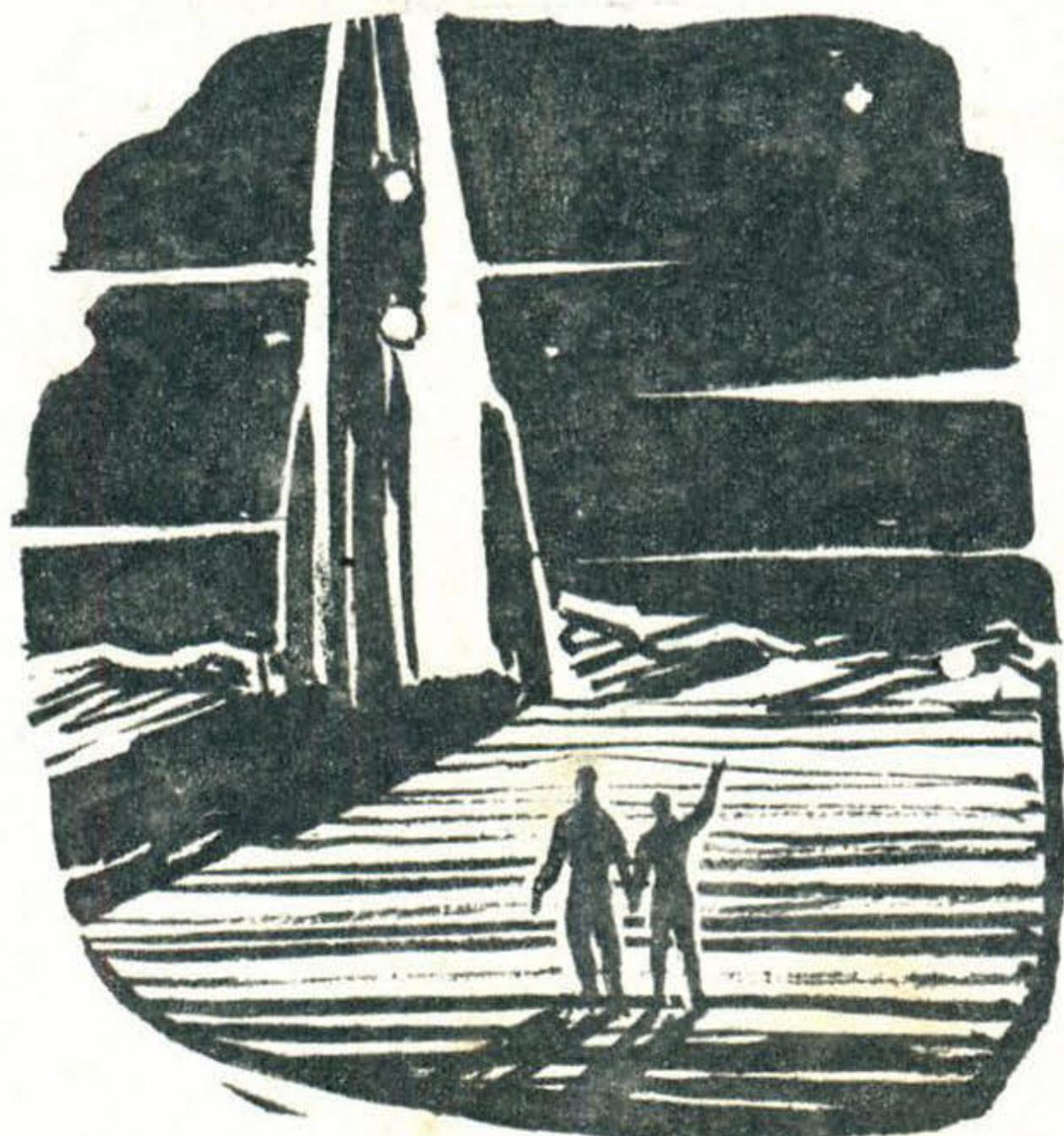
ДВОЕ МАРСИАН ИЗ КОСТРОМЫ

«Земля — колыбель человечества, но нельзя вечно жить в колыбели».

К. Э. Циолковский

Над людьми извечно голубели небеса их матери Земли.
Но шагнул народ из колыбели и направил в небо корабли.
Что казалось сказкой — просто небыль, —
сделала рабочая рука.
На зеленом марсианском небе редко-редко ходят облака.
Желто-изумрудные закаты.
Непривычно тихие холмы...
Вот стоят, молчанием объятые, двое марсиан из Костромы.
Милые земные марсиане!
Год прожив от родины вдали, завтра на ракете «Россиянин» курс возьмете в сторону Земли.
Значит, снова небо голубое, снова песни птиц над головой...
Почему же грустно вам обоим, жалко улетать вам отчего?

Поселок Соня, ЭССР М. КОРЕЙША



СТРАНИЦА ОТКРЫТЫХ ПИСЕМ

Сейчас много пишут о перекрытии Берингова пролива. Считается, что осуществление этого проекта должно улучшить климат на очень большой территории. А что, если с помощью атомного взрыва повернуть земную ось? Ведь тогда резко изменится климат на всем земном шаре.

О. Птицын, г. Киев

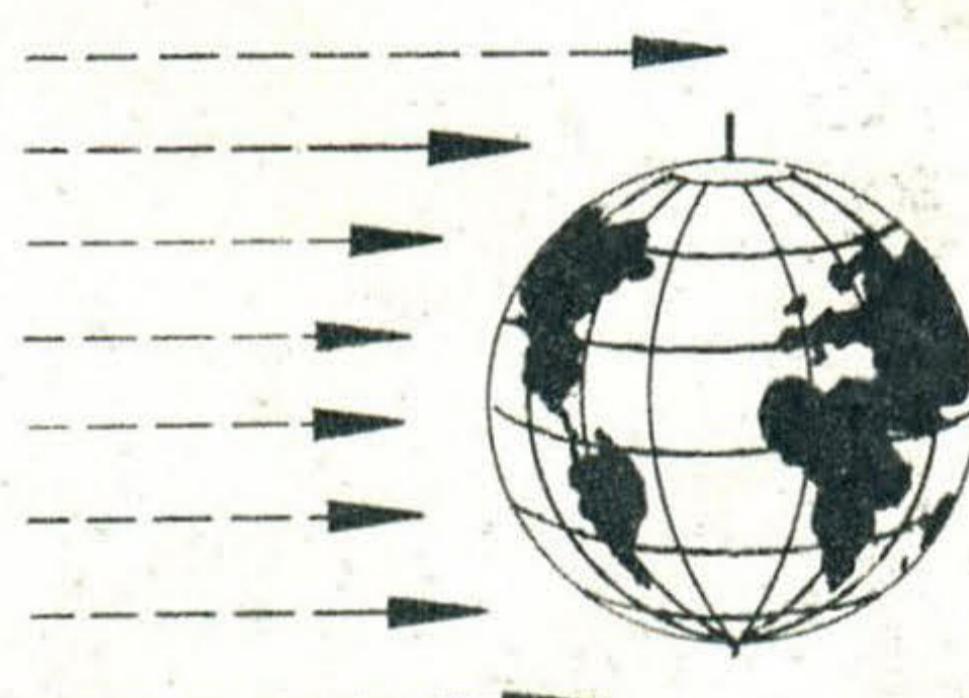
ТРУДНО СКАЗАТЬ, можно ли и каким образом практически «поворнуть» земную ось. Но попытаемся теоретически представить себе, что произойдет при ее отклонении.

Со школьной скамьи известно, что угол наклона земной оси составляет с плоскостью ее орбиты $66,5^\circ$. Товарищ Птицын не пишет, как изменить этот угол: увеличить его или уменьшить и на сколько градусов. Поэтому придется разобрать несколько «крайних» вариантов, и пусть читатели сами подумают, стоит или не стоит «поворачивать» нашу ось Земли, или лучше оставить ее в первозданном природном положении.

Давайте сначала «выпрямим» ось, то есть сделаем так, чтобы угол между ней и плоскостью орбиты Земли стал равен 90° . Тогда лучи солнца в течение всего года под постоянным для данной широты углом будут освещать поверхность земли. Поскольку приток тепла для каждой точки земного шара станет постоянным и совершенно определенным, не будет смены времен года, наступят постоянные сезоны.

Где и какие?

Наименьшие изменения произойдут в экваториальном поясе и близлежащих областях. Здесь, как и при существующем сейчас положении, приток тепла наибольший (ведь лучи солнца



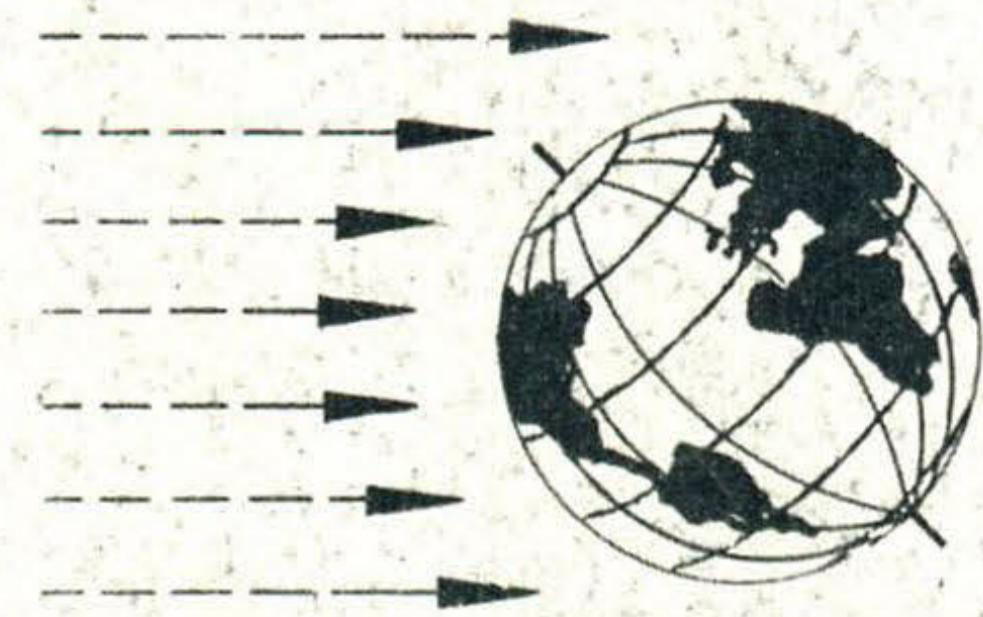
всегда будут направлены отвесно или почти отвесно к поверхности земли), и все время будет поддерживаться очень высокая постоянная температура.

Для умеренных поясов наступит вечная довольно однообразная погода, что-то среднее между осенью и весной. Не придут сюда ни жаркие летние дни, ни студеные зимние холода. Хорошо это или плохо, судите сами.

Приток тепла, приносимый лучами в полярные и приполярные области, будет незначительным, но ввиду постоянства климата по сравнению с существующим несколько сгладится и станет менее суровым. Живущим в этих местах людям солнце будет казаться как бы несколько приподнятым над горизонтом (вследствие преломления

световых лучей в атмосфере — рефракции), оно всегда останется видимым и будет скользить все время около горизонта.

Может быть, лучше уменьшить угол наклона и «поворнуть» земную ось так,



чтобы она составляла с плоскостью орбиты $40-50^\circ$. Какие тогда произойдут изменения?

Средние широты южного и северного полушарий в летние времена превратятся в тропики, а в зимние — в полярные области. К середине лета солнце достигнет зенита и в течение месяца или несколько более не будет заходить за горизонт. Но затем тропическое лето сменится холодной зимой и довольно продолжительной полярной ночью. Тропические же пояса по климату приравняются к теплешним средним широтам. Климат в полярных областях станет еще более суровым, чем сейчас, в зимние месяцы, а в летнее время несколько смягчится.

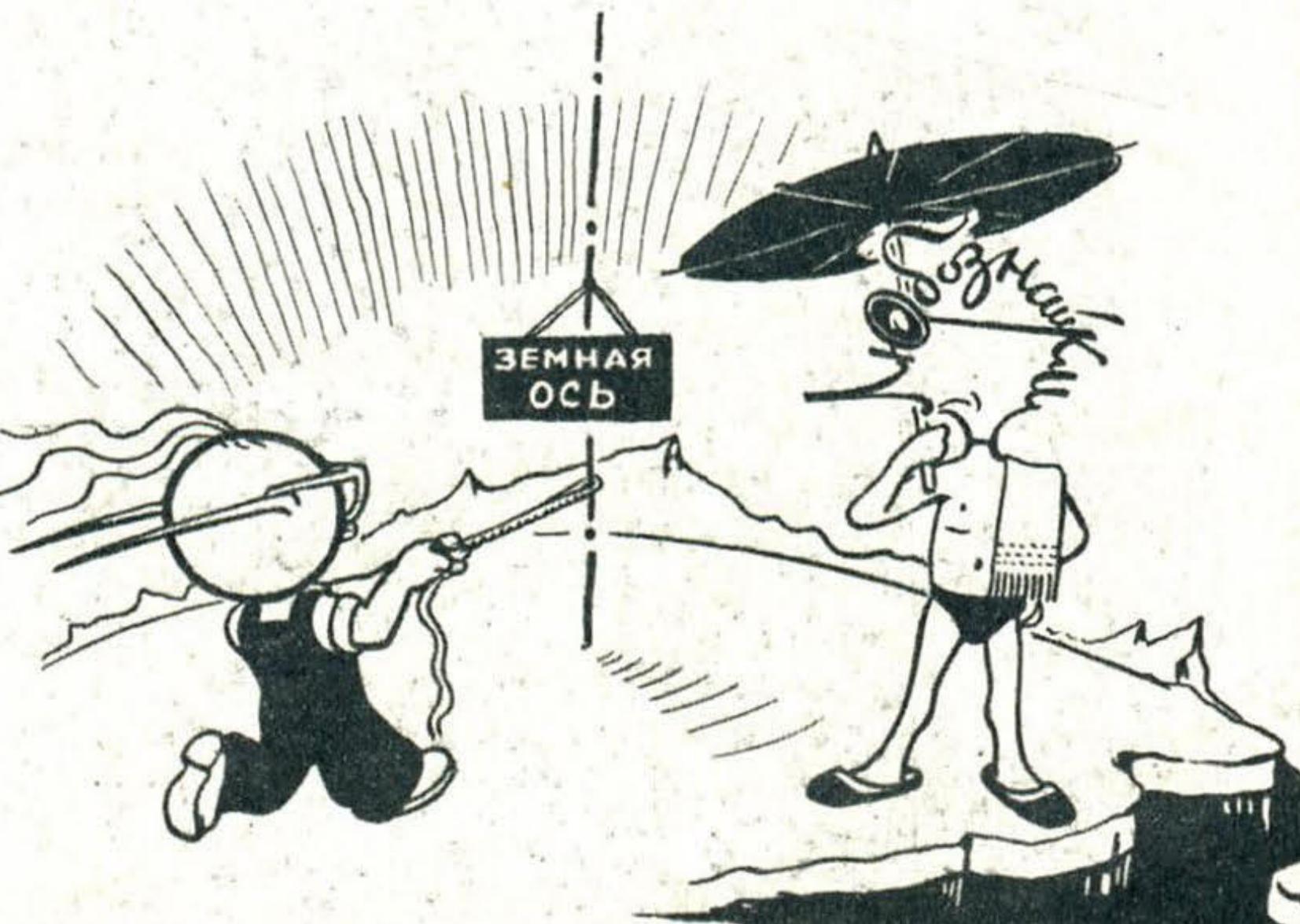
А что случится, если совсем «положить» земную ось? Улучшит ли это и насколько климат земного шара?



