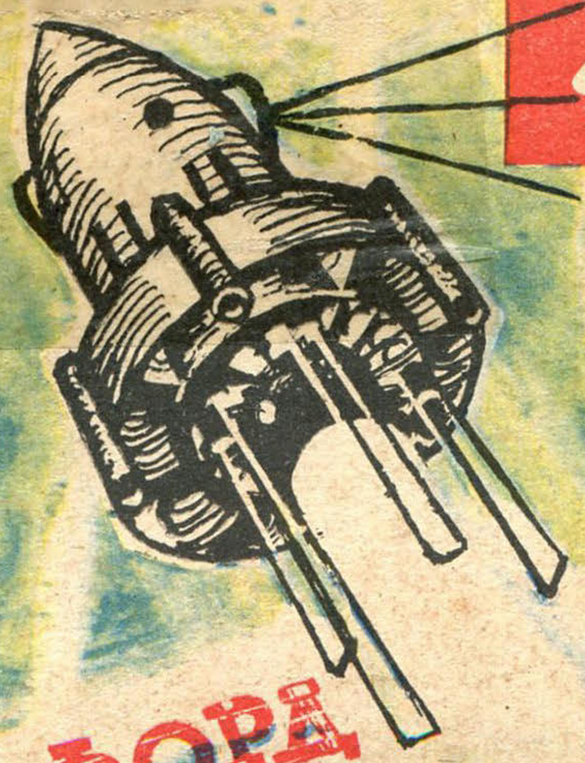
техника-молодежи
1
1963

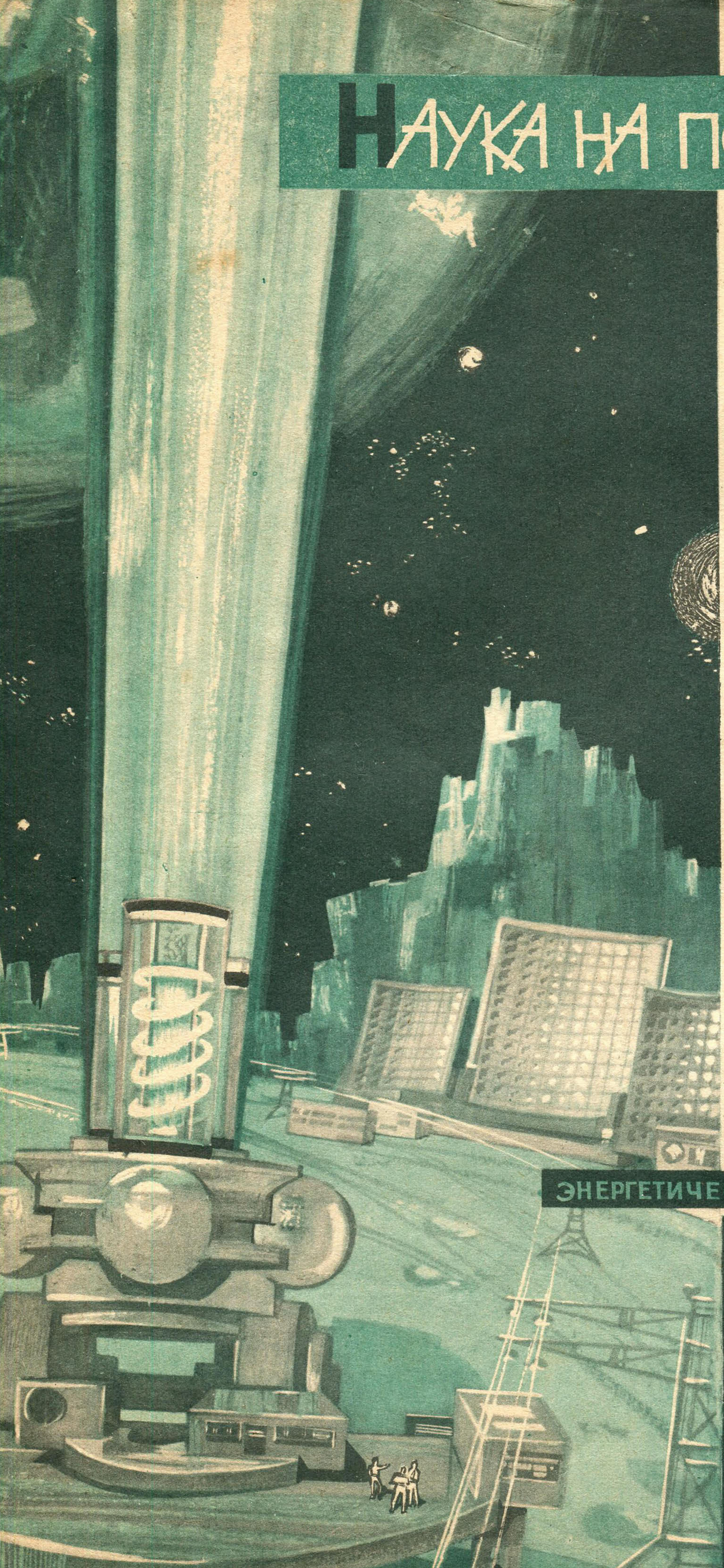


РЕЗЕРФОРД · БОР · ЭЙНШТЕЙН · ЦИОЛКОВСКИЙ · НЬЮТОН · ЛОМОНОСОВ · ЛОБАЧЕВСКИЙ · ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ · ПРОМЕТЕЙ · ДЕМОКРИТ · АРХИМЕД · ПТОЛЕМЕЙ · КОПЕРНИК · МЕНДЕЛЕЕВ · ГАЛИЛЕЙ

К ВЕРШИНАМ НАУКИ



НАУКА НА ПОГРАНИЧНЫХ



ТЕМПЫ ПОИСТИНЕ ФАНТАСТИЧНЫ

XX век характеризуется не только социалистическими революциями, но и революцией в естествознании, на что указывал В. И. Ленин. Темпы развития промышленности, техники, науки и культуры в современную эпоху поистине фантастичны. В ближайшие годы наше движение вперед станет еще быстрее.

Нам предстоит построить самое совершенное в истории человеческое общество — коммунизм. А для этого надо быть впереди во всех областях производства и культуры...

Партия поставила задачу — сделать науку достоянием широчайших народных масс. Поэтому чрезвычайно большое значение имеет популяризация достижений науки на страницах печати. Чем более широкий круг людей будет знать о достижениях науки, тем легче эти достижения будут утверждаться в жизни.

Президент АН СССР, академик
М. В. КЕЛДЫШ

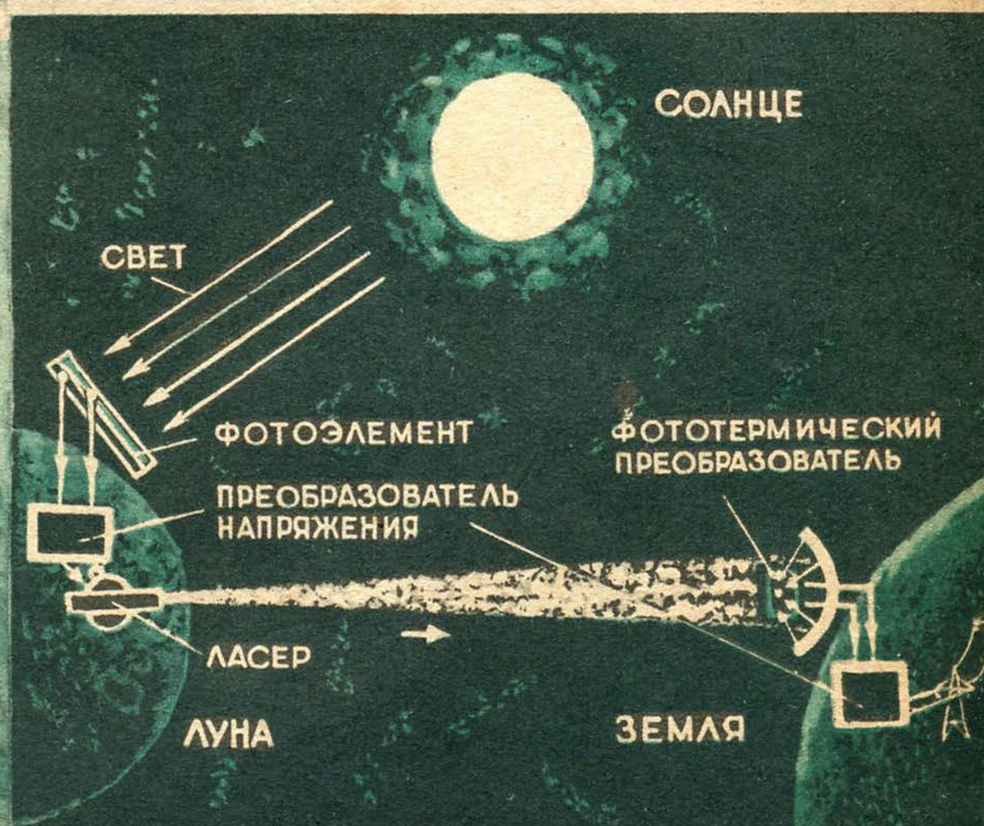
БЕЗГРАНИЧНО УСИЛИТЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ МОЩЬ ЧЕЛОВЕКА

По своему значению для человеческого общества изобретение электронных вычислительных машин можно сравнить, пожалуй, только с тем событием, когда первобытный человек впервые взял палку и использовал ее в качестве рычага. Это событие открыло путь к созданию машин, безгранично увеличивших физическую мощь человека.

Точно так же создание вычислительных машин открывает принципиально неограниченные возможности усиления интеллектуальной мощи человека.

Академик **А. А. ДОРОДНИЦЫН**

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МОСТ ЛУНА — ЗЕМЛЯ



ОБЩАЕМСЯ С ФАНТАСТИКОЙ

XXI век — век сплошной электрификации

Н. Н. СЕМЕНОВ, академик, лауреат Нобелевской премии

В современном естествознании, по моему мнению, выделяются **две главные фундаментальные проблемы.** Первая — теория элементарных частиц в физике, иначе говоря, проблема первичных частиц материи. Вторая касается, наоборот, строения и поведения высокоорганизованной материи в биологии и химии.

10—15 лет назад до биологии дошла с запозданием на полвека революция, начавшаяся в XX веке в физике и частично в химии. Биологи вкупе с физиками и химиками начали проникать во внутренние физико-химические основы удивительных явлений жизни. Я уверен, что работы по выяснению механизма физико-химических процессов в жизнедеятельности приведут к подлинной революции в химии. Используя в неживой материи эти принципы, можно будет создать катализаторы невиданной силы, создать совершенно новые типы машин, которые, подобно мышцам, будут с огромным кпд преобразовывать химическую энергию в механическую и т. п. Вот почему я думаю, что проблема высокоорганизованной материи явится второй главной задачей науки ближайшего десятилетия.

Решающее значение для уровня промышленности, сельского хозяйства и быта имеет электровооруженность.

Если бы можно было иметь к услугам человека электроэнергию в любой точке Земли и в любом количестве, то при соответствующем общественном устройстве это сделало бы возможным небывалое повышение благосостояния всех членов общества. Сейчас в среднем по всему миру на одного человека приходится всего около 0,1 установленного киловатта. Это очень мало. При такой электровооруженности тяжелый физический труд неизбежен, особенно в экономически слаборазвитых странах. Несомненно, однако, что природные ресурсы позволяют во много раз поднять эту величину.

Примером тому может служить Советский Союз, увеличивший за 45 лет своего существования количество вырабатываемой электроэнергии в 60 раз и установленные мощности более чем в 400 раз.

В настоящее время намечаются такие пути решения этой важнейшей научно-технической задачи:

1) осуществление управляемой термоядерной реакции,

2) энергетическое использование солнечной энергии,

3) использование подземного тепла магматического слоя.

При использовании термоядерной реакции придется строить станцию очень большой сосредоточенной мощности. Опасность радиоактивного заражения при такой реакции значительно меньше, чем при цепной реакции деления тория и урана, и, быть может, эта опасность практически сведется к нулю. Есть ли предел для общей мощности электростанций, если регулируемая термоядерная реакция станет доступной?

Как ни странно, такой предел, по-видимому, существует. Определяется он перегревом поверхности Земли и атмосферы в результате выделения тепла при термоядерных реакциях. По этой причине вряд ли удастся, например, получать термоядерную энергию в количестве большем, чем 5, может быть, 10% солнечной энергии, поглощаемой Землей и атмосферой. Но и это грандиозно.

Развитие науки о фотоэлектрических и термоэлектрических процессах, несомненно, может через несколько десятков лет привести к созданию новых фото- и термоэлементов и отысканию специальных катализаторов фотохимических процессов, которые позволили бы превращать солнечную энергию в электрическую с кпд 30—40%. При этом опасность перегрева Земли будет устранена.

Действительно, огромный путь прошли мы в науке за последние годы. Сейчас мы имеем уже фотоэлементы, обладающие кпд более чем 10%, а термоэлементы — с кпд до 7%.

Третий потенциальный источник энергии — подземное тепло магматических слоев Земли, расположенных в среднем на глубине около 30 км под поверхностью Земли. Основная предпосылка для использования этого источника энергии — разработка технологических методов глубинного бурения, и притом методов экономически выгодных.

Огромное количество электроэнергии потребует реформы методов передачи ее на большие расстояния. Весьма вероятно, как предлагает академик Капица, что передача будет осуществляться на высокой частоте путем распростра-

Наши авторы:



Н. СЕМЕНОВ, академик



А. ПОБЕДИНСКИЙ, художник



Г. КЕЛИН, инженер



Н. МАНУКОВСКИЙ, тракторист



П. ОРЕШКИН, поэт



С. ГУЩЕВ, журналист

новое!

ГЕРОИ НАУКИ • ДИСКУССИЯ ОБ ИНЖЕНЕРНОМ ТВОРЧЕСТВЕ • ПЕРВЫЕ ПУБЛИКАЦИИ • РАССКАЗЫВАЕМ ОБ УДАРНЫХ КОМСОМОЛЬСКИХ СТРОЙКАХ • НАШ УНИВЕРСИТЕТ • КЛУБ „ТЕХНИКИ — МОЛОДЕЖИ" • АЗБУКА СЧЕТНОЙ ТЕХНИКИ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

техника — молодежи 1 1963

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ. 31-й год издания

нения радиоволн по расположенным под землей трубам из любых материалов, покрытым изнутри тонким слоем металла. С другой стороны, нельзя исключить возможности открытия сверхпроводников, способных сохранить это свойство вплоть до обычных температур. Тогда электроэнергию можно было бы передавать без всяких потерь по тончайшим проводам. Наконец, как это ни кажется сейчас невероятным, может быть, удастся так усовершенствовать технику недавно открытых лазеров и мазеров, что сделается возможной передача энергии по воздуху и вакууму в виде узких нерасходящихся пучков световых или ультракоротких радиоволн. Уже сейчас возможна передача таким путем малых мощностей.

Итак, я полагаю, что к концу этого века все три новых источника энергии начнут эксплуатироваться, будут запроектированы и построены первые термоядерные, солнечные и подземные электростанции. С начала XXI века начнется массовое строительство таких электростанций. Электроэнергия будет доступна человеку в любом месте и практически в любом количестве.

МАТЕМАТИКА — ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИЯ БУДУЩЕГО

Кибернетика будет идти рядом с нами, как друг, отдавая машинам все больше и больше «черновой» работы, высвобождая колоссальные резервы умственной энергии человечества для высшей творческой деятельности. В коммунистическом обществе профессия математика станет одной из самых распространенных. Готовиться к этому нужно уже сейчас.

Опыт применения математических машин к исследованию древней письменности показывает, какие огромные возможности таит в себе современная математическая техника.

И кто знает, может быть, человечеству придется воспользоваться подобными методами расшифровки не только забытых систем письменности, но и информации, которая когда-нибудь дойдет к нам из вселенной.

С. Л. СОБОЛЕВ, академик

Однако, обладая таким грандиозным количеством электроэнергии, человечество сможет уже решать другие более грандиозные задачи. Примером может служить управление климатом на Земле. Управляя температурой и дождеванием, можно превратить всю Землю в цветущий и плодоносный рай.

Поставим теперь вопрос, реально ли за сравнительно короткий срок, скажем за несколько десятков лет, создать на Марсе подходящую для жизни людей атмосферу и климат? Это прежде всего означает необходимость получения нескольких сотен триллионов тонн кислорода. При этом в атмосфере Марса будет содержаться столько же кислорода, сколько его имеется в атмосфере Земли. Кислород можно добывать из воды, которая есть на Марсе, а если ее будет недостаточно, то можно использовать получающийся при разложении воды водород для восстановления кислородосодержащих марсианских руд с одновременным получением воды. Подсчет показывает, что если построить на Марсе такое количество термоядерных электростанций, которые вырабатывали бы количество электроэнергии в десять тысяч раз больше, чем сейчас вырабатывается на Земле, и использовать эту энергию для электролиза воды, то накопить нужное количество кислорода можно было бы в течение нескольких десятков лет.

Из практических задач, связанных с освоением солнечной системы, я позволю себе пофантазировать о возможном практическом использовании Луны для целей земной энергетики. Площадь Луны в 16 раз меньше площади Земли. Из-за отсутствия атмосферы на единицу поверхности Луны падает солнечной радиации в три раза больше, чем на поверхность Земли. Следовательно, в смысле поглощения солнечной энергии поверхность Луны эквивалентна примерно $^1/_5$ поверхности Земли, то есть близка той энергии, которая падает на поверхность всех материков. Если бы удалось покрыть всю поверхность Луны полупроводниковыми фотоэлементами с довольно большим кпд и найти способы передачи энергии (с помощью, например, направленных радиопучков) на Землю, то Луна могла бы стать в будущем электростанцией для Земли мощностью в несколько десятков триллионов киловатт. Луна могла бы также стать местом размещения атомных и термоядерных станций с целью полного избавления Земли от радиоактивных заражений.

Однако, несмотря на полную электрификацию, останутся все же автомобили, самолеты и ракеты, где придется применять жидкое или газообразное горючее, а это потребует значительного количества нефти и газа. Здесь есть две возможности: 1) синтезировать топливо из неорганического сырья, например с помощью электричества получать из азота и водорода гидразин, использующийся в качестве моторного топлива; 2) использовать углекислый газ и водород для синтеза искусственного горючего. Водород будет получаться электролизом воды в больших количествах для разнообразных целей химической промышленности. Что касается углекислого газа, то он будет легко получаться при подземной газификации угля, которая только потому слабо развивалась, что в получаемых этим способом газах было слишком много углекислоты. Что касается наземного автомобильного топлива, то при избытке водорода его легко заменить топливным электрическим элементом, работающим на водороде или окиси углерода, и электродвигателем вместо двигателя внутреннего сгорания.

РЕВОЛЮЦИОННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНИКЕ — ПУТЬ ВЗЛЕТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Рост общественной производительности труда может быть достигнут в результате более правильного размещения производительных сил, наиболее эффективного использования капиталовложений, максимального ускорения научно-технического прогресса, совершенствования технологии всех отраслей и видов производства, комплексной механизации и автоматизации, дальнейшего усиления роли науки, которая станет в полной мере непосредственной производительной силой. Этот рост обеспечивается коренным изменением отношения к труду, который постепенно становится жизненной потребностью каждого члена общества.

Увеличить производительность труда в 4,5—6 раз — это значит внести коренные революционные преобразования в технику, технологию, внедрить новейшие достижения науки в практику, обеспечить более правильное размещение производительных сил и переход к более высокой ступени организации труда.

В. Н. СТАРОВСКИЙ, член-корреспондент АН СССР

БУДУЩЕЕ — ЭТО УВЕЛИЧЕНИЕ ТЕМПА

Сегодня раскаленные полосы проката бегут через валки станов со скоростью автомобиля, завтра они будут мчаться быстрее самолета. Сложные химические процессы отнимают сегодня несколько часов, завтра они будут совершаться, подобно взрыву.

Уже сейчас ясно, что в ближайшее время удастся обучать машины не только распознаванию образов, но и более сложным процессам. Обращаясь в будущее, мы видим удивительные машины, обучаемые для замены человека при выполнении самых тонких операций. Можно представить себе машину, которая обучается распознавать по звуку работающего агрегата, в чем его неисправность, или ставить диагноз, прослушивая биение сердца.

В. А. ТРАПЕЗНИКОВ, академик

При избытке дешевой электроэнергии станет возможным все перевести на электрическое отопление и везде иметь кондиционированный воздух.

Полная автоматизация производства приведет к тому, что общеполезный рабочий день сократится до 3—4 часов в день, остальное время люди будут посвящать своим любимым занятиям: спорту, садоводству, художественной самодеятельности, работе народных театров, творческим занятиям искусством и литературой, и особенно наукой и техникой, в прекрасных общественных лабораториях, которые станут центрами массового развития науки.

Так я представляю себе жизнь в XXI веке, веке сплошной электрификации. Вот истинное наследие, которое мы можем оставить нашим детям, внукам и правнукам.

(Продолжение на стр. 7)

АТОМ В КОСМИЧЕСКОЙ УПРЯЖКЕ

ПО МАТЕРИАЛАМ ЖУРНАЛА „ВОПРОСЫ РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ“ № 5 за 1960 г., № 4, 7, 10 за 1961 г. и № 1, 3, 4, 6, 9 за 1962 г.

Современные двигатели, использующие химическое топливо, рано или поздно утратят свою монополию в освоении космоса. Ведь для того чтобы космический корабль с кабиной весом в 10 т смог облететь, скажем, Марс и вернуться на Землю, потребуется создать гигантскую ракету со стартовым весом примерно в 15 тыс. т. А если лететь дальше — к Юпитеру, Сатурну, Плутону? Тут уже запасы химического топлива будут исчисляться астрономическими цифрами. Ведь сила реактивной отдачи, или тяга двигателя, будет тем больше, чем больше расход топлива и чем быстрее оно отбрасывается назад, то есть чем выше скорость истечения. Значит, чтобы сэкономить на топливе и не тащить с собой в космос огромные запасы горючего, нужно увеличить скорость истечения. Скорость истечения является мерой экономичности двигателя. Она показывает, насколько эффективно используется топливо. В химических же двигателях скорость истечения ограничена самой природой горючего и не может превосходить 4,5 км/сек.

Совершенно новые перспективы открывают ядерные, электрические и фотонные двигатели. Фотонные ракеты, в которых тяга создается за счет отбрасывания назад электромагнитного излучения, пока относятся к области фантастики. Зато ядерные и электрические (тоже использующие энергию атома) двигатели — это реальность наших дней (см. вкладку).

Существуют три способа извлечения ядерной энергии. Первый из них — синтез ядер легких элементов. Он дает максимальную энергию, но пока эта реакция осуществляется только при взрыве водородных бомб. Для космического же путешествия, естественно, нужен не взрыв, а устойчивая, управляемая реакция. Пока эта проблема не решена современной наукой. Поэтому говорить о конкретном использовании термоядерных двигателей еще рано. Второй способ — использование отдачи частиц, выбрасываемых ядрами тяжелых элементов при радиоактивном распаде. Третий способ — реакция деления ядер тяжелых элементов, которая, будучи легкорегулируемой, сейчас широко используется в энергетике.

Естественно, что последний способ легче всего реализовать, используя уже имеющиеся технические достижения.

При делении ядер атомов освобождается приблизительно в десять миллионов раз больше энергии, чем при горении лучших химических топлив. Такая энергоемкость резко сокращает запасы горючего, необходимые для космических путешествий. Стартовый вес атомных ракет уменьшится в десятки раз по сравнению с химическими.

В методах использования энергии деления ядер можно выделить два принципиальных направления. Первое — непосредственный подогрев рабочего тела, в качестве которого чаще всего используется водород. Во втором направлении ядерный реактор используется в сочетании с электрическим двигателем.

АТОМНАЯ «ТОПКА»

Наиболее простым из проектов первого направления является «летающий реактор», или **реактор с твердыми стенками.** В нем водород, охлаждая ураново-графитовые стержни, разогревается и, вылетая через сопло, создает тягу. Но при этом водород нельзя разогреть свыше 3000°, так как стержни начинают разрушаться. И хотя в сравнении с химическими такой двигатель более эффективен, скорости истечения будут относительно небольшие — 8—12 км/сек.

Лучше проект **жидкостного ядерного двигателя.** Водород просачивается через слой жидкого карбида урана, прижатого к стенкам центробежной силой. Здесь он нагревается до более высокой температуры. Но и тут разрушение стенок создает температурный барьер.

Газовый реактор, где водород смешивается с газообразным ураном, лишен этого недостатка. Здесь водород принципиально можно разогреть до любой температуры. И скорость истечения при этом резко возрастет. Но достигается это дорогой ценой, так как вместе с водородом выбрасывается отнюдь не дешевый уран. Стало быть, нужно придумать какую-нибудь ловушку и заставить уран снова и снова подогревать водород.

Так появилась идея **вихревого газового реактора.** В цилиндрическую камеру по касательной к ее стенкам вдувается водород. Через специальные отверстия вводится уран, который закручивается «водородным ветром». Возникает своеобразный смерч. В нем газообразный уран отжимается от стенок водородом и образует цилиндрическую урановую зону. Водород просачивается сквозь эту зону, нагреваясь за счет столкновений с осколками ядер, и, попав в центральную часть камеры, вылетает в сопло с огромной скоростью — до 50 км/сек.

Но, пожалуй, еще более перспективным является **коаксиальный газовый реактор.** В нем создается поток газообразного урана, текущий по центру камеры навстречу движению водорода. Свечение раскаленного уранового «шнура» нагревает водород. Основное преимущество такого двигателя — минимум потерь ядерного топлива.

Рассмотренные атомные двигатели с подогревом рабочего тела в принципе могут целиком заменить химические. Они гораздо экономичнее их. Тяги у них того же порядка, что и у химических, поэтому они могут самостоятельно взлетать с поверхности планет. Применять такие двигатели будут, очевидно, на пассажирских или скоростных грузовых ракетах. А теперь перейдем ко второму направлению в конструировании ядерных двигателей.

ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ НА БОРТУ

Здесь ядерный реактор используется как источник электрической энергии, которая необходима для разгона рабочего тела в любом ускорителе. Для получения электроэнергии можно использовать **термоэлектронные генераторы.** Такой генератор представляет собой две изолированные пластины. Нижняя пластина — катод — соприкасается с разогретым отражателем нейтронов реактора. За счет этого она разогревается и испускает электроны, которые попадают на верхнюю пластину — анод. Возникает электрический ток.

В **турбогенераторе** жидкий натрий охлаждает урановые стержни. Полученное тепло передается, например, ртути в специальном теплообменнике. Пары ртути раскручивают турбину, насаженную на один вал с электромотором.

Оба описанных типа используются в сочетании с электрическим или электромагнитным ускорителем. С помощью **ядерно-электрических двигателей** можно получить скорости истечения до 100 км/сек.

По сравнению с химическим в таком двигателе расход топлива на килограмм тяги уменьшается примерно в 30 раз. Но у двигателя есть свой недостаток: его тяга очень мала. Поэтому он может применяться лишь после того, как ракета вышла на орбиту. А для старта приходится обращаться за помощью к опытным «ветеранам» — химическим ракетам, которые могут создавать колоссальные тяги, необходимые для преодоления земного притяжения.

Дело в том, что в космосе нет сопротивления среды. Любая, даже очень

маленькая, сила, приложенная в течение длительного времени, придает ускорение кораблю и сможет доставить его в самые отдаленные уголки солнечной системы. Пригодятся ядерно-электрические двигатели «малой тяги» и в рейсах к ближним планетам, когда нужно будет доставить туда большой полезный груз, не считаясь с длительностью путешествия, то есть как бы отправить большой багаж «малой скоростью».

ДВИГАТЕЛЬ-ГИБРИД

Есть двигатель, который очень экономичен и в то же время способен самостоятельно взлетать с Земли. Это гибрид двух рассмотренных нами вариантов атомных двигателей — **магнитогазодинамический двигатель (МГД).**

Известно, что в проводнике, пересекающем магнитное поле, возникает электрический ток — это закон электромагнитной индукции Фарадея. В МГД проводящей средой является струя ионизованного водорода, урана и электронов, вытекающая из газового реактора. Если эту струю заставить пересекать магнитное поле, то в ней возникнет направленное движение заряженных частиц — электрический ток. Его можно снять боковыми металлическими пластинами и использовать для питания аппаратуры и электрических ускорителей. Отработанная «холодная» струя поступает в специальную «ловушку», в которой происходит тщательное отделение урана от водорода. Уран снова поступает в реактор, а ионизованный водород разгоняется в ускорителях до любых нужных скоростей.

В таком двигателе можно получать широкий диапазон «тяговых усилий».

На старте, когда нужны большие тяги, выбрасывается мощная струя водорода, способная вывести ракету на круговую орбиту. А там уже расход топлива уменьшается, и двигатель работает в очень экономичном режиме «малой тяги».

Электрическую мощность МГД можно использовать не для разгона водородной плазмы, а в ионных двигателях, которые обеспечивают более высокие скорости истечения и более экономичны.

Наконец, в **изотопном двигателе** реактивная тяга создается за счет непосредственного выброса продуктов распада радиоактивных элементов, вылетающих со скоростью примерно 10 тыс. км/сек. В качестве источника альфа-частиц лучше всего использовать торий-228. Период его полураспада — 1,9 года, то есть поток излучения длительное время будет мощным и стабильным.

Конструкция изотопного двигателя проста: поглотительный слой бериллия и ториевый источник. Уже очень скоро такие двигатели будут применяться для создания так называемой «вечной орбиты», то есть для поддержания спутника на заданной высоте.

Самый существенный недостаток атомных ракет — неизбежность защиты экипажа и приборов от вредных излучений. Ведь громоздкая защита может составлять половину веса корабля. Это одна из проблем, которую предстоит решить современной технике. Но как знать, быть может, уже в этом десятилетии мы будем свидетелями первых полетов атомных кораблей!

Объяснение к вкладке

РЕАКТОР С ТВЕРДЫМИ СТЕНКАМИ при температуре водорода 2500—3000° дает скорости истечения 8—12 км/сек. Двигатель работает десятки минут и создает тяги, почти в 50 раз превышающие собственный вес.

ЖИДКОСТНЫЙ РЕАКТОР позволяет нагреть водород уже до 3200°. Скорость истечения повышается до 15 км/сек. Время работы и тяга примерно те же самые.

ГАЗОВЫЙ РЕАКТОР способен разогреть водород до 25000—30000°.

РЕАКТОР ПОЛНОГО СМЕШЕНИЯ, ввиду того что выбрасывается тяжелый уран, не может дать скорости истечения выше 15 км/сек.

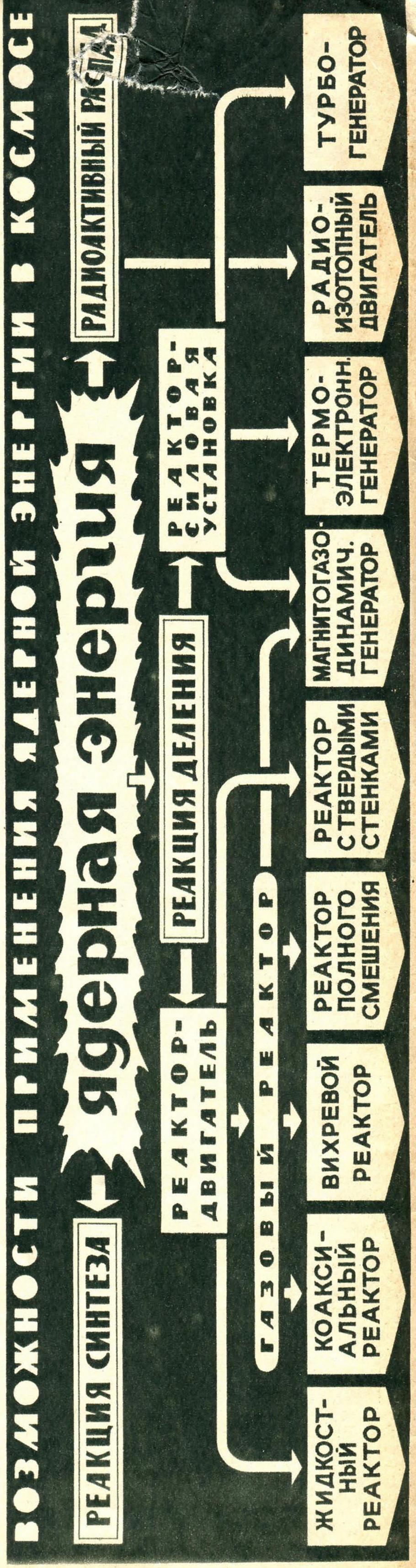
ВИХРЕВОЙ И КОАКСИАЛЬНЫЙ РЕАКТОРЫ обеспечивают скорости истечения 30—50 км/сек. Работать они могут часы и дни. Отношение тяги к весу может достигать 10:1.

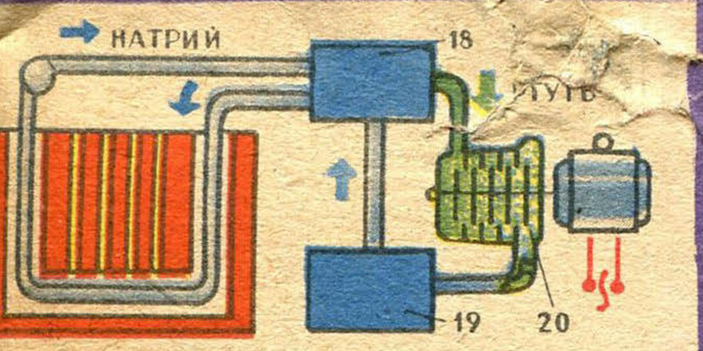
ГАЗОВЫЙ РЕАКТОР С МАГНИТОГАЗОДИНАМИЧЕСКИМ ГЕНЕРАТОРОМ может менять скорость истечения от 10 до 100 км/сек и выше. Отношение тяги к весу тоже меняется в широком диапазоне: от 1:1 000 до 20:1. Время работы зависит от режима реактора и может составлять месяцы.

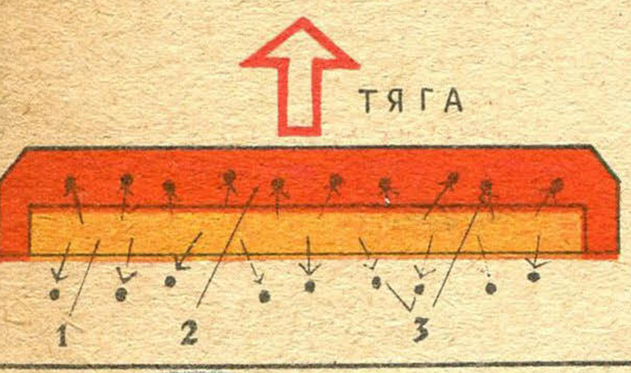
ТЕРМОЭЛЕКТРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР И ТУРБОГЕНЕРАТОР могут применяться в сочетании с плазменными, ионными или фотонными двигателями. Скорость истечения и тяга определяются типом выбранного двигателя. Оба генератора предназначены для длительных перелетов. В термоэлектронном генераторе нет движущихся частей, поэтому он может работать гораздо дольше турбогенератора — до нескольких лет.

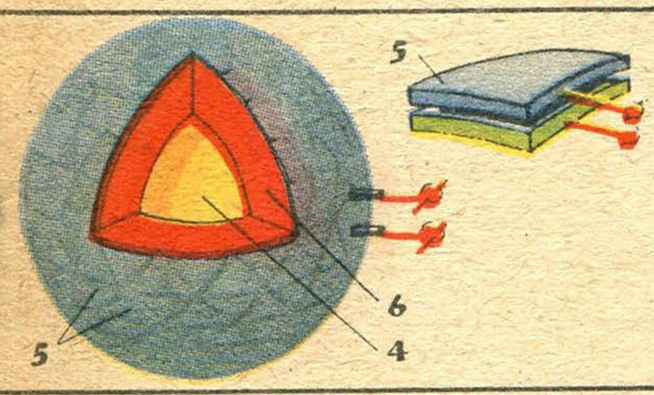
ИЗОТОПНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ имеет скорость вылета альфа-частиц 10 000 км/сек. Отношение тяги к весу 1:1 000 000. Время работы зависит от периода полураспада выбранного радиоактивного изотопа и может составлять годы.

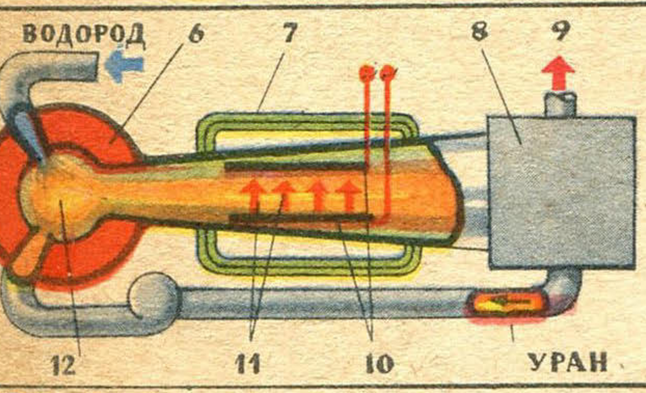
1. Радиоактивный изотоп — источник альфа-частиц. 2. Поглотитель альфа-частиц, защищающий аппаратуру от частиц, вылетевших в случайном направлении. 3. Альфа-частицы. 4. Реактор. 5. Вакуумный диод — источник электрического тока, работающий на принципе термоэлектронной эмиссии. 6. Отражатель нейтронов для концентрации их в зоне реакции. 7. Соленоид для создания магнитного поля. 8. Конденсатор-разделитель, отделяющий уран от водорода. 9. Водородная плазма, подаваемая в ускорители. 10. Электроды для съема электрического тока, созданного движением плазмы через магнитное поле. 11. Направление электрического тока. 12. Зона реакции деления. 13. Сопло. 14. Урано-графитовые стержни реактора. 15. Отверстия для подачи водорода по касательной к стенкам цилиндрической камеры. 16. Расплавленный карбид урана. 17. Пористая стенка, через которую просачивается водород. 18. Теплообменник, где натрий, разогретый в реакторе, передает свое тепло ртути. 19. Радиатор-холодильник для отвода лишнего тепла и конденсации паров ртути. 20. Турбогенератор, вырабатывающий электроэнергию.