При этом варианте на обоих полюсах будет происходить чередование полугодовых дней и полугодовых ночей. В течение лета все льды, образовавшиеся за зиму на одном полюсе, успеют растаять, а на другом вновь накопиться. В средних широтах весной произойдет быстрое нарастание дня, переходящее в многодневный жаркий день, а осенью наоборот: столь же быстрый спад, переходящий в многодневную полярную ночь.

Вот как менялся бы климат земли от положения ее оси вращения по отношению к плоскости орбиты. Греки в древности знали, что климат земли находится в тесной зависимости от угла наклона земной оси, поэтому не случайно слово «климат» по-гречески означает «наклон».

— Скорей поворачивай земную ось, Бип-Бип. Пусть тут будет как на тропиках.





ЖИЗНЬ ВОКРУГ СОЛНЦА

МОЖЕТ ЛИ БЫТЬ ЖИЗНЬ НА ДРУГИХ ПЛАНЕТАХ ИЛИ НЕ МОЖЕТ? А ЕСЛИ «ДА», ТО В КАКОЙ ФОРМЕ?

В № 1 мы привели высказывания по этому поводу нескольких советских и зарубежных специалистов. Продолжая обсуждение интересной темы, публикуем еще ряд выступлений ученых нашей Родины.

— ЖИЗНЬ СУЩЕСТВУЕТ И ДАЛЕКО ЗА ПРЕДЕЛАМИ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ, — считает доктор биологических наук профессор В. АЛПАТОВ.

«Жизнь в земных формах может существовать лишь в довольно ограниченных рамках внешних условий. Обратимся к температуре: лишь микробы в стадии спор могут выдерживать колебания температуры от минус 272° до примерно плюс 100°. Необходимым условием жизни надо считать также наличие воды в окружающей среде. Кислород не обязателен, и жизнь может идти без него.

Две планеты стоят ближе всего по физическим условиям к нашей Земле. Это Венера и Марс. С точки зрения эволюции планет, Венера на много миллионов лет моложе Земли, и жизнь там, возможно, только зарождается. На Марсе условия таковы, что они как бы обгоняют земные на несколько миллионов лет. Атмосфера Марса, в частности, уже потеряла кислород. Жизнь там находится в состоянии угасания и, вероятно, представлена лишь низшими организмами, способными выдерживать неблагоприятные условия.

Нельзя забывать, однако, что планеты в космосе существуют и в других системах звезд, сходных с солнечной. Таких систем бесчисленное множество как в нашей Галактике, так и в других галактиках. Примерные подсчеты говорят, что число планет равно 100 миллионам. Вероятно, что часть этих планет находится на стадии развития, соответствующего развитию нашей Земли, и можно думать, что на этих планетах процветает жизнь, сходная с земной».

Вот точка зрения профессора Б. ВОРОНЦОВА-ВЕЛЬЯМИНОВА: ВО ВСЕЛЕННОЙ ЧИСЛО ПЛАНЕТ С РАЗУМНЫМИ СУЩЕСТВАМИ ДОЛЖНО БЫТЬ БЕСКОНЕЧНО ВЕЛИКО.

«Для суждения о жизни на других мирах мы имеем обширные знания о формах жизни в разных местах Земли и об истории жизни на нашей планете. Эти данные говорят об огромной приспособляемости жизни вообще и, с другой стороны, о том, что высокоорганизованные формы жизни требуют более жестких условий для своего развития. В то же время было бы совершенно беспочвенной фантазией рассуждение о возможности жизни без белковых тел, без условий, которые требуют обмена веществ — характернейшего признака жизни.

Высокая приспособляемость организмов позволяет допускать существование простейших форм жизни в виде бактерий или спор на планетах даже с такими суровыми физическими условиями, как Юпитер и Сатурн. Однако мне представляется возможным утверждать, что высокоорганизованные формы жизни в солнечной системе едва ли мог-

ли возникнуть даже на Марсе. Их можно ожидать лишь у сравнительно небольшого процента планет, окружающих бесчисленные солнца. Но так как вселенная бесконечна и солнца в ней бесчисленны, то и число планет, даже с разумными существами, будет бесконечно велико, как ни мал их процент».

— Что же, — спросили мы некоторых ученых, — все эти разумные существа похожи на человека? Будут ли их миры доступны для нас, для нашей науки?

— ЧЕЛОВЕК ВЕЛИК: ОН ПРОНИК ВО ВСЕЛЕННУЮ И ПОЗНАЕТ МИР ВО ВСЕМ ЕГО МНОГООБРАЗИИ! — утверждает член-корреспондент АН СССР Г. ТИХОВ.

«Можно ли думать, — говорит он, — что развитие жизни достигло на Земле высшего своего состояния и остановилось?

Наука, изучающая развитие жизни на Земле, — палеонтология — показывает, что этого допустить нельзя. В самом деле, для перехода от одного вида животных к другому требовалось десятки и сотни миллионов лет, а человек появился на Земле сравнительно недавно. Поэтому пройдет еще несколько миллионов лет, и земной человек заменится разумным существом более совершенного вида как в физическом, так и в умственном отношении.

В других мирах вселенной, в зависимости от их возраста и физического состояния, возможны менее или более высокие виды жизни, чем на Земле, в частности жизни разумной.

Проблема изучения жизни на других планетах поставлена на повестку дня. И она будет разрешена. Тесная связь астробиологии с астрономией, физикой, химией, биологией объединит усилия исследователей. Все это даст науке единый комплекс знаний о жизни на Земле и других планетах. Получит развитие новая важная наука — космобиология».

— В какой же атмосфере, кроме земной, могут развиваться живые существа? — продолжали мы задавать вопросы. — Как обстоит дело, например, на Марсе, где охотнее всего ищут условий, сходных с теми, что наблюдаются на нашей планете?

Разработана интересная гипотеза, отвечающая на такие вопросы.

— МОЖЕТ БЫТЬ, НА МАРСЕ СУЩЕСТВУЕТ АТМОСФЕРА ИЗ ТЯЖЕЛЫХ БЛАГОРОДНЫХ ГАЗОВ, — говорит доктор химических наук Н. ЖИРОВ.

КАК ДЫШАТ МАРСИАНЕ?

«Значительно более низкая средняя годовая температура наиболее теплых областей Марса позволяет утверждать, что теплокровные живые существа этой планеты должны иметь и меньшую температуру тела, чем земные. Есть много оснований предполагать, что человек Земли — уроженец ее тропических областей. Разумный марсианин тоже должен являться уроженцем наиболее теплых областей южного полушария Марса. Но средняя температура этих областей порядка 10—15° против 20—25° тропических областей Земли. Если человек имеет температуру своего тела приблизительно на 10° выше температуры тропических областей Земли, то при переносе подобной аналогии на марсианина температура его тела должна быть порядка 25°. Организм марсианина мог вполне приспособиться к нормальному существованию при такой температуре тела. Конечно, при этом многие жизненные процессы, с нашей точки зрения, будут протекать иначе, чем на Земле, может быть, даже более замедленно. Но весьма вероятно, что частично это компенсируется меньшей силой тяжести на той планете. Может быть, в силу этих причин эволюция живых существ на Марсе протекала более замедленными темпами, чем на Земле, и поэтому, хотя Марс и старше Земли, развитие разумных существ на нем происходило медленнее, чем на Земле.

Учитывая все вышесказанное, можно с известным правом предполагать, что для марсианина будет достаточно 40% от содержания кислорода в атмосфере Земли (где его 21%). Это значит, что для поддержания жизни разумных существ в условиях Марса будет достаточно 8% кислорода. «Фабриками» этого газа являются, по-видимому, темные «моря» Марса. Эти сплошь покрыты растительностью области Марса можно считать «фабриками кислорода», пополняющими его естественную убыль за счет фотосинтеза. Сле-

дует предполагать, что эта растительность однодневная, ибо только растения-однодневки, с однодневным циклом существования, были бы наиболее приспособлены к резким сменам температур дня и ночи, амплитуда которых может достигать 60—70°. К тому же растения-однодневки, будучи генераторами кислорода, не расходовали бы последний ночью, как земные растения. Отсюда следствие: содержание кислорода в атмосфере Марса должно быть переменным, повышаясь к концу дня и резко снижаясь к концу ночи и началу дня.

АТМОСФЕРА МАРСА ДОЛЖНА БЫТЬ ОБОГАЩЕНА ТЯЖЕЛЫМИ ГАЗАМИ.

В отношении остальных компонентов атмосферы Марса одно можно считать несомненным: по сравнению с земной она должна быть обогащена более тяжелыми газами. Обладая меньшей массой, чем Земля, и поэтому меньшей силой тяжести, Марс должен иметь атмосферу, обогащенную тяжелыми газами, так как скорость убегания для газов в случае Марса составляет немного менее половины земной. Правда, эта величина все же еще достаточна для того, чтобы удерживать азот и кислород, но убеганию будут содействовать процессы ионизации в верхних слоях атмосферы. Но если содержание кислорода в атмосфере невелико (как принято нами выше), а остальная атмосфера состоит из газов значительно большей плотности и притом трудно ионизирующихся, то кислород из такой атмосферы будет убегать очень медленно. Такими свойствами может обладать лишь атмосфера из наиболее тяжелых благородных газов: аргона, криптона и ксенона, плотности которых по отношению к воздуху соответственно равны 1,38, 2,87 и 4,58.

Некоторые ученые предполагают, что аргона в атмосфере Марса всего лишь 1,2%, а на 98,5% она состоит из азота. К сожалению, эти цифры весьма гипотетичны, ибо уже для азота определение его содержания в атмосферах планет методами астроспектроскопии крайне затруднительно. Что же касается благородных газов, то вследствие их одноатомности они не обладают полосами поглощения в своих спектрах, как это имеет место в случае водяного пара, или углекислого газа, или даже молекулярного кислорода. Поэтому в условиях атмосфер планет при современном состоянии техники наблюдений мы не можем пока даже качественно обнаружить присутствие этих газов.

В то же время распространенность благородных газов в космосе достаточно велика. Правда, мы, к сожалению, не имеем данных о распространенности наиболее тяжелых газов (криптона и ксенона), но в отношении остальных, не говоря уже о гелии, кое-какие сведения имеются. Так, например, для неона известно, что в космосе в каждом см³ его много больше, чем на Земле. Приблизительно такова же распространенность и аргона. Вероятно, и для криптона с ксеноном порядок этой величины тоже будет большим.

ЧТО ПОДТВЕРЖДАЕТ МОЮ ГИПОТЕЗУ? Эти соображения, а также некоторые другие приводят к предположению, что в атмосфере Марса могут и должны преобладать наиболее тяжелые благородные газы. Косвенным подтверждением подобного предположения являются два факта: сильное распространение пылевых бурь в атмосфере Марса и долгое оседание пыли, поднятой ими.

Сейчас думают, что атмосфера Марса крайне разрежена и ее плотность примерно отвечает плотности земной на высоте около 20 км. При такой разреженности еще можно говорить о существовании растительности, но наличие живых существ, если перенести на соседнюю планету опыт Земли, весьма сомнительно.

Однако представления о такой разреженности мало вяжутся с длительным оседанием пыли из пылевых бурь. Наблюдения показывают, что желтые пылевые облака остаются над одной и той же довольно ограниченной областью в течение нескольких недель. Такое медленное оседание при столь разреженной атмосфере кажется странным. Но если в атмосфере Марса преобладают тяжелые газы, то

атмосферные потоки и течения, вызываемые температурными причинами, обладая гораздо большей кинетической энергией, будут захватывать более крупные частицы и в больших количествах. В такой плотной атмосфере оседание частиц в наиболее близких к поверхности слоях будет медленным.

НЕ ОДИНАКОВА ЛИ РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ АТМОСФЕРЫ НА МАРСЕ И НА ЗЕМЛЕ?

К каким же выводам можно прийти, предположив, например, что атмосфера Марса в основном состоит из смеси криптона с ксеноном (с преобладанием первого) и с небольшим содержанием аргона и других, еще более легких газов? Такая атмосфера была бы в земных условиях по крайней мере втрое плотнее, чем земная. Но, учитывая силу тяжести на Марсе, плотность его атмосферы была бы лишь несколько больше земной, приближаясь к плотности атмосферы из углекислого газа в условиях Земли. Поэтому режим дыхания для марсианина был бы близким к такому же для земного человека.

Далее, высота так называемой однородной атмосферы Земли (то есть атмосферы, сжатой до равномерной плотности, равной плотности у поверхности Земли) равна 8 км. Для нашей гипотетической тяжелой атмосферы эта высота в условиях Земли была бы менее 3 км, но меньшая сила тяжести на Марсе подняла бы эту величину почти до размеров земной. Поэтому белые облака на Марсе встречаются на высоте около 20 км, примерно такого же порядка, что и перистые облака Земли. Значит, распространенность атмосферы Марса, во всяком случае ее нижних слоев, примерно такая же, что и для Земли.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ МАРСИАНСКИХ ТЯЖЕЛЫХ ГАЗОВ.

Каков же возможный источник, создавший криптоно-ксеноносную атмосферу Марса? Мы уже рассказали, что имеются довольно веские соображения о первичном космическом происхождении этих газов. Они также могут образовываться в результате радиоактивного распада нестабильных изотопов тяжелых щелочных металлов: рубидия и цезия. Рубидий в незначительных количествах весьма распространен в силикатных породах Земли и, по-видимому, избирательно извлекается некоторыми растениями. Цезий в этом отношении мало изучен. Если Марс много старше Земли, то в его атмосфере могли накопиться значительные количества тяжелых благородных газов, особенно аргона и криптона, как результат радиоактивного распада калия и рубидия (природные калий и рубидий слаборадиоактивны).

— Но как мы можем узнать о наличии примитивной жизни на других планетах?

На этот вопрос нам ответил директор Института микробиологии член-корреспондент АН СССР А. ИМШЕНЕЦКИЙ.

— НУЖНЫ ПРИБОРЫ, СПОСОБНЫЕ ОПРЕДЕЛИТЬ НАЛИЧИЕ ИЛИ ОТСУТСТВИЕ ЖИЗНИ, — говорит ученый.

«Одна из исключительно важных задач, встающих перед микробиологией в связи с исследованиями космоса, — выяснить, существует ли верхняя граница биосферы Земли, «потолок жизни». Ведь микроорганизмы были обнаружены в океанах на глубине 11 км. Есть и такие микроорганизмы, которые живут на глубине 2 тыс. м под землей, в воде, сопровождающей залежи нефти, усваивают углекислоту и обходятся даже без кислорода.

С помощью стратостатов микроорганизмы были обнаружены на высотах до 22 км. Имеются ли они выше? Перемещаются ли они под действием светового давления? Какие дозы космической радиации они могут выдерживать? Могут ли они попадать в космическое пространство и существовать там? Имеются ли микроорганизмы на других небесных телах, в частности на Луне? Об этом мы пока ничего не знаем.

Конструирование приборов для обнаружения низших организмов, взятие образцов и изучение космической пыли с микробиологической точки зрения, исследование колебаний температуры и радиации на жизнь микроорганизмов — вот задачи, стоящие сейчас перед микробиологами. Близко то время, когда они смогут получить пробу с Луны.

Я думаю, что при нынешних темпах научных исследований становится реальным получение в недалеком будущем четких данных о существовании жизни на других планетах».

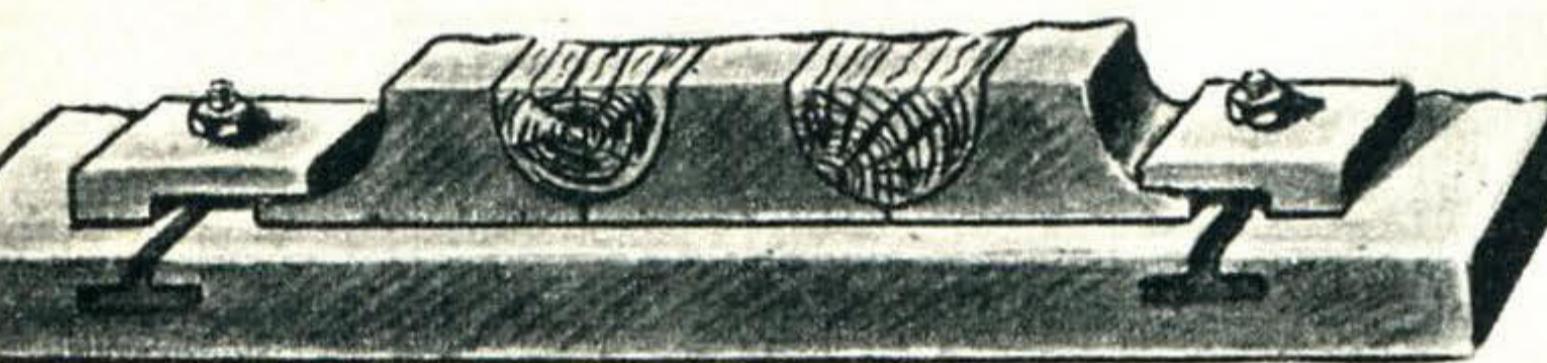


(Окончание статьи «Школа инженера Пронкина». Начало см. на стр. 19)

нередко можно видеть, как они вместе решают задачи по арифметике.

— По мне, это сложнее высшей математики, — смеется Евгений. — В пятом классе ведь самые трудные задачки, и нам с Юрай приходится туда.

— Полезное это дело, однако... — Качалов чешет затылок, хитро посматривая на станок. — Уже давно станок задает мне одну задачу, а теперь я ее, наконец, решил. Когда вставки для штамповки поворотного кулака строгаешь вдоль, то можно ставить их сразу по три штуки, прижимая друг к другу вплотную. При поперечном же строгании вплотную их ставить уже нельзя: мешают боковые выступы внизу, и обрабатываемые детали заваливаются под резцом. Приходится строгать поодиночке — на этой операции, как видите, производительность падает в три раза.



Однажды, решая задачку, я обратил внимание, как разные цифры объединяются математическими знаками в сплошную строчку. Шут его знает, как меня осенило! Приготовил на другой день распорные клинья, вставил между деталями и стал строгать по три за один прием. Не хитрое изобретение, а тоже нашему делу на пользу...

МАРШРУТ СЕМИЛЕТКИ

Вместе с Пронкиным мы вышли из гудящего жаркого помещения на морозный воздух. Туман окутывал прозрачной дымкой заиндевевшие, в кружах деревья заводского бульвара и белесые, ставшие седыми от мороза и пара здания цехов. Мы недолго прощались: Евгения ждала работа, звал цех. А мне трудно было уйти. Знакомство с Пронкиным и его рабочими-друзьями производило впечатление открытого драгоценного клада. Думалось: а если каждый инженер, каждый техник в нашей стране поможет двум рабочим в совершенстве изучить станок, освоить передовые методы труда, получить среднее техническое образование? Сегодня 2 миллиона специалистов, завтра — плюс 4, итого 6... Ведь это не так сложно для каждого, а по значению будет равнозначно целой технической революции во всех отраслях производства! Не это ли лучший маршрут в многообразном походе за культурный и технический прогресс молодежи, объявленный комсомолом?

Я смотрел на стоящего рядом молодого, хорошего нашего человека, вышедшего из самой гущи завода, и не мог отделить его в своем воображении от того большого и нового, что с его помощью народилось на свет. И сейчас, может быть, на десятках других заводов это новое растет, крепнет, обрастает клеточками народной инициативы, превращается в один из рычагов дальнейшего совершенствования нашей жизни.

Доброго роста тебе, славный комсомольский почин!



В нашей стране сотни тысяч любителей заняты фотографией. А что они знают о ней? Фотография для них только дополнительная память: она на долгие годы запечатлевает знаменательные события их биографий. Но если в руки такого фотолюбителя попадет книга «Человек увидел все»¹, то он, прочтя ее, с удивлением вдруг узнает, что его старая приятельница фотография, которой он занимается не один год, не такая уж простушка.

Вот, например, фотография как исследователь и помощник ученых. Астрономам она помогает открывать новые звезды и определять скорости и орбиты движения небесных тел. Археологам — восстанавливать планировки давно исчезнувших городов. Географам — составлять карты, автоматически вычерчивая масштаб. Лесоводам — определять породу и густоту лесных массивов.

При помощи фотографии физики получают следы движения ядерных частиц и проникают в недра атомов, медики заглядывают в живой человеческий организм, а производственники — в толщу машинных деталей.

Фотография «сжимает» время, пунктирно фиксируя фазы развития растений, или растягивает его, как резину, чтобы, расчленив движение на части, выявить подробности резания металлов, полета пули, вспышки в цилиндре двигателя.

А вот фотография-следователь... Невидимые детективы разоблачают тайны, которые не в силах были бы раскрыть без них криминалисты.

...Предъявлен атtestат зрелости, финансовая ведомость с очень небольшой суммой, расписка в получении денег. Внешне эти документы не вызывают сомнений. Но стоило только на них «взглянуть» невидимым детективом, как все это оказалось подлогом...

Искусствоведов занимают вопросы: достоверна ли подпись Рембрандта под картиной «Изгнание торговцев из храма»? Нет, сказали фотоследователи и показали, что под верхним слоем краски имеется вторая подпись, ничего общего не имеющая с автографом знаменитого мастера.

Что таится под чернильной кляксой в рукописи стихов Пушкина? Ни литератороведы, ни химики не смогли ответить на этот вопрос. Но вот вмешались фотоневидимки — и сквозь вуаль чернил выступили строки стихов.

Картина Гойи вызывает недоумение: почему испанка так неестественно отставила руку, в которой держит платок? Невидимые следопыты «взглянули» под верхний слой краски, и все разъяснилось: в первом варианте картины испанка держит в руке не платок, а ребенка.

Нет возможности в короткой рецензии перечислить полностью отрасли науки,

¹ С. Морозов, Человек увидел все. Изд-во «Молодая гвардия», 1959, 208 стр.



ИВАН ПАВЛОВИЧ БАРДИН

Умер выдающийся советский ученый Герой Социалистического Труда академик Иван Павлович Бардин. На протяжении многих лет он был членом редакционной коллегии нашего журнала, отдавая молодежи свои знания, свой опыт, свою энергию. Журнал понес тяжелую утрату, потеряв старшего наставника, товарища и друга.

Иван Павлович Бардин много раз обращался со страниц журнала к молодежи и советским ученым, к своим ученикам, сверстникам и соратникам. В нашей памяти навсегда останутся его прекрасные слова, обращенные к молодым читателям:

«Помните, молодые друзья мои, что в каждой науке, каждой специальности, какую бы вы ни избрали, есть свой черновой труд, своя подготовительная стадия, те склоны горы, не пройдя которых нельзя достичь ее вершины... Умейте ценить коллектив, молодые друзья мои, когда вы являетесь его рядовыми членами. Умейте ценить коллектив и тогда, когда вы являетесь его руководителем. Прислушивайтесь к мнению коллектива и никогда не противопоставляйте себя коллективу...

Я обращаюсь к вам, молодым строителям коммунизма! Будьте достойны огромного счастья — работать, дерзать, творить! Дорожите каждым мгновением этого счастья! Таким был в работе и жизни наш дорогой Иван Павлович Бардин.

Редакционная коллегия
и редакция журнала

где без фотографии ученые были бы как без рук. Автор находит применение научно-исследовательской фотографии буквально повсюду.

Круг вопросов, рассматриваемых автором, необычайно широк. Наверное, поэтому сквозь рецензентские фильтры просочились в текст небольшие неточности: неверно, что гамма-лучи электрически заряжены (стр. 152); перепутаны понятия скорости и частоты киносъемки (стр. 193).

Книга познавательна: говоря о фотографии как о средстве научного исследования, автор попутно рассказывает о новых отраслях науки, исследовательских методах, конструкциях и работе аппаратов.

Много задушевности и теплоты придают книге живые биографические рассказы об изобретателях и ученых. Книга написана увлекательно, и ее читаешь не отрываясь.

Т. КОНЫШЕВА

Путешествие в мегамир

Вл. КЕЛЕР, инженер

Рис. В. КАЩЕНКО

АТОМ, молекула, человек, планета, звездное скопление... Что же дальше? Ведь существуют же такие захватывающие дух просторы вселенной, перед которыми кажутся песчинками целые системы галактик! К этой бездне трудно применить привычное обозначение большого — «макромир». Мы с удивлением вдруг убеждаемся, что не знаем, как ее назвать.

В словарях мы обнаруживаем только два слова для выражения разных систем материальных тел и образований: «макромир» и «микромир». Одно применяется для обозначения совокупности предметов нашего чувственного восприятия, другое — мира невидимок: атомов, их ядер, элементарных частиц. Складывается впечатление, что существуют лишь две области бытия, резко различающиеся действующими в них закономерностями, два поля исследования, две крепости, штурмуюемые наукой.

А что меньше микромира? А что больше макромира?

Всего лишь несколько лет тому назад на эти вопросы не было никакого ответа. Сегодня же научная разведка приносит нам первые сведения об удивительных территориях, начинающихся «за оконицами» микрокосма и макрокосма.

Одна из этих территорий исчезающе мала. Она объект исследования физиков, занимающихся так называемой единой теорией поля (см. «Технику—молодежи» № 11, 1958 г.). Другая невообразимо грандиозна. В ней обитают не звезды и их ассоциации и даже не галактики, а сложные системы далеко отстоящих друг от друга галактик. Там вершатся поразительные дела, немыслимые для сфер, ограниченных рамками макромира. Назовем эту территорию мегамиром (от греческого « mega » — миллион, в переносном смысле — «очень большое»). Мегамир — это районы вселенной, простирающиеся бесконечно далеко за пределы чувственного ее познания приборами.

Мы знаем непосредственно лишь небольшую часть вселенной, но и эта часть фантастически велика. «Глаза» астрономии — телескопы контролируют пространство радиусом до 2 млрд. световых лет. Еще дальше «слышит» астрономия. Ее «уши» — радиотелескопы — улавливают шепот вселенной, приходящий из глубин в 10 млрд. световых лет.

Часть, которую мы обозреваем, имеет название. Это метагалактика. Так договорились называть скопления галактик в объеме вселенной, доступном изучению. В ней насчитывается много миллионов галактик, а каждая из них состоит из десятков миллиардов звезд. Из огромного числа звездных систем мы выделяем одну, к которой принадлежит наше Солнце. Ее мы называем почтительно, с большой буквы: Галактика.

Размер галактики средней величины 10^{23} см. Это миллиард миллиардов километров. На такую же величину отстоят от нас ближайшие звездные системы. Но среднее расстояние между галактиками «чуть побольше»: оно порядка 10^{24} см.

КРАСНОЕ СМЕЩЕНИЕ

В 1912 году американский астроном Е. С. Слайфер открыл, а в 1929 году его соотечественник Эдвин Хаббл подтвердил, что спектральные линии элементов, входящих в состав удаленных галактик, смещены к красному концу спектра по сравнению со спектральными линиями тех же элементов, но находящихся на нашей планете. Чтобы по-

нять важность этого открытия, следует напомнить, о чем говорят такие линии.