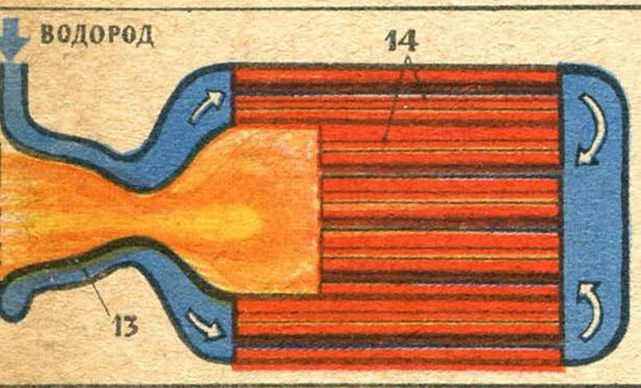


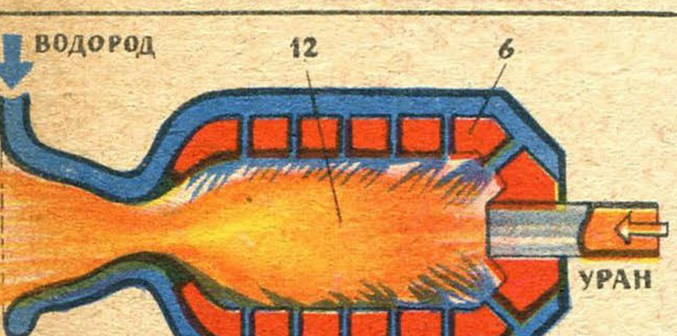

НАТРИЙ
18
РТУТЬ
19
20

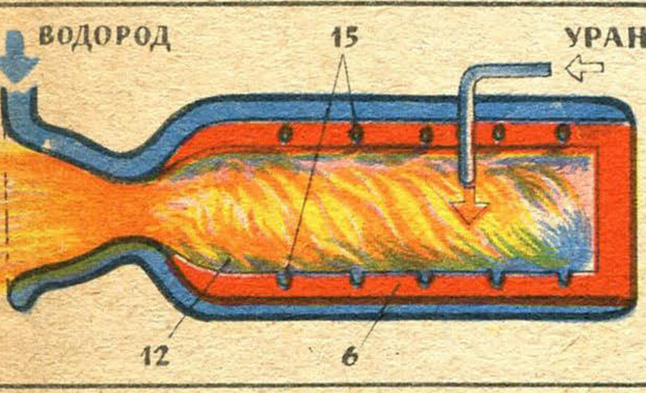

ТЯГА
1
2
3

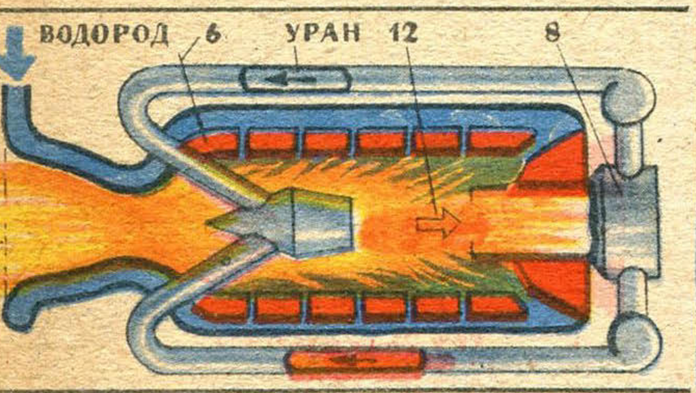

5
6
4
5

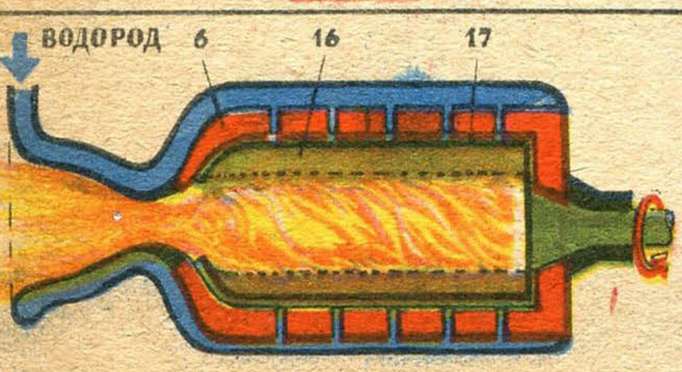

ВОДОРОД
6
7
8
9
12
11
10
УРАН

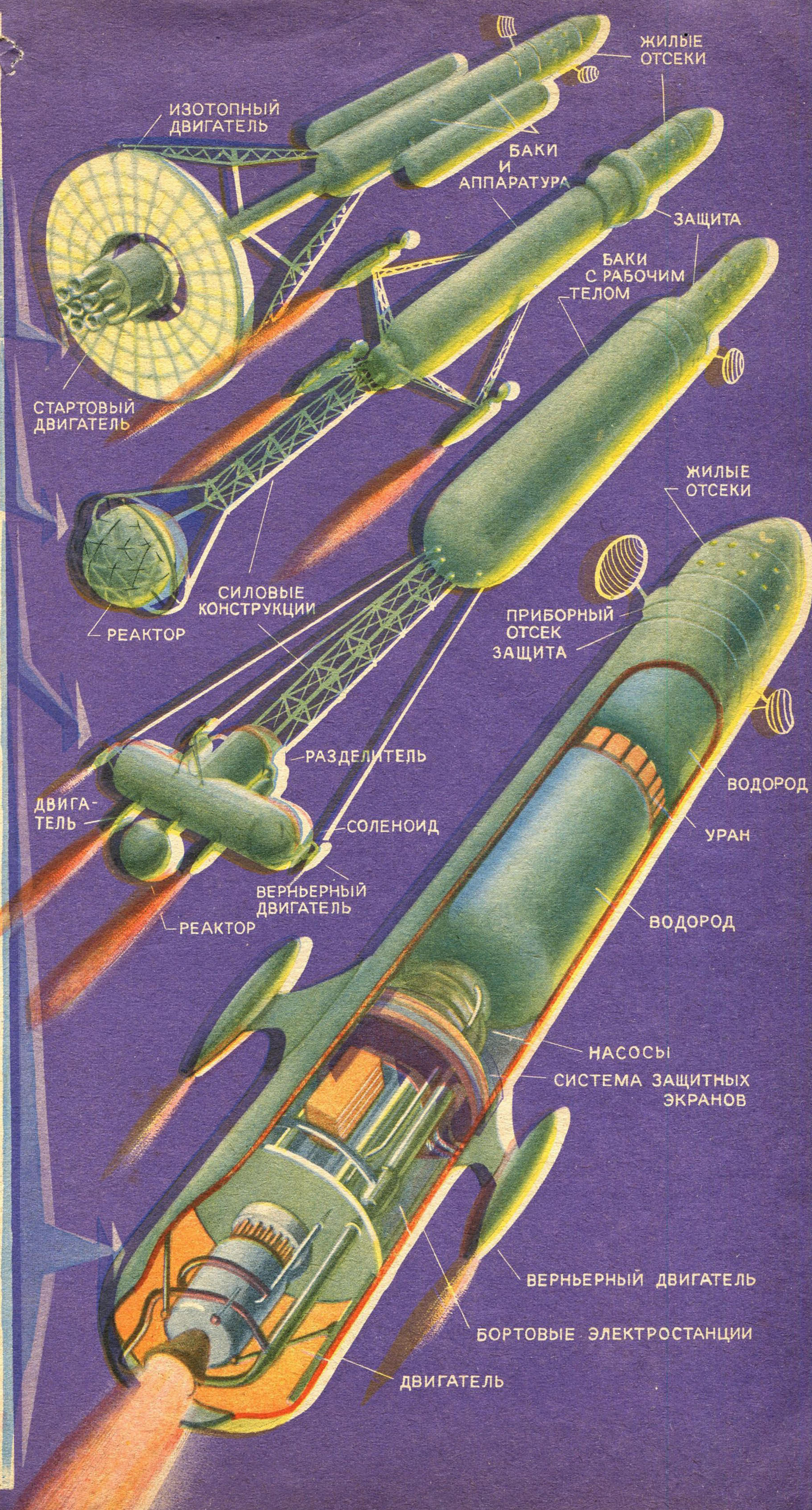

ВОДОРОД
14
13


ВОДОРОД
12
6
УРАН

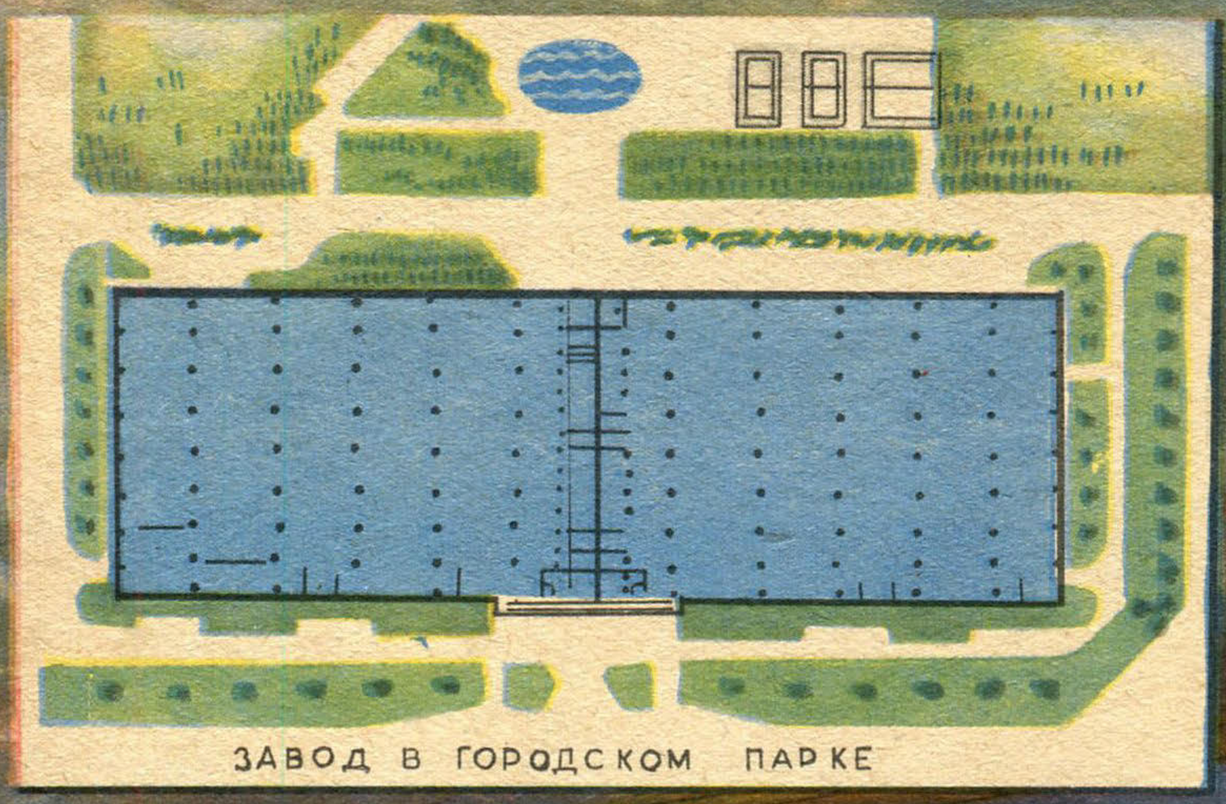

ВОДОРОД
15
УРАН
12
6


ВОДОРОД
6
УРАН
12
8

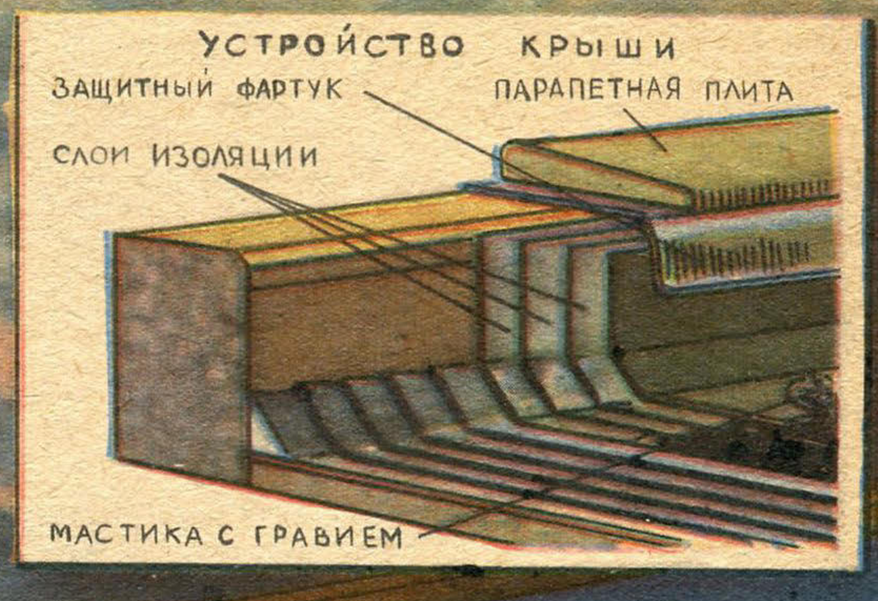

ВОДОРОД
6
16
17

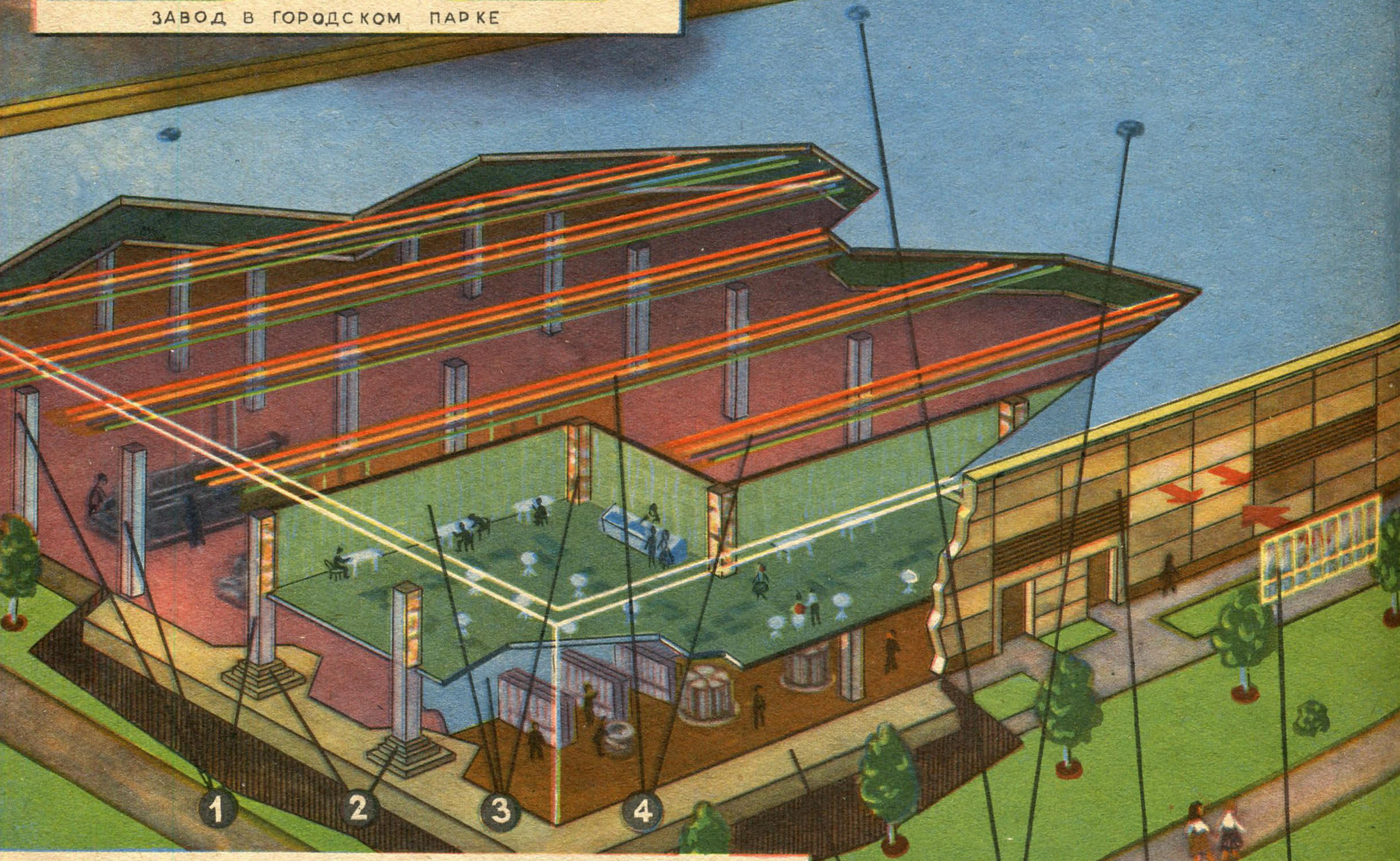

ЖИЛЫЕ ОТСЕКИ
ИЗОТОПНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ
БАКИ И АППАРАТУРА
ЗАЩИТА
БАКИ С РАБОЧИМ ТЕЛОМ
СТАРТОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ
ЖИЛЫЕ ОТСЕКИ
РЕАКТОР
СИЛОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ
ПРИБОРНЫЙ ОТСЕК
ЗАЩИТА
РАЗДЕЛИТЕЛЬ
ВОДОРОД
ДВИГА-ТЕЛЬ
СОЛЕНОИД
УРАН
ВЕРНЬЕРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ
РЕАКТОР
ВОДОРОД
НАСОСЫ
СИСТЕМА ЗАЩИТНЫХ ЭКРАНОВ
ВЕРНЬЕРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ
БОРТОВЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ
ДВИГАТЕЛЬ

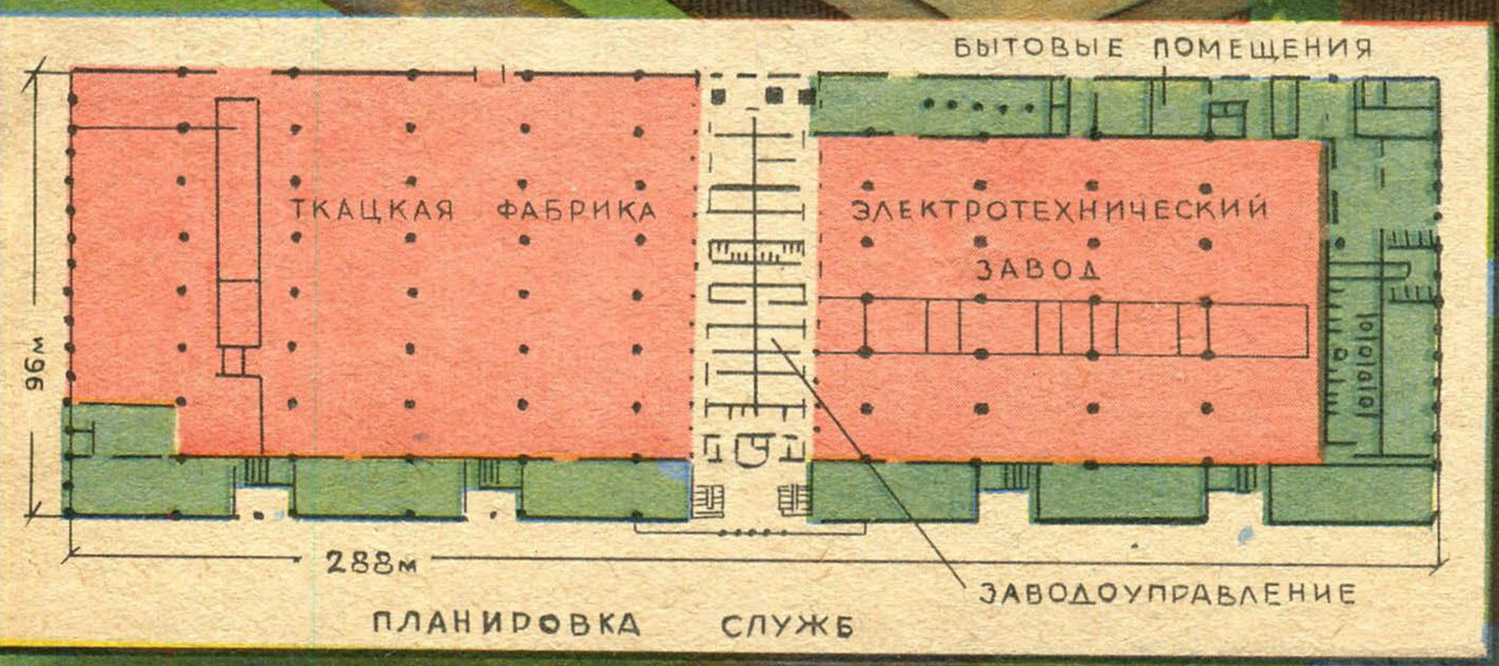
ОН УЖЕ СУЩЕСТВУЕТ — ЗАВОД



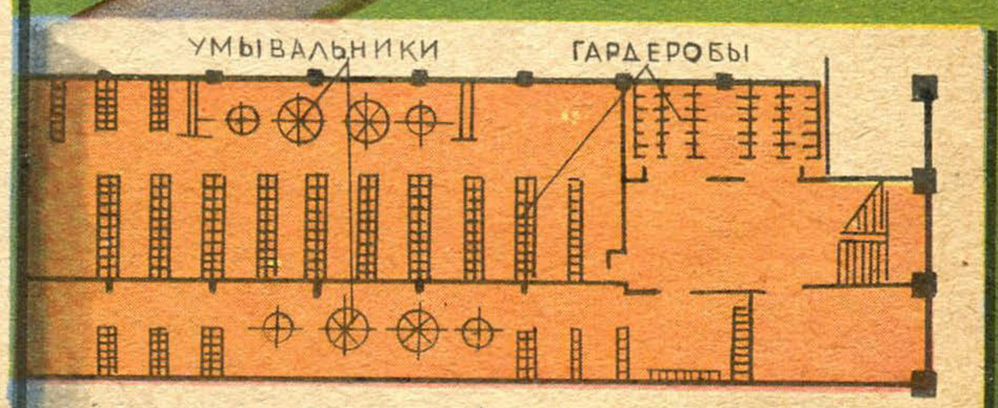
ЗАВОД В ГОРОДСКОМ ПАРКЕ







ПЛАНИРОВКА СЛУЖБ

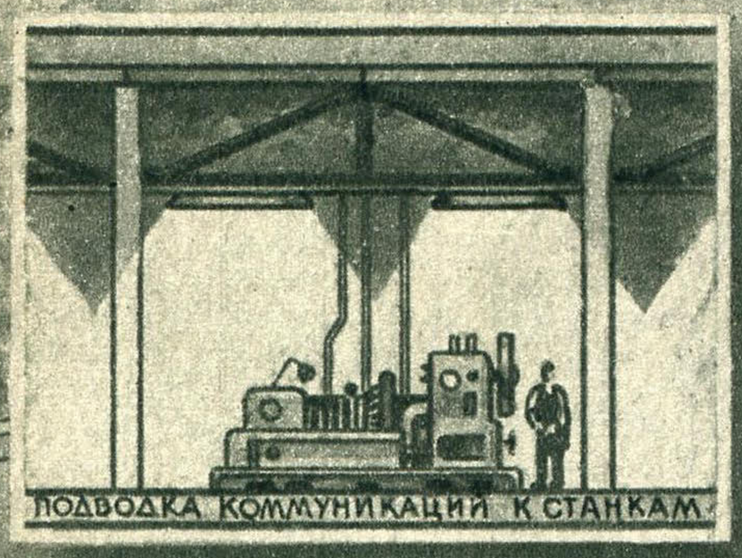


БЫТОВЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

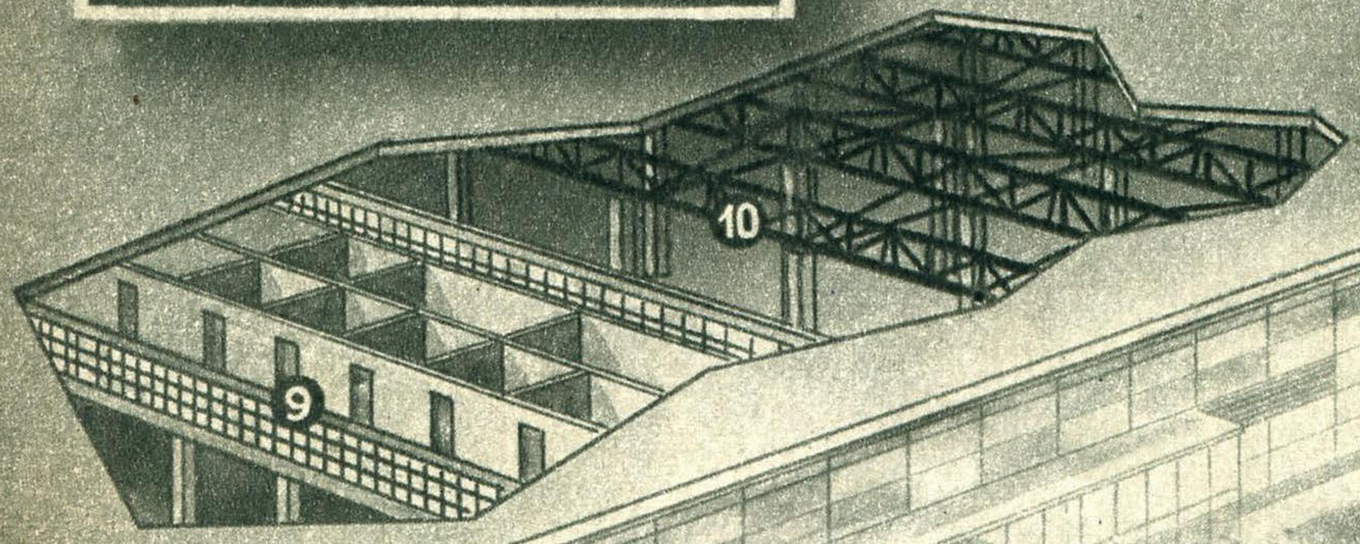
КОММУНИСТИЧЕСКОГО ЗАВТРА

...ОЧЕНЬ МНОГИЕ ЗАВОДСКИЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ ДАЖЕ РАЗНОГО НАЗНАЧЕНИЯ МОГУТ БЫТЬ ТИПОВЫМИ, ОДИНАКОВЫМИ. НАПРИМЕР, КОРПУСА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ, ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫХ И ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НИЧЕМ ПРАКТИЧЕСКИ НЕ ОТЛИЧАЮТСЯ И МОГУТ СТРОИТЬСЯ ПО ОДНИМ И ТЕМ ЖЕ ПРОЕКТАМ.

Н. С. ХРУЩЕВ. Из доклада на ноябрьском Пленуме ЦК КПСС



ПОДВОДКА КОММУНИКАЦИЙ К СТАНКАМ.



1. Укрупненная сетка колонн. 2. Крепление колонн. 3. Подборка цветов в цехе. 4. Коммуникации. 5. Плита-фундамент. 6. Спуск воды. 7. Панель, заменяемая окном. 8. Подводка энергии к оборудованию. 9. Обзор цехов из заводоуправления. 10. Перекрытие. 11. Объединенные службы.

ВЕЧНО ЮНЫЙ ЗАВОД

Драматический момент всякий раз возникал одинаково. Закончен проект нового предприятия. Архитекторы, инженеры, конструкторы — все, кто вложил в будущий завод свой труд и сердце, — уже видят это здание, мысленно идут по его цехам, любуясь совершенством конструкции, мастерством строителей, четкостью планировки. Но...

Почему не испытывают радости авторы проекта? Они знают, у здания, которое существует лишь в чертежах, не будет юности. «Морально устарело», — произносят свой приговор специалисты. Что же? Совершена ошибка? Сделан просчет? Нет! Просто к тому времени, когда была поставлена последняя точка в проекте, технологический процесс будущего производства успел обновиться. И оборудование, на которое вчера еще вполне можно было рассчитывать, сегодня либо ушло из жизни, либо усовершенствовано. Приходится приниматься за работу сначала: перекраивать цехи, перепланировать энергосеть, коммуникации.

Но этого мало. Предположим, дело дошло, наконец, до того, что начали возводить стены завода. А дальше? В большинстве отраслей промышленности технологический процесс меняется через каждый год-полтора. А здание, в котором разместится завод, строится на десятки лет. Вступив в строй, оно тут же превращается в тормоз развития производства.

И вот несколько лет назад Никита Сергеевич Хрущев предложил строительным научно-исследовательским институтам разработать типовые проекты более рационального строительства промышленных предприятий, создать универсальные здания, пригодные для компактного размещения разнообразных производств. Сложное задание взялись выполнить специалисты института «Промстройпроект».

Давайте побываем на предприятии будущего...

Новые жилые кварталы. Парк. За молодыми березками на четверть километра протянулось светлое прямоугольное здание. Оно хорошо вписывается в архитектурный ансамбль района, немного напоминая легкое спортивное сооружение. Нет ни труб, ни забора, ни подсобных помещений, без чего сегодня не обходятся промышленные предприятия. А нам говорят: здесь — завод.

Впрочем, это не совсем точно. Под одной крышей свободно разместились два предприятия: текстильная фабрика и завод электротехнических изделий. Удивительное сочетание! Главный инженер проекта Аркадий Семенович Шевелев объясняет: «В здании с успехом могли бы расположиться заводы приборостроения и легкого машиностроения, стекольный завод и пищевое предприятие. Или какие-нибудь другие «пары». Все это возможно только теперь, когда устранены ведомственные барьеры, а управление промышленностью передано совнархозам. Здание — универсальное. Оно будет вечно молодым, так как рассчитано на любые изменения оборудования и технологии».

Но как же это достигнуто?..

До сих пор специалисты, приступая к планировке какого-либо цеха, исходили из габаритов новейшего оборудования и технологического процесса. Но предвидеть, какие конкретно изменения произойдут в производстве, никто, конечно, не может. Ведь речь идет о прогнозах на десятки лет вперед!

Инженеры «Промстройпроекта» не стали гадать на этот счет и отвергли сам принцип, который уводил в тупик. Они рассуждали так. Сейчас в цехах довольно тесная сетка железобетонных колонн — 6 × 9 м, 6 × 12 м... А чтобы помещение любого предприятия не сдерживало обновления производства, нужно по крайней мере 24 × 12 м. Вот такие пролеты и должны быть на предприятии будущего!

Мы продолжаем разговор с А. С. Шевелевым. Он советует обратить внимание на необычную конструкцию здания нового завода. До сих пор любая отрасль промышленности, говорит А. С. Шевелев, пыталась создавать свои обособленные объемно-планировочные и конструктивные решения зданий. Это тормозило организацию массового заводского

изготовления деталей для промышленного строительства, а применение сборного железобетона сводилось к штучному его изготовлению. Специалисты института «Промстройпроект» доказали — этого можно избежать... И вот смотрите. Все здание собрано из элементов шести основных типоразмеров. Вот ферма из преднапряженного железобетона пролетом 24 м. Вот стена из керамзитобетонных панелей размером 1,8 × 6 м каждая... Теперь в цехе просторно — площадь между ближайшими колоннами не 60, а 300 кв. м. Уж здесь-то можно разместить любой станок, сложнейшее оборудование.

Но дело не только в свободной площади. Для работы цеха нужны электричество, пар, газ, вода, сжатый воздух... Вся эта сложная сеть энерго- и трубопроводов проходит обычно под полом и соединяется со станками снизу. Надо передвинуть обсрудование — ломай пол, перетаскивай кабели, трубы, закладывай новый бетонный фундамент в другом месте.

На предприятии будущего оборудование не приковано к бетонному фундаменту «цепями» труб и проводов. Электричество и все, что требуется для работы, подводится не снизу, а сверху — кабелем, шлангом, которые можно отключить в одном месте и подсоединить в любом другом. И крепятся станки не анкерными болтами, а специальным клеем на сплошной для всего завода бетонной плите — фундаменте. По этой-то причине здесь и могут располагаться какие угодно машины, станки для разнообразных производств.

Итак, совмещенные предприятия решают две кардинальные проблемы: им не грозит преждевременное моральное старение, и они универсальны. Но только ли две?..

ПРОВЕРКА РУБЛЕМ

Что бы вы сказали, увидев, например, инструмент стоимостью в 10 руб., а футляр, в который он упакован, — 15 руб.? Нелепость! Но современное промышленное здание стóит в 1,5 раза дороже, чем все размещенное в нем оборудование. Более того, с течением времени автоматизация производства ведет к тому, что количество рабочих на единицу продукции сокращается. Однако параллельно существует обратная тенденция — год от года число работников, обслуживающих здание, увеличивается. Как же предприятие будущего устраняет подобную диспропорцию?

Прежде всего отказ от разнотипности промышленных зданий и переход на единые типовые проекты уже значительно сокращают расходы и открывают путь наиболее экономичному методу строительства — индустриальному. В результате применения унифицированных сборных железобетонных конструкций каркас здания монтируется не за 10 месяцев, как обычно, а всего за 4. Но особенно большую экономию приносит совмещение предприятий...

Ни одно промышленное предприятие не обходится без вспомогательных построек. Текстильная фабрика, например, размещается, как правило, в 6—7 зданиях. А выгодно ли это? Обратимся к аналогии. Что легче и дешевле построить: один 48-квартирный дом или 48 одноквартирных коттеджей? Разумеется, дом! Вот такую цель и поставили себе авторы проекта совмещенного предприятия — все должно быть в одном здании. А коль нет ни пристроек, ни дополнительных помещений, корпусов и т. д. — нет необходимости и в заборе. Теперь предприятию можно придать современный архитектурный облик и расположить в самом центре жилого района. Оно никому не будет мешать.

Пойдем дальше. Поскольку под одной крышей соседствуют два или несколько предприятий, то нет ли таких служб, которые нужны любому производству? И нельзя ли их объединить? Столовая может быть одна. Медпункт — тоже. Перечень нетрудно продолжить: АТС, котельня, пожарная сигнализация, средства связи, энергоснабжение, охрана, пункт водоснабжения и т. д. Авторы проекта подсчитали, что за счет блокировки помещений стоимость работ на строительной площадке снижается на 31%.

НЕ ПО ВЕЛЕНИЮ ПРИРОДЫ...

Казалось бы, ясно: чем больше окна, тем светлее в помещении. И на предприятиях старались делать окна как можно шире и выше. Но как ни велико окно, чем дальше от него в глубь цеха, тем темнее. Кроме того, тень. Если вы стоите лицом к окну, на вас падает тень от станка. Если окно за спиной, на рабочее место ложится ваша собственная тень. И еще помеха: погода. Солнечный день — в цехе светлее, пасмурный — темно. Зимой, когда стекло леденеет, и вовсе сумрачно. Приходится включать электрические лампы. Но комбинированный свет дает низкую освещенность и неблагоприятно действует на наше зрение.

Предприятие будущего лишено этих недостатков. Люминесцентные лампы «дневного света» обеспечивают ровную (никакой тени!), постоянную в любом месте цеха и в любое время года освещенность в 600 люксов. (В операционной освещенность лишь 100 люксов.) Кроме того, у каждого рабочего места — свои лампы, тоже люминесцентные: нет разнородности в освещении и спектр, близкий к солнечному. Если же в этих цехах разместится другое производство, отличное по своим условиям от текстильного, и на первое место встанет не задача постоянного освещения, а, скажем, наличие окон, — переоборудование помещения не представляет трудности. Из стены вынимается одна или несколько панелей, и на их место вставляются окна.

А вентиляция? На сегодняшних предприятиях она, как и освещение, находится в известной зависимости от природы. Дует ветер с той стороны здания, где установлен вентилятор, в цехе воздух свежий. Дует с обратной стороны — обмен воздуха уже много хуже. И опять же время года: в жаркий летний день никакие вентиляторы не спасают от духоты. В то же время многие производства требуют постоянной температуры воздуха. Например, текстильное — 23° при влажности 65%. Если нарушены эти параметры, учащается обрыв нити, снижается производительность труда.

На предприятии будущего искусственный климат создают 6 кондиционеров мощностью по 200 000 куб. м/час. Эти машины отсасывают воздух из помещения, очищают его, увлажняют до нужной степени и, сохраняя постоянную температуру, возвращают обратно с добавлением 10% свежего воздуха... Если вы в своей квартире встанете у распахнутого окна, то и в этом случае вы будете дышать воздухом, который обновляется в комнате лишь 10 раз в час. А кондиционеры обновляют воздух в цехе каждые 5 минут — 12 раз в час! При этом необычно и экономно решается система увлажнения воздуха. На территории парка, где стоит завод будущего, пробита скважина. Летом артезианская вода (температура у нее постоянная: 7—8 градусов) подается на кондиционеры, и сквозь нее продувается воздух. Это одновременно обеспечивает необходимую температуру и влажность. Зимой холодную артезианскую воду заменяет теплая вода с ТЭЦ. Вся регулировка производится автоматически.

Но, кроме вопросов освещенности и вентиляции, перед авторами проекта стояла и еще одна задача...

Когда мимо проходит трамвай, наши органы слуха испытывают нагрузку, равную 75 децибелам (дб). В ткацких цехах шум достигает 120 дб. Как с ним бороться? Самое радикальное — бесшумные станки. Но их пока не существует... Специалисты «Промстройпроекта» разработали особую конструкцию потолка. Шум не отражается от него, а как бы втягивается в отверстия перфорированных алюминиевых листов толщиной всего 0,8 мм и попадает в звукопоглощающие маты. Каждый такой мат — это минеральноватная плита на крахмальной связке, обернутая в полиамидную пленку. Такие потолки позволили снизить шум до 90 дб.

В конструкции предприятия, в планировке и оформлении нет ни одной случайной детали. Каждая — это решение какой-то злободневной проблемы... Почему, например, пластмассовые полы в приготовительном цехе зеленого цвета, а пол ткацкого цеха — мягкого красного? Ученые установили, что самым благоприятным цветом для зрения является бархатисто-зеленый. Он успокаивающе действует на человека. А на фоне мягко-красного пола легче рассмотреть тонкую нить любого цвета. Движущиеся части станков должны обращать на себя внимание. Поэтому их сделали ярко-красными — этот цвет точно предупреждает об опасности.

А почему на крыше — озеро? Сразу оговоримся: «озеро» мелкое — глубиной всего 2—3 см. Но глубже и не требуется. Оно предназначено не для купания. Летом оно оберегает здание от чрезмерного нагрева солнцем, отдавая заводу и всей прилегающей территории приятную прохладу. А зимой — утепляет, не пропуская холод внутрь. Кроме того, такая крыша не нуждается в ремонте — вода защищает ее от износа, от повреждения, а дегтевая мастика, которая покрывает дно «озера», при нагревании солнцем размягчается и сама залечивает малейшие трещины.

...Вас, конечно, заинтересует, когда будет построено такое здание? Оно уже существует. И мы вели рассказ не из будущего, а из сегодняшнего дня, из Москвы, из Новых Черемушек, где в центре жилого массива среди молодого парка работает завод коммунистического завтра.

П. КОРОП

НАУКА НА ПОГРАНИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ С ФАНТАСТИКОЙ

БУДУЩЕЕ ВАЖНО ДЛЯ НАСТОЯЩЕГО

Мне кажется, что я стою перед непреодолимой задачей, когда говорю о том, что будущее нельзя предсказать. Но вместе с тем я говорю о том, что к нему надо готовиться.

На мой взгляд, столбовая дорога развития новой техники не будет лежать ни в области энергетики, ни в области использования новых материалов.

Проблема энергии в принципе решена. Теперь эту проблему затмила другая, которая стремительно развилась в самое последнее время. Я говорю об электронике, о счетно-решающих устройствах. Они дают нам возможность не только неизмеримо быстрее сделать то, что мы могли делать и раньше, затрачивая на это, скажем, годы, но позволили осуществить и то, о чем мы могли только мечтать. Более того, эти машины смогут претворить в жизнь и то, о чем мы даже не смеем мечтать сегодня.

Но электронно-счетные машины не только решают, но и ставят проблемы. Иногда их не совсем научно называют «искусственным мозгом». Действительно, они могут программировать многие процессы человеческой деятельности. Больше того, электронно-счетное устройство может понимать мозг, проникать в логическую сущность мозговых процессов, корректировать мозг. Но электронно-счетное устройство не заменит собой мозг, оно станет придатком, который расширит качественные и количественные возможности мозга.

Без умных людей электронные машины глупы, они даже не знают, когда делают глупость. Я хочу подчеркнуть, что счетно-решающие устройства являются только вспомогательными в научных исследованиях, они не несут созидательного начала. Может быть, через несколько лет знания, накапливаемые наукой, будут закладываться в память машины, и таким образом расширится охват научных исследований.

Поэтому мне кажется, что изучение электронно-счетных устройств должно стать неотъемлемой частью высшего образования, и не только технического, инженерного, но и вообще всякого высшего образования. В наше время важны не только новые залежи урана или угля, но и образование для людей, которые должны уметь правильно использовать природные богатства.

Потребуются десятки и десятки лет, чтобы изменить общество. Но в обществе тем не менее происходят большие изменения в связи со стремительным научно-техническим прогрессом. К этому надо подготовить людей. И образование здесь должно сыграть значительную и серьезную роль. Оно не должно быть уделом избранных. Мы должны стремиться к массовому образованию для всех. Пример жизненности такой системы дает нам Советский Союз.

Человек будущего получит больше времени для своего досуга, для расширения своего образования. Я думаю, что образование должно включать в себя не только подготовку человека к выполнению задач, которые поставит перед ним жизнь, но и к правильному проведению своего досуга, к интеллектуальному развитию.

Д. БЕРНАЛ (Англия)

В ПРОСВЕЩЕНИИ БУДУЩЕЕ ЗА ТЕЛЕВИДЕНИЕМ

Обратимся к задачам повышения уровня образования в отсталых странах до уровня наиболее передовых стран. Такую важную проблему ни в коей мере нельзя решить, например, просто путем посылки горстки учителей в ту или иную отсталую страну. Ее решение связано со всемирным использованием современной техники связи. Здесь мы имеем в виду эксперимент по применению телевидения в целях обучения, проведенный недавно во Франции в связи с недостатком преподавателей математики.

И. КОЭН, профессор психологии Манчестерского университета (Англия)

НАУКА ПРИВЕДЕТ К РАСЦВЕТУ ИСКУССТВА И ГУМАНИЗМА

Существует проблема, в которой подчеркивается важность должного соотношения между Искусствами, Науками и Человечеством. В некоторых странах между ними проводится опасное деление; среди работников умственного труда имеется тенденция рассматривать науку как могущественную, но бездушную машину, безразличную к духовным нуждам человека. Нам очень важно всегда подчеркивать, что, наоборот, развивающаяся наука — это средство, которое, будучи правильно использованным, приведет к великому расцвету искусства и гуманизма...

Можем ли мы утверждать, что все то, что мы предвидим, станет реальностью? Этого утверждать нельзя. Но опыт последних десятилетий позволяет нам сделать вывод, что и далеко идущие мечты останутся тенью по сравнению с той реальностью, которая станет явью. Технический прогресс нашего времени, который мы считаем обыденным, далеко превосходит все то, о чем мечтали предыдущие поколения. Даже космический полет стал реальностью. Летающие колесницы, летающие ковры — разве они могут сравниться с космическими кораблями?

С. ПАУЭЛЛ,
президент Всемирной федерации научных работников

СИНТЕЗ ВЕЩЕСТВ, НЕИЗВЕСТНЫХ В ПРИРОДЕ

Постановка задачи заключается в том, чтобы на основе уже известных законов, управляющих структурными элементами (атомами, электронами, молекулами), построить новые вещества или создать новые состояния этих веществ с заранее заданными (как правило, экстремальными) свойствами, которые делают их важным источником новых технических или научных применений. С постановкой задачи мы встречаемся, например, стремясь создать новое состояние вещества — высокотемпературную плазму, которая должна стать источником термоядерных реакций. Совершенно аналогичное положение имеет место в физике полупроводников, при поисках методов получения веществ с высокими термоэлектродвижущими свойствами или систем, на основе которых можно создать новые методы выпрямления тока или генерации электромагнитных колебаний.

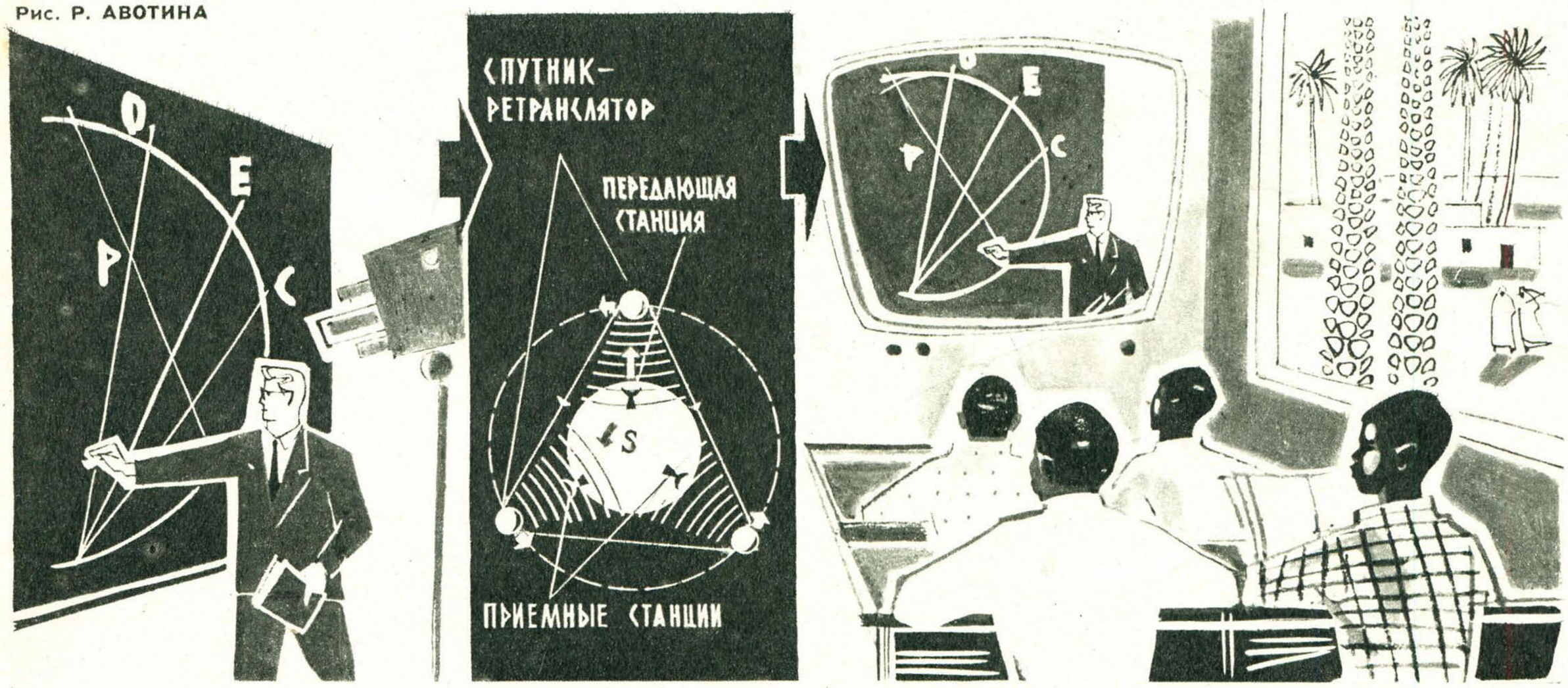
Л. А. АРЦИМОВИЧ, академик

РЕФОРМА БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Крупные проблемы выдвигаются жизнью и в области оперативной системы учета и планирования финансовых операций. Только на базе электронной техники советская банковская система может быть преобразована в систему общественного счетоводства.

В. С. НЕМЧИНОВ, академик

Рис. Р. АВОТИНА





УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ:

Владимир СТРЕЛКОВ **Фото автора**

Вздымаются вверх стальные фермы. Мощные руки подъемных кранов подхватывают с земли многотонные конструкции — лестничные клетки, площадки, большие металлические цилиндры — и уносят их ввысь. Яркими брызгами полыхают на стальных трубопроводах огни электросварок.

Молодой бригадир Яша Гладун словно дирижирует невидимым симфоническим оркестром.

Повинуясь движениям рук, детали конструкций опускаются на монтажную площадку для сварки. И уже готовыми сложными узлами снова взлетают вверх, чтобы встать на приготовленные для них места на домне. К Яше Гладуну подходит начальник комсомольского штаба домны Иван Хоменко.

ДИКТОР. О чем говорят они в эти напряженные минуты? Быть может, радуются тому, что намного раньше срока заканчивают строительство сверхмощной домны-гиганта? Проектировщики утверждали: для ее создания одиннадцать месяцев — предельно сжатый срок. Но они не учли главного — что это комсомольская стройка! И вот теперь... еще немного — и молодые патриоты введут в строй крупнейшую в стране домну, как обещали, за 8 месяцев с небольшим. А пока...

Гладун и Хоменко смотрят на домну...

Перехваченные в талии широкими брезентовыми поясами, карабкаются по стальным конструкциям монтажники. На тросах медленно поднимается гигантский металлический узел с лестничными клетками, ограждениями, люками, дросселями, частями трубопроводов. Как тонкие струны, натянуты стальные тросы. И — к р у п н о — лицо бригадира, который напряженно глядит на узел. Выдержат ли тросы? На них словно проступает пот — это выдавливается под нечеловеческой тяжестью пластмассовый заполнитель. И на лице бригадира тоже выступают капли пота.

ДИКТОР. Построить такую домну в рекордно короткие сроки комсомольцы Криворожья смогли потому, что все строительство велось самыми прогрессивными методами...

Въезжают машины с грузом на монтажную площадку. На грузовиках — бетонные плиты, целые узлы комплекса домны-гиганта. Комсомолец Николай Полищук, нахлобучив на лоб пластмассовую каску, цепляет крюком решетку: — Вира!

ДИКТОР. На монтажную площадку привозят уже готовые детали. На месте их остается только монтировать.

Карта страны. От Кривого Рога во все города тянутся тонкие нити. Растет точка города Днепропетровска.

Наплыв — цех металлургического завода. Из выгнутых листов металла автоматические аппараты сваривают гигантский цилиндр диаметром 9 метров. Молодой инженер смотрит на цилиндр, сверяет его размеры по чертежу.

Специальные устройства закручивают цилиндр спиралью.

ДИКТОР. Чтобы такой цилиндр можно было перевезти по железной дороге, его сворачивают в рулон.

Электровоз тянет состав. На платформе — знакомый нам цилиндр. Поезд въезжает под арку моста — цилиндр свободно проходит. Цилиндр подвозится к строительной площадке домны на машине. Комсомолец Володя Забудько и Яша Гладун присоединяют к цилиндру тросы от двух лебедок. Цилиндр медленно начинает разворачиваться. Сварщик заваривает шов.

Подъемный кран подхватывает готовую часть электрофильтра и ставит ее на такой же цилиндр.

ДИКТОР. И если раньше требовалось шесть смен, чтобы сварить такой цилиндр, то теперь на это уходит всего одна смена. Многим изобретениям и предложениям открывали дорогу в жизнь комсомольцы...

Мультипликация — цилиндр электрофильтра превращается в чертеж. Сверху цилиндр увенчан конусом. Крепкая сильная рука скользит по чертежу, останавливается против конуса.

— Поймите, — говорит рабочий с комсомольским значком, — чтобы сварить этот конус у нас на месте, уйдет много времени. Ведь он состоит из шестидесяти четырех листов. А гораздо проще все это сделать иначе: вы изготовляете у себя в цехе весь конус и режете его на двенадцать частей. Нам не придется совершать такую большую работу...

К р у п н о — недовольное лицо директора днепропетровского завода имени Бабушкина.

— Вы что? — не глядя на чертеж, произносит директор. — Хотите, чтобы мы на заводе для вас всю домну строили? Нет!

Стучит телетайп. Паренек принимает телеграмму из рук почтальона, и его лицо проясняется. Ч и т а е т:

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРИНЯЛ ЗАПОРОЖСКИЙ ЗАВОД МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ЗПТ СРОЧНО ВЫЕЗЖАЙ ЗАПОРОЖЬЕ ПРИЕМА ПРОДУКЦИИ ЗПТ ИВАН ХОМЕНКО ТЧК

ДИКТОР. Многих деталей домны еще не хватает. Заводы должны были дать оборудование в декабре. Обязательство комсомольцев Криворожья нарушило их обычные планы.

Пульт телеуправления домны.

ДИКТОР. Сюда надо подвести, проложить в земле специальный кабель.

Пустая траншея ведет к домне.

ДИКТОР. Но его нет. По плану редкий кабель должны изготовить в Москве только через два месяца.

Через траншею перешагивает паренек в брезентовой куртке. Подходит к Ивану Хоменко.

ДИКТОР. Но электрик Володя Раяновский, кажется, нашел выход. И знаете, что помогло? Смотрите...

Технический проспект в руках Володи. Рисунок кабеля.

«МЫ ПРИВЫКЛИ СТРОИТЬ ДОСРОЧНО!»

ДИКТОР. Помогли технические знания.

— Кабель этой марки не хуже. И его выпускала наша промышленность, — говорит Володя Раяновский. — Выпускали на заводе «Азовкабель».

И снова кипит работа на стройке. Бегут машины, груженные песком. Трещат вибраторы. По неоштукатуренным стенам здания электроцеха комсомольцы тянут кабель.

ДИКТОР. И так было всегда. Всегда были впереди комсомольцы на строительстве домны. Вот что произошло несколько месяцев назад...

Сизый папиросный дымок стелется в комсомольском штабе. Хлопцы и девчата в спецовках сидят вокруг стола Ивана Хоменко. У него — усталые глаза, взлохмаченные волосы.

— Вчера на оперативке, — говорит он, — управляющий трестом Кукурин сказал, что автотранспорт не справляется с работой. Темпы строительства домны срываются. Наша задача — провести тщательный хронометраж и сделать экономический анализ. Ведь техника — еще не все. Половина успеха от экономии, от правильной организации труда. Завтра утром в рейд уходят Саша Рачковский, Неля Кордюкова, Витя Рыбак, Игорь Ворончук, Николай Буша...

Аппарат панорамирует комсомольцев.

Раннее утро. Выходят из гаража грузовые машины. Девушка в вязаной кофточке возле ворот гаража незаметно записывает номера автомашин.

ДИКТОР. Это Неля Кордюкова.

Девушка поднимает руку навстречу грузовику:

— Привет, Стацюра! На домну едешь? Подвези!

Шофер трогает машину. Мелькают улицы. Автомобиль тормозит перед указателем: «Строительство домны-гиганта».

— Я не еду на комсомольскую стройку, — говорит Стацюра пассажирке. — Товарищ просил дровишек подкинуть.

— А разве можно так? — удивляется девушка. — А путевка?

— Ерунда, — снисходительно смеется шофер. — Сговорюсь как-нибудь, путевку диспетчер закроет.

Девушка остается стоять на повороте, а грузовик сворачивает в сторону от указателя.

Кабинет управляющего трестом. Перед столом управляющего — Иван Хоменко.

— Вот результаты рейда, — говорит он. — Из гаража вышло сорок машин. Две ушли с линии. Три поломки... Простои — по два часа. Автотранспорт используется не на полную нагрузку.

Управляющий торопливо и озабоченно записывает.

— И вот еще резерв, — продолжает Иван Хоменко. — Грунт из котлована машины возят в Зеленый город, за пятнадцать километров, на дамбу. Назад машины идут порожняком. А скоро потребуется из Зеленого города возить граншлак. Так ведь выгоднее сейчас сразу же загружать машины в обратный рейс граншлаком. Знаете, как на железной дороге — перевозки по маятниковой системе. Перевозки сократятся ровно вдвое...

ДИКТОР. Комсомольцы знали, что успех зависит от творческой работы всего коллектива...

Склонился над чертежной доской комсомолец Антонюк. Он проводит первую линию. **Наплыв.** Возникает чертеж вибратора. **Наплыв.** Дрожит готовый вибратор в руках Антонюка. Молодой рабочий поднимает голову, улыбается обступившим его инженерам.

— Видите, я соединил дебаланс со шпинделем в наконечнике. Такое приспособление полностью гарантирует от поломок!

Наплыв. К железнодорожному полотну подъезжает старенький грузовик. Он нагружен песком. Машину ждет железнодорожная платформа.

Машина застывает на месте. Теперь это фотоснимок. Жирным карандашом на платформе ставится крест. **Наплыв.**

Перед камерой комсомолец Леша Востриков.

— Мы ликвидируем промежуточную перевалку песка, — говорит он. — И здорово выиграем во времени, технике и рабочей силе...

Наплыв. Фотография снова превращается в кинокадры. Грузовичок въезжает на полотно железной дороги. Комсомольцы быстро снимают с него резиновые баллоны, и вот машина уже опирается на стальные доски. Точно грузовая дрезина, она везет песок к месту работы балластировщиков.

— Вот это да! — вытягивается лицо грузчика, сидящего на железнодорожной платформе. — Видали, хлопчики? Так це ж просто здорово!



Начальник комсомольского штаба стройки Иван Хоменко и прораб монтажников Георгий Лясковский.

ДИКТОР. Из этих предложений складывались сотни тысяч рублей экономии, сокращались часы, дни, недели строительства. И комсомольцы сдержали свое слово, возвели намного раньше положенного срока доменную печь-гигант, которая будет теперь давать стране ежегодно миллион восемьдесят тысяч тонн чугуна.

Аппарат панорамирует по домне — от воздухонагревателей к печи, затем в кадр входят пылеуловитель и литейный двор, газовоздухопроводы, башни системы газоочистки.

ДИКТОР. Все управление домны ведется с пульта электроцеха.

Чистая комнатка. Вдоль стен — щиты. На щитах — приборы, кнопки, вспыхивают и мигают лампочки. Вздрагивают стрелки приборов. Человек в костюме с галстуком подходит к приборам, сосредоточенно смотрит на них. Рядом загорается лампочка. Мастер смотрит на лампочку — и решительно нажимает кнопку.

Литейный двор. Грозная электрическая пушка разворачивается в кадре. Выстрел. Из пробитого отверстия в кадр врывается ослепительная расплавленная жидкая масса. Камера отъезжает. Теперь видно, что по желобу из доменной печи мчится река жидкого металла. А вокруг желоба, точно фейерверк, вспыхивают миллионы искр, точно торжественный салют в честь нового подвига комсомола...

КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ • КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ • КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ • КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

новости

В ленинградской стоматологической поликлинике Дзержинского района успешно применяется реплантация зубов. Больной зуб удаляют, затем его девинфицируют, очищают каналы, пломбируют и вставляют на прежнее место. Все это длится менее получаса. Извлеченный зуб приживается в течение 2—3 недель, а потом верно служит, никогда не причиняя беспокойства. В поликлинике уже реплантировано 500 зубов, и все они хорошо прижились.

Кишиневский кирпично-черепичный завод № 2 освоил производство минеральной шерсти из кирпичного боя. Она найдет широкое применение в самолето- и кораблестроении, в холодильных установках, при изготовлении термоустойчивых изоляционных плит. Шерсть не горит, а лишь спекается, и то при температуре 1200°.

Радиоприемник, рассчитанный на прием двух станций и снабженный миниатюрным регулятором громкости, вмонтирован в оправу очков. В туристских походах, в автобусах вы можете слушать радио, никому не мешая. Чудесные радиоочки созданы на московском заводе «Юный техник».

На Магнитогорском комбинате испытывается автомат, который следит за нагревом слитков для проката, сохраняя в памяти в течение двух часов 300 трехзначных цифр. Каждые две минуты автомат выбрасывает из памяти три числа и заменяет их новыми. Машина способна выбирать и осуществлять оптимальное управление печами.

В нашей стране начали выпускать кварцевые гравиметры, разработанные инженером К. Е. Веселовым. При помощи этих точных приборов можно определять, какие полезные ископаемые находятся в недрах земли на глубине до 3 км.

В Белом море проходит испытания уникальная машина — трал-косилка, которая за час скашивает на морском дне и подбирает 11,5 т водорослей. Морские водоросли — это ценный корм для скота и удобрение для полей, сырье для изготовления стройматериалов и получения медицинских препаратов.

Восемь раз в сутки передают в эфир результаты наблюдений метеорологические станции-автоматы, установленные на Памире. С высоты около 5 000 м над уровнем моря они информируют о состоянии погоды по большой исследовательской программе. Сейчас в горах уже смонтировано несколько таких станций.

ПИЛЯТ... ЗЕМЛЮ

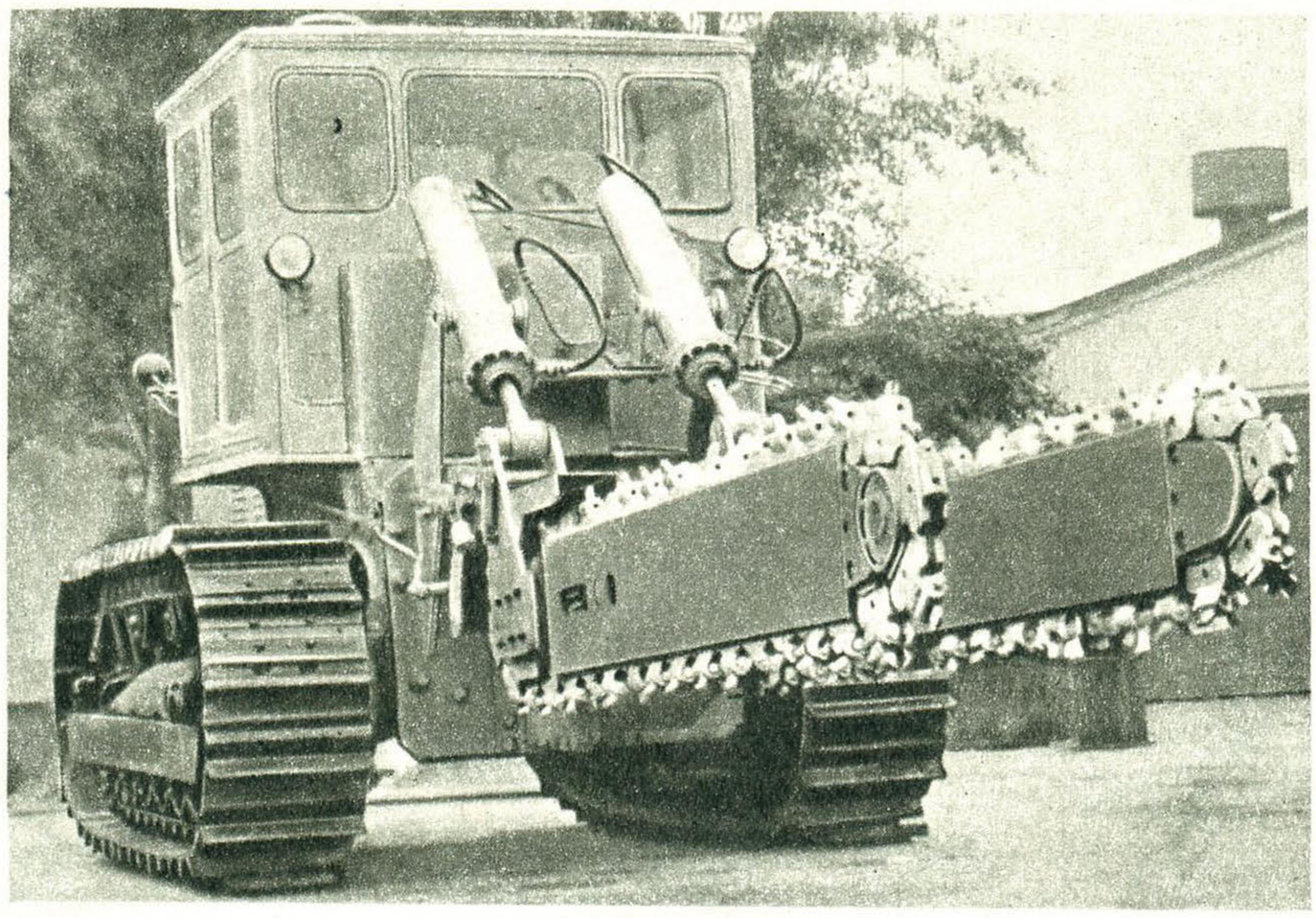
Таких механизмов раньше не было. Чтобы вырыть траншею или котлован в мерзлом грунте, приходилось сначала бурить его перфораторами, взрывать аммоналом или разбивать клин-бабой. В любом случае эта работа требовала огромных затрат труда, а нередко была и опасной. Но что делать? Ни один экскаватор не может «взять» смерзшийся как камень грунт.

Новая машина, сделанная на Михневском ремонтно-механическом заводе Министерства строительства РСФСР, легко и просто решает эту трудную задачу.

На тракторе «С-100» смонтированы две огромные цепные «пилы». Вгрызаясь в землю, они режут мерзлый грунт со скоростью 62 погонных метра в час. Глубина резания 1 м 20 см, ширина каждой канавки 14 см. Чтобы наглядно представить все преимущества новой машины, достаточно привести всего один пример. Стоимость подготовки к экскавации одного кубометра мерзлого грунта ручным способом достигает четырех с половиной рублей. Эта же работа, сделанная машиной, обходится всего в 20 копеек.

Строители приветствуют создание новых высокопроизводительных грунторезов.

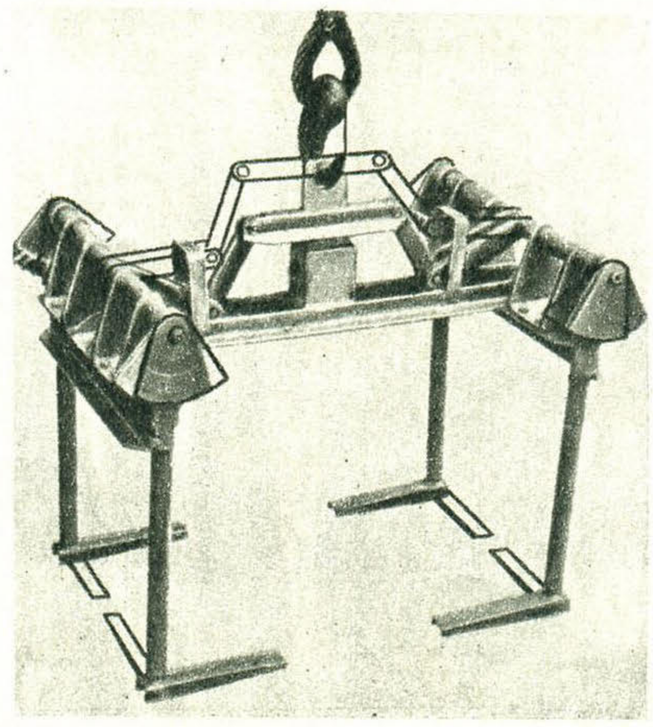
г. Михнево
Московской обл.



РУКИ-КРЮКИ

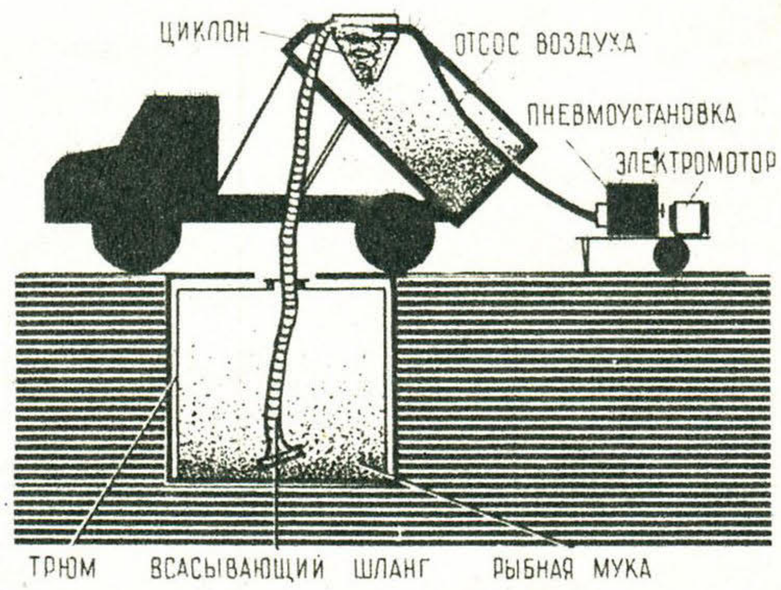
Пакетная погрузка — дело прогрессивное. Поэтому очень заманчиво применить идею инженера Меломеда (наш журнал № 3 за 1961 г.) для других грузов — пиломатериалов. На снимке действующая модель автоматического захвата, предложенного И. Рахмановым. У захвата четыре поворотные лапы, установленные на вертикальных валах. На верхние концы валов посажены конические шестерни, находящиеся в зацеплении с шестернями рычагов. В нерабочем положении лапы повернуты внутрь рамы, и в таком виде захват опускается на груз, лежащий на поддонах или прокладках. Когда крюк тянет за траверсу, рычаги приводят в движение шестерни, и лапы поворачиваются на 90°. Груз опирается на них. В таком виде пакет транспортируется к месту разгрузки. После опускания груза лапы возвращаются в исходное положение. Захваты имеют механизм фиксации, работающий аналогично захвату, разработанному инженером Меломедом.

Москва



ТРЮМ ОЧИЩАЕТСЯ НАСОСОМ

Тяжело груженный траулер возвратился с промысла в порт и стал под выгрузку. Все, что находится в таре, выгружается без осложнений — мощные краны подхватывают бочки с сельдью, ящики с консервами и складывают на берегу. Сложнее обстоит дело с рыбной мукой. Выгрузка ее связана с загрязнением судов и причалов мучной пылью, возникают трудности в дальнейшей транспортировке.



Старший инженер Мурманского рыбного порта Г. А. Ляпин разработал пневматическую всасывающую установку. Шланг длиной 20 м и диаметром 150 мм опускается в трюм, включается воздуходувка, и мука отсасывается в цистерну автомашины. Воздух, очищенный при помощи циклонов, выбрасывается наружу.

3-тонная цистерна заполняется в течение 12 мин., мощность электродвигателя пневмоустановки 22 квт.

г. Мурманск

САМОХОДНЫЙ СКРЕПЕР-ГИГАНТ



Дорожники немало удивились, увидев необычный скрепер. Каждое колесо этого гиганта было таково, что даже высокий человек с трудом дотянулся бы до верха шины. Но самое удивительное в том, что двигался этот скрепер сам, без помощи трактора. И как двигался! Скорость его, несмотря на огромные размеры, была почти такой же, как и у проходящих грузовиков.

Новый самоходный скрепер «Д-392» с одноосным тягачом «Белаз-531» создан на Могилевском заводе подъемно-транспортного оборудования совместно с конструкторами Всесоюзного научно-исследовательского института строительных и дорожных машин. Он может набрать в свой ковш 18 м³ земли и отвезти ее со скоростью 40 км/час. Мощность двигателя «Белаза» 375 л. с., общий вес машины — 28 т. Несмотря на огромные размеры, управлять скрепером так же легко, как легковой машиной. Баранку от «Москвича», установленную в кабине водителя, можно повернуть одним пальцем. Это достигается применением различных сервомеханизмов.

г. Могилев

АСБЕСТ ИЗ ОТХОДОВ

«Много ли получишь от отходов?» — удивится иной скептик. Но вот цифры: несколько десятков тысяч тонн товарного асбеста, 1,5 млн. т магнезиальной пыли, хорошего удобрения для кислых почв, и 21 млн. т строительных песков в год может дать установка, примененная на асбестообогатительных фабриках. Причем расход электроэнергии для полного разделения смеси не превышает 0,5 квт на 1 т. Такая установка уже строится. Работает она по методу электросепарации, разработанному в одной из лабораторий Научно-исследовательского института новых строительных материалов Академии строительства и архитектуры СССР. Установка позволяет также разделять цемент на фракции, обеспыливать пески.

г. Асбест Свердловской обл.

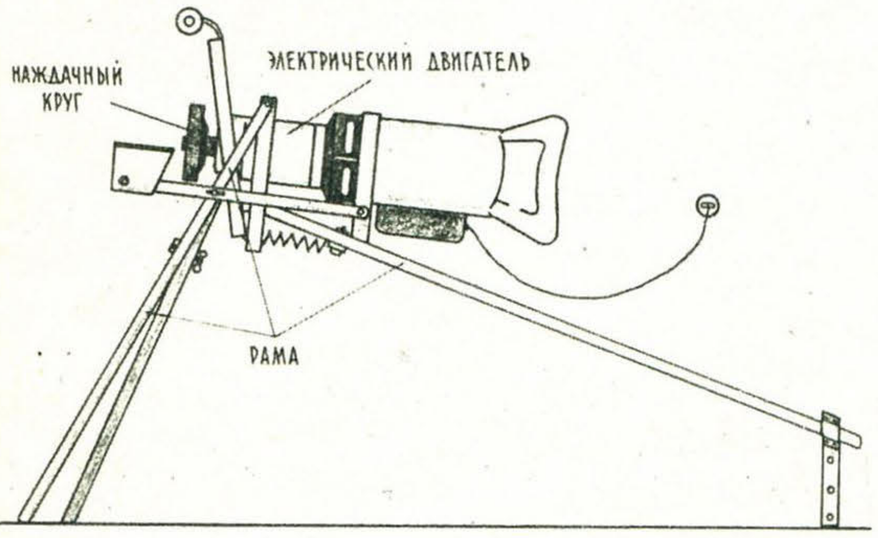
РЕМОНТ ЗДАНИЙ МЕХАНИЗИРУЕТСЯ

В коммунальном хозяйстве уровень механизации пока еще невысок. Тем больший интерес представляет универсальный переносный станок, изготовленный в ремонтно-строительном управлении Рижского горремстройтреста. Конструкция станка простая, она состоит из однофазного электродвигателя «И-38-Б» или «И-28-А» и складного штатива. Две ножки штатива раздвижные, третья, с ручкой, укреплена неподвижно. К хомуту штатива прикреплена рама с двумя роликами — для перемещения машинки при шлифовке прошпаклеванных полов или натирке паркета.

На вал электродвигателя можно насаживать различный инструмент: точильный камень, шлифовальный диск, дрель и пр. При помощи штатива машинку устанавливают в нужном для работы положении.

г. Рига





КОНТРОЛЬ НА РАССТОЯНИИ

Далеко не все знают, какой сложный путь приходится проделать обыкновенной спичке, прежде чем она попадает в руки курильщика или хозяйки.

Спичечное производство, полностью автоматизированное, имеет свои «тонкости». Например, очень трудно наносить на каждую соломку одинаковую порцию горючей массы. Для этого необходима равномерная скорость подачи спичек и определенная температура серного раствора и окружающего воздуха. Представьте себе такой случай. Лента транспортера неожиданно замедлила ход. Для человеческого глаза это совершенно незаметно. Между тем от чрезмерного перегрева головки спичек пересохли, и произошло самовозгорание. Или такой случай. Транспортер незначительно увеличил свой ход. Недосушенные головки начали крошиться и отваливаться от соломки. Как определить влажность спичечной головки на потоке?

Новый экспресс-влагомер отличается большой точностью измерений, порядка $\pm 0{,}25\%$, и позволяет автоматически регулировать скорость движения транспортера. Самое ценное качество прибора то, что датчик не имеет прямого контакта с исследуемым материалом. Основа электрической схемы прибора — кварцевый генератор, колебательный контур которого содержит в себе чувствительный датчик — плоскую спираль. Когда прибор включен, датчик создает вокруг себя высокочастотное электрическое поле. При пересечении этого поля каким-либо материалом часть излучаемой мощности будет теряться из-за диэлектрических потерь. Изменение мощности генератора фиксируется прибором.

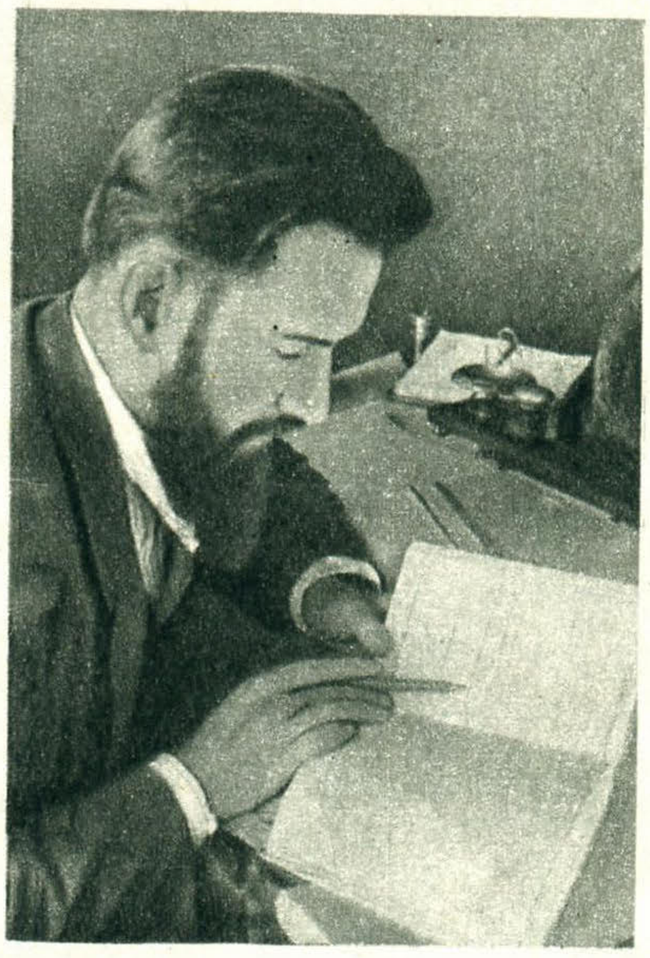
Влагомер годится также для экспресс-измерений влажности сыпучих тел.

Ленинград

ИГОРЬ ВАСИЛЬЕВИЧ КУРЧАТОВ

ГЕРОИ НАУКИ

История науки знает немало самоотверженных подвигов во имя истины, во имя человека. С этого номера мы открываем галерею литературных портретов под рубрикой «Герои науки». Мы рады начать наши публикации биографией академика Игоря Васильевича Курчатова — человека с поучительной судьбой, ученого с мировым авторитетом, стоявшего на грани века электричества и века атома.



Курчатов не мечтал с детства о науке: он хотел быть морским инженером, строить корабли. Паренек, учившийся в Симферопольской гимназии, бывал на берегу Черного моря, и его синяя даль, заманчивая ширь и высота голубого неба, конечно, тронули юную душу, увлекли свистом соленого ветра, дымками кораблей на светлом горизонте.

Строить корабли? Да, таково было решение. Но после окончания гимназии Игорь Курчатов вынужден был остаться в Крыму. Он поступил на физико-математический факультет Крымского университета и за полгода сдал все зачеты за третий курс, самостоятельно прошел программу четвертого курса, выполнил дипломную работу и досрочно окончил университет, несмотря на необходимость все время прирабатывать на жизнь. Прощай, Крым! Осенью 1923 года Курчатов стал студентом кораблестроительного факультета Политехнического института в Ленинграде.

Мечта сбылась. Но что это?.. Кажется, Курчатов разочарован? Ему не по душе кораблестроение? Его душу охватило смятение? Да, молодой Курчатов, познавая тайны строительства кораблей, вдруг ощутил в душе иной порыв. И этот порыв был вызван тем, что Курчатов, как и все студенты, снова вынужденный искать «приработок», очутился в павильонах Павловской магнитно-метеорологической обсерватории и там в роли наблюдателя вкусил прелесть научного исследования. Кажется, теперь-то дорога ясна — метеорология! Но и этот выбор пути не был окончательным.