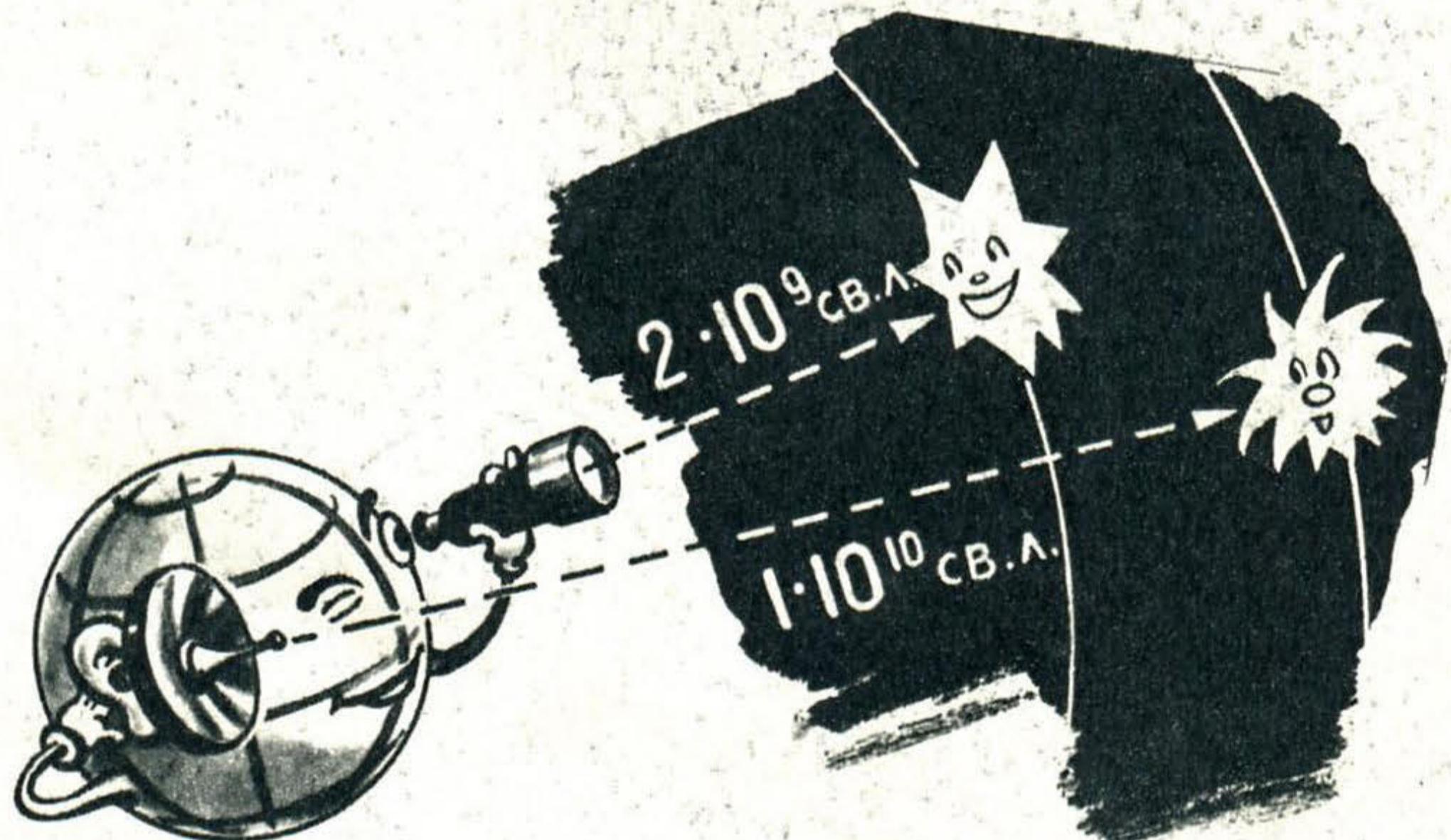
Спектральные линии раскаленных элементов — это своего рода паспорт вещества. Каждому элементу соответствует вполне определенный их набор. Поэтому, пропуская луч света от любой звезды через спектрограф — аппарат, разлагающий этот луч на составляющие его цвета, можно определить, из каких химических элементов состоит звезда.

Два конца спектра видимого света — это фиолетовый и красный цвета. Первому соответствует длина волны электромагнитного излучения примерно $0,4$ микрона ($4 \cdot 10^{-5}$ см), второму — $0,8$ микрона ($8 \cdot 10^{-5}$ см). Неожиданный сдвиг спектральных линий элементов внегалактических туманностей в красную сторону спектра означал, что происходит что-то неладное. Что же именно?

В свое время было предложено много ответов, но правильный ответ первым нашел замечательный советский ученый, ленинградский математик Александр Александрович Фридман. В 1923 году он дал удивительное по простоте объяснение внегалактического красного смещения. Раз «световой тон» элементов этих галактик ниже «тона» элементов в земных условиях, значит внегалактические туманности удаляются от нас. Позднее была выдвинута теория, что вообще все галактики взаимно расходятся, то есть участок вселенной, который мы контролируем своими приборами, расширяется.

Сейчас довольно точно вычислена скорость расхождения галактик. Оказалось, что она подчиняется весьма простому закону: чем больше расстояние между галактиками, тем она больше. На каждые 10^{24} см расстояния скорость разбегания увеличивается на 55 км/сек. Наиболее далекие из оптически наблюдавших галактик «убегают» от нас со скоростью 70—80 тыс. км/сек, всего лишь в четыре раза медленнее, чем распространяется свет.

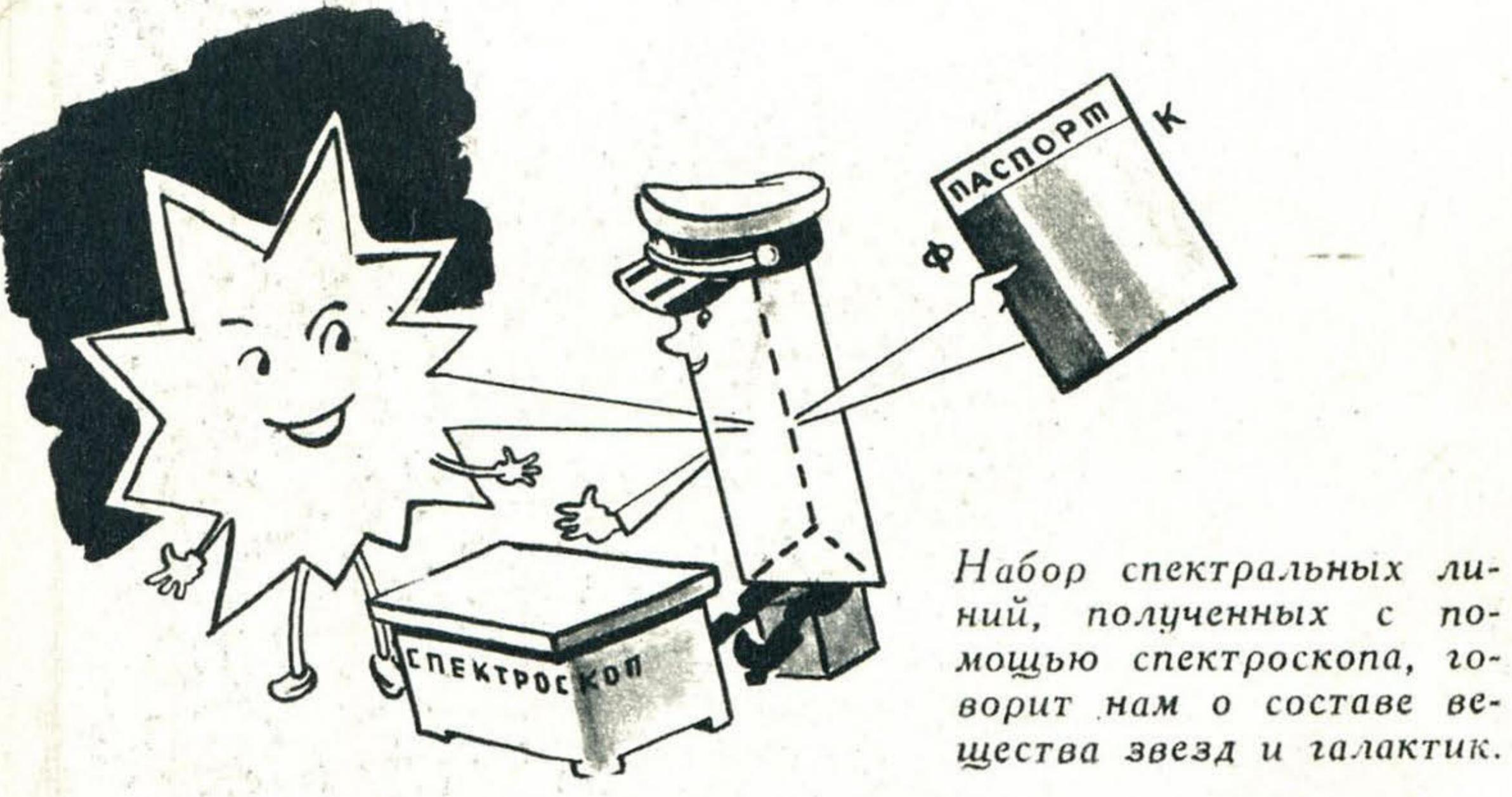
Невольно напрашивается вопрос: раз галактики разбегаются и завтра они будут дальше, чем сегодня, значит было



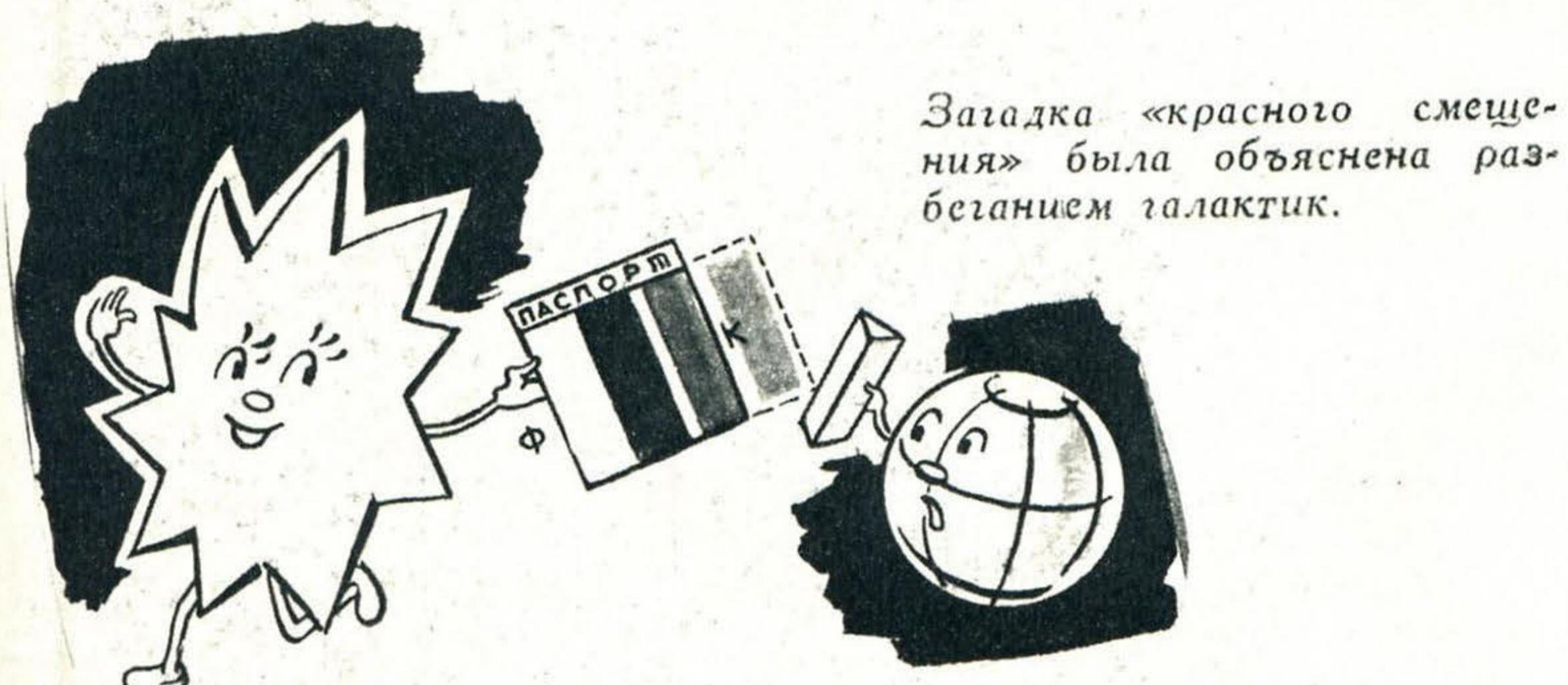
С помощью оптических телескопов можно изучать пространства вселенной радиусом до $2 \cdot 10^9$ световых лет, а с помощью радиотелескопов — до 10^{10} световых лет.

какое-то «вчера», когда они были собраны в одной точке пространства? Значит, было «начало мира»?

В естествознании случалось довольно часто, когда какой-нибудь вновь открытый закон приводил к самым нелепым заключениям, как только его начинали применять как попало. Философы-идеалисты и защитники церкви особенно широко пользовались таким приемом, чтобы «доказать» существование бога. Эти люди не могли пропустить «удачного случая» и когда опытным путем было подтверждено, что видимая нам часть вселенной действительно разбегается. Один бельгийский физик, он же профессор богословия и епископ, Жорж Леметр, рьяно встал на защиту теории сотворения мира «на основе астрономических открытий». Он даже «высчитал», когда это произошло — 2 млрд. лет тому назад, и какой конечной массой обладал первозданный мир — $2,14 \cdot 10^{55}$ грамма! До того, по утверждению Леметра, мир был чем-то вроде очень плотного материального яйца. Потом это яйцо лопнуло по причине внутренней неустойчивости и материя стала резко расширяться.



Набор спектральных линий, полученных с помощью спектроскопа, говорит нам о составе вещества звезд и галактик.



В действительности, конечно, никакого сотворения мира не было и не могло быть. Истина заключается в том, что многие физические законы в том виде, как они сформулированы в учебниках, не имеют безграничного распространения. Они действуют лишь в тех условиях или рамках, для которых выведены. Разбегание галактик обнаружено лишь в видимой части вселенной, значит только к этой части и должно относиться.

МИР УТРАЧЕННЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ:

Кто знает, что происходит за пределами обозримого с помощью астрономических приборов!

Может быть, галактики там сжимаются.

Не исключено, что вселенная пульсирует, сжимаясь в одних частях и расширяясь в других. Сейчас атомные физики пытаются решить задачу строения вселенной, которую не решили астрономы.

В нашей части мира почти нет веществ, кроме химических элементов, входящих в периодическую таблицу Менделеева. Исключение составляют некоторые необычные частицы, возникающие во время ядерных реакций: гиператомы, мезоатомы, позитроний и античастицы. Гиператомы — это атомы, ядра которых состоят не из протонов и нейтронов, как обычно, а из особых сверхтяжелых частиц — гиперонов. Мезоатомы — атомы, в которых вместо электронной оболочки существует оболочка из мезонов. Позитроний состоит из электрона и позитрона, быстро врачающихся вокруг общего центра тяжести. Наконец античастицы, существование которых было впервые предсказано в 1929 году английским физиком Полем Дираком, во всем тождественны с обычными частицами, за исключением знака электрического заряда и направления магнитного поля, которые у античастиц прямо противоположны.

По расчетам, в нашей части мира антивещества содержится не более одной десятимиллионной доли веса «прямого» вещества.

В макромире действуют законы двух механик. Если скорость тел сравнительно невелика — много меньше скорости света, — то все происходит так, как следует из классической механики Ньютона. При скоростях, приближающихся к скорости света, вступают в действие формулы специальной теории относительности Эйнштейна. Ньютона механика — частный случай более общей механики, вытекающей из специальной теории относительности.

А применимы ли принципы Эйнштейна к очень далеким областям пространства? Не утрачивает ли свою силу в макромире специальная теория относительности? Невольно

задумываешься над этим, помня, что если бы скорость разбегающихся галактик увеличивалась неограниченно, то на каком-то рубеже — а именно на расстоянии 10^{28} см от нас — она приблизилась бы к скорости света, а «чуть подальше» и вовсе превысила ее. Теория же относительности категорически «запрещает» всем материальным образованиям двигаться со скоростями, превышающими скорость света. «Запрет» действует везде — таков ответ науки.