Метеорология в тридцатых годах находилась еще в зачаточном состоянии и не определяла ключевых позиций в науке. А юноша Курчатов, осознавший свое призвание к исследованиям, искал такую область в науке, которая была бы ведущей. То было время восхождения физики. Но и в физике Курчатов не сразу нашел себя, не сразу остановился на том, чему потом был верен до конца своих дней. Поначалу он увлекся высоковольтной изоляцией, потом работал в области новой науки — сегнетоэлектричества, за что получил ученую степень доктора физико-математических наук и широкое признание в научных кругах. Казалось бы, все шло отлично, но он снова меняет «курс», уходя в атомную физику, прозорливо определив ее великую роль в будущем науки.

В Ленинградском физико-техническом институте, во главе которого стоял выдающийся советский ученый А. Ф. Иоффе, Игорь Васильевич нашел атмосферу научного энтузиазма, патриотического служения делу партии, народа.

Атомная физика требовала высоковольтных установок для расщепления атомного ядра, и Курчатов с энтузиазмом принялся за строительство таких установок в Харькове, Ленинграде. Он пустил на берегах Невы первый в Европе циклотрон.

На заре атомного века И. В. Курчатов в полной мере проявил мудрую проницательность и выдающиеся организаторские способности. Его доклад на Всесоюзном совещании по физике атомного ядра, его статья «Деление тяжелых ядер», его четкие и широко задуманные предложения Президиуму АН СССР об объединении усилий научных институтов в области атомных исследований представляли государственный план штурма атома во имя мира и строительства социализма.

Вероломное нападение гитлеровских орд на Советский Союз нарушило стройно и широко разработанные планы проникновения в тайны атомного ядра. И. В. Курчатов тогда добровольцем пошел на фронт, в огонь сражений и в боях на море проявил себя как герой. Его вывезли на боевом корабле из горевшего Севастополя, где Курчатов занимался противоминной отработкой боевых судов. В разгар Отечественной войны И. В. Курчатов был отозван с фронта и получил важное правительственное задание: создать специальную лабораторию АН СССР. На окраине Москвы выросли первые корпуса ныне всемирно известного ордена Ленина Института атомной энергии имени И. В. Курчатова. Кипучая энергия Курчатова, его неукротимая сила коммуниста-ученого, выдающегося организатора творили чудеса. И не случайно Курчатов встречал всех вопросом: «Открытия есть? Достижения есть?»

Игорь Васильевич мечтал о том, чтобы заставить атом работать на радость и счастье людям. Но жизнь внесла трагические коррективы: после поражения фашистских орд американская военщина, создавшая втайне атомную бомбу, бросила ее в 1945 году на мирное население Хиросимы и Нагасаки. Атомное безумие американской военщины потрясло человечество. Оно тяжело отразилось на Курчатове. Вызов, брошенный Пентагоном, его стремление устрашить СССР, утвердить власть новоявленных диктаторов заставляли советских ученых немедленно браться за создание атомного щита и атомного меча Советской Родины.

И. В. Курчатов стал главным научным руководителем, которому было до всего дело, — и до того, как и где добывать уран, и как его перерабатывать, и как перестраивать для атомных нужд лаборатории, заводы, институты.

За океаном в то время нашлись эксперты, которые вообще отрицали какую-либо возможность создания атомной бомбы в стране, перенесшей опустошительную войну.

Но в 1947 году Советское правительство заявило: секрета атомной бомбы больше не существует, а в 1949 году в Советском Союзе был произведен экспериментальный атомный взрыв!

Как радовался, как ликовал Игорь Васильевич, когда разрезали красную ленточку в зале первой в мире АЭС, как веселился он, наблюдая за работой атомной электрической станции! Его кипучая натура раскрылась затем в первом в мире атомном ледоколе «Ленин», в атомном центре — Дубне, в учебных и исследовательских центрах, созданных в союзных республиках. Особое место в научном наследии И. В. Курчатова заняли разработки проблем овладения термоядерным синтезом.

Подвижник науки, выдающийся ученый, Игорь Васильевич Курчатов умер на боевом посту, до последних минут занимаясь важнейшими научными работами. В январе этого года мы отмечаем шестидесятилетие со дня его рождения. Это был человек огромной культуры, любивший музыку, литературу, искусство, спорт, умевший объединять разных людей, подчинять их усилия главной задаче в науке. Коммунист, пламенный патриот — таким он и остается в нашей памяти.

Евгений РЯБЧИКОВ

Инженерная Дискуссия

• ИНЖЕНЕРНЫЙ ТРУД • НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО • ВДОХНОВЕНИЕ НОВАТОРА •

Один из важнейших вопросов, обсуждавшихся на ноябрьском Пленуме ЦК КПСС,—это вопрос об увеличении эффективности инженерного и конструкторского труда. Н. С. Хрущев в своем докладе на Пленуме сказал: „Нам всем нужно хорошо подумать и создать стройную систему, которая обеспечила бы более быстрое внедрение в народное хозяйство новейших достижений науки и техники".

Откликаясь на решения Пленума, редакция журнала решила провести дискуссию, посвященную проблемам инженерного творчества, в которой приняли бы участие самые широкие слои советской научно-технической общественности.

Открывает дискуссию академик Иван Иванович Артоболевский.

У английского поэта и художника Блейка есть такие строки:

«В одном мгновенье видеть вечность,
огромный мир — в зерне песка,
в единой горсти — бесконечность
и небо — в чашечке цветка».

Для людей земного шара таким мгновением было апрельское утро 1961 года: советский человек полетел в космос. И как поэт в миг вдохновенного прозрения видит в песчинке огромный мир, так и человечество увидело в этом событии не только беспримерный героизм космонавта, но и творческий труд гигантской армии советских ученых, инженеров, техников, рабочих. Человечество представило себе усилия наших математиков и физиков, металлургов и химиков, специалистов по механике, кибернетике, электротехнике, радиотехнике, биологии; оно увидело гигантскую стартовую площадку, имя которой — советская наука и техника, советская экономика и культура, советский строй.

Партия постоянно направляет развитие технического прогресса в нашей стране. «Технический прогресс,— говорил на ноябрьском Пленуме ЦК КПСС Н. С. Хрущев,— это та ключевая позиция, при помощи которой мы сможем успешно решить задачи создания материально-технической базы коммунизма и достигнуть высшей производительности труда».

Вот почему необходимо внимательно, вдумчиво изучать условия творческой работы, находить методы повышения эффективности инженерной деятельности. Здесь много сложных проблем, требующих самого широкого обсуждения советской научно-технической общественности. Здесь нет маловажных дел, тихих участков — это боевой фронт научно-технического прогресса.

«Наука не может развиваться, не опираясь на производство. Производство не может развиваться, не опираясь на науку», — подчеркнул Никита Сергеевич.

Вот почему я горячо приветствую разговор о путях технического и научного творчества, о творческом вдохновении, о живой связи теории с практикой.

Сейчас, когда советский народ неустанно трудится над воплощением в жизнь Программы Коммунистической партии, такой разговор назрел и необходим. Труд — созидатель будущего. Он должен быть таким же вдохновенным и прекрасным, как наш завтрашний день — коммунизм.

И. АРТОБОЛЕВСКИЙ, академик

закономерность случайностей

Слово предоставляется известному популяризатору и историку техники писателю Льву Ивановичу Гумилевскому.

Лев ГУМИЛЕВСКИЙ

Всего лишь полвека назад крупный русский химик и историк химии академик П. И. Вальден писал: «Почти все великое, что у нас имеется в науке и в технике, главным образом найдено при помощи случая».

Напомним, что «Диалектика природы» Энгельса была впервые опубликована в 1925 году, а «Философские тетради» В. И. Ленина — в 1929—1930 годах. Несколько раньше, в 1923 году, появился «Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности» И. П. Павлова и «Биосфера» В. И. Вернадского.

Таким образом, полвека назад наука и техника стояли лицом к лицу с идеалистическими и религиозными представлениями, и вывод известного ученого не встретил и не мог встретить никаких возражений.

В самом деле!

Архимед открывает гидростатический закон, названный его именем, погружаясь в ванну и ощущая легкость своего тела в воде. Галилей приходит к открытию основных законов динамики, наблюдая, как качается люстра в Пизанском соборе. Уатт вспоминает, что идея отдельного конденсатора в паровой машине явилась ему, когда он проходил мимо прачечной, из окон которой валил пар; русский ученый Б. С. Якоби открывает гальванопластику настолько случайно, что, получив в гальваническом элементе точный слепок медного электрода, он начал ругать рабочего, думая, что тот сделал медную пластинку из двух листов, а не из целого куска меди, и только возражения рабочего заставили ученого понять, что произошло.

«Отец русской авиации» Н. Е. Жуковский, наблюдая полет бесхвостого голубя, поворачивавшегося с помощью перекоса концов крыльев, предложил строителям аэропланов воспользоваться опытом природы; в то же время к тому же выводу, о необходимости перекашивания концов крыла аэроплана, в другой части света пришел Вильбур Райт, отпуская в своем магазине покупателю велосипедную покрышку и машинально вертя в руках коробку от покрышки...

Такого рода случайных открытий история науки и техники знает неисчислимое множество от древнейших времен до нашего времени, и вера в счастливый случай остается до наших дней.

Академик П. И. Вальден мог бы высказать свое заключение и без оговорок, ибо если в истории какого-либо открытия или изобретения и не говорится

диплом инженера — удостоверение творца

В редакцию пришло письмо от инженера Г. Келина. Хотя некоторые положения автора являются спорными, мы считаем, что вопросы, затронутые в его статье, требуют самого широкого и всестороннего обсуждения.

Г. КЕЛИН, инженер

Часто говорят: будущее начинается сегодня. Более того, можно сказать: будущее началось вчера. Разве это не так?

Вехи, которыми человечество отмечает наступление новых эпох, всегда находятся в прошлом.

Опыты Резерфорда, открытие Попова, работы Циолковского для современников были скорее оригинальными находками, а не началом новой эры. Да и сами исследователи, вероятно, не придавали им столь большого значения, которое мы склонны приписывать им сегодня.

Наше время по отношению к прошедшему — будущее. И мы легко сейчас из будущего наших предков видим их ошибки и недочеты. Мы недоумеваем по поводу их осторожности и недальновидности. Мы с радостью ниспровергаем их теории, демонтируем старые механизмы, чтобы заменить их своими собственными. Мы иногда тщеславны и заносчивы перед предками.

Но имеем ли мы право на заносчивость? Имеем ли право верить в свою научную и техническую безупречность? Нет, нам не следует умиляться. Ведь мы тоже скоро станем предками, и наше будущее для потомков станет их настоящим, а наше настоящее — их прошлым. И никто из нас не знает, что из сегодняшнего науки и техники будет так же актуально в будущем. Кто знает, не станут ли наши технические решения, в которые мы вкладываем сейчас так много мыслей и чувств, для потомков цепью поисков и находок. Но пусть потомки помнят, что без этой цепи они не имели бы своих достижений.

И сколько сил мы тратим на усовершенствование и модернизацию прошлого! Очень часто, разрабатывая новую конструкцию, мы не вносим в нее последних идей и открытий нашего времени. Даже уникальные и сверхновые машины и механизмы мы изготовляем порой старыми методами, на старом оборудовании, колоссальными усилиями.

КУДА ДЕВАЮТСЯ ИНЖЕНЕРЫ!

Сейчас институты страны интенсивно работают, увеличивая количество выпускаемых инженеров. Но во всех ли случаях количество переходит в новое качество? Производство, поглощая огромное количество людей с высшим образованием, зачастую мало изменяется в своем совершенстве. Силы целых научно-исследовательских институтов отвлекаются на решение вопросов, которые огромный отряд инженеров-производственников мог бы решить в рабочем порядке.

Я берусь утверждать, что великое человеческое изобретение — колесо — было предложено именно в рабочем порядке.

На электростанциях много инженеров - эксплуатационников всех энергетических специальностей, но работы по наладке режимов, тепловым расчетам и проектированию реконструкции ведут специализированные организации. А ведь все эти инженеры, равно и производственники и эксплуатационники, учились по одним учебникам, усваивали одни истины. Но, занятые повседневными текущими делами, специалисты во многих случаях постепенно теряют запас знаний, накопленный за время учебы. Инженер исчезает, оставаясь просто человеком с дипломом. Неспособные по-инженерному разобраться в сложной технике, люди с дипломами допускают ошиб-



Порой бывает и так...

•ИНЖЕНЕРНЫЙ ТРУД • НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО • ВДОХНОВЕНИЕ НОВАТОРА•

о помощи случая, то это еще не значит, что случая не было: это значит, вернее, что он остался незамеченным или был скрыт изобретателем. Ведь не замечает же Уатт связи между идеей отдельного конденсатора и прачечной с клубами пара, вырывающимися из окна, хотя и помнит очень хорошо, что именно возле прачечной явилась ему счастливая мысль, «что пар — газообразное тело и легко устремляется в пустоту».

Но если дело обстоит таким образом, то естественно будет спросить себя: а не является ли случай закономерным элементом в процессе творческого, да и всякого вообще мышления?

1

Не так давно — 15 марта 1960 года — два академика, один член-корреспондент и два известных изобретателя напечатали в «Комсомольской правде» письмо о том, «каким должен быть журнал новаторов технической мысли, где, между прочим, говорится:

«Человек до сих пор не знает, как рождается мысль в его мозгу».

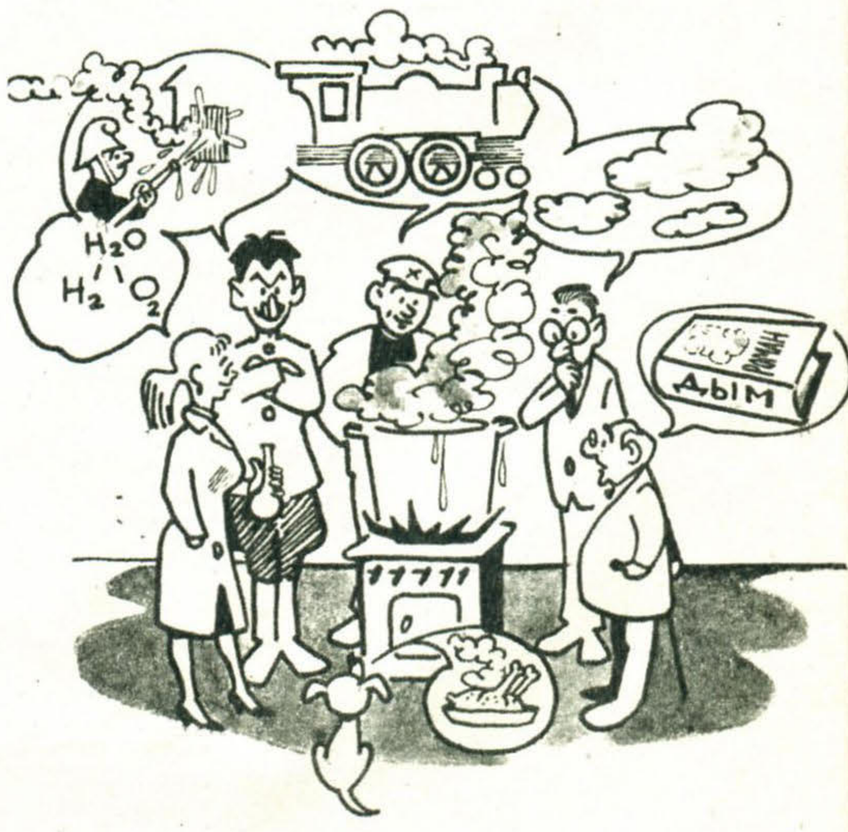
Психологическому эмпиризму с его непрочным методом самонаблюдения немыслимо, конечно, разобраться в этом сложном вопросе. Но марксистский философский материализм указывает нам простые и правильные пути, которыми не так трудно добраться до цели.

«Жизнь рождает мозг. В мозгу отражается природа. Проверяя и применяя в практике своей и в технике правильность этих отражений, человек приходит к объективной истине», — говорит В. И. Ленин.

Уже на самых ранних ступенях своего развития человек должен был применять в своей технике отражения общеприродной среды, запечатлевавшиеся в его мозгу. Он видел, например, дерево, упавшее с одного берега ручья на другой, по которому перебирались животные, а вслед за ними и он сам. И когда при необходимости перебраться через ручей не оказывалось упавшего дерева, человек сам валил его с помощью каменного топора или усилиями нескольких человек. Подобным же образом плывущее по реке дерево навело на мысль о плоте и лодке.

Так, применяя в своей практике и в технике отраженную в мозгу природу

Кесарю — кесарево...



ки и просчеты, на исправление которых отвлекаются другие инженеры. Проектировщики, наученные ошибками эксплуатационников, начинают тратить время на поиски конструктивных решений, исключающих ошибки (кто из конструкторов не знает такого термина, как «расчет на простака»!).

Поиски решений «в расчете на простака» отвлекают проектировщиков от основной проблемы, они сами начинают допускать ошибки. Эти ошибки приходится выправлять тем же наладчикам и эксплуатационникам. Итак, давая работу друг другу, инженеры оказываются как бы замкнутыми сами на себя. Инженерный труд в этом случае становится малоэффективным. Не кроется ли в этом причина того, что развитие техники затормаживается? А ведь она могла бы развиваться еще быстрее...

«Исчезновение» настоящих инженеров не замечается и не анализируется в должной степени. Судьбу специалиста, прошедшего полный курс наук, необходимо рассматривать в общегосударственном масштабе. В стране ежегодно оканчивают технические вузы 130 тыс. человек. Это гигантская цифра. Всем им присваивается звание инженера. Но общий уровень используемой на производстве техники, разве он пропорционален количеству выпускаемых специалистов?

«А БЫЛ ЛИ МАЛЬЧИК!»

Причина «исчезновения» инженеров проста! Дело в том, что порой некому было и исчезать: инженеров не было вовсе. Люди были, и они остались. Дипломы тоже на месте. А где инженеры? Ведь инженер в дословном переводе — хитроумный изобретатель. А многие ли люди, имеющие дипломы, могут похвастать тем, что они хотя бы просто изобретатели? Пожалуй, немногие.

И это не удивительно.

Посмотрите, как у нас готовят иногда инженеров. Приходится поражаться, сколь заботливо оберегают студента от мысли о том, что быть инженером — значит быть творцом. Стоит ли удивляться тому, что молодые люди, знающие, что для поступления в театральное или художественное училище нужны соответствующие способности, совершенно безбоязненно идут в технические вузы. Они убеждены, что инженер-де из них получится в любом случае. Так же безбоязненно они учатся пять лет. Так же бестрепетно выполняют курсовые и дипломные проекты и без сомнений и колебаний выходят на широкую ниву инженерной деятельности.





Рис. Б. БОССАРТА

Каждый из них считает себя инженером и непоколебимо верит в мощь методик и знаний, которым обучили его в институте. И только тут, столкнувшись с практикой, многие с удивлением обнаруживают, что жизнь ставит задачи совсем не так, как учебные программы. Что умение считать проекты по методикам мало помогает при выпутывании из тех тупиков и положений, в которые ставит их практическая работа. Здесь уже не отделаешься просто знаниями, здесь требуется умение изобретать новые методы, умение творчески подойти к проблеме. А именно это и не было выявлено в институте, и нередко отличники учебы оказываются весьма посредственными инженерами.

Только после окончания института, в процессе практической работы начинается запоздалое выявление подлинных призваний. Только теперь начинает выясняться, можно ли инженера по диплому считать настоящим инженером. Видимо, не зря человека, находящегося в этом «инкубационном периоде», опасливо именуют не инженером, а «молодым специалистом».

И действительно, через три года сама жизнь исправляет ошибки, допущенные в свое время при выборе профессии, при обучении в институте, при защите диплома. Человек, способный только чертить, становится чертежником, а человек, научившийся в институте только считать, — расчетчиком. Почему же их продолжают именовать инженерами, почему не делается никакой разницы между ними и подлинными инженерами-творцами?

Впрочем, не будем говорить о ремесленниках. Не правильнее ли обратить внимание на настоящих инженеров, инженеров-творцов? Пусть они расцветают с запозданием, пусть, кроме лет, проведенных на студенческой скамье, им понадобится еще три года для выявления инженерных спо-

«Наука преследует истину, а техника преследует пользу... Ученый, когда понял действительность, останавливается; он свою миссию выполнил. А техник тут только начинает. Знать нужно ученому для того, чтобы знать, а технику надо знать для того, чтобы делать. Обращая взоры на будущее, ученый только предсказывает явления, тогда как техник их вызывает на деле... Даже прикладная наука еще не есть техника.

Современная техника стала научной. Но это далеко не значит, что она стала простым придатком к физике, механике, химии. Техника стала научной в том смысле, что выработала свои собственные науки: технологии».

П. ЭНГЕЛЬМЕЙЕР,
русский историк техники

•ИНЖЕНЕРНЫЙ ТРУД • НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО • ВДОХНОВЕНИЕ НОВАТОРА•

и проверив многократно правильность этих отражений, человек приходил к идее простейшего моста, речного судна, каменного топора и множества других вещей. Ежедневно, ежечасно, ежеминутно запечатлеваются в мозгу человека разнообразные отражения общеприродной и социальной среды. Они воспринимаются органами наших чувств и сохраняются в мозгу неопределенно долго, иногда всю жизнь, в зависимости от силы переживаний, связанных с ними, или от многократных воспроизведений их в памяти.

Особое, всем хорошо известное свойство отпечатавшихся в мозгу отражений заключается в том, что мы можем, с одной стороны, отрывать их одно от другого, расчленять на части, а с другой стороны, можем произвольно соединять их, комбинировать. В природе нет крылатого коня, нет женщины с рыбьим туловищем, нет летающего по воздуху ковра, а в нашем воображении они существуют, как Пегас, Русалка, Ковер-самолет. Такого рода комбинации легко возникают в нашем сознании из имеющихся там отражений — это и есть элементарный творческий процесс.

Человек ничего не может придумать такого, что целиком или по частям не было бы дано ему в виде отражений окружающего нас, независимо от нас существующего мира. Иначе говоря, мысли не рождаются в мозгу человека — мысли рождает в нашем мозгу объективный мир, общеприродная и социальная среда, и мозг наш, подобно мельничному жернову, перерабатывает только то, что под него засыпано.

«...с каждым новым научным открытием, с каждым новым техническим изобретением... избыток дневного продукта рабочей силы над дневными издержками на нее возрастает...»

Ф. ЭНГЕЛЬС

Таким образом, и ванна Архимеда, и люстра Галилея, и прачечная Уатта вовсе не случайности, а совершенно закономерные элементы творческого процесса, строящегося из образов внешнего мира.

Творческий процесс на ранней поре развития науки и техники более ясен и доступен для нашего понимания потому, что строился на непосредственном восприятии окружающего мира. На нынешнем этапе развития науки и техники ученый или конструктор воспринимает окружающий мир не столько непосредственно органами чувств, сколько через слово видимое и слышимое, необозримо расширяющее его кругозор.

Слово отражает в нашем сознании объективный мир совершенно так же, как и непосредственное его созерцание. Мало кто из нас бывал в пустыне Сахаре, но все мы имеем о ней такое точное и полное представление, что непосредственное созерцание ее мало что добавило бы к нему. Отражений, зафиксированных в мозгу посредством слова, у современного человека великое множество. В основе их лежат отражения непосредственно созерцавшейся природы: в основе представления о Сахаре

собностей. Можем ли мы сказать, что теперь-то они начинают работать с полной отдачей? Оказывается, нет. Этого сказать нельзя.

О ПРАВИЛАХ ТВОРЧЕСКОГО ОБЩЕЖИТИЯ

Представьте себе художника, обреченного на то, чтобы из года в год писать картину на одну и ту же тему или даже одну и ту же картину. Сколь бы талантлив он ни был, он почти наверняка превратится со временем в ремесленника, лихо рисующего стандартные картинки.

А разве не на такое «творчество» обречены инженеры, работающие во многих проектных организациях? Разве занимаются по-серьезному, на хорошем научном уровне исследованием характера и путей инженерного творчества в масштабах, достойных нашей страны? Разве выходят в свет монографии, посвященные отдельным проблемам инженерного труда?

Никому не придет в голову доверить сборку часового механизма слепому случаю, хотя в принципе, встряхивая ящик с насыпанными в него деталями, можно ожидать, что случайно многие из них станут на нужные места. А вот сборка самых деликатных, самых сложных «машин» — коллективов НИИ и КБ — нередко отдана во власть случая. Ведь иногда талантливые инженеры, объективно крайне необходимые коллективу, уходят из-за неуживчивости характера, из-за неумения работать в коллективе с другими людьми.

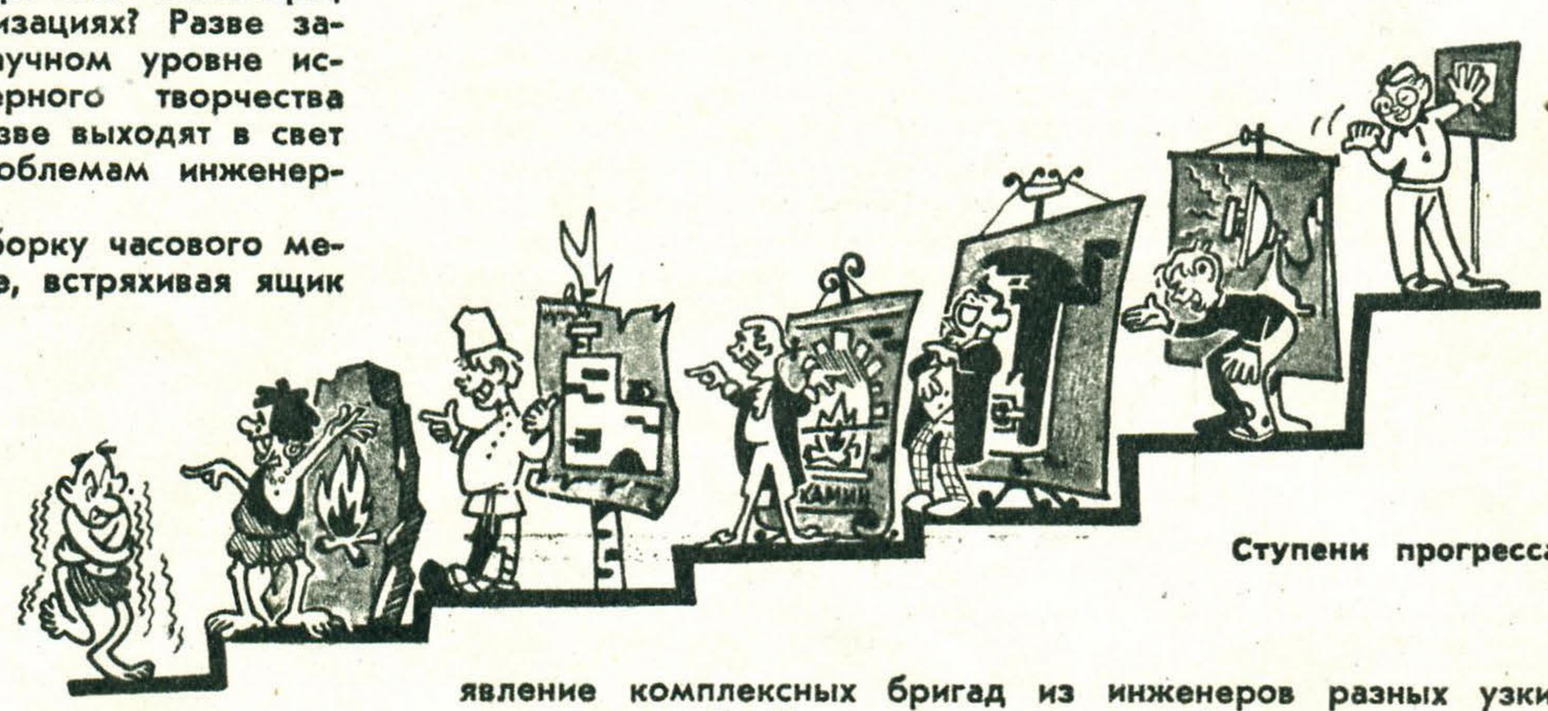
Для того чтобы любая машина работала с максимальной эффективностью, считается необходимым детальное знакомство с ее устройством, с законами, которым подчиняется работа ее отдельных узлов. А разве сейчас не пора заняться изучением принципов работы инженеров творческих коллективов? Разве не стоит обучать людей правилам сотрудничества, правилам творческого поведения в коллективе, как обучают правилам хорошего тона? Стоит, право же, игра стоит свеч.

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ИЛИ УНИВЕРСАЛИЗМ?

Дух программ высших учебных заведений часто не соответствует велениям времени. Студентов в институтах воспитывают в духе узкой специализации.

А это сейчас приносит вред. Опыт показывает, что узкие специалисты в наши дни не в состоянии лучшим образом решить поставленную перед ними проблему. Наше время настоятельно требует универсализма. Универсализма везде, в решении самых широких и самых узких проблем. Отдельные узлы сложнейших современных сооружений можно создать на базе разных конструктивных принципов. Человек, знающий электротехнику, механику, электронику, имеет больше шансов решить задачу наилучшим образом, чем просто механик, просто электротехник или просто электронщик. Вот почему узкую проблему нередко наилучшим образом решает именно широкий специалист: ему есть из чего выбирать. И часто этот выбор останавливается на самом неожиданном решении, заимствованном из смежных или чужих областей науки.

Таких универсалистов сейчас почти нет, а институты их не готовят. А универсалисты нужны, об этом говорит по-



Ступени прогресса.

явление комплексных бригад из инженеров разных узких специальностей. Но ведь один хороший универсалист, пожалуй, лучше такой бригады, в которой нередко усилия понять друг друга сводят на нет весь эффект содружества.

Кибернетика поможет правильно решить вопрос о широких и узких специалистах. Современные математические методы могут дать точный ответ о границах универсализма и специализации, требуемых для решения тех или иных задач. Так не пора ли выяснить эти пределы?

ЧТО ЖЕ ЯВЛЯЕТСЯ «ГВОЗДЕВОЙ» ПРОБЛЕМОЙ?

Узкая специализация, приобретаемая в техническом вузе, имеет еще одну неприятную сторону. Осознав, что вся его инженерная деятельность будет посвящена узкой проблеме, молодой инженер стремится во что бы то ни стало выбрать себе пускай узкую, но новую, модную, «интересную» специализацию.

Каждый молодой специалист, кончающий институт, жаждет проектировать турбины в миллион киловатт и шагающие

лежат виденные нами равнины, горячие пески без растительности и другие частности, из которых и слагается цельное представление.

Слово путем выработанных человечеством отвлеченных понятий, научных и художественных обобщений могущественным образом отражает в мозгу человека объективный мир, что и объясняет высокое развитие современной науки и техники. Однако сущность творческого процесса и мышления остается неизменной и на нынешней ступени развития человека.

2

Физиологии отражения, механизму применения и проверки правильности этих отражений на практике посвящено гениальное учение академика И. П. Павлова об условных рефлексах. В постановлении Совета Народных Комиссаров от 24 января 1921 года, подписанном В. И. Лениным, научные заслуги И. П. Павлова оцениваются как «совершенно исключительные, имеющие огромное значение для трудящихся всего мира». Такой оценки из уст В. И. Ленина удостоилась работа И. П. Павлова «Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных — условные рефлексы».

В конце этого двадцатилетия, потрясшего мир откровениями великого физиолога, Иван Петрович Павлов подверг объективному изучению поведение двух обезьян: Розы и Рафаеля — при ознакомлении их с окружающей средою под влиянием пищевого возбуждения.

Рафаелю в его помещении подвешивали довольно высоко какой-нибудь плод — яблоко, апельсин и т. п. На полу клали ящики. Нагромождая их один на другой, можно было достать плод. Задача заключалась в том, чтобы правильно составить шесть ящиков. После многих проб и ошибок Рафаель добился цели. Как только цель была достигнута, связь между подвешенным плодом и установкой ящиков закрепилась, и в дальнейшем Рафаель действовал уже без ошибок, как бы ни разбрасывали ящики.

Павлов увидел в этом зачатки конкретного мышления, и дальнейшие опыты с Рафаелем показывают, что он был прав.

У Розы, наоборот, еда оказывается на втором плане, и если обезьяна была занята чем-нибудь, то даже отталкивала еду. Чистейшая любознательность заставляет ее возиться с разрешением механических задач, не обещающих ей никаких выгод. Ей дают коробку из-под ученических перьев или пенал, где нет ничего. Она выдвигает крышку, потом бьется десять минут над тем, чтобы вставить крышку в пазы и задвинуть.

При этом она так поглощена своим занятием, что Иван Петрович, делясь с учениками своими впечатлениями, воскликнул:

— Дай бог нам так смотреть в отношении опытов, как она смотрела. Буквально впивается глазами, с тем чтобы понять, как эта штука действует!

«Сапожник, знай свои колодки». — Эта вершина ремесленной мудрости превратилась в ужасную глупость с того момента, когда часовщик Уатт изобрел паровую машину, цирюльник Аркрайт — прядильную машину, ювелирный рабочий Фультон — пароход».

К. МАРКС

«Богатая страна проявляется не столько в обладании предметами уже сделанными и освоенными, сколько в превосходстве мастерства и знания (приобретенных длительным навыком и опытом) для того, чтобы изобрести и сделать больше».

Технические тетради К. МАРКСА

экскаваторы, космические ракеты и атомные реакторы. Большинство с негодованием отвергнет предложение заняться проектированием валоповоротного устройства или фекального насоса. Все хотят заниматься крупными проблемами, пренебрегая мелкими. А ведь если говорить всерьез, то в современной технике нет мелких проблем.

Неполадки и катастрофы чаще всего являются следствием того, что именно мелочи сделаны плохо, неграмотно, бесталанно. У нас отлично разрабатываются крупные, новые, модные проблемы и порой совершенно упускаются из виду «мелочи». Только из-за них наша продукция иногда не выдерживает конкуренции на мировом рынке.

«Я начал работать в области техники тогда, когда большинства из вас еще не было на свете. Позвольте же мне поэтому дать вам небольшой совет: помните, что вы только слуги народа, что вы должны стремиться отдавать народу лучшие силы».

Т. ЭДИСОН

А если посмотреть, кто разрабатывал «мелочи», то вы увидите, что это делали инженеры. Только они готовили себя к «великим делам». Попав в рабочую обстановку, они нередко прикрывают свою бесталанность сетованиями на то, что им не дают якобы развернуться по-настоящему в важном деле, в решении действительно крупных проблем. За этими сетованиями трудно добросовестно, с выдумкой выполнять порученные частные задания, от которых потом и зависит успех всей конструкции, результат работы большого творческого коллектива. Даже такой фактор, как обилие рационализаторских предложений на ту или иную конструкцию, порой говорит о том, что инженеры, проектировавшие сооружение, работали спустя рукава, отнеслись к делу несерьезно, не творчески. Я не знаю, кто изобрел мясорубку, но безвестный изобретатель потрудился как следует: до сих пор никто не предложил новой идеи.

Вот образец творческого решения «мелкой» проблемы. Да и вообще, не пора ли нам пересмотреть отношение к разным типам творческих инженеров. Сейчас самым почетным, самым удивительным и самым необыкновенным считается инженер, выдающий смелые, головокружительные решения «гвоздевых» проблем. Это неверно. Исследователь, способный 100 раз провести утомительные, скучные испытания ради получения достоверных, надежных данных, равно достоин уважения и наград, сколь и смелый новатор. Они в картине современного технического прогресса не противоположности, а дополнения!



Масштабный эффект.

БУДУЩЕЕ СТУЧИТСЯ В ДВЕРЬ

Вокруг много разговоров об искусстве художника, писателя, поэта. А давно пора учредить и искусство инженера. Да, это искусство! Изящные технические решения окружают нас. В этом искусстве даже бывают свои декаденты: на Всемирной выставке 1899 года в Париже был представлен компактный редуктор с передаточным числом 1,000001!

И, как всякое творчество, искусство инженера требует изучения шедевров, условий творчества, инженерной психологии и, если хотите, инженерной философии.

Разве так уж неразрешим вопрос о создании подлинно творческой обстановки каждому инженеру: и производственнику, и эксплуатационнику, и конструктору?

Разве нельзя специально выпускать знающих технику администраторов и хозяйственников? Ведь нередко бывает так, что продвижение по служебной лестнице превращает инженера-творца в администратора и хозяйственника.

Не пора ли ввести регулярные конкурсы для выявления технически одаренных людей, подобно конкурсам певцов, музыкантов, актеров? Разве не пора подумать об изучении особенностей технических инженерных организаций как своеобразных творческих организмов? Совсем недавно на Пленуме ЦК КПСС Н. С. Хрущев говорил: «Предстоит многое сделать в области правильной организации научно-исследовательской, конструкторской, проектной работы, в области внедрения достижений науки и передового опыта в производство».

Будущее стучится в дверь, и вместо бесплодных и ставших модными споров о физиках и лириках не лучше ли заняться решением проблемы инженерного творчества в целом!

•ИНЖЕНЕРНЫЙ ТРУД • НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО • ВДОХНОВЕНИЕ НОВАТОРА•

Иван Петрович попросил экспериментатора закрыть пенал так, чтобы она не видела, как это делается.

— Вы бы видели, как она сорвалась, чтобы взглянуть на его манипуляции! — рассказывал Иван Петрович. — Как это понять? Это же самая настойчивая любознательность! Так что нелепое утверждение, будто у животных ее нет, нет в зачатке того, что есть у нас и что в конечном счете создало науку, — не отвечает действительности!

Передавая свои впечатления от занятий с обезьянами, Иван Петрович говорил на одной из встреч с сотрудниками — 12 сентября 1934 года:

«...вся эта деятельность, когда обезьяна пробует и то, и другое, это и есть мышление в действии, которое вы видите собственными глазами. Это есть ряд ассоциаций, которые частью уже получены в прошлом, частью на ваших глазах сейчас образуются и получаются, на ваших же глазах комбинируются или слагаются в положительное целое, или, наоборот, постепенно тормозятся, ведут к неуспеху. Можно прямо видеть ассоциации, которые у обезьян образованы раньше в ее лесной жизни, на ее родине... Выработанная ассоциация, с которой она пришла, — это то, что обезьяна эти ящики ставит не где попало, а под плодом. Вы точно воочию присутствуете при образовании нашего мышления, видите все его подводные камни, все его приемы... Чем это отличается от развития нашего ребенка, от наших изобретений? Для обезьяны задача — достать плод не палкой, и вот она на ваших глазах это делает путем проб и ошибок, то есть путем ассоциаций, — какой может

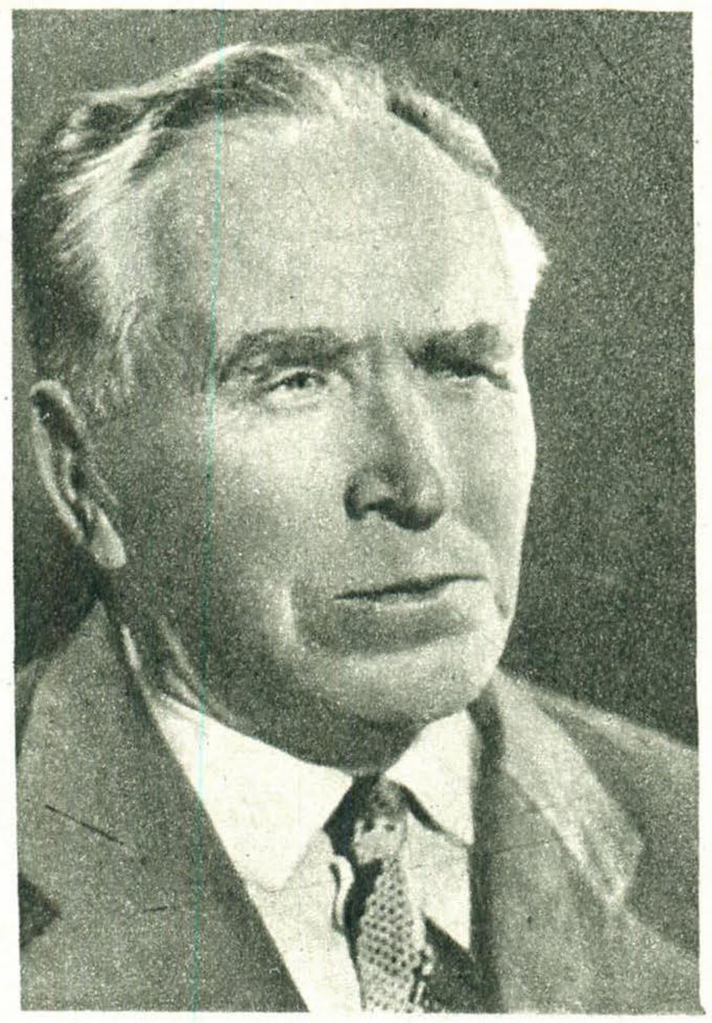


Закономерность случайностей.