Никто еще не высказал принципов той механики, которая должна действовать в масштабах мегамира. Но можно предположить, что отношение между нею и теорией относительности чем-то напоминает отношение между последней и классической механикой: первая более точна, вторая — приблизительное выражение первой.

Поговорим о втором начале термодинамики. Закон этот утверждает, что потоки тепла имеют направление: они текут в одну сторону — от более нагретых тел к менее нагретым, в сторону выравнивания температур, к равновесию на наименее энергетическом уровне. Хотя количество энергии, согласно первому закону термодинамики (закону сохранения энергии), во всех процессах остается неизменным, но благодаря рассеянию теплота все больше теряет свою способность превращаться в механическую работу.

Распространяя этот закон с конечных, замкнутых участков, для которых он выводился, на всю вселенную, физики-идеалисты приходили к выводу о неизбежности «тепловой смерти» вселенной, о том, что рано или поздно мир превратится в ледяную пустыню.

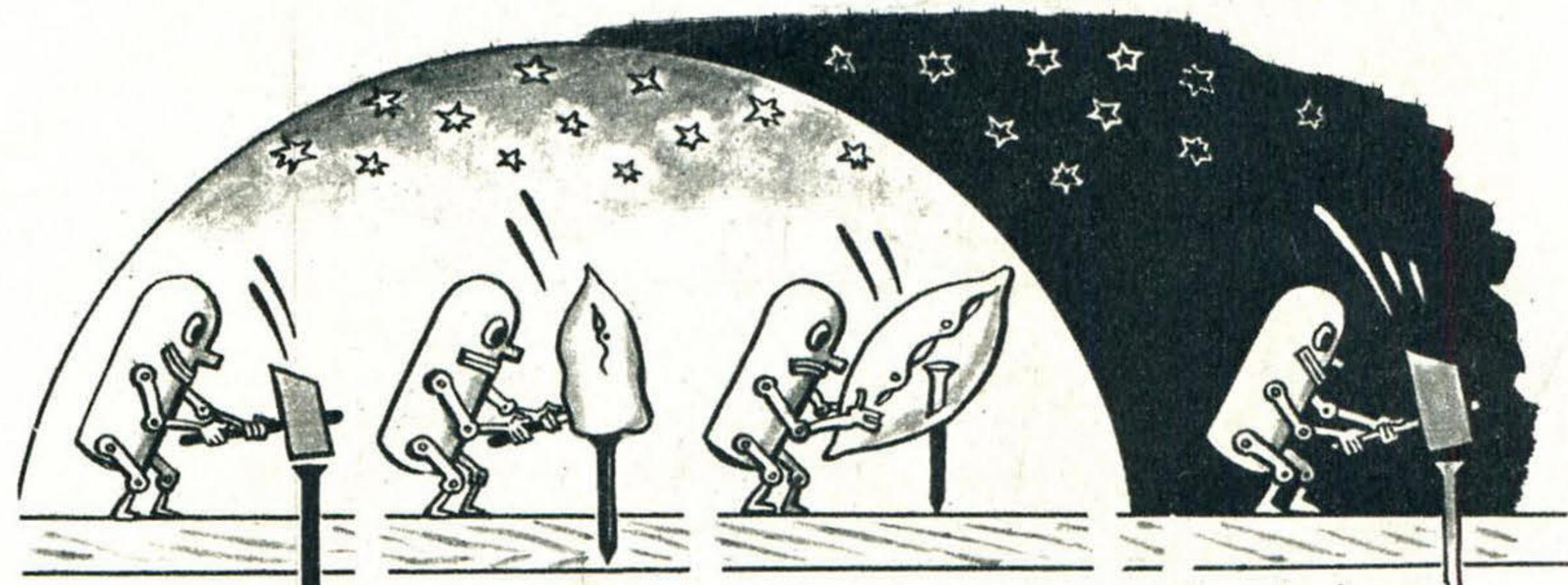
Еще Энгельс показал абсурдность такого вывода. Он говорил, что в природе происходит «вечный круговорот, в котором движется материя».



Чем дальше удаляются друг от друга разбегающиеся галактики, тем больше их скорость. Но по теории относительности им строго «запрещен» обгон их собственного света.

Во вселенной до сих пор, как показал советский астрофизик Виктор Амазаспович Амбарцумян, непрерывно рождаются звезды и целые их ассоциации, обладающие огромными температурами и запасами энергии. Это свидетельствует о том, что энергетические процессы вселенной в целом подчиняются не второму началу термодинамики, а каким-то иным, пока не выясненным закономерностям.

В замкнутой системе всегда происходит выравнивание температур. При этом теплота теряет свою способность превращаться в работу, как молоток потерял бы способность забивать гвозди, если бы превратился в подушку. Но для вселенной в целом этот закон не имеет силы.



Другим подтверждением неприменимости второго начала в масштабах вселенной является результат советского ученого Б. И. Плоткина, показавшего, что статистические закономерности, выведенные из свойств конечных множеств частиц, не могут быть распространены на бесконечные множества, каким является и наша вселенная.

«А как обстоит дело с законом всемирного тяготения Ньютона? Справедлив ли он в масштабах мегамира?» — спросит читатель.

ОДИНОКИЕ МИРЫ

В первые сомнения в правомерности распространения закона Ньютона на всю вселенную возникли еще в прошлом веке. Сперва (в 1874 году) немецкий физик К. Нейман, а затем (в 1895 году) немецкий же астроном Г. Зеелигер показали, что если бы закон всемирного тяготения имел всеобщее распространение, то бесконечно большое число тяготящих масс вызвало бы и бесконечно большое взаимное притяжение. Звезды нашей Галактики стали бы двигаться с бесконечно большой скоростью, что противоречит фактическому положению вещей.

Позднее сомнения в универсальности (всеобщности) закона Ньютона перешли в уверенность. Стало ясно, что закон всемирного тяготения вовсе не является всемирным.

Советский астроном профессор Борис Александрович Воронцов-Вельяминов обнаружил более пятисот очень странных взаимодействующих галактик, в которых Ньютоновы силы тяготения явно уступают место силам неизвестного происхождения. Таковы, например, две галактики, названные Воронцовым-Вельяминовым «Мышками». Их хвосты не могут быть объяснены ни приливами, ни так называемыми антиприливами, обнаруживающимися на противоположной стороне притягиваемого тела.

Каков же предел действия закона Ньютона? Как показывают наблюдения и расчеты, он составляет 1 млн. световых лет (10^{24} см). Тела, расположенные друг от друга дальше 10^{24} см, притягиваются взаимно уже не строго «пропорционально массам и обратно пропорционально квадрату расстояния». Здесь вступают в действие какие-то еще не исследованные, более сложные закономерности.

На каком же расстоянии закон Ньютона полностью переходит влиять на взаимное движение небесных тел и обрывается нить, связывающая между собою звездные миры?

Недавно профессор Калифорнийского технологического института Фриц Цвикки установил это «критическое расстояние». Оно оказалось равным довольно значительной величине — 5 млн. световых лет, или $5 \cdot 10^{24}$ см. Силы тяготения на таких расстояниях уменьшаются до ничтожной части величины, предусматриваемой законом Ньютона. Миры, разделенные такими и еще большими расстояниями, «не замечают» друг друга и одиноко плывут в бесконечных просторах космоса.

Следствие утраты взаимодействий на таких расстояниях — сравнительная равномерность в распределении «вселенных второго порядка» — галактических скоплений, образуемых «вселенными первого порядка» — галактиками. Скопления галактик дальше уже не группируются, как было бы, если бы закон всемирного тяготения распространялся на весь космос. Правда, кое-кто высказывался о наличии неравномерности в распределении галактических скоплений, следовательно о существовании «галактик третьего порядка». Но впоследствии оказалось, что подобные «нерав-

Закон тяготения Ньютона действует только на расстояниях не более 5 млн. световых лет ($5 \cdot 10^{24}$ см) — таков результат исследований профессора Фрица Цвикки.

ООНДЖДЫ

ПРИШЛИТЕ ГРУДНУЮ КЛЕТКУ!

Онджды Вильгельм Конрад Рентген получил курьезное письмо. Отправитель письма просил «прислать ему... несколько рентгеновских лучей с указанием, какими пользоваться». Оказывается, в его грудной клетке застряла револьверная пуля, но для поездки к Рентгену у автора письма «не было времени».

Ученый обладал чувством юмора. Он ответил так: «К сожалению, в настоящее время у меня нет инс-лучей. К тому же пересылка их — дело очень сложное. Поступим проще: пришлите мне вашу грудную клетку!»



номерности» в действительности вызываются некоторыми оптическими явлениями — интерференцией света в облаках межгалактической пыли. Защитники универсальности закона Ньютона вынуждены были сдаться.

Прекращение действия закона всемирного тяготения на больших расстояниях приводит к ряду очень важных следствий. Прежде всего придется, видимо, изменить существующую форму общей теории относительности Эйнштейна, так как она основана на уравнениях полей, подчиняющихся закону Ньютона, и для слишком слабых полей недействительна.

Далее, на расстояниях порядка 5 млн. световых лет становятся недействительными все выводы о расширении вселенной, полученные в результате анализа уравнений общей теории относительности, описывающих гравитационные поля.

Осложнения, возникающие при этом для теории А. Эйнштейна, предполагается устранить допущением существования особых антигалактик и антигалактических скоплений (антимиров), состоящих из антивещества: позитронов, антипротонов и антинейтронов.

В заключение мы расскажем об утрате того смысла, который вкладывался в прошлом в понятия «конечного» и «бесконечного».

Конечны или бесконечны пространственные размеры вселенной в самом широком смысле? Жаркие споры, которые веками велись на эту тему, были основаны, по существу, на двух недоразумениях.

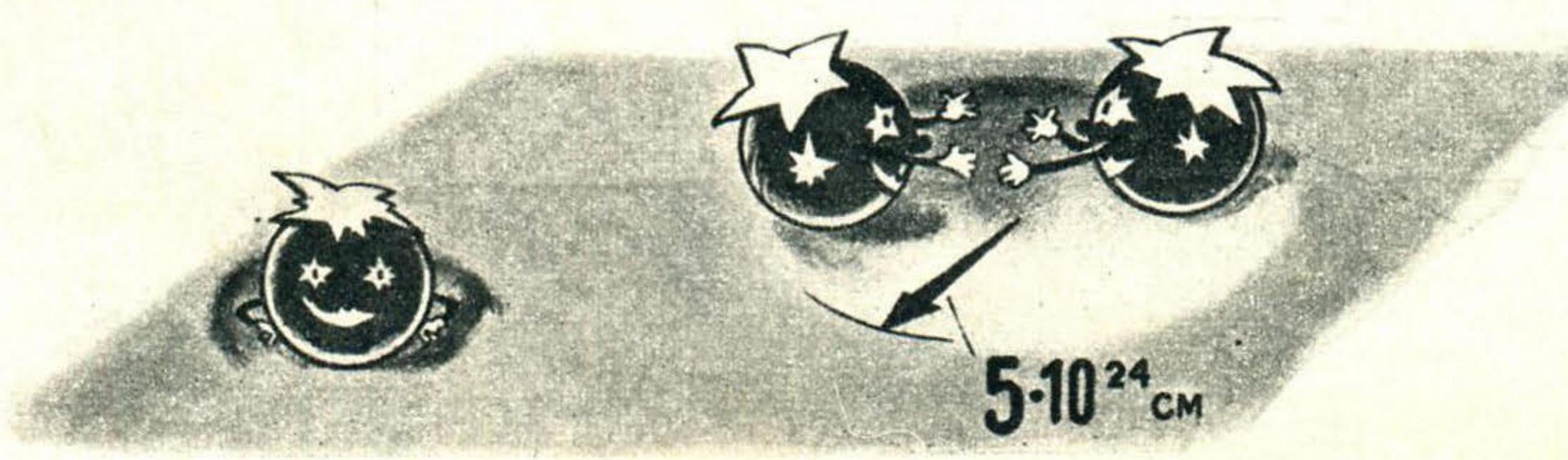
Во-первых, применяя термины «конечного» и «бесконечного», спорящие, как правило, подразумевали «ограниченное» и «безграничное». Но это не одно и то же. Поверхность шара вполне конечна — ее можно выразить определенным количеством квадратных сантиметров. И в то же время она не ограничена, потому что там нет ничего похожего на рубежи. Второе недоразумение состоит в том, что спорящие, как правило, применяли к космосу понятия, которые имеют, так сказать, чисто земную природу.

В 1958 году московский астроном Абрам Леонидович Зельманов математически доказал, что ко вселенной в целом неприменимо чувственно-наглядное противопоставление «конечного» и «бесконечного». Оказалось, что эти понятия носят относительный характер. По отношению к одним движущимся телам вселенная бесконечна, по отношению к телам, обладающим другим движением, она конечна. Из этого следует, что наши привычные представления «конечности» и «бесконечности» неприменимы к вселенной как целому.

В мегамире вступают в действие иные, еще неведомые закономерности. Математики, астрономы и физики продолжают обследование пространств мегамира, и можно не сомневаться, что эта работа приведет к новым замечательным открытиям.

Как удивительно различны масштабы тел во вселенной! Микромир — макромир — мегамир — таковы системы изучаемых наукой материальных образований. Если мы мысленно пройдемся по ступеням вселенной, увеличивая на каждой размеры тел примерно в 10 тысяч раз, то мы, начав с атома, придем к молекуле, от молекулы к живой клетке; от клетки к человеку, должны будем представить себе большой современный город, затем систему Земля — Луна, потом перейти к солнечной системе. С помощью новейших астрономических приборов ученые проникают в еще более отдаленные территории вселенной — от ближайших к нам звезд до границ нашей Галактики и, наконец, еще дальше, исследуя целые скопления галактик, образующие метагалактику. А дальше, за пределами проникающей способности приборов, простираются безбрежные пространства мегамира.

Свойства мегамира, изучение которых только начинается, повергли бы в изумление крупнейших ученых — Ньютона, Больцмана, Эйнштейна. Они заставляют задуматься и нашего современника Поля Дирака, предсказавшего существование античастиц, над тем, не содержится ли в мегамире гораздо больше антивещества, чем в нашей частице.