Вам, стоящим на пороге завода...

Рукопись академика И. П. БАРДИНА



Мы впервые публикуем сегодня рукопись выдающегося советского ученого-металлурга, любезно предоставленную редакции Л. В. Бардиной.

Будучи инженером-металлургом, я возьму на себя смелость поделиться с вами мыслями о воспитании студентов в высших учебных заведениях на основе той жизненной школы, которую я сам прошел во время обучения и работы.

Мне хотелось обязательно стать инженером. Не всегда можно получить вполне сознательный ответ от студента в возрасте двадцати двух лет, почему он выбрал ту или иную специальность. Обычно он отвечает лаконично: «Мне это нравится». Вот и мне «это нравилось». Я любил машины, всегда с интересом занимался в сельскохозяйственном училище. Почему я выбрал именно карьеру инженера-металлурга, объясняется главным образом влиянием профессоров института и книги великого ученого и педагога Д. И. Менделеева. Дальнейшее изучение металлургии под руководством профессора Ижевского, а также посещение заводов во время практики меня окончательно убедили в правоте моего выбора.

Вот почему мне кажется, что задача профессора вуза заключается в следующем: увлечь студента, научить его самостоятельно разбираться в тех или иных явлениях и по ряду известных данных предсказывать и определять неизвестные.

При изучении студентами различных дисциплин надо прежде всего добиться понимания предмета. Следующее, что надо развить у студентов, — это умение наблюдать за явлениями, совершающимися кругом, анализировать и объяснять их причины. Какие науки прежде всего следует изучать в вузах? По-моему, основные научные дисциплины — это математика, физика, химия, физическая химия. Знание этих наук облегчает освоение прикладных областей.

Не изучая специально прокатки, я вскоре самостоятельно научился разбирать конструкции прокатных станов и законы, управляющие процессом прокатки. Математика и механика дают все данные для этого, а дальнейшее уже дает практика работы в цехе.

Поговорим теперь о первых шагах молодого инженера. Надо сказать, что при всем моем уважении к университетам и техническим институтам досадно, что они делают лишь половину дела воспитания инженера, правда основную. Этот период можно сравнить с первым этапом металлургического процесса, когда из сырья получается полуфабрикат — мартеновская сталь. А ведь отливка должна еще превратиться путем формования в изделия того или иного профиля и пройти закалку. Вторая половина задачи ложится на плечи завода и его старых, уже «обстрелянных» руководителей. Без их доброжелательного отношения к молодым кадрам — не как к конкурентам, а как к верным товарищам и хорошим помощникам — воспитание подрастающей смены немыслимо.

Хорошие учителя всегда учатся у своих молодых учеников, одновременно уча их.

Наш известный металлург профессор Г. Е. Грум-Гржимайло говорил, что у молодого инженера имеются на заводе две двери: одна через заводскую лабораторию, другая через конструкторское бюро. Он глубоко прав. Нигде так хорошо не узнается молодой инженер, как на работе в одном из этих двух учреждений завода. Поэтому руководителям цехов и заводов надо также почаще заглядывать туда, чтобы ви-

•ИНЖЕНЕРНЫЙ ТРУД•НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО•ВДОХНОВЕНИЕ НОВАТОРА•

быть иной разговор! Чем это отличается от наших научных достижений? То же самое. Конечно, это есть разумность элементарная, отличающаяся от нашей только бедностью ассоциаций».

В самом деле, какой может быть иной разговор после всех этих опытов, наблюдений и эмпирических обобщений?

Методом проб и ошибок ищут физики способ усмирить плазму; методом проб и ошибок медики борются и побеждают заболевания; методом проб и ошибок конструируют новые механизмы инженеры; методом проб и ошибок ищет поэт точное слово...

3

Историки повествуют, что Александр Македонский в глубине Азии, на пограничном камне нашел такую надпись:

«Я заставил потоки течь, как я хотел, а я этого хотел так, как было полезно. Я сделал плодоносной почву, орошая ее моими реками».

Так полторы тысячи лет назад строитель плотины в долине Желтой реки свидетельствовал о своей победе над природой.

Мы говорим о человеке, как о царе Природы, господине, повелителе, покорителе, преобразователе. В действительности же, как мы видели, покорение, преобразование ее, проявляющееся в науке, технике, строительстве, есть только результат объективно верного отражения в мозгу явлений природы. Самый метод проб и ошибок мы берем у Природы, создавшей все живое.

Можно было бы сказать, что не человек преобразует природу, а природа сама себя преобразует, переделывает, совершенствует, пользуясь для этого нервно-мозговой системой человека, ею же созданной.

«Итак, на каждом шагу, — говорит Энгельс, — факты напоминают нам о том, что мы отнюдь не властвуем над природой так, как завоеватель властвует над чужим народом, не властвуем над нею так, как кто-либо находящийся вне

«Сознание человека не только отражает объективный мир, но и творит его».

В. И. ЛЕНИН

«Истинная и законная цель заключается не в чем ином, как в обогащении человеческой жизни новыми изобретениями и открытиями».

Ф. БЭКОН

природы, — что мы, наоборот, нашей плотью, кровью, мозгом принадлежим ей и находимся внутри нее, что все наше господство над ней состоит в том, что мы, в отличие от всех других существ, умеем познавать ее законы и правильно их применять».

Запас отражений в мозгу современного человека благодаря слову видимому и слышимому, научному и художественному несоизмеримо велик в сравнении с далекими нашими предками. Но сущность творческого процесса остается не-

деть начинающую молодежь и выбрать для себя наиболее подходящих помощников.

Я прошел небольшую школу в конструкторском бюро по доменному и прокатному делу. Здесь я познакомился с двумя русскими специалистами. Один из них был доменщиком, другой — прокатчиком. Это были Курако и Соболевский. Оба они были не инженерами, а практиками, освоившими свою специальность тяжелым трудом с самых истоков. Но в отличие от практиков того времени они не боялись соперничества инженеров, а, напротив, учили их и делали из них своих помощников. Практики в то время для молодого инженера представляли большую ценность как учителя, так как они знали лучше всего то, чему нас не учили в институте — уметь управлять печами и людьми. Я поступил в доменный цех под начальство Курако и был бесконечно рад.

Управление доменными печами в то время представляло собой нечто похожее на плавание в море на парусном судне. Как на море ветер изменяется по неизвестным пока законам, так и в доменном цехе можно каждую минуту ждать неожиданностей. Трудно бороться против случайностей довольно негодными средствами. Весь «тыл» печей: и руда, и кокс, и камень — часто менял свой состав; не было найдено никаких закономерностей в этом поведении; машины для дутья были слабые, работа трудная, опасная и нездоровая. Правда, о парусных судах и их капитанах говорят: да, это были деревянные суда, но они управлялись железными людьми. Сопоставление правильное. Не отступать от заранее поставленных задач, добиться всеми имеющимися средствами их выполнения. Это девиз молодого инженера.

Тяжелый труд имеет свою красоту, тем более что наша задача сводится к тому, чтобы его сделать более безопасным и легким. Лишь при советской власти мы сумели получить доменные и другие печи, которые управляются машинами, автоматикой. Мы, инженеры, уже не боремся со стихией, а управляем машинами. Да и не только инженеры, а большинство рабочих прилагают не силу своих рук, а силу механизмов, которые находятся у них в руках. Механизация освободила и инженера от тяжелой, а главное — неинженерной работы. Она дала ему больше времени, чтобы творить и применять свои теоретические познания. Все это требует от студентов знания машин, и не в деталях, так как это лишь засорит их память, а в основных принципах науки, заложенных в их конструкции.

За 100 лет металлургия железа увеличила свое производство в 100 раз, а между тем количество заводов уменьшилось тоже в 100 раз. Значит, производительность труда увеличилась в тысячи раз. В этом разительном прогрессе заслуга принадлежит физико-химии металлургических процессов. Это говорит о том, что нашим студентам надо лучше знать физико-химию металлургии.

Для студентов-металлургов важным также является знание физики твердого тела, законов кристаллизации и превращения вещества. Ведь железо и его сплавы имеют весьма разнообразные свойства. Поневоле вспоминаются слова Виктора Гюго: «Кто представляет, что море есть только большое количество воды, тот не знает, что такое море».

Первые публикации

Своим появлением новейшие методы исследования обязаны развитию работ теоретической и экспериментальной физики в области строения материи. Я об этих новых возможностях упоминаю с тем, чтобы еще раз подчеркнуть, насколько необходимо сейчас для металлургов познание основ. А эти основы — новейшая физика, которую надо изучать студентам-металлургам.

Весь многочисленный и разнообразный арсенал научного вооружения, вся многочисленная армия профессоров и студентов призваны к тому, чтобы двигать производство металла. Для этого и профессора и студенты, посвятившие себя исследованиям, должны иметь связь с практиками. Без такой связи прогресса в технике вообще и в производстве металла в частности не будет.

Встречается мнение, будто укрепление связи науки с производством имеет в виду только обеспечение широкой научной помощи производству. Это односторонняя трактовка вопроса. Промышленная техника давно уже оказывает огромное влияние на развитие науки. Целые разделы науки создавались и разрабатывались с помощью техников, разрешавших стоявшие перед ними производственные задачи (гидродинамика, аэродинамика, механическая теория теплоты). Обоюдная заинтересованность, творческий союз науки и производства являются сильнейшим стимулом прогресса как для науки, так и для производства.

Некоторые представители производства считают необходимым комплектовать кадры исследовательских лабораторий из инженеров с большим стажем производственной работы. Это в корне неправильно. Главное требование к исследователю — это наблюдательность, способность к научному анализу и обобщениям, умение научно разработать методику исследования, правильно поставить эксперимент. Этому главному приходится учиться смолоду на исследовательской работе, а не на многолетней производственной практике.

Цель металлургов — и тех, кто уже прошел необходимые ступени науки и практики, и тех, кто учится и лишь готовится вступать в жизнь, — состоит в том, чтобы поднять производство металла и улучшить его качество. Можно согласиться вполне с изречением, написанным на одном из памятников после первой мировой войны: «Бог создал железо для того, чтобы люди не были рабами».

•ИНЖЕНЕРНЫЙ ТРУД • НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО • ВДОХНОВЕНИЕ НОВАТОРА•

изменной на всех ступенях эволюционного развития.

Несколько тысячелетий существует ткацкий станок. Двести лет назад английский механик Джон Кей построил ткацкий станок с челноком-самолетом. За последующие годы ткацкий станок был значительно усовершенствован, но основные принципы работы его оставались неизменными.

И вот молодой советский ткач Виктор Евтихиевич Леонтьев, только что окончивший среднюю школу, обратил внимание на громоздкость механизмов Джона Кея: они требовали тщательнейшего ухода, часто капризничали, вызывая простои станка. Леонтьев стал думать, как бы изменить конструкцию станка, чтобы избавиться навсегда от наследства Джона Кея, в чем он — и совершенно правильно — видел основное препятствие к повышению производительности ткацкого станка. Тогда же Леонтьев понял — и так же совершенно правильно, — что не только сконструировать новый станок, но даже найти, чем заменить в нем челнок, невозможно без широчайшего кругозора, без образования, без опыта. Он стал учиться, окончил текстильный институт и стал инженером.

Занятый всегда и всюду своей идеей, он не бродил, угрюмо насупив брови, по фабрике, не вытаптывал на полу своей комнаты тропинку от угла к углу, а пользовался всем тем богатством культуры, которое так широко и щедро предоставляет Советское государство в руки трудящихся. Театр, парк, музеи, выставки, спортивные залы Леонтьев посещал, не забывая о своей идее, и вот однажды, наблюдая спортсменов-фехтовальщиков, с замечательной ловкостью дравшихся на эспадронах, молодой инженер вдруг получил ответ на свой постоянный вопрос: нити в ткацком станке должны вести вместо челнока быстро и ловко скрещивающиеся стальные иглы, подобные рапирам, которые и будут передавать нить друг другу.

Как видите, случайности так плотно срастаются с мышлением, что уже трудно отличить случайное от неслучайного и в творческом процессе: или все случайно, или все закономерно. Практически важно одно: чем обильнее, чем разнообразнее запас всяческих отражений внешнего мира в мозгу человека, тем шире его творческие возможности и тем ближе он к цели. Вот почему мы говорим о необходимости иметь самый широкий кругозор по всем направлениям для творческого труда.

Но как бы ни был обширен этот кругозор, решает задачу «непрестанное думанье», о котором говорил Павлов.

Архимед не первый раз опускался в ванну, и Уатт изо дня в день проходил мимо прачечной Герда, так что оба они могли и раньше прийти к своим заключениям. Если этого и не произошло, то, очевидно, потому только, что ранее они не ставили себе таких задач, решение которых могло быть связано с данными образами внешнего мира.

Думанье же есть не что иное, как переворачивание задачи на все лады методом проб, ошибок и находок.

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ — ПУСТЬ ЭТО ЗВУЧИТ ГОРДО!

Мы вступили в век, когда первенство страны начинает определяться первенством в достижениях на решающих высотах науки и промышленности. И в этих условиях весьма важно поднять звание ученого-творца, инженера-изобретателя, рабочего-новатора до высот звания артиста, писателя, композитора.

А чего греха таить, изобретателя нередко еще считают просто чудаком, охваченным навязчивой идеей...

Давайте задумаемся над такими вопросами:

1. Не следует ли ввести в стране почетные звания: заслуженный изобретатель республики, народный изобретатель Советского Союза и т. д.?

2. Изобретению во многих случаях следует давать имя изобретателя. Почему творчество писателя, композитора обязательно несет на себе имя автора, а техническое творчество чаще всего безымянно? Это неверно... Станок Сидорова, аппарат Кондратенко, агрегат Мирошвилли, мостовая ферма Симоняна... Разве хуже звучат эти имена по сравнению с бессмысленным набором букв и цифр, принятым в наших конструкторских бюро? А ведь это не новинка и не чересчур смелое предложение. Кому не знакомо, например, такое изобретение, как «тормоз Матросова»?

3. Не пора ли поставить вопрос о создании Всесоюзного музея истории техники? Такие музеи есть во всех странах мира. У нас пропадают уникальные образцы первооткрывателей. Их негде хранить и негде выставить. При существовании Всесоюзной выставки достижений народного хозяйства, может быть, целесообразно сделать таким хранилищем техники прошлого Политехнический музей в Москве. Однако из 30 тыс. кв. м помещения Политехнического музея, построенного еще до революции, 20 тыс. кв. м заняли разного рода учреждения, не имеющие к нему никакого отношения. Неужели сейчас можно ограничиться одной третью бывшей площади?

4. Разве не стоит при краеведческих музеях городов создавать выставки, посвященные великим землякам — первооткрывателям, ученым, техникам, изобретателям?

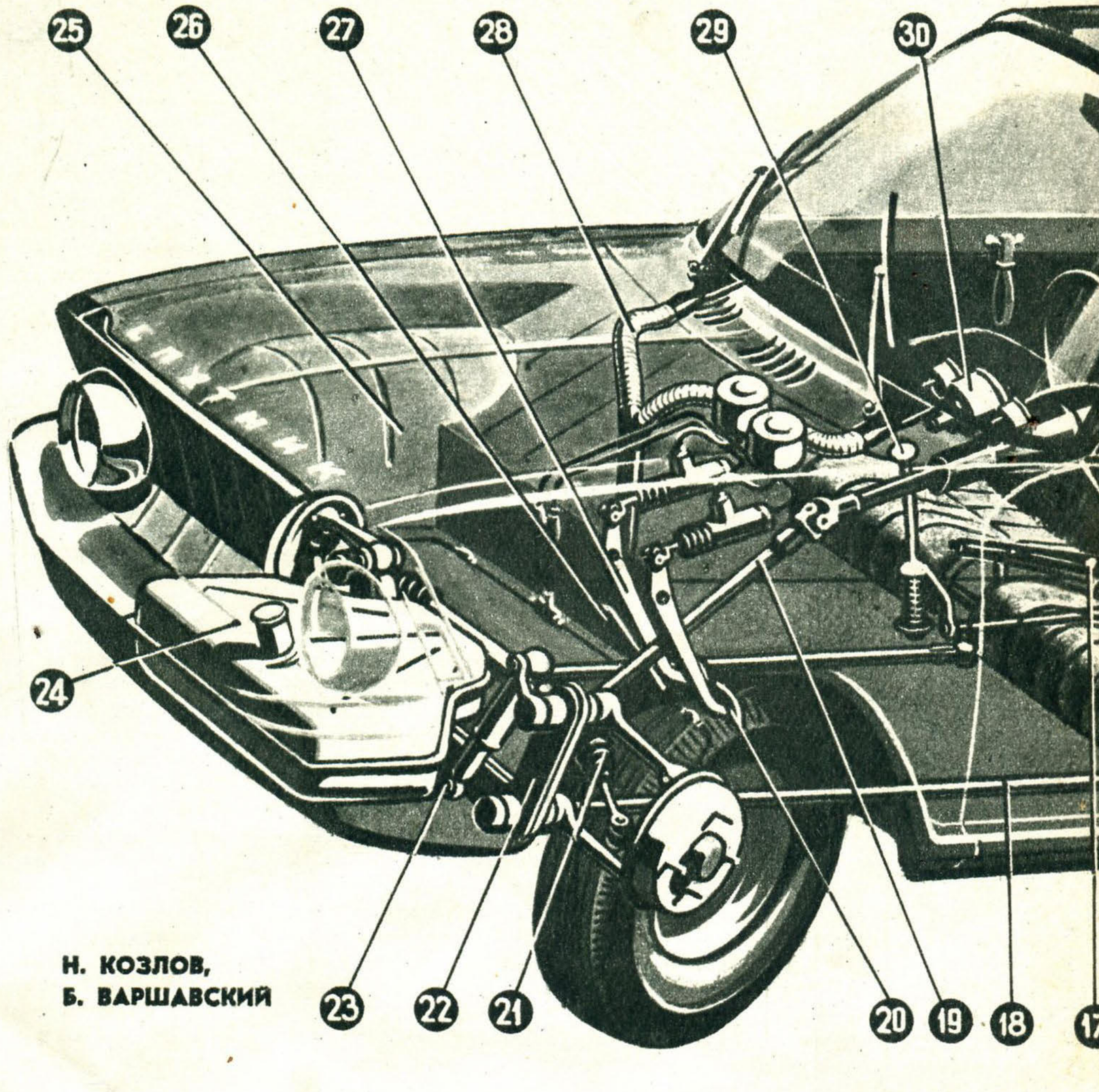
5. Почему бы не объявить Всесоюзный фестиваль молодых дарований: изобретателей, математиков, физиков, конструкторов и умельцев?

6. По примеру музыкальных и художественных школ не следует ли создавать школы молодых умельцев? Туда надо отбирать талантливых, технически одаренных ребят. Их должны обучать опытные изобретатели и деятели науки, развивая и укрепляя способности юношества к точным наукам, изобретательству, творчеству.

Много ли существует самородков певцов, которые бы не прошли специальной школы? Много ли есть чемпионов мира, не занимающихся профессиональной тренировкой? Почему же технические самородки должны расти без присмотра, как грибы?

Многие поднятые вопросы не новы. Однако успехи нашей науки и техники заставляют радикально пересмотреть наше отношение к ним.

В речи на ноябрьском Пленуме ЦК КПСС Н. С. Хрущев говорил, что для ускорения технического прогресса необходимо создать «широкие возможности для проявления творческих замыслов и инициативы». Что нужно для этого, как увеличить эффективность технического творчества? Редакция предлагает читателям откликнуться на эти вопросы дискуссии и прислать нам свои соображения.



Н. КОЗЛОВ,
Б. ВАРШАВСКИЙ

АВТОМОБИЛЬ

САМЫЙ МАЛЕНЬКИЙ

Недавно прохожие на улицах и проспектах столицы обратили внимание на крошечный автомобиль, уверенно двигавшийся в общем потоке городского транспорта. На остановках у светофоров с любопытством смотрели на него сверху вниз водители и пассажиры легковых автомашин, троллейбусов, автобусов и грузовиков.

Мы же, три пассажира и водитель-испытатель, удобно разместившись в автомобиле на мягких перлоновых сиденьях на высоте... 40 см от земли, осматривали осенний пейзаж города. Передние и боковые стекла открывали прекрасный панорамный обзор.

Но вдруг звонкая трель свистка, так знакомая всем автомобилистам, вывела нас из состояния благодушия.

— Дежурный ОРУДа капитан Сурин, — отрапортовал вежливо регулировщик.

Мы с укором посмотрели на нашего водителя.

— Не беспокойтесь, — поспешил рассеять наши сомнения капитан. — Это вы меня должны извинить, мне очень захотелось посмотреть на ваш необычный автомобиль.

У тротуара начали скапливаться любопытные.

— Ну что ж, Андрей Кузьмич, видно, придется вам давать внеочередное интервью, — пошутил кто-то из нас.

Главный конструктор Серпуховского мотоциклетного завода Андрей Кузьмич Стрельников, улыбнувшись, вышел из машины.

Десятки вопросов посыпались одновременно. Главный конструктор поднял руку и сказал, что объяснит все по порядку.

— Этот лимузин — самый маленький микролитражный автомобиль. Он предназначен в первую очередь для инвалидов Отечественной войны, но мы боимся, что на него заявят свои права и автолюбители.

Кузов автомобиля цельнометаллический, с ведущим основанием, двухдверный. В передней части кузова — вместительный багажник. Сзади размещен четырехтактный двигатель с воздушным охлаждением и V-образным расположением цилиндров. Максимальная мощность двигателя 15 л. с. На 100 км пробега расходуется всего лишь 4,5 л бензина — в 4 раза меньше, чем в автомобиле «Чайка». Емкость топливного бака 20 л.

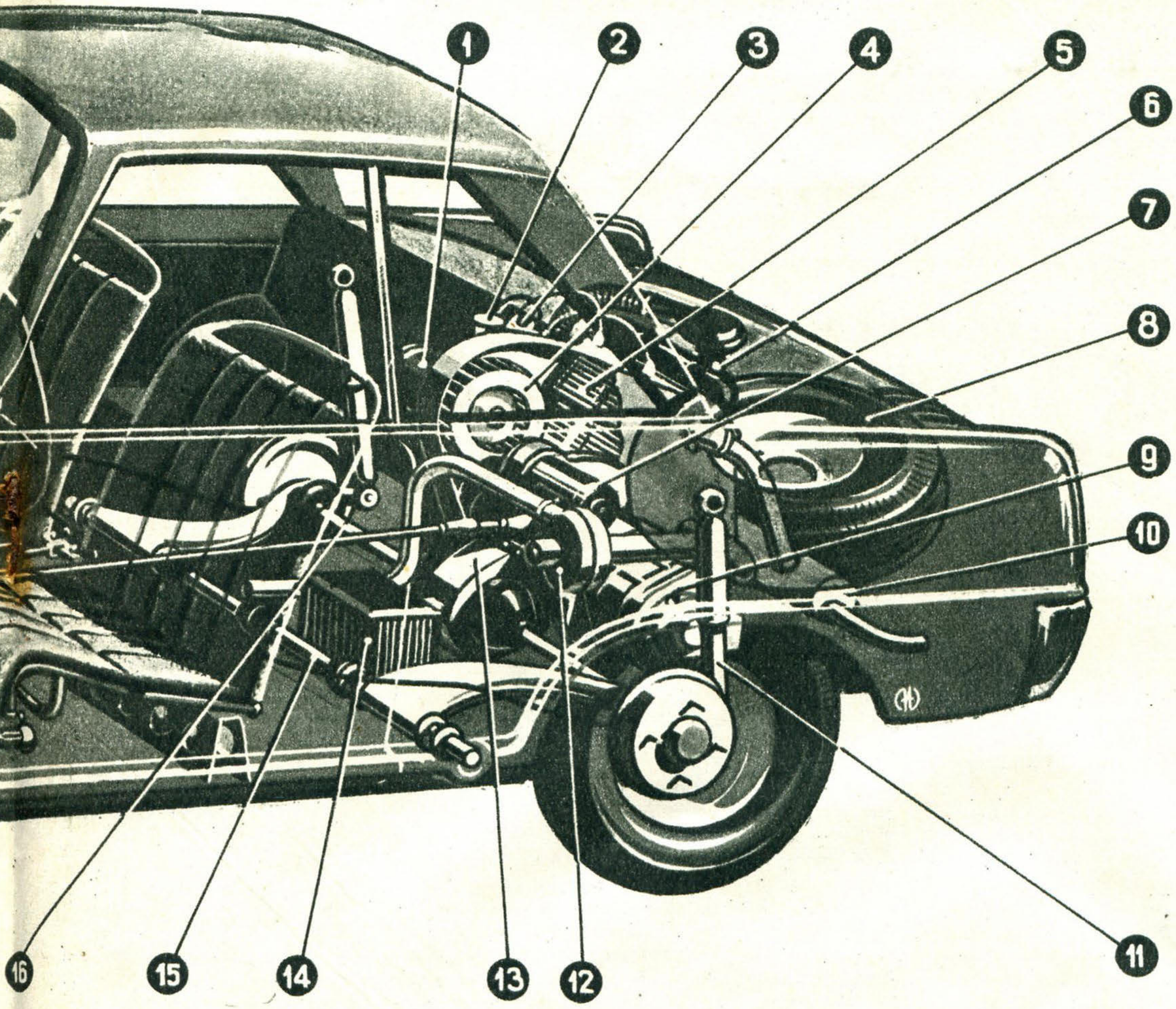
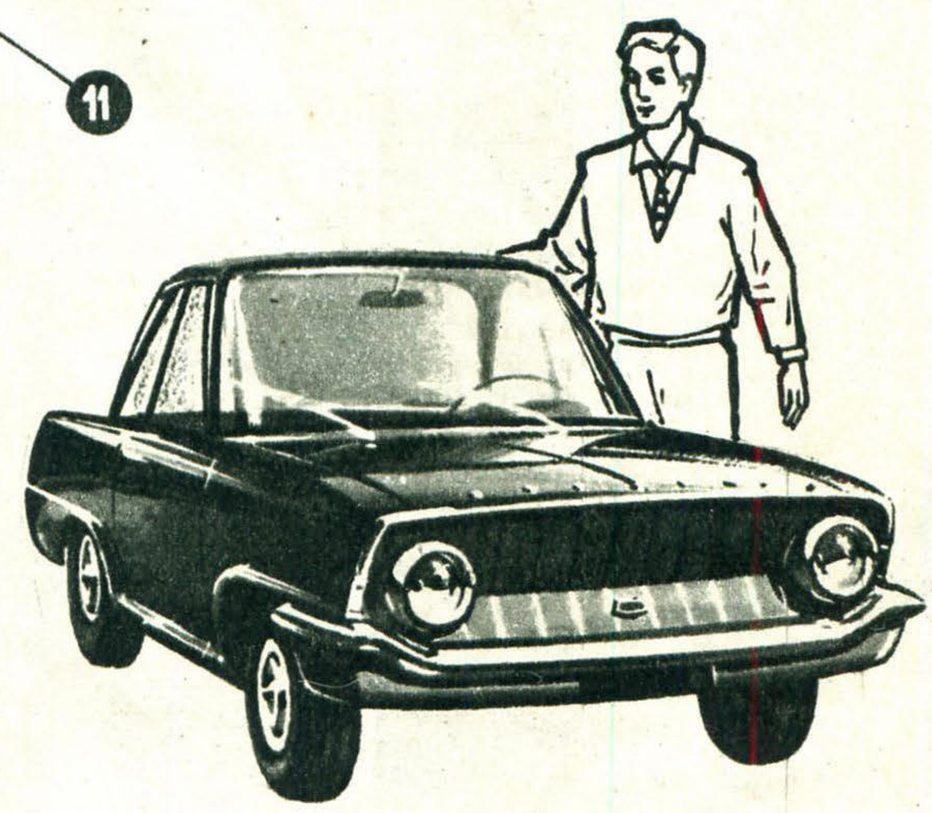


Рис. Э. МОЛЧАНОВА

1. Генератор. 2. Сапун. 3. Прерыватель-распределитель. 4. Вентилятор. 5. Цилиндр. 6. Карбюратор. 7. Стартер. 8. Запасное колесо. 9. Коробка передач. 10. Глушитель. 11. Амортизатор. 12. Система отопления. 13. Главная передача и дифференциал. 14. Аккумулятор. 15. Торсион задней подвески. 16. Полуось. 17. Рычаг ручного тормоза. 18. Торсион передней подвески. 19. Рулевой вал. 20. Педаль сцепления. 21. Рулевое управление. 22. Передняя подвеска. 23. Амортизатор. 24. Бензобак. 25. Багажник. 26. Педаль газа. 27. Педаль тормоза. 28. Система обдува ветрового стекла. 29. Рычаг перемены передач. 30. Приборы.

„СПУТНИК“ — В НАШЕЙ СТРАНЕ



...Сквозь толпу к машине протиснулся карапуз в школьной форме. Он деловито осмотрел автомобиль и сразу же сделал ряд «критических» замечаний.

— Дяденьки, — это он обратился к нам, сидящим на заднем сиденье, — вам, наверное, тесно?

— Действительно, сзади сидеть взрослым тесновато, — согласился Андрей Кузьмич, — но эти сиденья предназначены не для них, это детские места.

Извинившись, что мы очень спешим, Стрельников сел в машину и уже на ходу ответил на последние вопросы:

— Скорость? Максимальная до 75 км в час.

— Вес? Вместе с четырьмя пассажирами не более 750 кг, вдвое легче «Москвича».

В машине Андрей Кузьмич рассказал нам, что создатели этого автомобиля — комсомольцы конструкторского бюро Серпуховского мотоциклетного завода и Московского научно-исследовательского автомоторного института. Ведущий конструктор НАМИ Владимир Миронов, инженеры завода Роман Немцов, Анатолий Петрунин, Валерий Кутков, Владимир Котов и другие внедрили в конструкцию машины много технических новинок, повысивших ее надежность в эксплуатации.

Интересно решена подвеска колес, она торсионная, независимая, передняя с поперечно-качающимися, а задняя с продольно-качающимися рычагами.

Впервые в автомобилестроении применена система электромагнитного сцепления. Машина, на которой мы ехали, сделана в варианте ручного управления, но в дальнейшем будет выпускаться и с обычным стандартным расположением рычагов.

...Наш автомобиль подъехал к воротам Центрального телецентра. До передачи оставалось 40 мин. Через специальные двери в здании телецентра мы въехали в студию. Здесь все уже было готово.

Десятки прожекторов включились одновременно, замигал красный транспарант: «Тише, идет передача». Так началось знакомство тысяч и тысяч москвичей с новой машиной «Спутник», на спидометре которой стояла цифра «20» — первые шаги от института до Шаболовки, 53.

Впереди многие километры испытаний по различным районам страны.

Сравнительная характеристика автомобилей.

Типы машин	Длина автомобиля в м	Вес в кг	Мощность в л.с.	Расход бензина на 100 км в литрах	Максимальная скорость в км/ч
«Спутник»	3,1	500	15	4,5	75
«Запорожец»	3,3	640	22	6,0	90
«Москвич»	4,0	990	45	6,5	115
«Волга»	4,8	1475	75	9,0	130
«Чайка»	5,6	2000	195	15,0	160

Наш университет... Его программа определена самой жизнью, решениями ноябрьского Пленума ЦК КПСС, направленными на совершенствование руководства промышленностью, на улучшение организации производства. «Какое участие я могу принять в этой работе!» — такой вопрос задает себе сегодня каждый молодой рабочий, комсомолец, человек по природе своей ищущий, неравнодушный. Он не хочет быть только исполнителем на доверенном ему посту, а стремится активно участвовать в управлении производством. Он жаждет знаний, чтобы уметь хозяйствовать. Такой молодой рабочий и есть студент нашего университета...

С чего начать! Какие именно знания нужны! На что в первую очередь следует обратить внимание на предприятии! На эти вопросы читатель найдет ответ, познакомившись с несколькими факультетами университета.

Мы начинаем занятия с ФАКУЛЬТЕТА КОНКРЕТНОЙ ЭКОНОМИКИ.

ЗАНЯТИЕ 1

ЧТО ТАКОЕ ПЛАН ПРЕДПРИЯТИЯ?

ЛЕКЦИЮ ЧИТАЕТ ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА ЭКОНОМИКИ АН СССР ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ АН СССР **К. Н. ПЛОТНИКОВ**

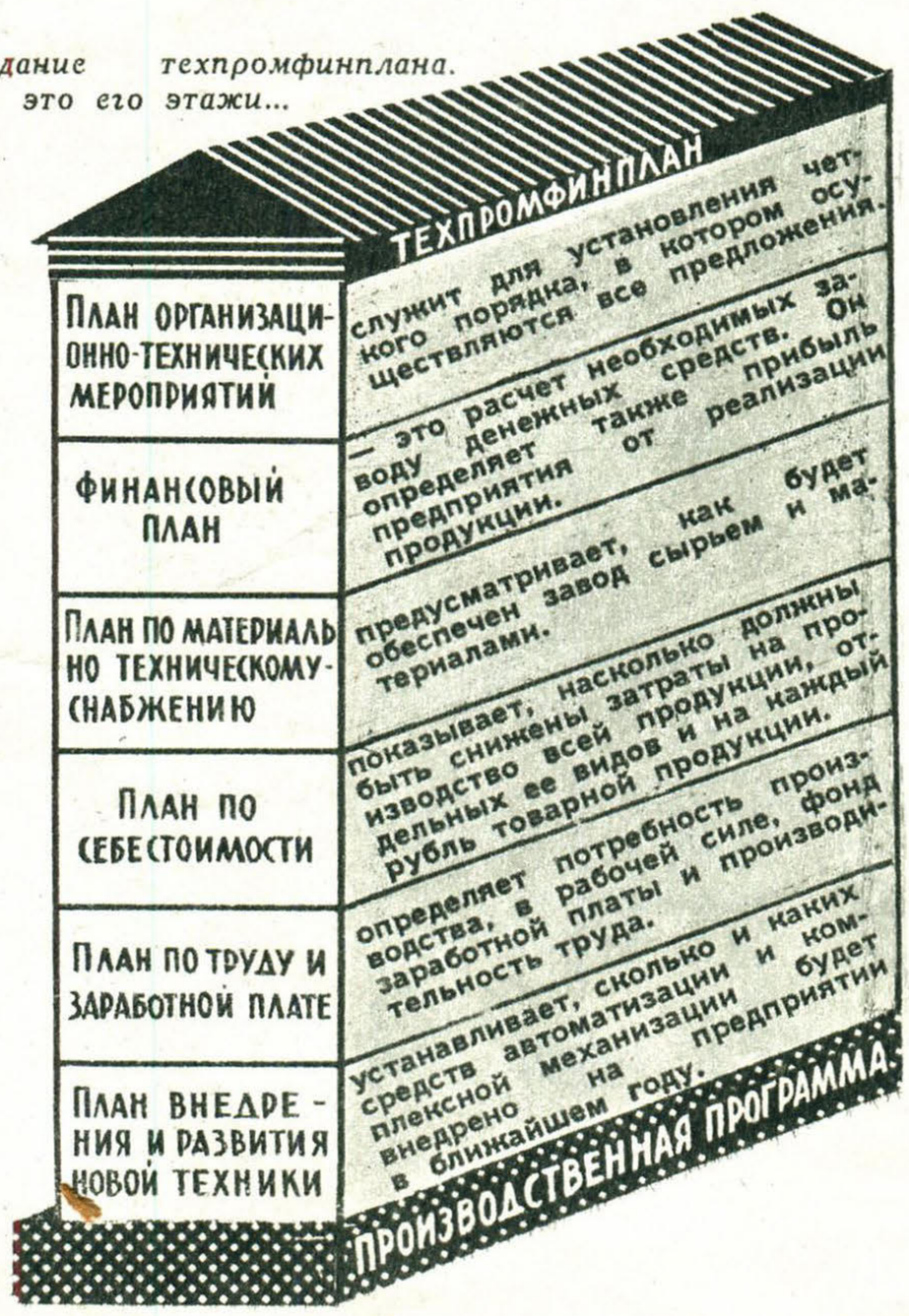
Представьте себе на минуту, что нам пришлось взяться за разработку плана народного хозяйства, но не 1963, а 1980 года. Сколько людей понадобилось бы для такой работы, как вы думаете? Оказывается, едва хватило бы населения всей страны. Конечно, к 1980 году большую часть всех расчетов возьмут на себя электронные вычислительные машины.

«Расширение масштабов народного хозяйства, быстрый прогресс науки и техники требуют еще большего повышения роли и научного уровня планирования», — сказал в своем докладе на ноябрьском Пленуме ЦК КПСС Н. С. Хрущев.

Сложный механизм ракеты состоит из многих тысяч отдельно работающих деталей, а между тем космический корабль безукоризненно выходит по курсу, потому что действие каждой детали продумано и рассчитано человеком заранее. Так и в народном хозяйстве. Надо отработать, как в проекте ракеты, не только каждую ступень — планы отраслей, но и отдельные части — планы предприятий, заводов, колхозов. И, конечно, невозможно рассказать в одной лекции обо всей этой гигантской работе. Ближе всего молодому рабочему, специалисту план работы его предприятия: техпромфинплан.

Посмотрим на обычное учебное пособие-схему, которая показывает, из чего складывается техпромфинплан. Каждая часть его, будто отдельный этаж в заводском корпусе, имеет определенное назначение и раскрывает деятельность предприятия с какой-либо одной стороны. А все «здание» покоится на общем фундаменте — производственной программе предприятия. О ней мы расскажем подробнее.

Здание техпромфинплана. А это его этажи...



Передо мною лежит книга. Она так и называется: «Производственная программа завода». Я переворачиваю страницу и вижу план по объему производства. Экономист назовет его план по валу, или план по валовой продукции. Цифры... Но за ними незримо присутствуют люди. Десятки тысяч рабочих, как бы единым резцом вписали каждую цифру в план: она итог их работы. Готовые машины и те, которые находятся еще в производстве, полуфабрикаты и заготовки, полученные из других предприятий, стоимость продукции вспомогательного производства, стоимость услуг и работ промышленного характера на сторону — вот валовая продукция.

Но в книге рядом стоят два других слова: товарная продукция. Она меньше валовой и целиком входит в ее состав. Это только готовая продукция и все то, что продает одно предприятие другим. Итак, валовая и товарная продукция. Зачем же нужны такие показатели? А для того, чтобы планировать и измерять общий объем производства. В самом деле, завод выпускает легковые машины различных марок. Но, кроме того, он выпускает еще и некоторые виды товаров широкого потребления. Так бывает на любом предприятии. И если не учитывать и не планировать валовую и товарную продукцию в целом по народному хозяйству, то как же измерить, сколько выпускают наши заводы изделий? Сложить вместе метры тканей, тонны нефти и тепловозы в штуках. Что получится?

А для рубля нет, например, разницы между тепловозом и сотнями тысяч батонов хлеба. Деньги позволяют безошибочно определить объем продукции, которую выпускает предприятие.

Но что было бы, если предприятию планировали только валовую и товарную продукцию? Не исключено, что все автомобильные заводы выпускали бы одну и ту же запасную часть, скажем фару. Поэтому для предприятия планируют определенный ассортимент, или, как его называют, номенклатуру выпуска. Выполнение плана по номенклатуре учитывается наравне с выполнением плана по объему производства. В производственной программе предприятия точно устанавливается перечень выпускаемых изделий.

И еще... Предположим, два грузовика, выпущенных на заводе, прослужили по семь лет. На одном из них уже надо срочно менять коленчатый вал двигателя, а на другом мотор еще спокойно может работать года три — не меньше. Почему? Улучшили качество детали. Вдумайтесь, так не все ли равно для государства — увеличить срок службы коленчатых валов в 1,5 раза или увеличить настолько же их производство? Иначе говоря, необходимо планировать и качество продукции. В угольной промышленности планируется влажность и зольность угля, в нефтедобывающей промышленности — калорийность топлива, в горнодобывающей — содержание железа в руде.

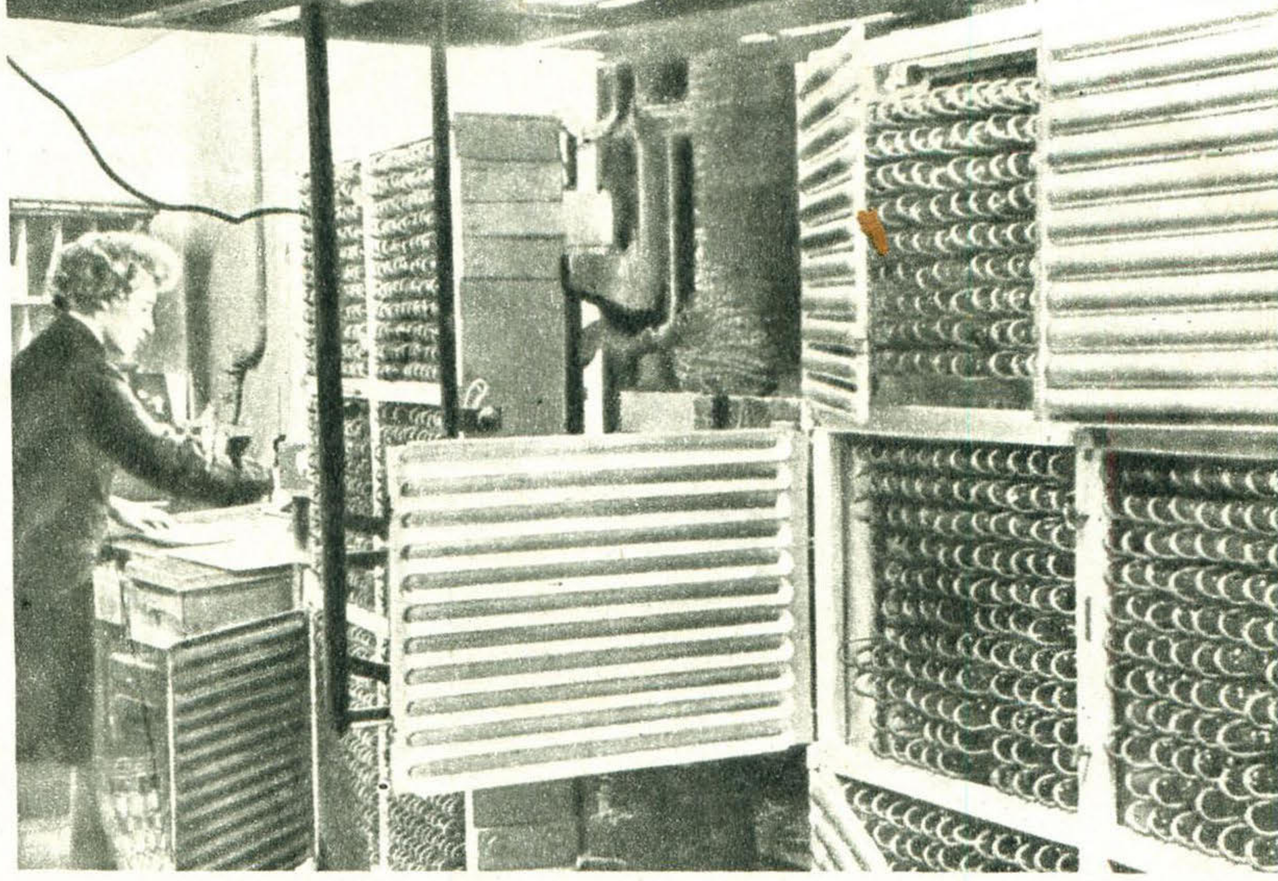
Но вот я обнаруживаю любопытную страницу в знакомой нам книге «Производственная программа». Оказывается, запланирован брак. Это тоже вопрос качества. И попробуй придраться! Ведь без брака не обойдешься. Так верно ли, что планируется брак? Нет.

НАШ УНИВЕРСИТЕТ

Это все равно, что планировать работу во вред. А на наших заводах подобным планированием занимаются нередко. Обратите на это внимание.

Сейчас я кончаю нашу лекцию, и вы приступите к практическим занятиям — пойдете на завод, посмотрите учебный кинофильм и увидите, как важно не только знать, но и применять на практике знания планирования валовой и товарной продукции, ее ассортимента. А это планирование начинается с рабочего места. И если к молодому токарю, наладчику автоматической линии или мастеру подойдет экономист, чтобы провести хронометраж или фотографию рабочего дня, то нельзя забывать, что составление плана объема производства на заводе начинается именно отсюда, с рабочего места. Об этом обязательно надо помнить, когда на собрании вашего цеха или завода обсуждается составленный экономистами план работы предприятия. Смело вносите в него свои коррективы!

Я очень рекомендую прочесть по теме нашей беседы первый, второй и третий рассказы в книге А. М. Бирмана «Учись хозяйствовать!» и учебник «Экономика социалистических промышленных предприятий», 4-ю главу.



Электронный «экономист» за работой.

ЭКСКУРСИЯ НА ЗАВОД

ЭКОНОМИКА И КИБЕРНЕТИКА

Мы на Ульяновском автозаводе. В сборочном цехе. На главный конвейер непрерывным потоком стекаются детали и узлы будущих автомобилей. Рабочий берет деталь. Прикосновение пневматического инструмента, и она прочно прикреплена к остову машины. Вездеход рождается буквально на глазах. Тут все механизировано. А рядом, в соседнем корпусе, работают экономисты. Мы идем туда. И... какой контраст! Только что видели новейшую технику, автоматы. А здесь, за столами, десятки людей щелкают костяшками счетов. Как в прошлом веке! С нами приходит сюда рабочий. Он хочет поговорить с экономистом о своем предложении. Но... специалисты перегружены счетной работой, они боятся ошибиться и не могут оторваться от длиннейших колонок цифр и таблиц, в сущности от простых арифметических операций. Для серьезного разговора нет времени. Неужели так и должно быть на современном предприятии?

Теперь наш путь на Московский завод малолитражных автомобилей. Здесь, в заводоуправлении, мы знакомимся с работой электронного вычислителя «ЭВ-80-3». В небольшой комнате стоит окрашенный в темно-серый цвет металлический ящик. Он поглощает задания, изложенные ему специальным кодом на перфорированной карте, и в доли секунды безошибочно выдает готовые решения.

Надо рассчитать заработную плату десяткам тысяч людей? Пожалуйста! Машина с этим справляется легко. Она безукоризненно проводит все расчеты, включая начисление сверхурочных надбавок к заработной плате, подсчеты премий, начислений за экономию сырья и материалов и т. д. В 10—15 раз сократилась трудоемкая работа экономистов на МЗМА только по расчету заработной платы.

Но это не все. «ЭВ-80-3» оказывает неоценимую помощь и в экономическом анализе работы предприятия. Он определяет, как выполняется план производства на каждом рабочем месте, подсчитывает себестоимость выпускаемых изделий — автомашин «Москвич» и запчастей к нему, а также потребности завода в металле определенных профилей на весь год вперед.

У экономистов МЗМА теперь достаточно свободного времени, им проще бывать в цехах и вместе с рабочими непосредственно заниматься экономическими изысканиями новых резервов.

Это просто здорово! Но то, что мы узнаем об электронном вычислителе от начальника планового отдела МЗМА М. З. Колбасова, поражает еще больше. Речь зашла о перспективах использования электронных вычислителей. Оказывается, с их помощью можно совершить работу, которую вообще не могли выполнить экономисты. Десятки проектов составлялись специалистами, чтобы потом выбрать наилучший вариант работы предприятия. Однако найти его «вручную» — все равно что искать на ощупь — не известно, наилучший ли результат найден. А электронный вычислитель особым методом быстро выдает оптимальный вариант. В нашей стране только за счет оптимизации планирования можно повысить производительность труда на 10%. Это дополнительная продукция на миллиарды рублей. Значит, будущее в планировании за кибернетикой. Пусть на каждом предприятии у нас появятся электронные помощники человека.

„ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ“

УЧЕБНЫЙ КИНОФИЛЬМ

На стене в кабинете директора висит график ритмичности. В кадр входит довольное лицо директора.

Диктор. На заводе все хорошо. Благополучно. Но что это?

Цех... Человек включил станок и в недоумении развел руками. Что дальше делать?

Диктор. А делать ему нечего. Хотя он мог бы работать еще и на соседних станках.

Панорама по цеху. Многие станки бездействуют.

Диктор. Почему же стоят станки? Нет металла. А почему нет металла?

Крупно молодой рабочий у бездействующего станка.

Диктор. Вот о ком забыли! Неправильно определили производительность его труда. И соответственно запланировали неверное количество металла. Но работа выполнена в полтора раза быстрее, чем предполагалось, металл израсходован. Свободное время есть, а делать нечего... Так неудачно спланировали производство на одном инструментальном заводе... И начинается «цепная реакция»...

Камера быстро наезжает на вывеску над заводскими воротами: «ПОДШИПНИКОВЫЙ ЗАВОД». Наплыв — медленный поезд по цеху.

Диктор. Здесь ждут инструмент. Но получат его не вовремя.

Следующий завод. На конвейере электромоторы. Конвейер вдруг останавливается.

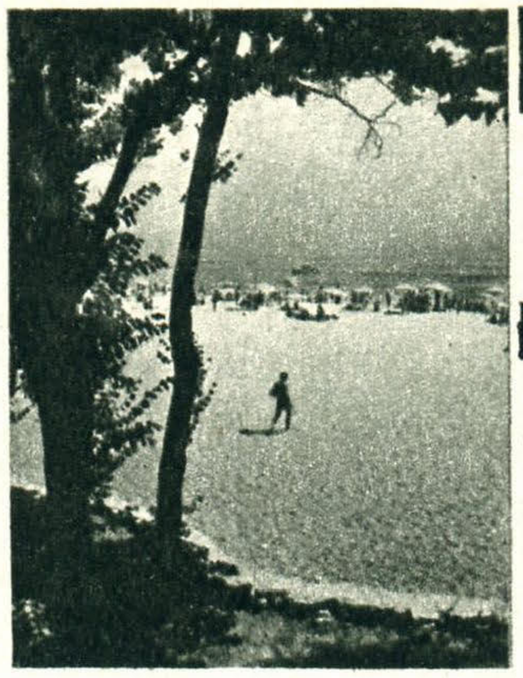
Диктор. «Цепная реакция» развивается. На электромеханическом заводе остановлена сборка моторов: не хватает подшипников.

Снова инструментальный завод. Все готово для увеличения выпуска новой продукции. Все станки работают.

Диктор. Ошибка исправлена. Программа заводу увеличена. Чтобы выполнить ее, ждут еще и новых, специальных станков... Но...

Телеграмма. Лицо разгневанного директора. Крупный план текста телеграммы: *«ИЗ-ЗА НЕСВОЕВРЕМЕННОЙ ПОСТАВКИ ЭЛЕКТРОМОТОРОВ ОТГРУЗКУ СТАНКОВ ЗАДЕРЖИВАЕМ».*

Диктор. Жестокий удар! Сбита, нарушена ритмичность предприятия. Но кто виноват?



КОСМИЧЕСКАЯ НЕДЕЛЯ НА ЗОЛОТЫХ ПЕСКАХ

РЕПОРТАЖ С МЕЖДУНАРОДНОГО КОНГРЕССА ПО АСТРОНАВТИКЕ

Милен МАРИНОВ,
главный редактор журнала
«Наука и техника за младежта»
(БОЛГАРИЯ)

Они не похожи на космодром, эти Золотые пески — лесистые склоны, извилистые аллеи, яркие фасады отелей, мягкое золото пляжа. Правда, воды Варненского залива могли бы стать посадочной площадкой для возвращающегося из глубин вселенной космического корабля. Но советские корабли «Восток» не нуждаются в смягчающей подушке волн, а американским капсулам для приземления хватает и океанского простора.

Впервые в социалистической стране, в Болгарии, прошел конгресс Международной астронавтической федерации, ее XIII конгресс. Впервые Варна встретила Германа Степановича Титова и зачислила его в список своих почетных граждан.

Ученые более тридцати стран обменивались научной информацией. Чередуясь, заседали 15 секций. Один только перечень их показывает, насколько широк круг проблем, над которыми приходится работать ученым: ракетная техника, оптимизация полетов и анализ траекторий, возвращение и навигация космических кораблей, контроль положения спутников, биоастронавтика, лунные и солнечные явления, небесная механика, планетная система, спутники для целей связи, электрические ракетные двигатели, ядерные и химические двигатели, физика верхних слоев атмосферы. Было сделано более 80 докладов.

...Солнце. О нем немало говорилось на этом конгрессе. Огромные вспышки на его поверхности порождают облака протонов, несущихся к Земле. Всего полчаса спустя они уже вызывают возмущения в земной атмосфере — внезапные магнитные бури, нарушения радиосвязи. Попадая в обшивку космического корабля, в стенки кабины, эти частицы больших энергий вызывают мощное рентгеновское излучение, представляющее опасность для живых существ.

Можно ли предсказывать такие вспышки, составлять прогноз на несколько дней вперед?

Да, можно! Об этой работе **А. Б. Северного** из Крымской астрофизической обсерватории Академии наук СССР доложил его коллега, профессор **В. К. Прокофьев.** А. Б. Северным было изучено большое число вспышек на Солнце в течение последнего Международного геофизического года. В этот период учеными разных стран проводились исследования многих явлений, и это позволило выделить признаки, предваряющие вспышки. Основным симптомом является концентрация магнитного поля в активных областях Солнца (в районе пятен). Характер распределения магнитных полей позволяет с большой точностью предсказать вспышки. В 75—80% случаев предсказанные вспышки действительно происходили, притом в ближайшие один-три дня. Теперь можно быть спокойным при запуске космических кораблей с человеком на борту. Если угроза вспышки появится во время их полета, будет подана соответствующая команда. Но пока таких случаев не было.

Не меньший интерес для ученых представляет Луна. Существовала ли на ней атмосфера и какого состава, вулкани-

ПАРАЛЛЕЛИ



КОСМИЧЕСКИЕ	ЗЕМЛЯ	МАРС
АТМОСФЕРА а/ ДАВЛЕНИЕ	760 мм ртутного столба.	Давление 65 мм ртутного столба. Вода кипит под таким давлением уже при 43°С. Совсем на небольшой высоте давление снижается до того уровня, при котором кровь в организме человека (если он без скафандра) должна закипеть.
б/ СОСТАВ	21% кислорода, 78% азота, 0,93% аргона, 0,03% углекислого газа. Как правило, в воздухе присутствуют водяные пары (до 4%).	0,1% кислорода, 98,5% азота, 1,2 аргона, 0,25% углекислоты. Прямых спектроскопических доказательств присутствия водяных паров в марсианской атмосфере нет. Если же вода и есть, то ее не более 0,02 г на каждый см² поверхности.
ТЕМПЕРАТУРА	Самая низкая на полюсе: —78°; самая высокая на полюсе жары: +56,6°; средн. годичн.: +14°.	На экваторе утром: —85°, днем: +15°, вечером 0°, средняя годичная: —15°.
СПУТНИКИ	Луна. Среднее удаление от Земли — 384 700 км. Период обращения вокруг Земли (синодический месяц) — 29 дней 12 час. 44 мин. 3 сек.	Всего 2: Фобос (в переводе с греческого «Страх») и Деймос («Ужас»). Среднее удаление Фобоса от центра Марса — 9 380 км, период обращения вокруг Марса — 7 час. 40 мин. Среднее удаление Деймоса — 23 500 км, период обращения — около 30 час. 18 мин. Диаметры 16 км (Фобос) и 8 км (Деймос).
ПОЯСА РАДИАЦИИ	Мощные пояса 3 колец окутывают Землю гигантской «авоськой».	Предполагается, что поясов радиации нет.

КОСМИЧЕСКИЕ	ЗЕМЛЯ	МАРС
ЕСЛИ СОЛНЦЕ-ШАР Ø 1,4 м, ТО	как вишня диаметром 13 мм на расстоянии 149 м от шара Солнца.	будет выглядеть как горошина диаметром 7 мм на расстоянии 228 м от шара Солнца.
ПОПЕРЕЧНИК	12 740 км.	6 860 км (примерно половина земного диаметра).
МАССА	6.10^{18} т.	Немногим более $^1/_{10}$ массы Земли.
АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ГОД	365 суток.	687 земных суток.
ПОВЕРХНОСТЬ	«Очень интересно наблюдать за Землей из космоса. Можно различить реки, горы, обработанные поля (поля сжатые, вспаханные, неубранные и т. д. отличаются цветом). Хорошо видны облака... Иногда в иллюминатор попадает горизонт Земли — очень интересная картина — через все цвета радуги переход от освещенной Земли к черному небу, голубой ореол» (Г. С. Титов).	Красновато-оранжевая с темными прожилками («каналами»). На поверхности выделяются зеленовато-коричневые «моря». Полярные шапки» увеличиваются в размерах зимой и «тают» летом. Считают, что это либо тонкий слой снега, либо слои облаков.

ческого или метеоритного происхождения ее кратеры, возможны ли в ее условиях простейшие формы органической жизни? Новые соображения в пользу метеоритной гипотезы приведены в докладе советского ученого **Б. Ю. Левина.**

Предполагаемая история атмосферы Луны была изложена в докладе **В. С. Сафронова** и **Е. Л. Рускол** (СССР). Первоначально Луна была холодным телом, практически лишенным атмосферы. По мере ее разогревания (в результате распада радиоактивных веществ) летучие вещества покидали ее, образуя временную атмосферу. Эта газовая оболочка, состоявшая из водяных паров, углекислого газа, кислорода и азота, просуществовала около 1 млрд. лет — 2,5—3 млрд. лет тому назад. Максимальная плотность атмосферы имела место в тот период, когда приток газов из тела Луны был наибольшим (эпоха плавления Луны). Но и эта плотность была ничтожной — у поверхности Луны атмосфера ее даже в «доброе старое время» была не плотнее, чем земная атмосфера на высоте 150 км. По мнению этих же ученых, вода в жидком состоянии никогда не могла там существовать, так как пары ее не достигали насыщенного состояния. В атмосфере Луны не могло быть и метана из-за присутствия свободного кислорода. Следовательно, не могли возникнуть и простейшие органические соединения аминокислотного типа. Неутешительные выводы. Дальнейшие космические исследования позволят это проверить.

Очередь за В е н е р о й. Новые данные о физических условиях на ее поверхности сообщались в докладе **В. И. Мороза** (СССР). Облачный слой этой планеты, как показывают спектрографические исследования, состоит из частиц пыли. Кроме того, в атмосфере содержится неизвестное вещество, создающее «парниковый» эффект у поверхности планеты, в результате чего там держится температура порядка 300—400°С. Этот вывод ставит по-новому вопрос о существовании белковой жизни на Венере.

С большим интересом были заслушаны доклады выдающихся советских математиков профессоров **Г. Н. Дубошина, Н. Н. Моисеева** и **Г. Л. Гродзовского,** а также сообщения американских ученых об использовании спутников для целей метеорологии и телевидения. Доклад о спутнике «Телстар» сделал **Р. Х. Шенэм** (США).

— Наибольший интерес представляют советские и американские доклады, особенно доклады Германа Титова и Пикеринга, — подвел итоги в разговоре с журналистами президент МАФ профессор **Лесли Шепард** (Великобритания).

Когда мы спросили его, кто, по его мнению, человек какой нации первым достигнет Луны, профессор Шепард ответил:

— Исходя из того, насколько Советский Союз в настоящее время обогнал Соединенные Штаты в освоении космоса, я считаю, что этим человеком будет русский.

С интересными идеями приехал на конгресс и молодой польский ученый доктор **Мечислав Суботович.**

— В своем докладе, — рассказывает он, — я предложил проект космического эксперимента, который мог бы подтвердить один из эффектов общей теории относительности — отклонение светового луча в гравитационном поле. Если создать искусственный спутник Солнца, вращающийся вокруг него на расстоянии примерно ста миллионов километров и посылающий на Землю мощные импульсы света при помощи лазера, то можно будет измерить время «затмения» этого спутника, когда он будет проходить по ту сторону Солнца. Разница между измеренным временем «затмения» и вычисленным теоретически покажет, имеет ли место эффект, предсказанный Эйнштейном. Современные данные, подтверждающие его, находятся на грани точности аппаратуры и потому вызывают сомнения у некоторых ученых. Конечно, для того чтобы осуществить предложенный мною эксперимент, необходимо достигнуть большего прогресса в ракетной технике, квантовой электронике и астрономии. Спутник должен быть очень точно ориентирован по отношению к Земле, лазер должен быть достаточно мощным, а астрономам придется поточнее измерить диаметр Солнца.

«Космос — всего лишь несколько капель из океана мироздания и жизни. Очень интересных, увлекательных, необычных, но все-таки капель! Надо дорожить всем океаном, беречь его, познавать. И крупица знаний человека — космонавтика — должна служить миру, а не термоядерной войне», — сказал американец **Пикеринг.**

Проникаешься еще большей уверенностью в доброе будущее планеты, когда видишь, как даже люди чуждого нам мира приходят к таким взглядам.

Это путь взаимопонимания и доброй воли.

Это путь мира.

И это самый большой итог XIII конгресса в Варне.

АЗБУКА СЧЕТНОЙ ТЕХНИКИ

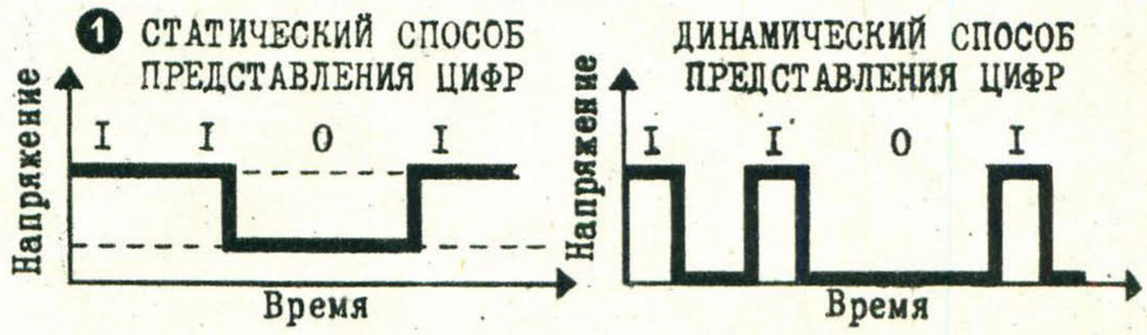
Московский горком комсомола взял шефство над внедрением электронно-вычислительной техники. На одних только московских предприятиях создается 11 вычислительных центров. От утомительной вычислительной работы будут освобождены 32 тыс. инженеров, техников, служащих. Чтобы содействовать этому движению, мы открываем раздел «Азбука счетной техники».

1. Информация и двоичный код

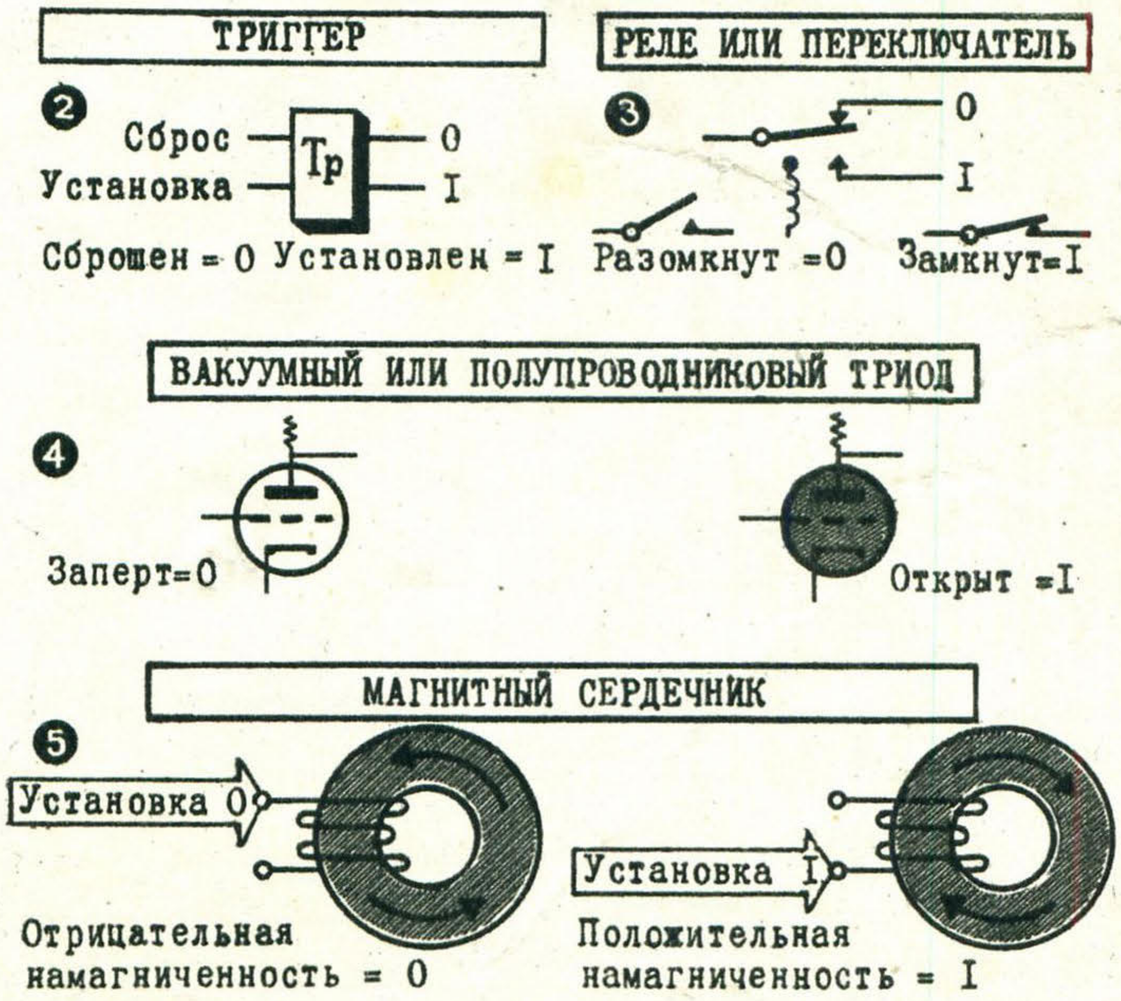
Электронно-счетная машина не только считает. Она выполняет сложнейшие логические операции. Как же так? Ведь она имеет дело с цифрами. Но в том-то и дело, что любые виды информации (сообщения, сведения, приказания, логические правила обращения с данными да и сами данные) могут быть закодированы в виде цифр. Минимальное количество знаков кода, которыми можно записать информацию, равно двум — сравните с точками и тире азбуки Морзе! Эта единица информации называется «бит», или единица «да — нет». Машине удобнее всего работать с цифрами, представленными в двоичном коде, где лишь два знака 1 и 0. На такой двоичный язык можно перевести любое десятичное число. Числа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 при переводе в двоичный код будут выглядеть соответственно как 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001, 1010 и т. д. На перфокарте комбинации из 1 и 0 изображаются в виде последовательности отверстий и промежутков между ними. А в машине двоичные числа реализуются в виде электрических сигналов двумя способами: статическим — высокий и низкий уровень напряжения и динамическим — импульс и пауза (рис. 1).

Элементы машины понимают двоичный язык: «да — нет». У них два устойчивых состояния: одно соответствует единице, другое — нулю (рис. 2). Скажем, переключатели — электромеханические реле (рис. 3) — могут находиться либо в замкнутом, либо в разомкнутом состоянии. То же самое и электронные лампы, полупроводниковые диоды (рис. 4). Они могут быть в проводящем и непроводящем, или, как говорят, в открытом или запертом состоянии. А магнитные сердечники (рис. 5) переходят из состояния с положительной намагниченностью в состояние с отрицательной и обратно.

(Продолжение в следующем номере)



ДВУХПОЗИЦИОННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДВОИЧНЫХ ЦИФР



Знаете ли вы что...

...в начале нашего века инженером Н. Мельниковым был запатентован бактериологический двигатель? Его принцип действия не отличался от паровой машины, только в цилиндры подавался не пар, а газы, образованные при брожении определенных веществ.

...самый большой кусок стекла хранится, если можно так выразиться, в штате Вайоминг (США)? Это огромная скала из естественного стекла обсидиана с размерами приблизительно 800×80×40 м.

...в 1885 году в Нью-Йорке был издан карманный справочник для воров? В нем были подробно указаны адреса торговцев, банкиров, промышленников — словом, всех тех, у кого могли быть значительные суммы денег. Особо была отмечена степень рассеянности каждого из этих лиц.

...изобретший фонограф Эдисон был глух?

...в некоторых городах Европы улицы в жаркие дни поливают не обычной пресной, а морской водой? Такой способ впервые был применен в Лондоне в 1860 году. Преимущество его в том, что при этом дольше сохраняется влажность, задерживается гниение органических веществ.

...в «Аналитической механике» Лагранжа не было ни одного чертежа?

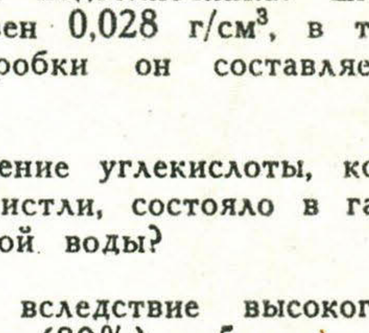
...самое легкое растительное вещество — сердцевина подсолнечника? Его удельный вес равен 0,028 г/см³, в то время как у пробки он составляет 0,24 г/см³.

...первое применение углекислоты, которую открыл Пристли, состояло в газировании питьевой воды?

...рыбная мука вследствие высокого содержания белков (80%) в 5 раз питательнее, чем рыба, из которой она сделана? Рыбная мука, дополняющая обычную пищу, вероятно, будет играть важную роль в борьбе с белковой недостаточностью.

...в Таиланде ежегодно потребляют больше 5 000 т зоопланктона — этого очень питательного пищевого продукта, изобилующего в морях?

Хроника тысячелетий



П. ОРЕШКИН **(Отрывок из поэмы)** **Рис. А. ШУМИЛИНА**









Тех дней далеких немой пролог
Начертан в пластах земных.
Суровую повесть борьбы и тревог
Потомки читают в них.
И отблеск мертвых, седых костров,
Пылавших на грани времен,
Едва озаряет безмолвный строй
Ушедших во мглу племен.
К началу начал
восходят следы,
Туда,
где туманны блики,
Туда,
где веет преданий дым
Над символом древних реликвий.
Из тьмы веков к нам тянется след
Тропою людских поколений,
Оттуда,
где хмурый, туманный рассвет
Вставал,
обозначив ступени.
В преддверье истории
сумрачен путь,
Утеряны вехи дат...
И время не может назад вернуть
Веков молчаливых ряд,
Когда мой предок,
взмахнув копьем,
Природе бросая вызов,
Рванулся вперед
и начал подъем,
Ломая эпох карнизы.
Когда это было,
свершилось где?
В каком становище диком
Однажды был встречен грядущий
день
Могучим победным криком?
И как этот дикий животный крик,
Рождаясь все снова и снова,
Вдруг стал в какой-то великий миг
Первым осмысленным словом.
И как это слово, оружием став,
Горя
и вставая из пепла,
В горниле племен, общин и держав
Росло,
закалялось,
крепло.
И, став могучим,
слово в веках
Связало семью человечью
На всех разошедшихся материках
Единой осознанной речью.
Я вижу свинцовый, пристальный
взгляд
Того, кто сидел у огня,
Сквозь толщу пластов,
что над ним лежат,
Останки немые храня.
Я вижу среди ледников и скал,
Бродя у костра в потемках,
Еще непослушной рукой он взял
Кремня бурый обломок
И долго рассматривал, щупал, грыз,
В пещере над ним
размышляя.
Тогда-то родилась
первая мысль
В пространстве больших полушарий.
Он этот обломок
сдавил, как в тисках,
Со всей первобытной силой,
И кровь от натуги билась в висках,
И лопались
кремня жилы.
И мудрость простая далась нелегко,
Был труд титанически долог,
Пока удалось насадить на древко
Просверленный в центре осколок.
Пусть были они примитивны, грубы,
Эпох ледниковых орудья,
Но все ж пробивали мамонтов лбы
Постигшие тайну люди.
И в страхе бежало лесное зверье,
Когда сыны человечьи
Впервые метнули навстречу копье,
Кремневый
вонзив наконечник.
И с этим первым могучим броском,
Во мгле совершенным где-то,
Мой предок рванулся
и начал подъем,
Чтоб стать
властелином планеты.







Стихотворение номера



ПОРАЖЕНИЕ ГЕРАКЛА

Э. ДУБРОВСКИЙ, аспирант
биолого-почвенного факультета МГУ
Рис. Ю. СЛУЧЕВСКОГО

Научно-фантастический рассказ

ТРЕТЬЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ ПРЕМИЯ

Из рассказов, присланных на международный конкурс

Это был шар розоватого цвета. Из шара торчали голубые рычаги конечностей.

Суровцев обошел вокруг монтировочного кронштейна, ткнул пальцем в цилиндрическую башенку сбоку шара.

— А это что?

— Зрение и слух, — сказал Лалаянц.

— Н-да... — Суровцев поглядел по очереди на всех троих. — И как же вы его назвали?

— Официально называется «экспериментальная белково-электронная»...

— Стоп, стоп! Что вы со мной, как с ревизором, разговариваете? При чем здесь официально?

— Знаете, что я вам скажу. — Тойво шагнул вперед и доверительно нагнулся к уху Суровцева. — Мы, конечно, не знаем, зачем вы приехали. Но я вам скажу — не ждите здесь хороших названий: меня затирают. Наш начальник Лалаянц меня затирает. «Папа», ты меня затираешь?

Лалаянц стоял, прислонившись к косяку двери, усмехался в усы. Со своей блестящей лысинкой, черным бордюрчиком волос и мягкой усмешкой, он выглядел сейчас пожилым человеком, под стать Суровцеву.

— Я предлагал назвать это — Маня, — сказал Тойво. — Не понравилось! Вячик Савченко предложил — Федя. Тоже отвергли. Слушайте, такое круглое, светлое, с ручками, конечно, Маня! Тогда я встал и сказал: «Пусть будет Гераклом».

— Ну, и?.. — Суровцев поглядел на Лалаянца.

— Ну, а что, — усмехнулся тот, — так и зовем: «Геракл». Хоть какой-то смысл есть.

— Значит, ему предстоят подвиги? Сколько их там всего числится за Гераклом?

— Подвигов не будет, — сухо сказал Лалаянц. — Будет рядовое рабочее испытание. Завтра.

В монтажной, большой, без окон комнате, холодно горели светильники. Воздух отливал денатуратной голубизной и казался синтетическим. Лица у всех были неестественно белые, с синеватыми мазками губ. Светлый шар с повисшими конечностями светился легким мерцанием и выглядел более живым, чем стоящие рядом люди.

Савченко обошел его и присвистнул. На боку шара почти во все полушарие была нарисована рожица. Черные брови и загогулина носа, синие кружочки глаз с толстыми ресницами, красный, полумесяцем, улыбающийся рот. Выражение у рожицы было глуповато-радостное.

— Точка, точка, запятая... — сказал Тойво и хихикнул.

Суровцев поглядел и тоже улыбнулся. Лалаянц нахмурился, на его большом с залысинами лбу морщины вспухли, как штормовые барашки.

Тойво поднял руки.

— Чесслово, не я!..

— Сотри это, — сказал Лалаянц.

— Гуашь. — Суровцев колупнул пальцем крылатую бровь. — Слушайте, бросьте, ей-богу! Чу́дная морда!

В коридоре шумели у приоткрытой двери лаборанты. Лалаянц не пустил их в монтажную: не хотел делать из испытания спектакль. Лалаянц погрозил лаборантам, потер лысинку ладонью и усмехнулся.

— Вот черти!.. Ладно, начнем.

Он взял в руки красную коробочку и нажал клавиш. Радиосигнал проник через стенку шара и включил там, внутри, аккумуляторы. Ничего не произошло, шар остался неподвижным.

— Ты слышишь меня, Геракл? — спросил Лалаянц.

В коридоре мгновенно смолк шум, и в тишине монтажной густой голос произнес: — Да.

— Тебе надо сойти с кронштейна на пол. Сделай это.

Синеватые блестящие конечности с вздутиями шарниров пришли в движение, шар шевельнулся, наклоняя башенку вправо и влево, как бы осматриваясь. Затем быстрыми, почти неуловимыми движениями, перехватываясь за перекладины кронштейна, скользнул вниз и замер на трех своих нелепых ногах. Верхний край шара был на уровне плеч Лалаянца. Лалаянц пошел к двери на террасу, а за ним мягко и легко двигался Геракл.

Лалаянц сел в кресло посреди террасы. Геракл встал перед ним, опустив руки и не шевелясь.

— Я буду задавать вопросы, Геракл. Ты будешь отвечать.

— Я понял, — сказал Геракл.

— Сложи 248 и 514, потом вычти из результата 817.

Геракл молчал.

— Почему ты не отвечаешь? — тихим напряженным голосом спросил Лалаянц.

Тойво подался вперед. У Савченко приоткрылся рот.

— Вопроса не было, — сказал Геракл.

Лалаянц откинулся назад, вытер шею платком и, оглянувшись, смущенно усмехнулся. Потэм спросил:

— Сколько получилось после вычитания?

— Минус 55.

Потом Лалаянц задавал еще разные вопросы — по географии, истории, потом Геракл писал под диктовку. И странно было видеть его голубоватые, без суставов пальцы, держащие карандаш. Отвечал Геракл быстро, четко, сухо.

— Каким образом он все это умеет? — спросил Суровцев.