МЕГАМИР

$$S = k \ln W + c$$

$$R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} R = \frac{8\pi k}{c^4} T_{ik}$$

$$E = \pm \sqrt{c^2 p^2 + m^2 c^4}$$

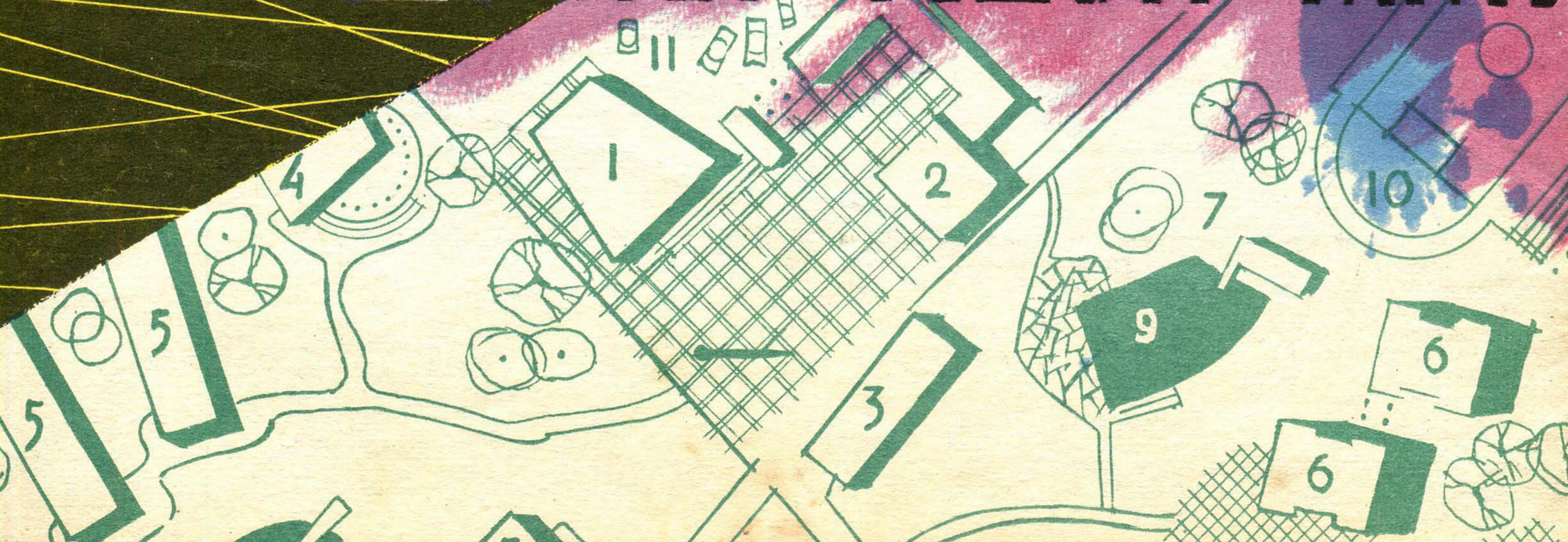
$$F = K \frac{M_1 M_2}{R^2}$$

МАКРОМИР

МИКРОМИР



ГАΣ МИ БУДЭМ ЖИТЬ



ГОРОД В ... ГОДУ

В ЗЕЛЕНИ парка свободно и живописно разместились светлые здания. Солнце освещает их блестящие фасады, и через раздвижные тонкие стены проникает в глубь комнат. Ветер слегка колышет занавеси, и кажется, ничто не отделяет живущих в этих зданиях людей от лужаек, покрытых цветами.

Недалеко от маленькой площади, на которой построены кинотеатр, торговый центр и другие общественные здания, поражающие смелостью своих линий, обилием стекла и металла, возвышается несколько стройных многоэтажных домов.

Дальше, вдоль извилистых дорожек, пролегающих среди пышно разросшихся деревьев, виднеются четырех- и пятиэтажные здания. Балконы и лоджии, яркие пятна ограждений, жалюзи и занавески делают эти дома какими-то особенно привлекательными.

Нигде не видно улиц и тесных дворов: дома здесь стоят свободно, окруженные деревьями. Некоторые из них благодаря неровному рельефу местности расположились выше других. Проезды между ними переходят в пологие пандусы, а дорожки, сокращающие расстояния, перемежаются с лестницами. Многие здания выходят к проездам торцами, облицованными цветными плитами, украшенными фресками и разноцветной мозаикой.

В стороне от площади, где зелень кажется особенно густой и тенистой, группируются уютные двухэтажные дома. Перед каждой квартирой простирается небольшой участок с плодовыми деревьями и цветами. К стеклянным стенам домиков примыкают открытые площадки. На них то там, то здесь виднеется яркая легкая мебель из металла и стеклопластика. Почти совсем неподвижна вода в маленьких бассейнах. Отдельные участки разделены стриженым кустарником или решетками, увитыми виноградом. Все это придает окружающему покой и уют.

В стороне виднеются низкие постройки школы со светлыми тихими класса-

трибунами. Раздвижная стеклянная крыша бассейна отражает облака и небо.

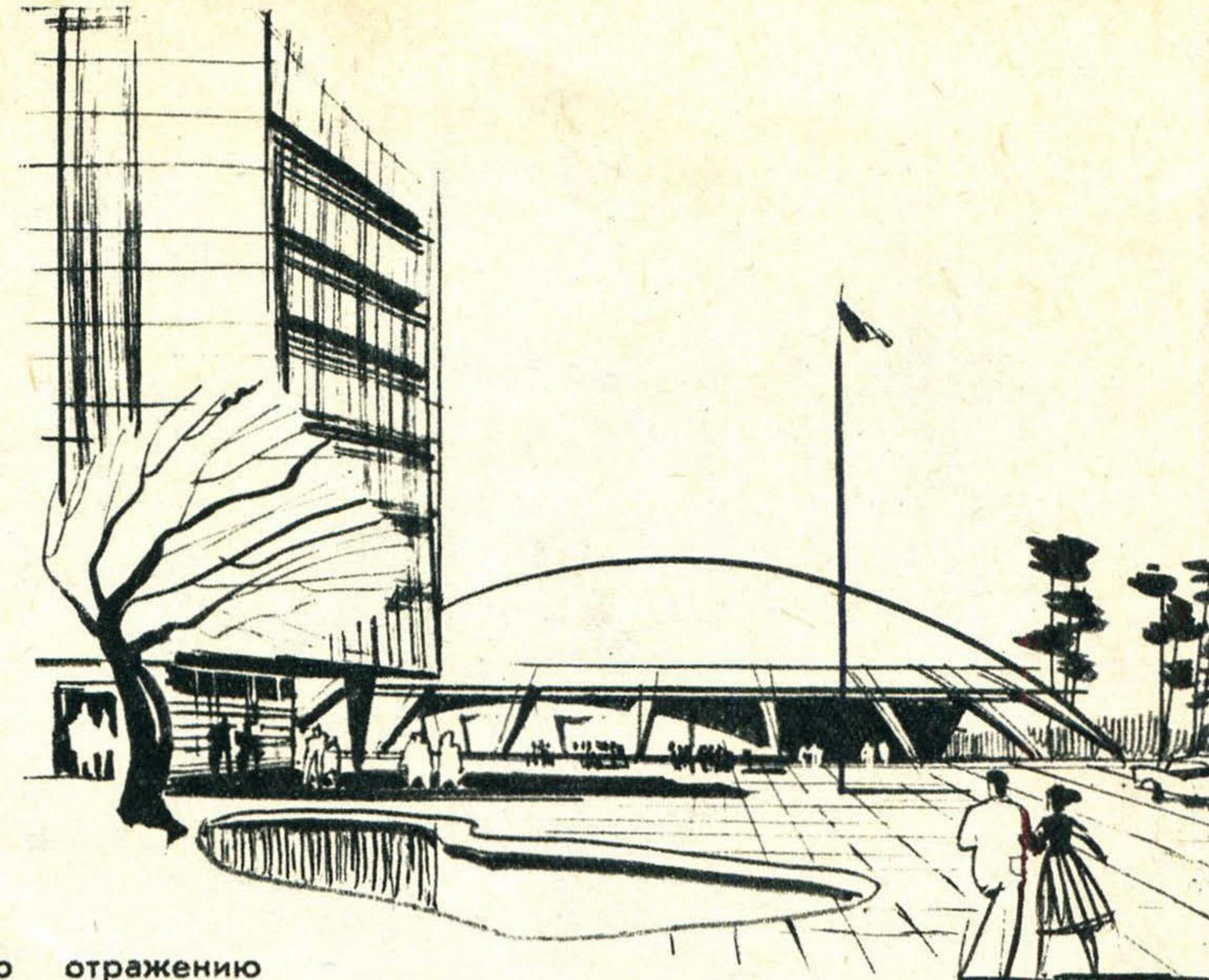
Все, в чем нуждаются люди, сосредоточено возле их жилищ. Путь к школе, торговому центру, ресторанам, кафе, блоку бытового обслуживания нигде не пересекает улиц с большим движением и проходит по тихим внутренним проездам среди изумрудных лужаек, цветов и кустарников. Кое-где среди деревьев виднеются легкие сооружения с плоскими крышами и стеклами, доходящими до земли. Они почти незаметны и скорее угадываются по отражению солнца. Люди входят под крышу и плавно исчезают: эскалаторы уносят их к главным станциям метро или перевозят на другую сторону улицы. Несколько человек шагают по ажурным, словно висящим в воздухе, мостикам, перекинутым через улицу, где по широку покрышек и свисту воздуха можно догадаться о стремительном беге машин...

«Что это, строки из фантастического романа?» — спросит удивленный читатель.

Нет, это не фантазия. Это взгляд в наше будущее, на пороге которого мы уже стоим.

С каждым годом жилая норма на человека в нашей стране будет увеличиваться.

Впрочем, сам термин «жилая площадь», возможно, потеряет свой смысл. Ведь человек пользуется не только комнатой, но и передней, и кухней, и ванной. Когда строились квартиры с большими комнатами, а жилая норма была невелика, только большие семьи могли поселиться в отдельной квартире. Малые же семьи могли рассчитывать только на одну комнату, а подсобные помещения в квартире пред-



Общественные здания размещены в жилом районе.

Этот принцип заставил совсем по-новому взглянуть на жилье и отказаться от строительства больших многометражных квартир. А если каждая семья получит отдельную квартиру, еще неизвестно, чего захотят люди: жить в комнатах возможно большей, согласно норме, площади, но иметь уменьшенные до предела кухню, переднюю и санитарный узел, или же получить комнаты на несколько метров меньше, но зато просторную кухню, где можно поставить стол для еды, свободную переднюю, «разобщенный» санитарный узел, то есть уборную, отдельную от ванной и умывальника, и вместительную кладовую.

Все это, конечно, не может осуществиться без коренной ломки привычных строительных норм и правил. Придется искать не только новые планировочные приемы, но и новые конструкции и новые материалы. Так зарождаются черты нового в нашем строительстве.

В НЕДАЛЖКОМ БУДУЩЕМ

А. ОВЧИННИКОВ, кандидат архитектуры

Рис. автора

ми, просторными лабораториями, спортивными залами. Их объединяют крытые галереи.

Недалеко зеленеет поле стадиона. Яркие флаги трепещут на ветру перед

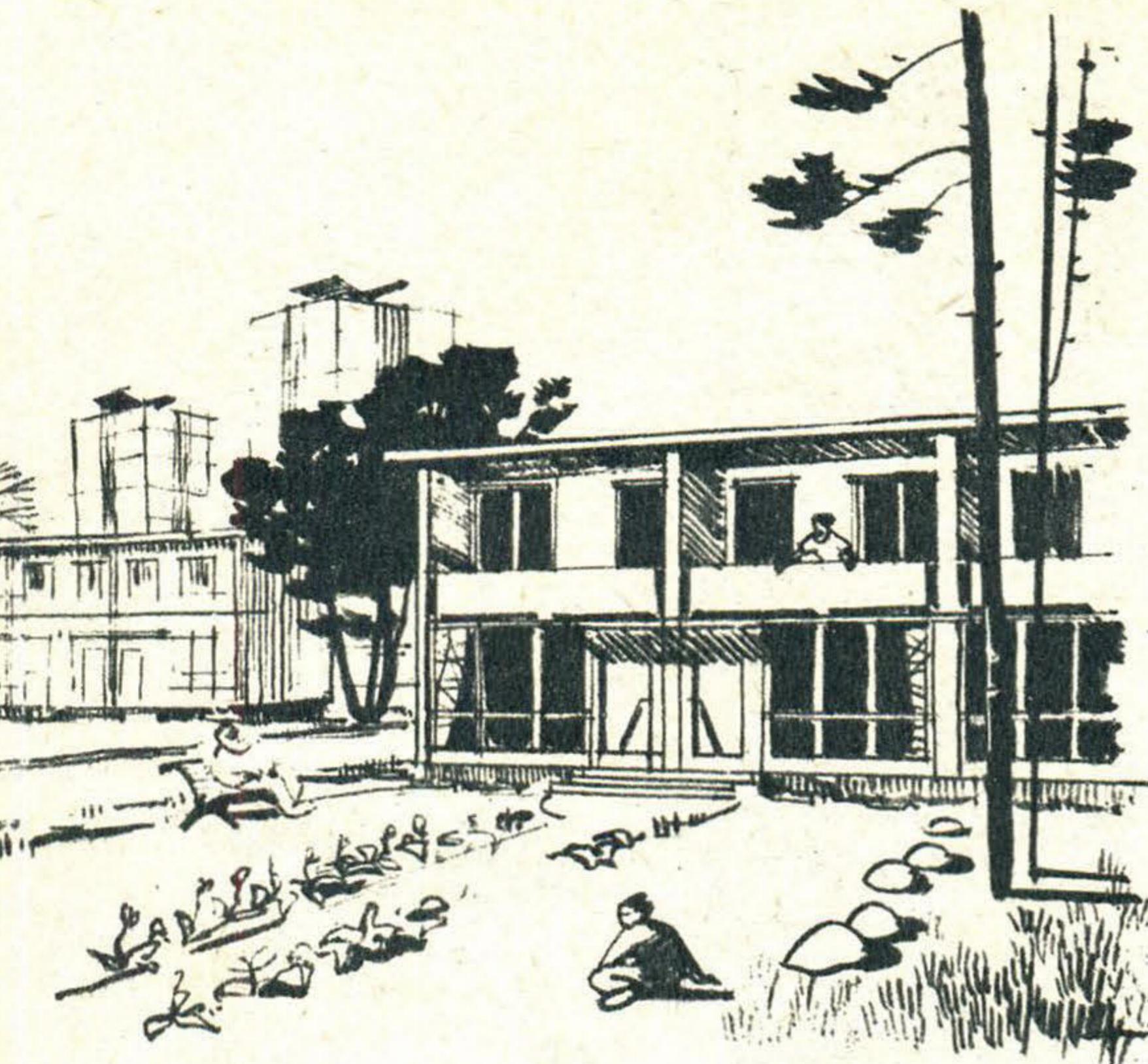
назначались для общественного пользования всех жильцов.

И на XXI съезде КПСС Н. С. Хрущев выдвинул лозунг: «Квартира на семью!»

На цветной вкладке изображен фрагмент жилого района города будущего. Кинотеатр (1), торговый центр (2), блок обслуживания (3), кафе (4) — все это сосредоточено вблизи жилых домов. Неподалеку от общественного центра расположились четырех- и пятиэтажные жилые дома (5). А правее — дома гостиничного типа для малосемейных (6). Для детей устроен мелкий бассейн (8). Неподалеку сооружены спортивный павильон (7), открытый плавательный бассейн (9), стадион (10). В стороне от домов, в районе общественного центра предусмотрена стоянка для автомашин (11).