— У него небелковый «мозжечок», полупроводниковый, и все проводящие двигательные пути в конечностях тоже электронные, — сказал Савченко. — Ну, мы сначала долго тренировали их — ходьбу, разные движения рук, еще когда белковые части мозга не были смонтированы.

— Вячик, так сказать, вырабатывал условные рефлексы у шасси, — сказал Тойво. — А в блок памяти — есть там такой, тоже небелковый — заложили знания языка, математики, истории, географии. Элементарные...

Лалаянц тем временем выкатил из угла террасы тумбочку в белом кожухе с клавиатурой и пультом.

— Это что? — спросил Суровцев.

— Квантовый вычислитель, — сказал Тойво.

— Геракл! — Лалаянц положил на столик перед Гераклом желтую карточку. — Прочти эту задачу и реши ее. Ответ напишешь здесь, на листе бумаги.

Он отошел к вычислителю и вложил в него перфоленту.

— Это что? — спросил Геракл с такой же интонацией, как и Суровцев.

Суровцев хмыкнул, у него покраснели уши. Лалаянц помедлил с ответом.

— Это машина... Она умеет решать задачи. Она будет решать одновременно с тобой.

Вычислитель решил задачу за семнадцать секунд. Геракл с карточкой в руках оставался неподвижным более двенадцати минут и только потом написал ответ.

— Мы не стремимся к точности, — сказал Лалаянц, — пока надо просто посмотреть, как все это работает по сравнению с обычными машинами. У нас локальная задача: проверить возможность применения живых синтетических белковых блоков в комплексе с квантовыми и полупроводниковыми.

— «Папа», — сказал Савченко, — ты говоришь, как Геракл.

— Но тот лаконичней. — Тойво потянул Лалаянца за рукав: всем не терпелось увидеть ответ.

Ответ был правильный. Лалаянц победоносно посмотрел на Суровцева.

— Задачка была на уровне третьего курса математического вуза. А у Геракла среднее образование. Представляете! Геракл, напиши, как ты искал ответ. Только главные формулы.

Когда Геракл исписал несколько листов, Лалаянц подчеркнул одну из формул.

— Ты не знаешь этой формулы.

— Она существует, — сказал Геракл.

— Но ты ее не знаешь. Покажи, как нашел ее.

Геракл исписал еще лист, несколько строчек остались пустыми.

— Здесь не могу написать.

— Все! Молодец! — Лалаянц схватил лист и взмахнул им. — Нет, вы понимаете? Вы понимаете?! Леонид Сергеевич, вы заметили? Это же... Он придумал — понимаете, придумал! — дифференциальное исчисление! А написать не может!

— Высшая математика создана за десять минут! — крикнул Савченко.

— Тихо, граждане! — Тойво кивнул в сторону Геракла. — Дайте человеку отдохнуть.

За обедом Суровцев сказал:

— Вот что, товарищи. Я понимаю: одним этим испытанием вы не ограничитесь. Экспериментировать вам разрешено пока только с узкоматематическим мышлением. Остальное — табу. Но вы табу нарушили. Тем важней нам вместе посмотреть, что он может, ваш Геракл. Я прошу разрешения присутствовать и на дальнейших испытаниях.

Лалаянц отложил вилку, которой исчертил перед собой всю скатерть.

— Хорошо. Оставайтесь.

После обеда Лалаянц сказал Суровцеву:

— Будем наблюдать его в разных ситуациях. Нам ведь важно узнать, создают ли наши живые белковые «детали» что-нибудь надмашинное. Сколько мы ни бились, не могли придумать хороший тест на «духовность».

Лалаянц включил Геракла и, сев напротив него, спросил:

— Чего ты хочешь?

— Хочу гармонии. Хочу стройно сочетать...

— Несколько общо, — сказал Савченко.

— Мысль правильная. Он подсказывает нам тест. Принесика, Вячик, магнитофон и побольше записей.

Начали с «Рушника», любимой песни Лалаянца. Потом слушали «Шестую» Чайковского, потом Прокофьева, Скрябина. Геракл не шевелился, молчал.

— Это гармонично, — сказал Лалаянц. — Тебе нравится?

— Нравиться — быть по вкусу, — заявил Геракл, — располагать к себе. Вкус — это чувство, понимание изящного. Чувство — это способность воспринимать внешние воздействия. Я воспринимаю звук — значит он по вкусу, значит он нравится.

— Педагогическая академия сработала, — грустно сказал Тойво.

Он включил перемотку магнитофона, и визгливые, оборванные звуки наполнили террасу. У Геракла зашевелились пальцы. Руки начали медленно сгибаться и разгибаться.

— Ты хочешь слушать это? — быстро спросил Лалаянц.

Геракл молчал и был опять неподвижен. Все переглянулись.

Срочно записали в механической мастерской самый резкий звук, какой смогли получить, — визг фрезы, неплотно прижатой к тонкому стальному листу. На террасе пустили запись через усилитель. Звук вибрировал; казалось, сам воздух уплотнился и бьется, прогибается, натянутый до предела, готовый со звонким треском разорваться на упругие звенящие куски. Геракл быстро зашевелил пальцами и двинулся вдоль стен террасы, словно поплыл над полом, плавно убыстряя движение. Он прошел вдоль всех окон и скользнул в открытую дверь на поляну, огороженную редкими высокими елями.

— Камеру! — опомнился Лалаянц.

Савченко сбегал за киноаппаратом, а Геракл в это время уже танцевал на поляне. Над густой травой все быстрей и быстрей летал розоватый шар с намалеванной на нем ухмыляющейся рожей. Синеватые суставчатые конечности невообразимо изящно двигались вокруг шара, проносили его над неровностями и камнями легко и идеально ровно, словно шар летел в мощной струе воздуха. Над поляной бился визгливый звук, он разносился по ущелью, достигая озера, и отдавался назад от дальнего отвесного его берега.

Лалаянц, побледнев, следил за Гераклом сузившимися глазами.

Звук оборвался, и тишина наступила внезапно, как взрыв. Геракл взвился над поляной, раскинув руки. Мелькнули ноги, напряженно вытянутые, как в прыжке у волейбольной сетки. Шар упал в траву, ноги спружинили, бросили его в сторону, и Геракл с низким глухим воем понесся к краю поляны, к красноватой испещренной лишайниками глыбе. Прежде чем бросившийся к столу Лалаянц успел схватить красную коробочку и нажать клавиш, Геракл, цепляясь срывающимися конечностями, уже лез на скалу. С треском сломался куст барбариса, и Геракл, сверкнув безумной улыбкой, упал на камни.

—Почему это на свете существуют вечера? — спросил Тойво.

Он сидел в низком кресле, вытянув длинные ноги чуть не на середину холла.

— Завтра утром я уеду... — сказал Суровцев и отложил газету. — Ногу Гераклу ремонтировать еще долго.

— Вячик ночи напролет сидеть будет, пока не починит, — сказал Тойво.

Лалаянц пожал плечами, показывая, что уж он-то Суровцева задерживать не собирается.

— Ну чего ты, «папа», расстраиваешься? — спросил Тойво. — Подумаешь, малость покалечился! Перекинем пару белковых молекул...

— Прежде чем я уеду, — сказал Суровцев и встал, — я хочу рассказать вам кое-что о последних работах у нас в институте. Мы пока еще ничего не публиковали...

— Да? Интересно, — бесцветным голосом сказал Лалаянц. Суровцев подошел к окну, побарабанил пальцами по стеклу, сказал не оборачиваясь:

— Попытки моделировать целостный живой организм обречены на неудачу. Если хотите, выслушайте почему.

— Ну?

Суровцев вернулся к своему креслу и присел на подлокотник.

— Давно уже в разной форме высказывались предположения, что высшему этапу развития материи соответствует особая форма ее, особый вид энергии, какие-то неизвестные силы, излучения и тому подобное. Упиралось все дело в то, что никакими приборами обнаружить эту энергию, эти излучения не удавалось. Мы начали исходить из мысли, что энергия живого может обнаруживаться, улавливаться только живым же. Не буду сейчас подробно рассказывать. Скажу только, что нам удалось создать своего рода живой аппарат, знаете ли, живую клетку, улавливающую и регистрирующую «лучи жизни», если говорить языком фантастов. То есть впервые было экспериментально показано наличие

чего-то такого, прежде неуловимого. Дальше — больше, ниточка была у нас в руках.

Теперь можно считать доказанным, что существует особое поле, как ядерное, как гравитационное, но более высокоорганизованное. Мы назвали его биополем. Дело представляется так, что уже простейшие единицы живого — две молекулы ДНК — обладают таким полем. Тут еще не все ясно... Поле очень своеобразное: оно как бы вмещает, аккумулирует информацию. Чем больше информации получило поле из среды, тем оно совершенней. Процесс накопления информации, совершенствование поля — и есть развитие.

Не знаю, как вам, мне стало в первый момент страшновато, когда я вдруг увидел, что такие гигантские загадки, как развитие, эволюция, жизнь, сводятся к вполне осязаемой, количественно измеримой, простой, по сути дела, субстанции.

— Ну, ну, дальше!

Суровцев улыбнулся их нетерпению и продолжал:

— Биополе не экранируется, как и гравитационное. Хотя возможно, что достаточно толстый слой живых организмов и может задержать эту энергию.

— Так если оно не экранируется, — Лалаянц вскочил и забегал по комнате, — то возможна связь биополей в пределах Галактики!

— Но-но-но!.. Спокойно. Лучше вернемся к Гераклу.

— Теперь все ясно, — сказал Тойво. — Мы, конечно, не сможем создать в нем человеческое поле.

— Теоретически, философски, — сказал Суровцев, — с Гераклом все выглядит так: человек познаваем — значит, его можно создать. Принципиально, теоретически это возможно. Но, смотрите, мы копнули поглубже, и какая глубина открылась нам с этим биополем. «Дальше в лес — больше дров», великая народная диалектика! И мы не гарантированы, что нам не откроются еще такие глубины, о которых сейчас и подумать нельзя!

Теперь о ближайших перспективах, если хотите. Применение в кибернетике живых белковых «деталей» дело перспективное. И двух десятков лет не прошло, как возникла кибернетика, а у вас уже великолепные вещи получаются. И все-таки... И все-таки машина сможет имитировать те или иные чувства, но никогда не получится у вас гармонического их сочетания. Вот в чем штука! Дело в гармонии. Прав Геракл, что хочет ее. Вы поймите, даже какой-нибудь фантастический дикарь на необитаемом острове, одичавший человек, вырванный из общества, утративший интеллект, никогда не превратится в машину. Создать белковую машину с биополем, похожим на человеческое, можно единственным путем: из яйца. Гераклы должны воспринять всю генетическую информацию из глубин поколений и пройти человеческие стадии развития, что пока возможно только биологическим путем.

Суровцев подошел к столу, выпил залпом гранатовый сок и задумчиво покрутил перед глазами стакан.

— Вот так-то...

Лалаянц стоял у окна и глядел в темноту, на неясные контуры елей и белые пятна света, упавшие на траву из окон. Тойво не донес зажигалку до сигареты и, не мигая, смотрел на огонь.

Суровцев подошел к Лалаянцу и тронул его за плечо.

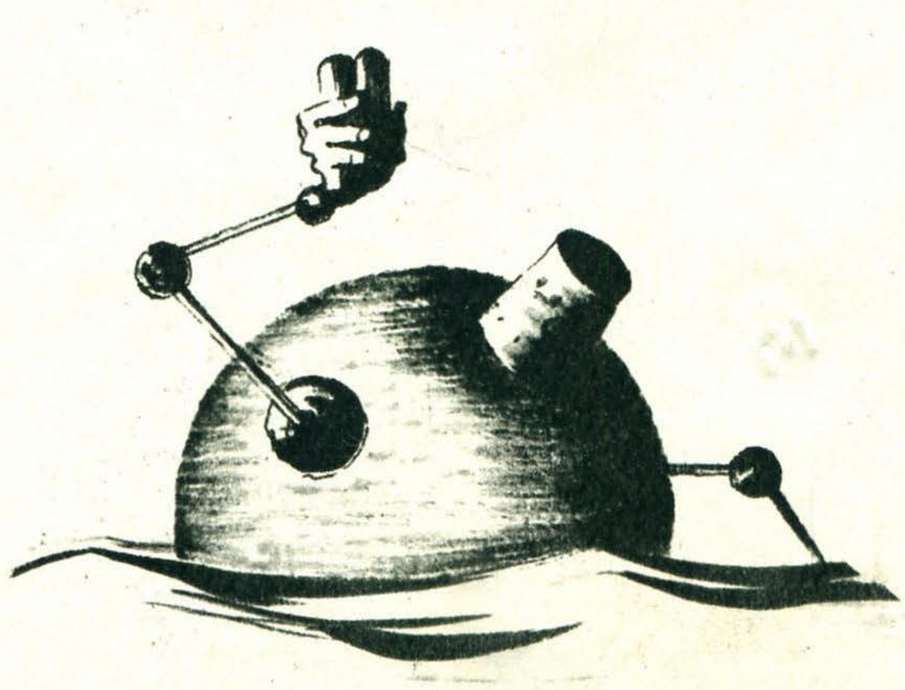
— Вы добились многого с Гераклом. Но... Я ведь не зря, знаете ли, этими вашими опытами заинтересовался. Это именно то, что нужно сейчас нам, чтобы двигаться дальше. Ваша полубелковая машина и наша клетка — биоприемник. Надо объединиться.

— Мы закончим с Гераклом, — глухо сказал Лалаянц. — Сначала надо сделать здесь все, что возможно.

— Естественно, бросать нелегко. Все же, если надумаете, позвоните мне в Новосибирск, в Институт цитофизики. А я уж подготовлю вверху...

— Все это очень хорошо, — сказал Тойво. — Только грустно, что любовь может оказаться всего-навсего напряжением поля или каким-нибудь вращающим моментом.

Прошло несколько дней с отъезда Суровцева. Настроение у всех было неопределенное. Геракл ходил по комнате. Вылеченная «нога» не отличалась от двух других: система координации работала нормально.



— Пойдем на озеро, — сказал Лалаянц. — Он там еще не был. Как-то он должен же воспринимать все окружающее, пусть и по-своему. Надо пробовать. Только смени ему питание в правом блоке.

Тойво подошел к Гераклу и вытащил из паза сбоку шара белый цилиндрик с красным колпачком — отработанную обменную батарею. Быстро достал из кармана куртки несколько таких же, выбрал одну и вставил в паз, а остальные спрятал в карман.

— Что это? — спросил Геракл.

— Бутерброды, — мрачно ответил Тойво.

— Не понял.

— Без этих трубочек тебя вообще не будет. Ты станешь простым утюгом. Тут твоему белку и еда и воздух. Жизнь, одним словом.

— Жизнь, — сказал Геракл. — Это особая форма существования и движения материи.

— Все-таки он симпатяга, — вздохнул Тойво. — Все понимает.

К озеру шли гуськом. Геракл — позади.

Девушку все увидели одновременно — верней, ее белую шапочку. Шапочка рассекала зеленые волны метрах в восьмидесяти от берега.

— Я же запретил купаться! — сказал Лалаянц. — Вода ледяная.

— Налицо двойное нарушение, — сказал Вячик. — В рабочее время и... Это уж не твоя ли Инга?

— Я их сегодня отпустил раньше, — сказал Тойво, краснея.

Лалаянц ударил кулаком по ладони:

— Тойво, позови ее!

Шапочка вдруг скрылась под водой, снова появилась, снова скрылась, высунулась рука, ударила по воде, и слабый крик долетел до берега.

Тойво, остановившимися глазами глядя на озеро, почему-то стал быстро-быстро застегивать пуговицы куртки. Савченко рванул с себя свитер, торопливо сбросил ботинки, но, прежде чем он успел прыгнуть в воду, Тойво, как был, в одежде и обуви, плашмя плюхнулся в озеро и быстро поплыл, резко выбрасывая длинные руки. Савченко прыгнул вслед.

Геракл стремительно шагнул к воде, вошел в нее и, когда розовый шар лег на воду, стал равномерно взмахивать всеми пятью конечностями. Он не сразу научился грести, менял движение рук, но вот поплыл все быстрей и быстрей. Вячик обогнал Тойво, он уже приближался к девушке. Тойво плыл все медленней. Геракл быстро догонял его. Потом они поравнялись. Геракл поднял руки и накрыл ими Тойво. Там началась какая-то возня. Тойво исчез под водой, потом, барахтаясь и отбиваясь, вынырнул со сдавленным криком. Шар плясал на волнах рядом с ним, охватывая его голубыми руками, как щупальцами. С берега была видна его ярко-красная бессмысленная улыбка. Лалаянц побежал к воде, но тут Геракл опять мощно заработал конечностями и двинулся к берегу. Тойво, высоко поднимая лицо над водой и отфыркиваясь, поплыл за ним. Савченко тоже повернул назад, поддерживая девушку, которая медленно плыла на боку, не вынося рук.

Лалаянц сел на траву и стал смотреть на Геракла. Тот достиг мелководья и пошел к Лалаянцу. В голубой руке он нес две трубочки — запасные обменные батареи из куртки Тойво. Он остановился перед Лалаянцем и четко сказал:

— Бутерброды. Я не буду утюгом. Я горд, что остался Гераклом. Гордость — это...

Лалаянц вынул из кармана красную коробочку и нажал клавиш. Геракл умолк. Тяжело дыша, подошел Тойво в потемневшем, тяжелом от воды костюме. Он опустился рядом, молча взял у Лалаянца сигарету, закурил.

Так они сидели рядом и молчали, а перед ними торчал на синих раскоряченных рычагах большой шар розового цвета. Потеки размытой гуаши сползали по нему вниз, и в траву падали грязные капли. Вместо рта осталось красное неровное пятно, и углы его презрительно опустились.

— Черт знает чем занимаемся! — сказал Лалаянц.

— Да уж...

— Тебе не кажется, Тойво, что нам надо заказать разговор с Новосибирском?

ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА

БУЛАВОЧНЫЕ УКОЛЫ И СЛУХ

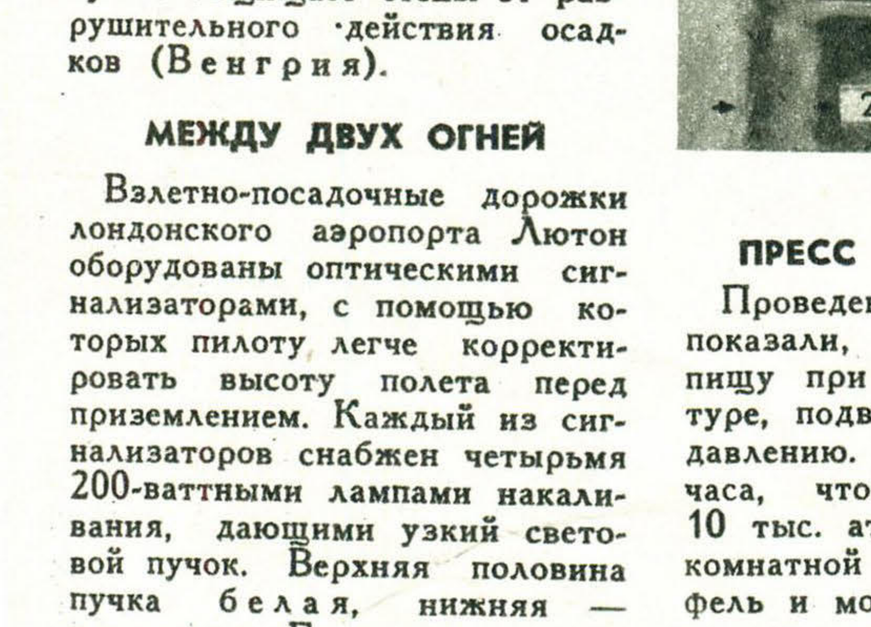
Семидесятидвухлетний врач Хэ Мин-дэ, применяя иглотерапию, вылечивает глухонемых. Из 246 больных полностью восстановлены слух и речь у 86 человек, частично — у 99 человек, 20 больным лечение не помогло, а 41 человек прервал курс лечения. Одна из пациенток — девятилетняя девочка — обрела слух и речь после 16 сеансов иглоукалывания. Большинство больных, вылеченных Хэ Мин-дэ, потеряли слух в раннем возрасте вследствие инфекционных болезней или простуды. При лечении глухонемых от рождения эффективность такого метода сравнительно невелика (Китай).

ДРЕВНЯЯ АРХИТЕКТУРА И ПЛАСТИКИ

Для восстановления древней крепости в Диошдьере венгерские ученые применили оригинальный способ. Отсутствующие части строений, соединяющие четыре башни, а также крыша будут сделаны не из камня, а из стекла и пластических материалов. Использование новейших материалов, оказывается, гораздо дешевле каменной кладки и в то же время лучше защищает стены от разрушительного действия осадков (Венгрия).

МЕЖДУ ДВУХ ОГНЕЙ

Взлетно-посадочные дорожки лондонского аэропорта Лютон оборудованы оптическими сигнализаторами, с помощью которых пилоту легче корректировать высоту полета перед приземлением. Каждый из сигнализаторов снабжен четырьмя 200-ваттными лампами накаливания, дающими узкий световой пучок. Верхняя половина пучка белая, нижняя — красная. Если пилот видит только белые огни — значит самолет недостаточно снизился, если только красные — опустился слишком низко. Самолет правильно идет на посадку в том случае, когда пилот видит одновременно красные и белые огни. Это несложное приспособление помогает избежать аварий при посадке скоростных самолетов (Англия).



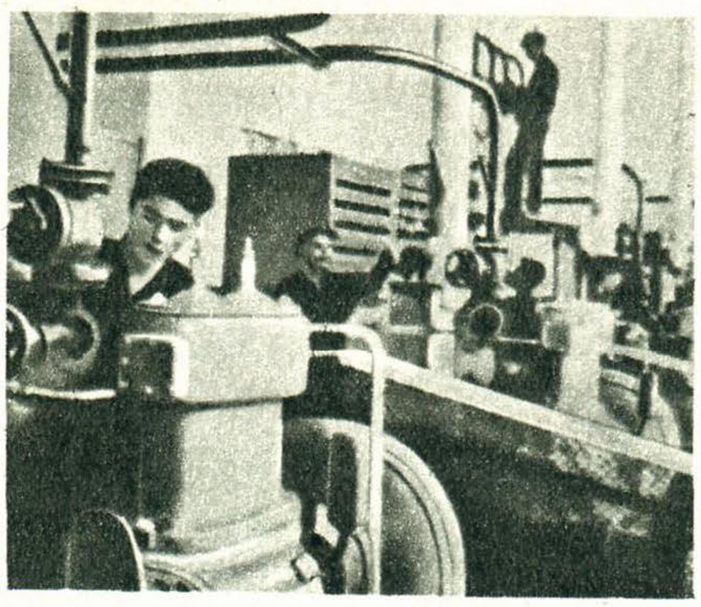
6 МИКРОНОВ ЗА 3 ТЫСЯЧИ ЛЕТ

Микрофотография показывает тонкий срез обсидиана — одной из разновидностей вулканических пород. Стрелками обозначена толщина слоев породы, подвергшихся разрушающему действию воды. Установлено, что вода проникает в обсидиан со скоростью 6 микронов за 3 тыс. лет. Измеряя под микроскопом глубину слоев, подвергшихся такой «коррозии», можно с большой точностью определить момент, когда начался процесс разрушения обсидиана. Таким способом установили возраст оружия, гончарных изделий, орудий труда, зеркал и украшений, изготовленных из обсидиана американскими индейцами. Метод пригоден для определения возраста древних предметов не старше 100 тыс. лет (США).



ПРЕСС В РОЛИ ПЛИТЫ

Проведенные эксперименты показали, что можно готовить пищу при комнатной температуре, подвергая ее высокому давлению. Достаточно одного часа, чтобы под давлением 10 тыс. атмосфер сварить при комнатной температуре картофель и морковь. Мясо и яйца варятся при этих условиях быстрее — за 10 мин. Хотя пища, как и при обычной варке, совершенно стерильна, вкус ее несколько другой. При 20 тыс. атмосфер резина и пластики взрываются, распадаясь на более простые составляющие. Ожидается, что при давлениях свыше 100 тыс. атмосфер станут возможными новые виды быстрых химических реакций (США).



ПЛАВАЮЩИЙ ВОЛНОЛОМ

Для ослабления морских волн при проведении спасательных операций и заправке судов в открытом море предлагается применять плавающий волнолом. Он состоит из пенопластовых стержней, плавающих на поверхности. Трехметровые волны могут быть ослаблены с помощью стержней высотой всего 5—10 см. Подобные конструкции могут эффективно гасить даже штормовые волны (США).

ТАЙНА ПОЮЩИХ ПЕСКОВ

Загадочная музыка поющих песков давно привлекает внимание людей. Ученые провели тщательное исследование песка, собранного на морском побережье. Обрабатывая поверхность песка различными химическими веществами и анализируя возникающие звуки с помощью электронной аппаратуры, они получили «голоса» с различными тембрами. Оказалось, что характер звука не зависит от формы песчинок, зато их химическая обработка резко изменяет тембр «музыки».

Какова картина возникновения звуков? Пески побережий, отмели, омываемые водами с различным химическим составом, задерживают на своей поверхности соли, растворенные в воде. Под действием ветра или при испарении влаги начинается движение песка. Из промежутков между частицами выталкивается воздух, и в зависимости от химических свойств поверхности песчинок колебания воздуха имеют различный характер. Чем ближе форма колебаний к синусоидальной, тем музыкальней звук (Япония).

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ БИЧ

Сконструирован электрический бич — металлический прут, напоминающий автомобильную антенну. В рукоятке бича помещены две батарейки от карманного фонаря, маленький трансформатор и прерыватель тока. При нажатии кнопки на рукоятке бича контакт замыкается, и животное получает достаточно сильный, но не опасный удар электрическим током (Англия).

АНТАРКТИДА В ТРОПИКАХ

Вступил в строй первый крупный холодильный завод в Ханое, построенный с помощью Болгарской Народной Республики. Завод может замораживать до 500 т продуктов для длительного хранения. Производство фруктовых консервов во Вьетнаме получило прочную промышленную базу (Вьетнам).

КОСМОС — КОЛЫБЕЛЬ ЖИЗНИ!

Пытаясь решить вопрос о возможности зарождения жизни в космическом пространстве, ученые замораживали смесь метана, аммиака и воды при температуре минус 230°С. Затем эту смесь подвергали бомбардировке протонами из ускорителя. Через 200 сек. в смеси были обнаружены следы мочевины, ацетамида и ацетона. Эти органические соединения играют важную роль в процессах жизнедеятельности. Ученые считают, что излучение звезд постоянно вызывает синтез органических молекул, в числе которых могут оказаться и молекулы аминокислот. Нетрудно представить, как частицы подобной желеобразной протоплазмы опускаются на поверхность какой-либо планеты, имеющей атмосферу и соответствующий климат, и порождают на ней жизнь (США).



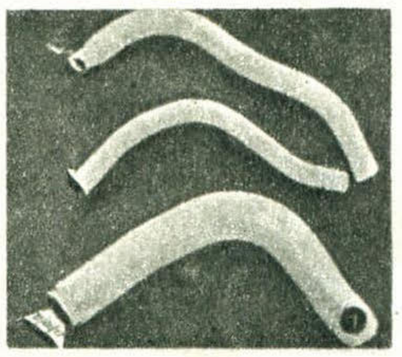
«ВЕРБЛЮД» НА КОЛЕСАХ

Известно, что горбы верблюда — это своеобразные склады питательных веществ, так сказать, резервуары горючего для древнего «лайнера пустынь». Роль верблюжьих горбов для современного автобуса выполняют баллоны с газообразным топливом, укрепленные на крыше каждой машины (на фото — один из «горбов» уже истощился). Легкие запасные баллоны позволяют автобусам преодолевать большие дистанции без дозаправки (Китай).

ПРОЕКТ ПЛОТИНЫ ЧЕРЕЗ ЛА-МАНШ

Для связи Европы с Британскими островами предлагается построить дамбу из камня и грунта. В дамбе должны быть предусмотрены проходы для судов, перекрытые высокими мостами. До сих пор такой проект не выдвигался лишь потому, что не было достаточно мощных и совершенных механизмов, способных выполнить огромный объем земляных работ — порядка 450 млн. куб. м. Дамба должна иметь «полезную» ширину 75 м. Три центральных моста, каждый длиной по 300 м, из предварительно напряженного бетона с плоскими арками будут иметь просвет в 70 м от уровня воды до нижней кромки арки, что достаточно для прохода большинства современных судов. Около берегов Ла-Манша предусматривается строительство еще двух мостов меньших размеров. Для постройки сооружения потребуется восемь лет. Дамба, несмотря на более высокую стоимость строительства, будет надежнее тоннеля или моста (Франция).

ИСКУССТВЕННЫЕ СУХОЖИЛИЯ



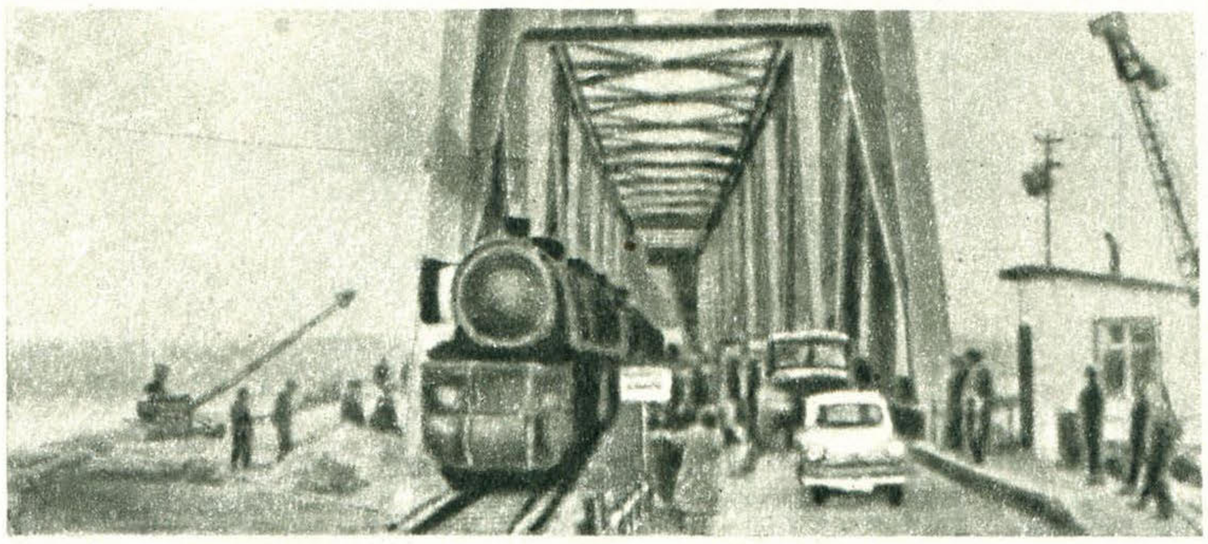
В ортопедической клинике Медицинской академии в Варшаве начаты работы по использованию пластиков в качестве искусственных сухожилий. Проведено уже 10 операций с заменой разорванных сухожилий искусственными, а в ряде случаев и конечностей больных полиомиелитом. Пластиковые связки с успехом выполняют функции сухожилий, обеспечивая работу мышц и движение конечностей (Польша).

ДИАФРАГМЕННЫЙ НАСОС

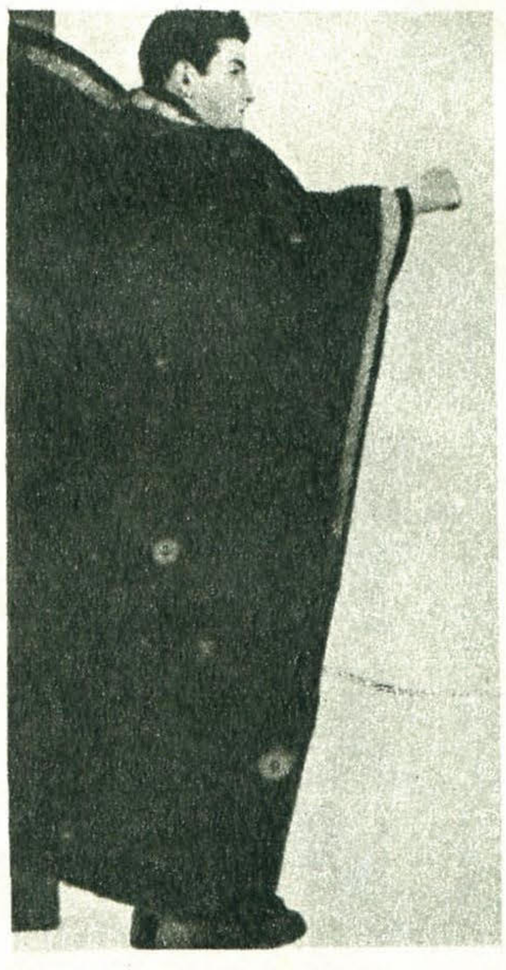
В Англии сконструирован диафрагменный насос, способный перекачивать 40 тыс. л загрязненной воды в час. В насосе имеется так называемая свободная диафрагма, внешняя плоскость которой не закрепляется. В результате диафрагма имеет продолжительный срок службы и работает как нагнетательный клапан. Насос приводится в действие от дизельного двигателя мощностью 4 л. с. с воздушным охлаждением и может перекачивать грязь, шлам и другие вязкие жидкости (Англия).

МОСТ-ПУТЕШЕСТВЕННИК

Недавно стальной мост, перекинутый через Дунай, был передвинут на 7 м 36 см 2 мм. Вес стальной громады — свыше 10,5 тыс. т. Работы такого масштаба еще не зарегистрированы в мировой практике.



29 сентября 1962 года 6 гидравлических домкратов начали подъем стальной конструкции. На каждый домкрат приходилась тяжесть в 250 т. Мост был приподнят на 24 см, под него были подложены катки, и он начал свое движение вверх по течению. Когда мост прибыл к новому месту жительства, началась самая трудная часть работы. Теперь мост надо было опустить на 24 см. И это было успешно осуществлено. Огромную и сложную работу проделал большой коллектив — 300 рабочих, техников, инженеров, которые трудились в две смены (Югославия)



ПЛАЩ ПРОТИВ ОГНЯ

Что это — Мефистофель в своей черной мантии? Нет, перед вами приспособление для того, чтобы гасить пламя, внезапно охватившее одежду рабочего. «Мантия» изготовляется из негорючей ткани и прикрепляется к ящику. Человек, на котором вспыхнула одежда, вбегает в дверцу ящика и закутывается в «мантию». Пламя гаснет из-за недостатка кислорода (США).

НОВАЯ ПИШУЩАЯ МАШИНКА

Сконструирована пишущая машинка нового типа. Вместо клавишей и литер на подвижных рычажках она снабжена литерной головкой — шаром величиной с лимон, на котором расположено 88 печатных знаков. При нажатии любого из клавишей шар поворачивается так, чтобы прижать ленту к бумаге соответствующей буквой. Это происходит с помощью целой системы передач, но, несмотря на ее сложность, головка поворачивается очень быстро — за 0,06 сек. Благодаря этому на машинке, приводимой в действие электричеством, можно работать с поразительной быстротой, печатая до 186 слов в минуту.

На обычной машинке при слишком быстрой работе рычаги с литерами нередко цепляются друг за друга, и их нужно разъединять пальцами. На новой машинке головка задерживает очередную литеру до момента, пока не начинает работать следующая. По мере отпечатывания знаков головка передвигается слева направо. Дойдя до правого поля, она возвращается к левому на строчку ниже. Одним из преимуществ новой машинки является то, что не приходится тратить время на передвигание бумаги вручную (США).

ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА

ОМОЛОЖЕНИЕ... ДОМОВ

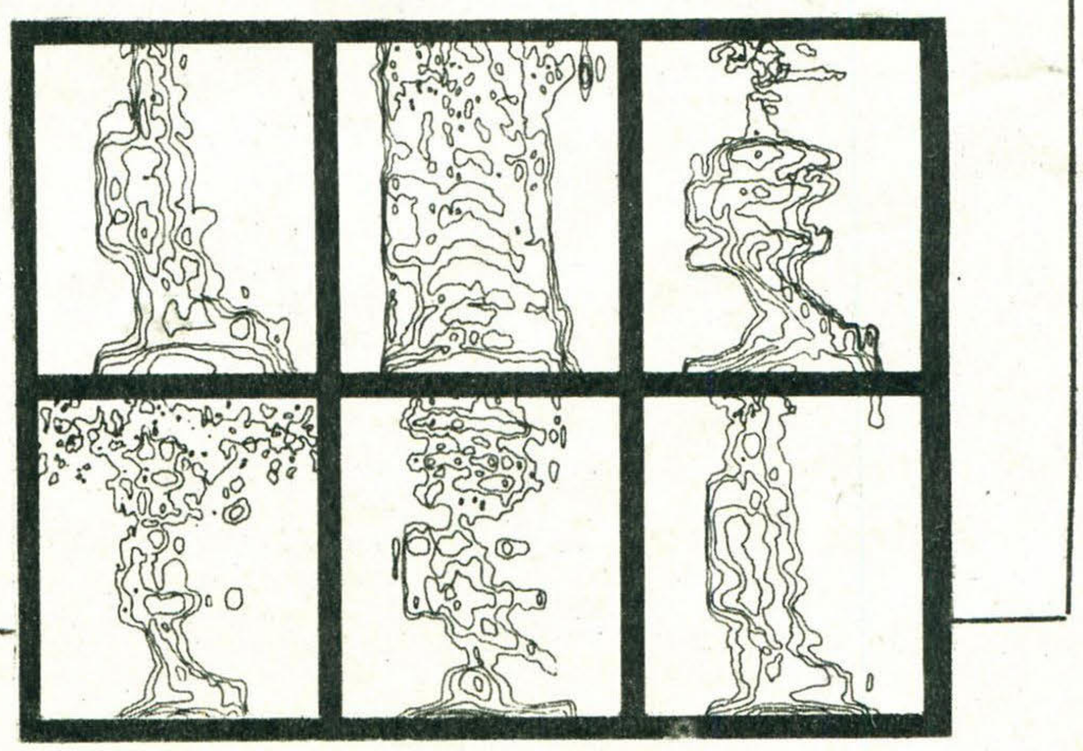
Известно, какая трудная и дорогостоящая задача — ремонт здания, даже если речь идет лишь об улучшении его внешнего вида. Покрытия, разработанные химиками, не оставляют никаких сомнений в том, что скоро на улицах останутся лишь «вечно молодые» дома. Их стены после обливания струей из брандспойта будут вновь приобретать свежий и нарядный вид. Полученное польскими химиками из амидных смол эмульсионное покрытие «Амидон» эластично, прочно, устойчиво к атмосферным воздействиям, не выцветает на солнечном свету, хорошо моется. Эту прозрачную и бесцветную в первоначальном виде защитную оболочку можно окрашивать в любой цвет. Благодаря всем этим качествам, а также хорошей способности прилипать к бетону, гипсу, керамике, кирпичу, штукатурке и т. п. покрытие рекомендуется для нанесения на наружные стены новых и старых зданий.

«Целлотон» — другое искусственное вещество, предназначенное для покрытия внутренних стен. Оно выдерживает колебания температуры от +120 до —20°С, влагонепроницаемо, поглощает звук. «Целлотон» высыхает за час (Польша).