Семьи бывают самые различные. Поэтому и квартиры должны быть с разным количеством комнат, с разным оборудованием. Ведь одиноким людям удобнее питаться в столовой, и им не нужна большая кухня-столовая, а хозяйка большой семьи, возможно, предпочитет готовить еду сама. Это понятно. Поэтому разные семьи лучше селить в разных, специально для них предназначенных квартирах. А поскольку требования людей изменят внутреннюю структуру домов, изменится, следовательно, и их внешний облик.

С этого мы и начали свой рассказ. Для одиноких людей, молодоженов



Удобные двухэтажные дома предназначены для больших семей. Рядом с домом имеется небольшой зеленый участок.

или же бездетных семей будут строить дома с маленькими квартирами в одну и две комнаты. Такой дом можно построить экономично только в том случае, если на лестницу будет выходить много маленьких квартир. Это определит наличие коридоров или значительную высоту здания в 9—12 этажей. Дома будут напоминать собою гостиницы, поэтому они так и называются «гостиничного типа».

На первом этаже этих домов разместятся общественные помещения: кафе, мастерские, комнаты отдыха или домашнего труда, приема белья в стирку и ремонт, библиотека, помещение для велосипедов и роллеров... Через сплошные зеркальные стекла окон с тонкими переплетами можно будет увидеть холлы с открытыми лестницами, гостиные с блестящим узорчатым полом и мягкой мебелью. А выше — обилие балконов, открытых площадок на выступающих частях зданий, глубоко западающие участки раздвижных стеклянных стен, яркие пятна пластиков и мягко окрашенные поверхности стен придают зданиям вид, чарующий свою простотой и жизнерадостностью.

Что же будут представлять собой квартирки в домах гостиничного типа?

Для одного человека это будет комната в 10—12 квадратных метров с кухонной нишей, где удобно разместится электроплита, мойка, стол и навесные шкафы для посуды. Встроенные шкафы для одежды, белья с отделениями для книг и мелких вещей сделают почти не нужной громоздкую мебель. Широкая тахта, кресло, торшер, откидной стол для еды и два-три стула — вот, пожалуй, и вся мебель, которая понадобится в комнате. Передняя, душевая с умывальником и уборная в таких однокомнатных квартирах будут общими на две смежные комнаты.

Двухкомнатные квартирки на двух человек будут иметь кухоньку, изолированную от комнат стеклянной перегородкой, отдельную переднюю и свой маленький совмещенный санитарный узел с высоким душевым поддоном, удобным для купания и мелкой стирки. В такой квартирке можно будет с удобством расположить и спальное место для появившегося на свет третьего члена семьи.

В будущем, когда норма жилой площади еще увеличится, на одного человека может быть предоставлена квартирка из полутора комнат, где спальное место разместится в маленьком алькове, отделенном от рабочего места и гостиной. Из алькова будет выход в ванную комнату. Это особенно удобно. Молодожены получат квартиру из трех комнат, небольших по площади, но имеющих все необходимые для жизни удобства.

ФОРМУЛА КВАРТИРЫ БУДУЩЕГО

Вот формула квартиры будущего: $K=N+1$.

Что это значит?

K — количество комнат в квартире, N — количество членов семьи. Значит, в квартире будет на одну комнату больше, чем людей в семье. У каждого человека — своя спальня с местом для работы и большая общая комната.

Это можно сделать только при условии уменьшения площади спален. А чтобы в маленькой комнатке не было тесно, вместо обычных перегородок будут установлены объемные «шкафные перегородки». В такой перегородке поместится все необходимое для людей, живущих в разделенных ею комнатах: отделение для одежды, секретер для книг и мелких вещей или туалетный стол с зеркалом. Встроенное оборудование — один из основных признаков квартиры будущего.

Главным, наиболее распространенным типом жилья всегда была и останется квартира на семью из трех-пяти человек. Таких семей в нашей стране больше всего. Если теперь такая семья должна расселиться в двух-трехкомнатной квартире, то в будущем ей предоставится квартира из трех-четырех и даже из пяти комнат, маленьких, но удобных для отдыха и работы каждого члена семьи. Такие квартиры будут строиться в четырех-пятиэтажных секционных домах (секция — это несколько квартир, сосредоточенных вокруг лестницы).

Но не будет ли тесно и неуютно в маленьких комнатках новых квартир? Это могло бы быть, если бы их планировка оставалась неизменной в течение многих лет.

Теперь при проектировании и строительстве квартир все шире и шире применяется принцип «свободного» плана. Это значит, что отдельные помещения не изолированы наглухо друг от друга, а объединяются по желанию живущих в квартире раздвижными перегородками, широкими четырехпольными дверями или портьерами из плотного тяжелого полиэтилена — материала будущего.

Но не только раздвижные перегородки способствуют «свободе» плана. Его главная прелест в другом. Дело в том, что комплект стандартных элементов шкафных перегородок может по желанию хозяев квартиры устанавливаться в самых различных комбинациях.

Чем же будут руководствоваться жильцы при выборе планировки своей квартиры?

Лучше всего рассмотрим это на конкретном примере.

Наши друзья-молодожены, прожив первый год своей жизни в маленькой квартире гостиничного дома,

стали счастливыми родителями. Семья увеличилась и переехала в трехкомнатную квартиру в секционном доме. Эта квартира состоит из главной комнаты и двух спален.

Но зачем же две отдельные спальни родителям и новорожденному? В этом случае встроенные шкафы устанавливаются так, что в перегородке открывается широкий проход и обе спальни как бы объединяются в одно большое помещение. А когда малыш заснет, раздвижные двери можно прикрыть.

Так же можно объединить в одно большое помещение главную комнату со спальней родителей. Получится длинный зал с окнами на обе стороны дома, где можно поставить праздничный стол, устроить танцы, собрать друзей для общих занятий. По желанию эти комнаты могут разделяться раздвижной перегородкой, простой дверью или же полностью изолироваться.

Но пройдут годы, и ребенок подрастет. Ему понадобится тишина для приготовления уроков и покой для того, чтобы рано ложиться спать. Это может нарушить жизнь родителей. Тогда, переставив шкафы-перегородку по-новому, можно будет совершенно изолировать комнату школьника, устроить в нее вход через переднюю, а спальню родителей объединить при помощи раздвижной перегородки с гостиной. Им это будет удобнее. Вот это и есть «свободная планировка».

Но и это еще не все.

Кухня, расположенная рядом с главной комнатой, может быть отделена от нее не глухой капитальной перегородкой, а стеклянными прозрачными шкафами-буфетами. Через окошко в одном из буфетов еду можно будет подавать прямо на обеденный стол. Этую перегородку также можно переставлять и, объединив часть главной комнаты с кухней, создавать просторную, светлую и нарядную кухню-столовую, где обеденный стол будет в непосредственной близости от кухни — рабочего места хозяйки. Но в этом случае «зона отдыха» — гостиная станет маленькой. Там разместятся, пожалуй, только тахта, кресло с торшером, книжные полки, журнальный столик и телевизор.

Стоит ли говорить, что в каждой квартире обязательно будет просторный балкон или лоджия, где можно будет поставить кресло и столик для чая или рукоделия.

Наше привычное представление о размере и форме окон постепенно уйдет в прошлое. Двойные стеклопакеты с откачанным воздухом будут совершенно непроницаемы для холода и жары. Тонкие пластмассовые переплеты будут почти незаметны. И строителям уже не придется уменьшать площадь остекления, чтобы экономить тепло, а в случае яркого солнца — одно нажатие кнопки, и из-под потолка опускаться легкие жалюзи.

Пожалуй, даже само слово «окно» может устареть. Ведь появятся целиком остекленные стены, которые можно будет по желанию раскрыть, затянуть или же увести в глубь комнаты. Тогда площадь комнаты уменьшится, а перед ней откроется просторная лоджия для житья летом на свежем воздухе!

Невиданного развития достигнет кон-

диционирование воздуха. В квартире можно будет создать любую температуру и влажность. Но нам кажется, что не утратит своей прелести и окно или целая стена, открытые в сад. Жизненеутверждающая сила природы никогда не потеряет своего значения для человека. Поэтому мы против глухих неоткрывающихся зеркальных витрин, подобных стеклам аквариума.

Незаметно пройдут годы, и семья увеличится. Тогда, естественно, возникнет вопрос о переезде в другую квартиру. В секционных домах будут в основном квартиры в три и в четыре комнаты. И для семей с большим количеством детей или с пожилыми родителями удобнее будет жить в маленьком доме со своим участком. Такие дома в два этажа выгодно и удобно строить так, чтобы каждая квартира размещалась в обоих этажах, а дом состоял из шести и восьми квартир-блоков. Так эти дома и называются — «блочные».

Большая квартира из пяти-шести комнат в двух этажах обладает многими достоинствами. В ней отсутствуют коридоры, почти нет проходных комнат, обязательных для обычной квартиры, расположенной в одном этаже. Квартира будет иметь два выхода: на улицу и в сад. На первом этаже удобно разместятся передняя, кухня-столовая и гостиная. Объединив гостиную со столовой, вместо отдельной гостиной можно устроить кабинет. Кладовая, шкафы для хозяйственного инвентаря, книг и верхней одежды, маленький санитарный узел с унитазом и умывальником сделают эти комнаты на первом этаже удобными для дневного пребывания семьи.

Из главной комнаты открытая легкая лестница приведет на второй этаж. Это этаж спален: родителей, младших школьников, студента. Пять-шесть постоянных спальных мест, удобно размещенных в комнатах рядом с индивидуальными местами для игр, занятий и работы, позволят каждому члену семьи спокойно, не мешая другим, заниматься своим делом. Гардеробная, полки-шкафы и антресоли вместят массу одежды и вещей, и в комнатах, несмотря на их малую величину, будет свободно. На втором этаже разместится главный, второй, санитарный узел с ванной.

Меняется жизнь людей. С нею меняются и требования к жилью. А это рождает новые приемы строительства, новые конструкции, новые, неизвестные ранее материалы. Эти конструкции и материалы настолько необычны, что о них стоит рассказать особо.

ДОМ НЕДАЛЕКОГО будущего

В прошлые времена существовала поговорка: «Мой дом — моя крепость». Когда-то дом был крепостью в полном смысле слова, позднее — в переносном. Но толстые стены, маленькие окна со ставнями, глухие двери сохранились на много лет. Дома получались тяжелые, а ведь чем больше пространства удается «отгородить» для жизни, затратив возможно меньше материала, тем дом будет легче и дешевле. Но из привычных нам материалов — кирпича, дерева, железобетона — легкий дом не построишь. Стены будут промерзать или перегре-

ваться, большие окна старого типа окажутся неэкономичными и неудобными. Вместо «дома-скорлупы» получается «дом-глыба»!

Шагом вперед, возможно, будет возведение легкого каркаса, заполненного стеклом и пластиками, или удивительные по своей смелости дома на вантах, где железобетонные коробки лестничных клеток будут играть роль башен-опор, а с края крыши спускаться стальные струны вант, на которых повиснут перекрытия и почти невесомые тонкие, теплые стены. А может быть, это будут легчайшие прозрачные панели из стеклопластика, способные одновременно служить и конструкцией дома и ограждать живущих в нем людей от жары, мороза и непогоды.

Все это можно осуществить, когда наука и промышленность дадут строителям в большом количестве синтетические материалы. Они обладают разнообразными свойствами и могут применяться в различных частях здания.

Один из самых удивительных пластиков — это твердый или эластичный порополистирол — «пенопласт». Термоизоляционные качества пенопластов поистине фантастичны: пластинка толщиной в 2,5—3 см по своим теплозащитным качествам равна стене в 2,5 кирпича или 130 см бетона. А кубический метр этого чудесного материала весит лишь от 30 до 100 кг. Появилась возможность сделать наружные стены в 7—10 см, считая вместе с внутренней отделкой и наружной водонепроницаемой облицовкой.

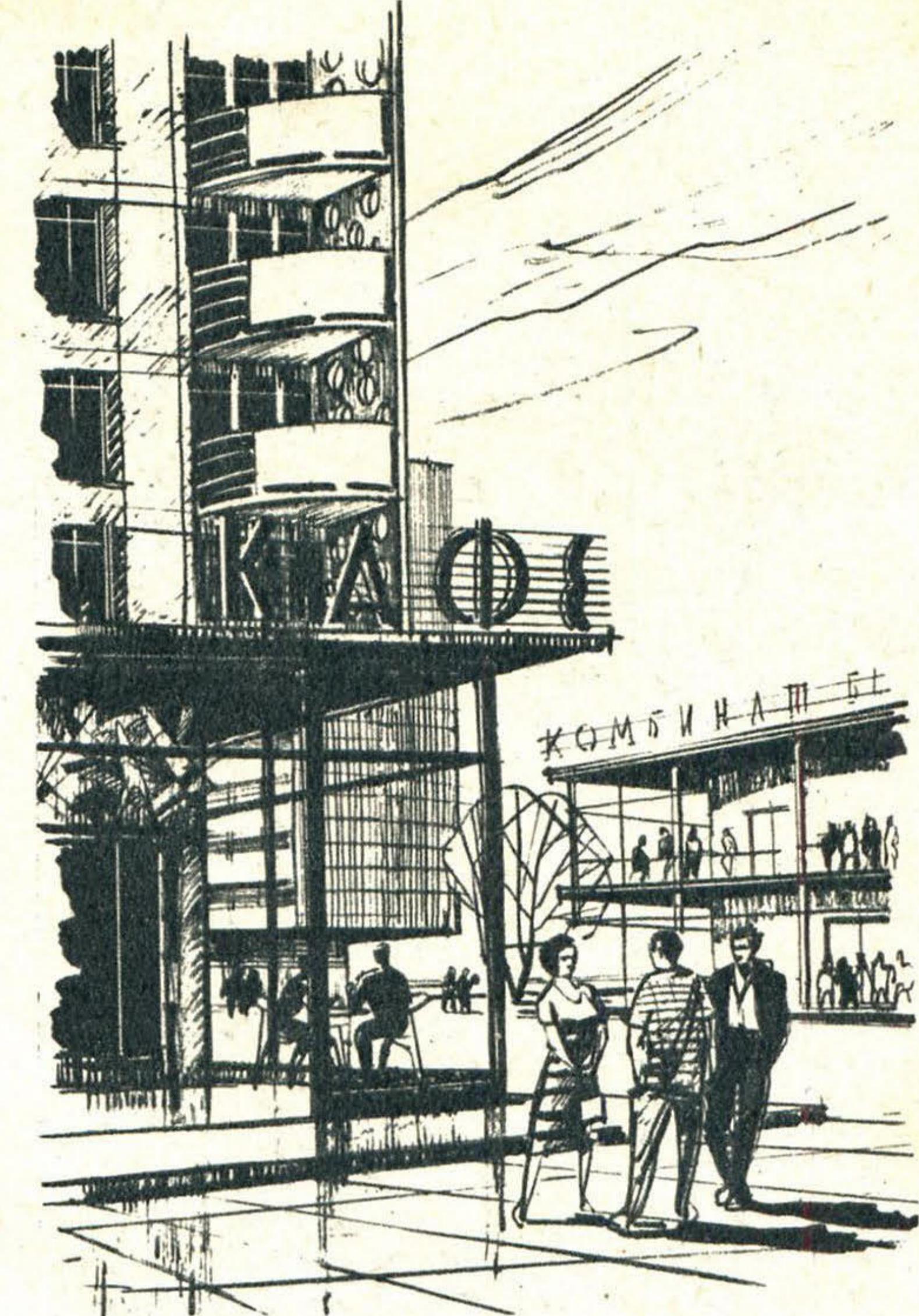
Еще не так давно один и тот же материал использовали и как «несущий» и как «ограждающий». А ведь у каждого материала есть свои, присущие только ему одному особенности. Например, из обычного бетона в средней климатической полосе пришлось бы сделать стену толщиной в 130 см (иначе она будет промерзать), а для того, чтобы слабо армированная бетонная стена выдержала вес четырех-пяти этажей, ее достаточно сделать толщиной в 12 см! Если такие тонкие «несущие» стены поставить внутри здания, а снаружи, как шубой, дом укутать легким и теплым синтетическим материалом, получится большая экономия, значительно уменьшатся стоимость и сроки. Панель наружных стен надо защищить снаружи от влияния атмосферы, применяя тонкий слой стеклопластика.

Переплеты окон или дверей будут изготавливаться из профилированного алюминия или стеклопластика.

Верхнее покрытие пола вместо дорогого и трудоемкого паркета можно сделать из нового материала — сверхтвёрдых древесно-волокнистых окрашенных плит. Пол передних будет покрываться цветными асбосмоляными плитками, а в санитарных узлах и на кухне делать из монолитной поливиниллацетатной мастики или плиток.

Очень красивы будут лестницы, изготовленные в виде плоского свода с тонкой бетонной оболочкой. У них пологие ступени, соразмеренные с шагом нормального человека. Ступени облицованы мягким эластичным полихлорвиниловым пластиком яркого цвета. Такое покрытие глушит шум шагов на лестнице, придает ей нарядный вид и легко моется.

Синтетические материалы позволят



Центр жилого района.

блестяще разрешить проблему между квартирной и межкомнатной перегородок. Легкие несгораемые перегородки можно будет устанавливать на перекрытии, в любом месте, и это обеспечит подлинную свободу планировки. Почти невесомая, негорючая, прочная и совершенно звукоизолированная перегородка из различных пенопластов придет на смену кирпичным, железобетонным или гипсовым перегородкам.

Двери в домах будущего во многих местах квартиры заменят раздвижные перегородки. Они могут быть складными, жесткими, из древесно-стружечных плит, со звукоизоляцией из слоя ацетоцеллюлозы, которая служит одновременно и декоративным слоем, или же эластичными из декоративного полихлорвинилового или полизиленового пластика. Такие перегородки напоминают тяжелую цветную портьеру. Но в отличие от обычного материала полихлорвинил и полизилен довольно прочны и моются не только горячей водой, но и дезинфицирующими средствами. Чтобы сделать перегородку звукоизолированной, в ее середину вложен мат из капронового волокна.

Всё: от конструкций стен и перекрытий до деталей оборудования, от мебели до санитарных узлов и трубопроводов — найдут себе применение новые эффективные синтетические материалы. Но, пожалуй, обо всем, где применяются полимеры и синтетические материалы, не расскажешь.

Дом недалекого будущего! Как хорошо, светло и радостно это звучит. Как хорошо о нем мечтается!

Ведь наши мечты — это не тоска по несбыточному счастью, а конкретная реальность, уложенная в необычайно насыщенные содержанием планы нашего дальнейшего развития. И мы здраво представляем себе частицу этой удивительно красивой и устремленной будущей жизни.

ЛАБОРАТОРИЯ НА СТОЛЕ

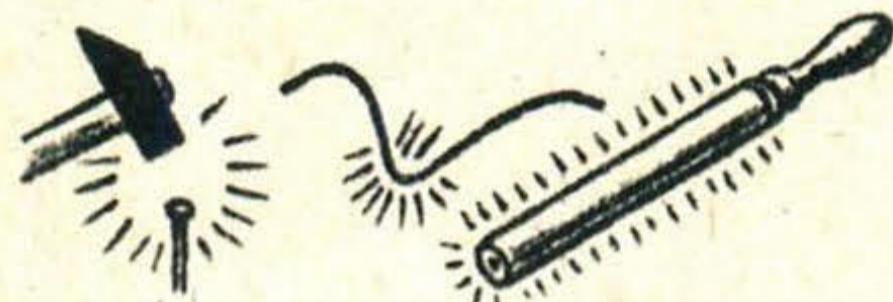
К СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА

Тепловая энергия

1. Превращение механической энергии в тепловую.

Можно проделать много различных опытов по превращению механической энергии в тепловую. Здесь приведены самые простые.

Если быстро сгибать и разгибать кусочек проволоки толщиной 1—1,5 мм, то он сильно нагреется.



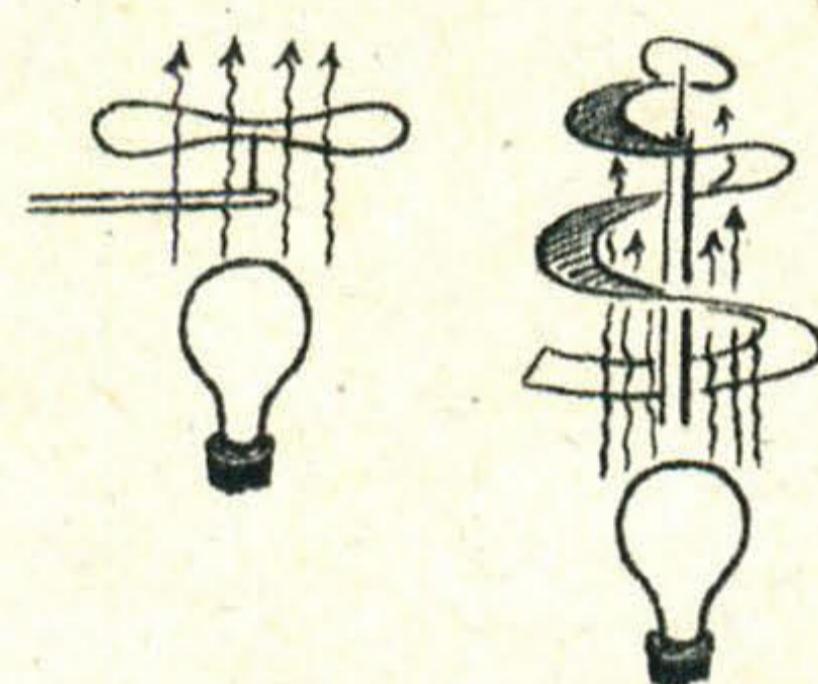
При ударах молотком по гвоздю однаково нагреваются и молоток и гвоздь, но на ощупь заметно горячее становиться гвоздь, потому что он имеет меньшие размеры, чем молоток, а следовательно, на единицу его объема приходится больше теплоты.

Зажмите выходное отверстие велосипедного насоса и начните сильно качать воздух.

Воздух от последовательных сжатий быстро нагреется.

2. Превращение тепловой энергии в механическую.

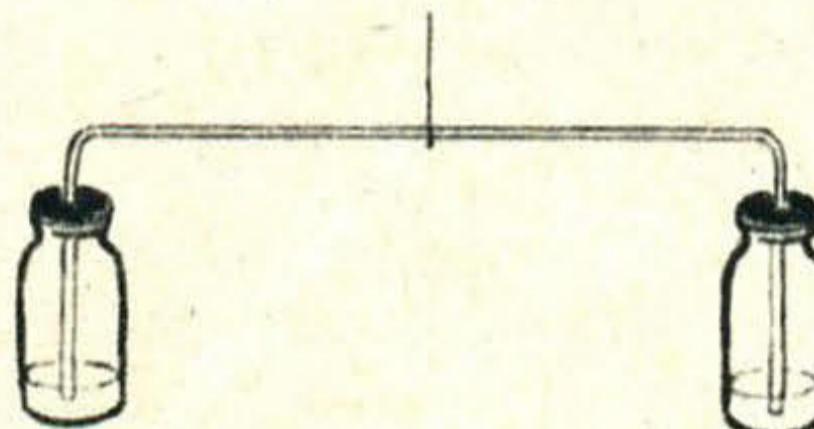
Поместите над электрическими лампочками на остриях иголок вырезанные из бумаги пропеллеры (его лопасти надо слегка загнуть в разные стороны) и



спиральную ленту. Благодаря движению нагретого лампочкой воздуха вверх пропеллеры и спираль будут вращаться.

Возьмите два пузырька из-под пенициллина. Вставьте в них пробки, пропустив почти до самого дна тонкую стеклянную трубку, согнутую, как показано на рисунке. Ее горизонтальная часть должна быть длиной около 15 см.

Наполните пузырьки водой на высоту 1 см. Стеклянную трубку надо заполнить водой и опустить ее концы в воду, налитую в пузырьки. Нужно доб-



биться, чтобы в трубке не осталось воздуха.

Подвесьте на нитке и уравновесьте ваши «весы».

Если осветить один пузырек мощной электрической лампой, приблизив ее на расстояние нескольких сантиметров к пузырьку, а второй загородить от света картонной заслонкой, то коромысло ваших «весов» повернется в сторону затененного пузырька. Воздух в первом пузырьке нагрелся, надавил на воду, она перетекла во второй пузырек, и коромысло повернулось.

Возьмите маленький пузырек и налейте в него столько воды, сколько нужно, чтобы он еле-еле держался на поверхности воды (стоит в него добавить еще несколько капель, и он может погрузиться на дно банки). Закупорьте его герметично. Налейте в банку горячей воды. Пузырек опустится на дно. Как только вода остынет, он всплынет.

Здесь происходит сложный процесс превращения тепловой энергии в механическую. Горячая вода имеет меньшую плотность, и пузырек в ней тонет. При остывании вода становится более плотной, и пузырек всплывает.

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД „СПУТНИК“,

помещенный в январском номере журнала

По горизонтали: 1. Код. 3. Болид. 6. Галактика. 9. Метеор. 11. Утопия. 13. Спектроскопия. 14. Пятно. 15. Эта. 16. Орион. 17. Уникум. 18. Слиток. 20. Меркурий. 22. Астроном. 25. Поток. 27. Цефей. 28. Фобос. 29. Абстракция. 30. Антипротон. 33. Кассиопея. 37. Луна. 38. Овен. 39. Столкновение. 40. Мицар. 41. Обсерватория. 45. Стереоэкранный. 46. Пьезоэффект.

По вертикали: 2. Орел. 3. Бессель. 4. Дубошин. 5. Бесконечность. 7. Циолковский. 8. Астрофизика. 10. Теплоэнергетика. 12. Приборостроение. 19. Астронавигация. 20. Микробы. 21. Крен. 23. Озон. 24. Мю-мезон. 25. Падуя. 26. Карта. 31. Сутки. 32. Квант. 33. Капелла. 34. Яркость. 35. Хвост. 36. Веста. 39. Саха. 42. Ядро. 43. Год. 44. Хэл.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. К. АРЦЕУЛОВ, И. П. БАРДИН, Г. П. БУРКОВ, А. Ф. БУЯНОВ (зам. главного редактора), К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, Ф. Л. КОВАЛЕВ, Н. М. КОЛЬЧИЦКИЙ, Н. А. ЛЕДНЕВ, В. И. ОРЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, А. Н. ПОБЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Ф. В. РАБИЗА (отв. секретарь), В. А. ФЛОРОВ.

Адрес редакции: Москва, А-55, Сущевская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 1-85; Д 1-08-01.

Художественный редактор Н. Перова

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

T00226 Подписано к печати 16/1 1960 г. Бумага 61,5×92%. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Заказ 2446.
Тираж 600 000 экз. Цена 2 руб.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 3833. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Москва, А-55, Сущевская, 21.

ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА

«Как проводят полярографический анализ»

Я. Гейровский, Техника полярографического исследования. Изд-во иностранной литературы, 1951.

«Станки без режущего инструмента»

Б. Р. Лазаренко и Н. И. Лазаренко, Электроискровая обработка токопроводящих материалов. М., изд-во Академии наук СССР, 1958.

«Метеор летит по Волге»

В. А. Гартвиг, По воде на крыльях. М., изд-во «Речной транспорт», 1957.

«Путешествие в мегамир»

Б. А. Воронцов-Вельяминов, Очерки о вселенной. Издание 3-е. Гос. изд-во технико-теоретической литературы, 1955.

СОДЕРЖАНИЕ

A. Рыбкин, проф.—Роторные линии — будущее автоматики	1
А. Яндра — Нобелевская премия чехословацкому учёному	3
С. Синякова, канд. хим. наук — Как проводят полярографический анализ	4
Н. Семенов, инж. — Демон завода «Сантехника»	5
Б. Лазаренко, проф. — Электромашинист	8
Н. Тетерин — Станки без режущего инструмента	8
И. Корабельников — Комсомольский штаб	10
Г. Иванов, инж. — Больше домашних помощников!	12
А. Медников — «Метеор» летит по Волге	14
В. Гартвиг, инж.—За счет чего создается подъемная сила крыла	14
Б. Агапов — Великие полимеры	16
Ю. Ценин — Школа инженера Пронкина	19
Если бы люди всей земли...	20
А. Маркин — Великая кругосветная дорога	22
Что такое «мохол»?	23
Вокруг земного шара	24
В. Серебряков — Лыжи вчера и сегодня	26
Великий человек, дерзновенны дела его, крылаты его мечты	27
Страницы открытых писем	30
Жизнь вокруг Солнца	31
В мире книг и журналов	33
Вл. Келер, инж. — Путешествие в мегамир	34
Однажды	36
А. Овчинников, канд. арх. — Где мы будем жить в недалеком будущем	37
Лаборатория на столе. Ответы	40

Обложки художников: 1-я стр.—Е. БОРИСОВА, 2-я стр.—Б. ДАШКОВА, 3-я стр.—Г. КЫЧАКОВА, 4-я стр.—Р. АВОТИНА

Вкладки художников: 1-я стр.—С. НАУМОВА, 2-я стр.—Г. ВОЗЛИНСКОГО, 3-я стр.—К. АРЦЕУЛОВА, 4-я стр.—А. ОВЧИННИКОВА

Рукописи не возвращаются

Технический редактор Л. Курлыкова