«ОТПЕЧАТКИ» ГОЛОСА

(См. 4-ю стр. обложки)

Считается, что практически невозможно найти двух людей, имеющих одинаковые отпечатки пальцев. Недавно ученые, занимающиеся изучением голосовых спектрограмм (то есть узоров, изображающих распределение звуковой энергии в зависимости от высоты тона), обнаружили, что нет двух людей, которые бы совершенно одинаково произносили какое-нибудь слово. По голосовой спектрограмме — «отпечатку» голоса — опытный специалист ясно отличит любого человека от тысяч других. Посмотрите, как разные люди произносят одно и то же слово «you». Легко заметить, что первая и последняя спектрограммы принадлежат одному человеку (США).





Нужно иметь чуткие руки и огромный опыт, чтобы живой мотор не остановился, когда его переносят к новому «хозяину».



Двуглавая собака, когда ее выводили на прогулку, у всех вызывала живой интерес.

ЧТО ЭТО? ПРОРЫВ ФРОНТА БИОЛОГИЧЕСКОЙ НЕСОВМЕСТИМОСТИ?

Сергей ГУЩЕВ

Это была сенсация. Гришке дали второе сердце, взятое у другой собаки, и он как ни в чем не бывало жил неделю за неделей, явно не собираясь отправляться «на тот свет». Неслыханное дело: прижилось чужое сердце!

Когда поток журналистов схлынул и газеты повсюду разнесли весть о «двоесердом» Гришке, в лабораторию по пересадке органов и тканей Московского научно-исследовательского института скорой помощи имени Склифосовского приехал директор другого института. Он долго осматривал Гришку, молча слушал пояснения Демихова, руководителя лаборатории, а потом тихо спросил:

— Вы понимаете, что вы наделали?

Демихов опешил.

— Это же атомная бомба под иммунологию!

Демихов только пожал плечами: я-то, мол, что могу поделать? Конечно, иммунологи должны изучать, как организм защищается от вторжения чужой ткани, но если Гришкин организм не хочет защищаться от чужого сердца?..

Когда на лекции в Политехническом музее к левой стороне груди пса поднесли стетоскоп, из репродуктора, пропущенные через усилитель, послышались четкие удары нового сердца.

«Тук-тук, тук-тук...» — колотилось собственное сердце Гришки. Часто и не очень ровно.

«Тук, тук, тук...» — отмеряло четкие удары второе сердце. Они были уверенные, полновесные. Тишину взорвали аплодисменты.

И в эту минуту мне почудились совсем другие звуки. Те самые, что пять лет назад потрясли весь мир:

«Бип-бип... Бип-бип... Бип-бип...»

Я слушал позывные сердца, а в ушах звенели сигналы первого советского спутника. Совпадение было слишком поразительным! Ведь второе сердце — это тоже спутник. И если в 1957 году первый спутник открыл новую эру — эру космических полетов, то не станет ли опыт доктора В. П. Демихова по успешному приживлению чужого сердца началом новой эры в биологии и хирургии?

...1670-й. Макрен благополучно пересадил кость собаки человеку..

1743-й. Трамблей срастил «половинки» кишечнополостных — гидр.

1830-й. Коршельт добился, что дождевые черви после пересадок и сращиваний живут долго.

1898-й. Гаррисон успешно «составляет» одну «сборную» саламандру из нескольких разных.

1897-й. В. Г. Григорьев пересадил яичники от кролика к кролику.

1940-й. П. К. Анохин пересаживает конечности амблистомам...

Выходит, пересадки — дело не новое. Но почему сердце человека веками считалось неприкосновенной святыней? Почему знаменитый немецкий доктор Бильрот сравнительно недавно, в 1883 году, говорил: «Хирург, который вздумал бы зашивать рану сердца, потерял бы уважение своих товарищей»? Даже прикосновение к сердцу считалось смертельным! Почему в наше время, несмотря на отличную вооруженность, хирурги не решаются пересаживать сердце людям, а только латают, лечат его? Виной всему так называемая биологическая несовместимость тканей и органов — свойство организма отталкивать, не приживлять чужеродную ткань. Мы не можем пришить человеку чужую руку, ногу. Свою — пожалуйста!..

Позвольте, а 12 000 слепых, которым по методу академика В. П. Филатова в СССР подсадили в глаз чужую роговицу? Ведь она прижилась, и они увидели свет!

Да, они прозрели, роговица прижилась. Но совсем иначе ведет себя пересаженная кожа. Под пересаженной человеку кожей обычно вырастает «своя», новая кожа, но сердце, если оно вышло из строя, новое не вырастишь. А чужому сердцу организм не рад. Вот перед каким тупиком стоял В. П. Демихов, когда в 1940 году он приступил к пересадкам сердца. И хотя к этому времени он, студент, уже успел на кафедре физиологии МГУ сделать маленькое механическое сердце — насос с электродвигателем — и испробовал его на собаке, он, конечно, понимал, что главное-то впереди. И готовился всерьез: вслед за университетом экстерном окончил медицинский институт. Началась война, и молодому физиологу пришлось переквалифицироваться в патологоанатома, искать причины гибели раненых во фронтовых госпиталях. После войны он вернулся к научной работе.

Он знал, что было всего две попытки пересадить сердце у теплокровных животных: в 1905 году пробовал сшивать сосуды шеи и сердца Каррель, а в 1933 году пересадить сердце пыталась группа европейских хирургов. Животные погибали через четыре дня, самое большее — через неделю.

Шли годы, наука обогащалась новыми методами исследования, однако никто пока не мог исчерпывающе ответить на вопрос: а что же такое биологическая несовместимость?

Может быть, во всем действительно виноваты антитела? Так называют защитные вещества, появляющиеся в организме, «засоренном» чужеродными белками (антигенами). Почему собака не погибает, а человек может погибнуть, если ему перелить кровь неподходящей группы? И почему кровь, перелитая от собаки к собаке, обязательно «приживается», а ткань, кожа — нет?

Крепость при ближайшем рассмотрении оказалась не такой уж неприступной. В ее стенах зияли бреши. Демихов знал, что в конце прошлого века Борну удалось срастить в единый организм лягушку и жабу, зародыши которых были разрезаны пополам. В 1924 году Штер удалил у эмбриона амблистомы сердце и подсадил на это место зачаток сердца. Оно выросло, нормально сокращалось и гнало кровь по сосудам. А в 1927 году Б. Д. Морозов пересаживал сердце у взрослых тритонов, только помещал его в мышцу живота. Оно продолжало работать, правда в своем «старом» ритме. Можно, кажется, было уже сделать вывод о стремлении даже прижившегося сердца к «автономии». Но в том же году Копенховер, пересаживая у амблистом зародыш сердца, заметил, что пересаженное сердце вырастает всегда пропорционально размерам тела нового «хозяина».

В чем же дело? Откуда эти противоречия? Нельзя ли сделать вывод, что ткани и органы зародыша приживаются лучше, чем ткани взрослых существ? Но тогда как же объяснить успех Н. П. Синицына, который с 1941 по 1957 год пересаживал сердца взрослым лягушкам, и те жили подолгу?

Здесь никак не удавалось нащупать твердые правила. Ясно было только одно: чем проще организм, чем ниже он стоит на «лесенке эволюции», тем свободнее преодолевается биологическая несовместимость. Но и тут приходилось изощряться. Да, еще Трамблею два века назад удавалось сращивать разных гидр, но в конце концов после срастания полипы все же расходились. И только когда в 1926 году В. М. Исаев распорол гидр по всей длине и сложил разные половинки так, чтобы между ними был наибольший контакт, гидра надежно срослась. Напрашивался вывод: пересаживаемая ткань должна быть достаточно большой и самостоятельной, чтобы подавить противодействие «хозяина» и сжиться с ним. Это вслепую нащупанное экспериментаторами правило имело силу, видимо, и для высших животных. Не потому ли в Институте экспериментальной биологии приживалась чужая шкурка у крыс? Маленькие куски кожи просто отторгались, не приживались. Но когда М. И. Ефимов и Т. В. Мусина крысу почти полностью «раздели» и вернули ей такую же по размерам чужую кожу, то несовместимость как будто исчезла...

Один и тот же орган, если его пересаживали в разные места, то не приживался, то приживался. Твердые куски тканей приживались гораздо хуже, чем измельченные, жидкие. Картина была слишком сложной, и концы, как говорится, не всегда сводились с концами. Это давало богатую пищу для фантазии, а о действительных причинах несовместимости оставалось только догадываться.

Гришка, оперированный 20 июня 1962 года, был, конечно, не первым «пациентом» Демихова. Более 300 собак прошли через его операционный стол. Он испробовал свыше 30 схем включения в организм сердца и легких. Он не прибегал ни к облучению тканей рентгеном, ни к действию ядовитых веществ, которыми пользовались другие экспериментаторы, чтобы «погасить» несовместимость. Отрабатывая методику, он строго следил за стерильностью операции, а позже и за тем, чтобы при операциях как можно меньше травмировать организм. Потому-то он и стал пересаживать сердце вместе с легким. Первая собака жила всего два часа. Только пятнадцатая сошла с операционного стола живой, но и она погибла к вечеру. Оказалось, что в местах, где сшивались сосуды, возникали сгустки крови — тромбы. Оторвавшись от стенок сосуда, они попадали в сердце. Инфаркт...

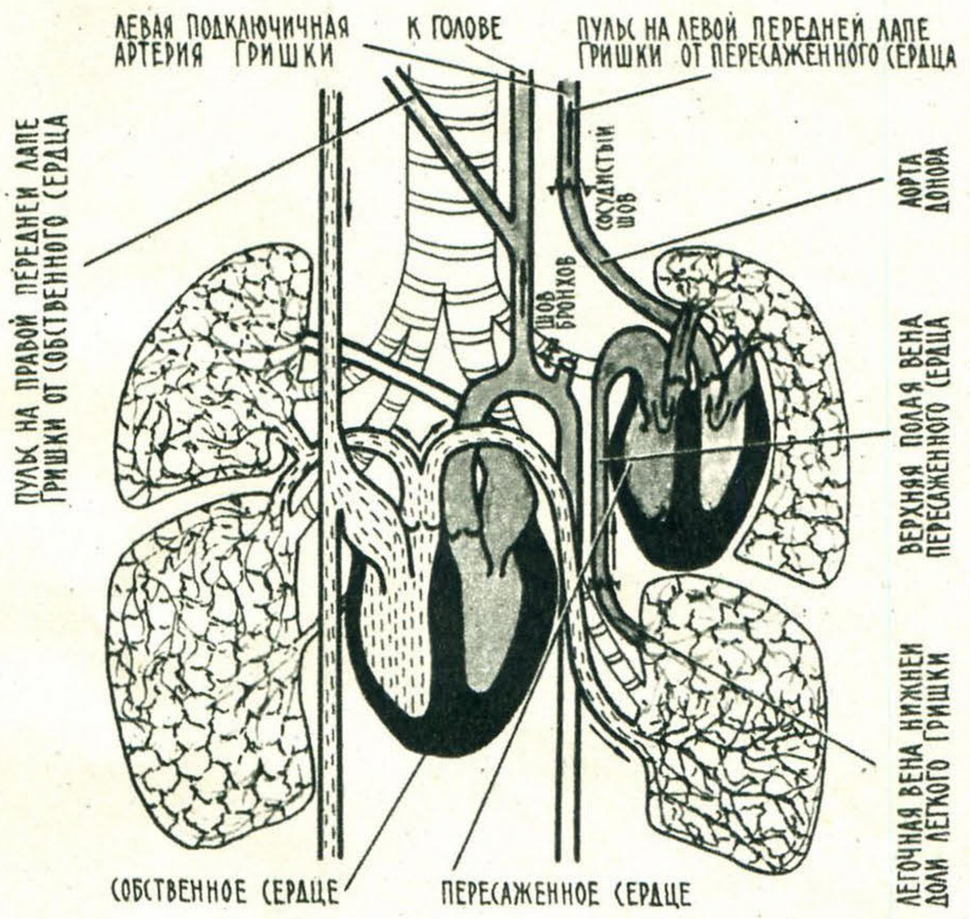
Демихов вместе с В. М. Горяйновым и другими сотрудниками ломал голову над конструкциями новых сосудосшивающих приборов, создавал новые. Менял схему включения сердца таким образом, чтобы тромбы не попадали в сердце, а сначала встречали на своем пути легкое, которое стало как бы фильтром, барьером: инфаркт легкого переносится гораздо легче...

Все это было дьявольски трудно и долго. Только после 25-й операции продолжительность жизни выросла до двух дней. Это были Жучка и Пунтик. Он помнил их по именам. Дамка жила уже шесть дней...

Нелегко было перешагнуть роковой срок. Из 250 собак с двумя сердцами только 29 прожили дольше семи дней. Но и это была победа. Самой удачной оказалась схема, по которой в 1950 году был оперирован пес Рожок. Он прожил 14 дней. Счет пошел на недели. После Рожка Борзая прожила 32 дня, но схема пересадки у Рожка оказалась удачнее. Однако операция была трудная, повторить ее долго не удавалось.

А тем временем начались полеты собак на ракетах. Первый такой полет в 1951 году на высоту 110 километров совершил Цыганок. За ним последовало, как шутили тогда, целое «созвездие гончих псов». Наконец, на круговую орбиту вышла Лайка. Она разведала путь для человека, для Гагарина. И хотя это не имело прямого отношения к опытам Демихова, ему было обидно: собаки в космосе намного опередили своих земных коллег.

Рожок мог тягаться с Цыганком, но Лайка в хирургию еще не пришла. Пересадка сердца человеку маячила как заманчивая цель где-то вдалеке. Но вскоре цель приблизилась. 20 июня Гришка начал своеобразное состязание с Лайкой. Демихов оперировал его по более совершенной схеме, чем Рожка, облегчив хирургические приемы. Ассистировала советскому хирургу американка-анестезиолог из Колумбийского университета доктор Джейн Генлей. Были сшиты всего два крупных кровеносных сосуда и один бронх. У Гришки слева в груди было подсажено второе сердце и правое легкое от



Так было подключено собаке второе сердце. Только верхушками хирург уложил их в разные стороны. Верхняя полая вена пересаженного сердца сшивается с легочной веной нижней доли левого легкого Гришки. Аорта пересаженного сердца — с левой подключичной артерией Гришки. А бронх пересаженного легкого — с бронхом удаленных долей легких Гришки.

другой собаки. Две верхние доли собственного легкого были удалены, чтобы освободить место. Сердца лежали «валетом» — верхушками в разные стороны. Каждый день научный сотрудник лаборатории В. М. Горяйнов снимал электрокардиограмму.

Нервы второго сердца не были сшиты с нервами Гришки. Волнения пса доходили до него не сразу, и оно работало с точностью хорошего часового механизма. Только когда собака бегала, по-видимому, химические вещества, выделявшиеся в крови, и повышение кровяного давления заставляли и второе сердце работать ускоренно. Потом, через 10 минут, оно возвращалось к прежнему ритму.

Пока еще рано делать окончательные выводы. Удаче в опыте с Гришкой, прожившим 141 день, конечно, способствовала усовершенствованная схема операции, отлично отработанные хирургические приемы и принцип: как можно меньше «резни», травм. И, конечно, надежная стерильность, введение антибиотиков, хороший уход после операции. Сосуды не должны быть сдавлены или перекручены, считает хирург. Кровь к сердцу у Гришки шла через оба легких. Те выделяли гепарин, мешающий свертыванию. Именно потому уменьшалась опасность возникновения коварных тромбов. Гришка все же погиб от тромба. Он возник в правом

предсердии пересаженного сердца. Но виновата ли в этом несовместимость? Ведь подобный тромбоз бывает от разных причин...

Может быть, перекрестное кровообращение — предварительное условие любой пересадки органов и тканей?

Когда в 1923 году Н. Еланский начал пересаживать кожу человеку, у него были только отдельные удачи. И только когда от пересадки отдельных тканей перешли к пересадке целых органов, причем подкрепили пересадку перекрестным кровообращением, картина стала меняться. 29 дней жила голова щенка с передними лапами, пересаженная в 1960 году Демиховым на шею взрослой собаке. Он сделал более 20 таких пересадок! По сути, это был «агрегат» — крупная часть организма, соединенная сосудами с другим организмом.

В 1953 году Момени заранее подсадил в брюшную полость кусочек «чужой кожи», чтобы облегчить в дальнейшем пере-



Через прозрачное пластмассовое окошко можно следить за работой второго сердца.

садку роговицы. Он как бы предупредил организм: «Иду на вы...» И тот подготовился к «обороне»: если кожа отмерла через три недели, то роговица была отторгнута всего через восемь дней. Иммунитет усилился. Значит, при пересадке надо действовать не постепенно, а решительно и не маленькими подсадками, а «крупноблочно». Но здоровому человеку, у которого есть лишь небольшой изъян, допустим бельмо, вовсе ни к чему пересаживать из-за этого всю голову. Выход один: подключиться к кровеносной системе человека, который отдаст затем слепому свою роговицу. Но отдаст ли он ее?

Так в медицине всерьез встал вопрос об «организмах-спутниках». За этими словами кроется простая и высокогуманная мысль: здоровые люди, погибшие, например, от травм мозга, могут спасти жизнь и здоровье другим людям. Они как бы передадут живым свои ткани: «Люди, живите». Ведь мозг пока удается оживить не позднее чем через 15—20 минут после клинической смерти, а все тело, если в нем искусственно поддерживать кровообращение, может жить годами. Отсюда медики смогут брать «запасные части» для оперируемых. К таким живым «биосистемам», если их ткани и органы молоды, можно будет периодически подключать кровеносную систему людей, которым требуется омоложение. Кощунство?.. Нет, борьба за человека и его долголетие!

Вот о чем думалось мне, когда я слушал Демихова, когда читал его книгу «Пересадка жизненно важных органов в эксперименте». Демихов не одинок. Его лаборатория — только один участок великой работы, которую ведут сегодня советская медицина и биология. Но мысли, которые будит своими опытами труженик-экспериментатор, помогают науке идти вперед.

Что читать по статьям этого номера:

«АТОМ В КОСМИЧЕСКОЙ УПРЯЖКЕ»

Бассард Р., Лауэр Р., Ракета с атомным двигателем. М., Изд-во иностр. лит-ры, 1960.

«НАШ УНИВЕРСИТЕТ»

Бирман А. М., Учись хозяйствовать. М., Госполитиздат, 1960.

«АТОМНЫЙ КАЛЕНДАРЬ ПЛАНЕТЫ»

Старик И. Е., Возраст геологических пород и Земли. М., изд-во «Знание», 1962.

Харлей П. М., Возраст Земли. М., Физматгиз, 1962.

АТОМНЫЙ

Еще полвека назад пионеры науки об атоме предлагали использовать знание закономерностей радиоактивного распада для целей геохронологии — науки о возрасте горных пород и нашей планеты.

Первые работы в области геохронологии в Советском Союзе связаны с определением возраста пород Беломорской свиты (Карелия) в 1924 году. В 1931 году была создана межведомственная комиссия по определению геологического возраста пород под председательством академика В. И. Вернадского.

Сейчас в СССР организовано более 20 лабораторий по определению геологического возраста. Все исследования в этом направлении координируются специальной комиссией АН СССР по определению возраста геологических образований, созданной в 1950 году. Эта комиссия провела серьезную работу по определению возраста пород в опорных геологических точках. Весной 1960 года на основе собранных данных была предложена советская шкала геологического времени. В этом «календаре» каждый «листок» соответствует геологическим периодам, длившимся десятки и сотни миллионов лет (см. цв. вкл.).

Радиоактивные методы, позволившие составить этот календарь геологического времени, дали нам масштаб для измерения огромных промежутков времени в прошлом. Теперь мы можем количественно изучать геологические процессы, протекавшие в давно прошедшие эпохи. Появилась возможность с наибольшей точностью установить, когда первозданное лицо Земли избороздили морщины горных хребтов и опалило огненное дыхание вулканов. С помощью такого масштаба стало легче определять скорости образования осадочных пород и темпы эволюционного развития органического мира.

В настоящее время ученые имеют «атомные часы», позволяющие измерять промежутки времени в тысячи и миллиарды лет. С помощью радиоактивных методов можно также определять время, измеряемое годами, днями и часами. Вполне вероятно, что «радиоактивные часы» сыграют большую роль при измерении промежутков времени, исчисляемых миллионными и миллиардными долями секунды, и по точности превзойдут все существовавшие до сих пор.

И. СТАРИК, член-корреспондент АН СССР

Ленинград

НА ЦИФЕРБЛАТЕ — ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ

В начале нашего века французским археологам попалась удивительная находка. Это были великолепно сохранившиеся цветные росписи, сделанные какими-то странными красками на стенах пещеры в местечке Ляско. Наскальные «панно» занимали десятки квадратных метров и изображали сцены охоты на диких животных: бизонов, лошадей, коз (один из фрагментов росписей представлен на цветной вкладке). Они были выполнены, как установили эксперты, рукой древнего мастера. В каком столетии родился в полумраке пещеры изумительный шедевр? Очень важно было установить хотя бы приблизительно возраст нашумевших «бизонов из Ляско». Но как?

За дело взялся атом. Он заставил говорить безмолвное — древесный уголь, который служил черной краской в небогатой палитре цветов древнего живописца. В чем же секрет «говорящего» угля?

Возьмем обыкновенное полено и сожжем его в печке. Горстка золы да кучка углей — вот и все, что осталось после такой «кремации». Но не торопитесь выбрасывать угли. Они могут нам поведать немало интересного. Прежде всего препарат, содержащий чистый уголь, а еще лучше — сажу, обнаруживает слабое радиоактивное излучение. Откуда у полена радиоактивность?

Из воздуха. Она попадает в древесину вместе с углекислым газом, который служит газообразной «пищей» для растений. Пока полено было деревом, оно, как и другие представители царства флоры, усваивало углекислый газ, превращая его в живую ткань в процессе фотосинтеза. Да, но почему вдруг углекислый газ оказался радиоактивным?

Ни на секунду не прекращается бомбардировка космическими лучами прозрачного атмосферного покрывала, окуты-

вающего нашу планету. Сверхскоростное столкновение невидимого снаряда с невидимой мишенью — космического нейтрона с атомом атмосферного азота — вызывает к жизни атом радиоактивного изотопа углерода с массовым числом 14 — C^{14}. Возникающие, подобно искрам от удара, атомы радиоуглерода обладают повышенной химической активностью и немедленно соединяются с кислородом. Так рождается радиоактивная углекислота $C^{14}O_2$.

Конечно, не все молекулы атмосферной углекислоты содержат радиоуглерод. Радиоактивной углекислоты сравнительно немного. На каждый триллион молекул обычной CO_2 приходится только одна молекула $C^{14}O_2$. Но главное в том, что такое соотношение остается неизменным вот уже многие тысячелетия подряд. Причем смесь радиоактивной и нерадиоактивной углекислот повсюду на земле распределена равномерно. В процессе жизнедеятельности растительные организмы, когда бы они ни жили и где бы они ни находились, усваивают C^{14} в той же самой пропорции, которая свойственна смеси обычного и радиоактивного углерода в атмосфере. То же самое относится и к животным. Они вдыхают углекислоту вместе с кислородом, питаются растениями и, следовательно, приобретают радиоактивность, обусловленную присутствием C^{14}. При этом между распадом атомов C^{14}, содержащихся в организме, и поступлением новых из воздуха устанавливается равновесие. Вот почему каждый грамм углерода любых живых тканей имеет постоянную радиоактивность, которая измеряется специальным счетчиком и равна 16 распадам в минуту.

Но вот организм погибает. Равновесие нарушается: мертвое растение или животное не способно поглощать все новые и новые порции углекислоты. Стало быть, с этого момента

КАЛЕНДАРЬ

содержание радиоуглерода в организме будет постепенно уменьшаться благодаря радиоактивному распаду. Такое уменьшение подчиняется определенному закону. Примерно через 5 500 лет после смерти организма радиоактивность препарата, содержащего чистый углерод в виде угля или сажи, уменьшается ровно наполовину, то есть становится равной 8 распадам в минуту на каждый грамм углерода. Этот отрезок времени называется периодом полураспада. Через 2 периода полураспада (11 тысяч лет) радиоактивность составит уже половину от оставшейся половины и четверть от первоначальной: 4 распада в минуту. Через 3 периода (16 500 лет) — 2 распада. И так далее. Таким образом, по количеству распадов мы можем со всей определенностью судить о том, сколько времени протекло с момента гибели организма. Этот механизм отсчета времени невольно напоминает часы, заведенные в момент смерти организма и идущие с тех пор с определенной скоростью.

С помощью «атомных часов» было неопровержимо доказано, что уголь, которым пользовался автор «бизонов из Ляско», принадлежит дереву, сожженному 15 500 лет назад. За пятнадцать тысячелетий до наших дней пещеру озаряли костры первобытных людей. В пещере обитали люди нашего вида — кроманьонцы. Они были не только отважными охотниками, привыкшими справляться с бизоном при помощи примитивных дротиков. Пальцы наших рослых пращуров умели держать и каменный топор и кисть художника. Правда, эта доисторическая кисть мало напоминала сегодняшние. Она была, видимо, не чем иным, как расщепленной веткой дерева. С ее помощью на стену пещеры наносилась самая настоящая масляная краска — смесь растолченного угля или красной глины с животным жиром или растительным соком. Часть краски, по-видимому, распылялась из первобытного пульверизатора — трубчатой кости того же бизона, обглоданной незадолго до этого косматым Микеланджело позднекаменного века.

Применение радиоуглеродного метода не раз выручало историков. Ведь все, что требуется для установления даты, — это кусок древесины, обрывок ткани, комок торфа или слежавшейся травы, наконец остатки рогов, костей или морских раковин.

Со временем механизм «радиоуглеродных часов», несомненно, отрегулируют и усовершенствуют. Однако спустя 20—30 тыс. лет после того, как были «заведены» «углеродные часы», содержание радиоуглерода уже столь ничтожно, что точный лабораторный подсчет числа распадов становится затруднительным. Значит, с помощью радиоуглерода мы можем заглянуть в глубь веков, даже при учете будущих усовершенствований, не более чем на 40 тыс. лет.

Ну, а как быть с более отдаленным прошлым?

Несколько лет тому назад были предложены «атомные часы» иного рода. Они способны измерять отрезки времени до 100 тыс. лет. В отличие от «углеродных часов» они служат для вычисления возраста древних находок, имеющих неорганическое происхождение.

Заглянем в механизм часов, циферблат которых рассчитан на 100 тыс. лет.

Нет такого материала в природе, который не содержал бы следов радиоактивных изотопов. Под действием радиоактивного излучения, испускаемого этими изотопами, происходит отрыв электронов от атомов материала. Оторвавшиеся электроны попадают в «ловушки»: ими служат места неправильностей в геометрической укладке атомов материала в кристаллической решетке. Чем дольше облучение, тем больше «пленников» скапливается в «ловушках». Чтобы освободить электроны из «ловушек», достаточно незначительного нагрева — до температуры 450°С. При этом возникает особое свечение — термолюминесценция. Свечение не увидишь простым глазом, зато оно хорошо регистрируется специальным прибором. Чем больше электронов в «ловушках», тем интенсивнее свечение. Таким путем по силе свечения можно определить промежуток времени с того момента, когда материал нагревался в последний раз.

Допустим, речь идет о глиняном горшке. Когда его обжигали на огне наши древние предки, все электроны освободились из «ловушек» и возвратились на свои места в атомы кристаллической решетки. Но вот горшок попал в землю и пролежал в ней тысячелетия. За это время какая-то часть электронов под действием радиоактивного излучения снова перебралась в «ловушки» кристаллической решетки. «Пленников» тем больше, чем дольше горшок пролежал в земле. Нагревая черепок такого горшка, ученые наблюдают термолюминесценцию освобождающихся электронов и по ее интенсивности определяют возраст черепка.

Л. БОБРОВ

НОВЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ХРОНОМЕТР

Наша страна — родина калий-аргонового метода. В 1962 году за разработку и внедрение нового метода в геологическую практику акад. А. А. ПОЛКАНОВУ и доктору химических наук проф. Э. К. ГЕРЛИНГУ была присуждена Ленинская премия. Что это за метод?

Датой рождения калий-аргонового метода можно считать 1947 год. Профессор Э. К. Герлинг со своими сотрудниками осуществил решающий опыт. Ученые выбрали калиевые минералы с известным возрастом, вычисленным хорошо зарекомендовавшими себя свинцовым и гелиевым методами. Выделив из минералов аргон, очистив газ от примесей и измерив его количество, ученые с волнением приступили к самому ответственному этапу работы — определению

ПЛАНЕТЫ



ЛИЛИПУТ ОСТАНАВЛИВАЕТ ГИГАНТА

Не знаю проблему, которая сейчас стояла бы более остро перед сельскими механизаторами, чем эта: нехватка запасных частей. Впрочем, почему же только перед сельскими механизаторами? К сожалению, проблема запчастей сегодня достигла общегосударственных масштабов. Не один, не десять, не тысяча, а десятки тысяч тракторов стояли в начале прошлого года из-за нехватки необходимых деталей. Подсчитывал ли кто-нибудь ущерб, нанесенный народному хозяйству? Деталь стоит копейки. А простои машин из-за отсутствия запчастей — это, наверное, миллионы и миллионы рублей, труд тысяч рабочих-тракторостроителей, наших товарищей.

А иногда машины не стоят, но... В нашем Ново-Усманском районе Воронежской области есть 60 свеклоуборочных комбайнов. И вот смотришь порой, как работает комбайн, — душа болит. Выкопает сошник свеклу, а взять ее машине нечем, и свекла остается на поле. Так возникают большие потери урожая! Отчего? Опять-таки из-за нехватки нужных запасных частей — теребильных лап. Ведь всего 3 комплектные ленты получили мы на 60 машин. Разве этого достаточно?

Так в чем же дело? Заводы выпускают мало запчастей? Нет! Выпускают достаточно. Сейчас в распоряжении «Сельхозтехники» имеется запасных частей на 2 млрд. рублей! Почему же тогда стоят машины? Попросту оказывается, что это не те запчасти, которые необходимы нам, механизаторам. А нужных деталей нет.

Почему так получается? «Сельхозтехника» и планирующие организации требуют от колхозов заявок на запасные части чуть ли не за год вперед. А может ли знать председатель колхоза, в каком количестве потребуются его хозяйству через год те или иные детали? Не может, потому что он не знает, когда и как будут изнашиваться детали, каков срок их службы. Это не определено ни одним научно-исследовательским институтом или конструкторским бюро. А если не заказать, то не получишь совсем. «Так уж лучше заказать любые и побольше», — рассуждают председатели. И заказывают... И в руки планирующих организаций попадают заявки, не соответствующие действительным потребностям механизаторов. В результате горы ненужных запчастей. А на практике выходят из строя совсем другие части, о которых и не думали. Из-за них-то и стоят машины. Лилипуты останавливают армию гигантов!

Какой же выход? В немалой степени могли бы помочь станции технического обслуживания (СТО). Они возникают сейчас во многих районах и берут на себя полное и квалифицированное обслуживание машинного парка колхозов. Но одни СТО не решат проблему полностью. Ноябрьский Пленум ЦК КПСС, принявший важнейшие решения, направленные на дальнейшее улучшение работы промышленности и сельского хозяйства, требует от нас немедленно исправить существующее положение. Давайте думать все, какие еще меры надо принять для этого.

Николай МАНУКОВСКИЙ,
депутат Верховного Совета РСФСР,
Герой Социалистического Труда

Думайте все!

изотопного состава аргона. Изотопный состав определяется на масс-спектрометре. Целый год потратили профессор Э. К. Герлинг и его сотрудники на изготовление и наладку этого сложного и точного прибора. А измерения длились всего один день, вернее — одну ночь. Но эти измерения дали мировой науке необычайно важный ответ: аргон, выделенный из минералов, почти целиком состоял из изотопа Ar^{40}. Этим было окончательно доказано, что радиоактивный калий — K^{40} превращается в аргон — Ar^{40}. Вскоре Э. К. Герлинг и его сотрудники рассчитали скорость этого превращения. Период полураспада калия оказался около 1,5 млрд. лет.

Важнейшей проблемой было создание тонкой и чувствительной аппаратуры для определения количества и изотопного состава аргона (см. цв. вкл.). Ведь в минералах и породах присутствует очень мало радиогенного («рожденного излучением») аргона. Дело осложняется тем, что вместе с аргоном из минерала выделяются и другие газы: водород, азот, углекислый газ, пары воды... Система очистки аргона должна работать так, чтобы поглотить все загрязнения по крайней мере на 99,9999%. Это значит, что из каждого миллиона «кубиков» смеси должен остаться только один «кубик» чистого аргона. Наконец, все определение аргона должно занимать немного времени, иначе «калий-аргоновые радиоактивные часы» неудобно применять в геологической практике. Только в результате многолетних и многотрудных поисков и раздумий советских ученых и инженеров калий-аргоновый метод Э. К. Герлинга был, наконец, внедрен в геохронологию.

В СССР более 30 лабораторий применяют этот метод. Каждую новую цифру возраста пород геологи ждут с большим нетерпением. В 1962 году профессором Э. К. Герлингом получены новые, поразительные данные. Найдены породы, возраст которых составляет 6,5 млрд. лет, тогда как сейчас считают, что Земле примерно 5 млрд. лет.

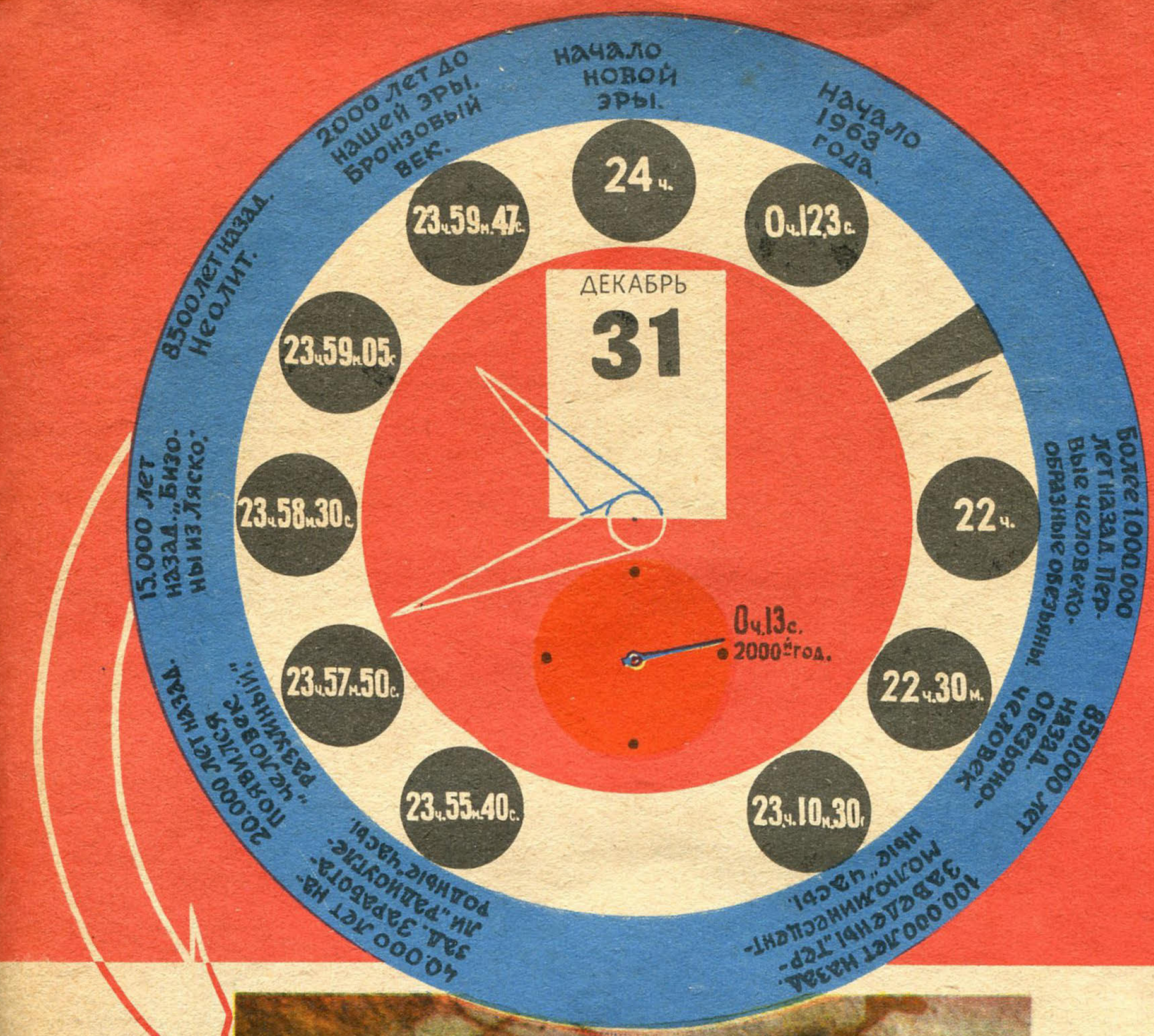
Калий-аргоновый метод помог разгадать и загадку «небесных камней». Являются метеориты пришельцами из других миров или они принадлежат нашей солнечной системе? Определение абсолютного возраста метеоритов с помощью калий-аргонового метода показало, что они образовались в то же время, что и Земля. Эти результаты в совокупности со многими другими данными позволили заключить, что метеориты возникли в солнечной системе. В последнее время калий-аргоновый метод начали применять и в археологии — для определения возраста костей древнейшего человека.

Неоценимо значение, неохватны перспективы применения калий-аргонового метода для науки о Земле и небе, для науки о человеке.

Ю. ШУКОЛЮКОВ, кандидат химических наук, сотрудник лаборатории геологии докембрия

Как все-таки удается измерять те невероятно малые количества радиогенного аргона, которые заключены в минералах и породах? Прежде всего освобождают аргон из «плена». Чтобы разрушить кристаллическую решетку исследуемого минерала, его плавят в печи — «реакторе». Это сосуд из нержавеющей стали, позволяющий получать в нем разрежение, которое в десять миллионов раз меньше атмосферного давления. В печи подвешена кварцевая пробирка, куда насыпают изучаемую породу. Вольфрамовая спираль раскаляется добела, и через 30—45 мин. весь аргон выделяется из расплавленного образца. Далее аргон очищается от примесей: водяных паров, углекислого газа, азота, водорода. К финишу приходит лишь единственный «победитель» — аргон. Будучи инертным газом, он не вступает в химические реакции с поглотителями. Правда, вместе с аргоном иногда доходит до конца трудного пути и его ближайший родственник — инертный газ гелий, тоже попадающийся в минералах. «Близнецов» разделяют с помощью активированного угля. При температуре жидкого кислорода аргон полностью поглощается углем, тогда как гелий — нет. Удалив с помощью насоса гелий, уголь нагревают. Аргон покидает уголь, и его собирают в специальный манометр. Там измеряют его количество. Однако это еще не все. Нужно оценить изотопный состав аргона. Ведь как ни стараются предварительно выкачать воздух из «реактора», следы воздуха там все же остаются. А в воздухе около 1% аргона. Следовательно, измеренный манометром аргон содержит наряду с интересующим нас радиогенным также и воздушный аргон, коварно проскользнувший в аппаратуру. Если последний не учитывать, «радиоактивные часы» уйдут вперед, покажут большее время, чем в действительности. Поправку на воздушный аргон вводят с помощью масс-спектрометра.

Измерив количество аргона, накопившееся в минерале за миллиарды лет, подсчитывают количество радиокалия, которое породило этот аргон в результате распада. Затем по графику распада калия (с превращением в аргон) определяют, сколько времени прошло с тех пор, как радиокалий начал превращаться в аргон, то есть находят возраст породы.

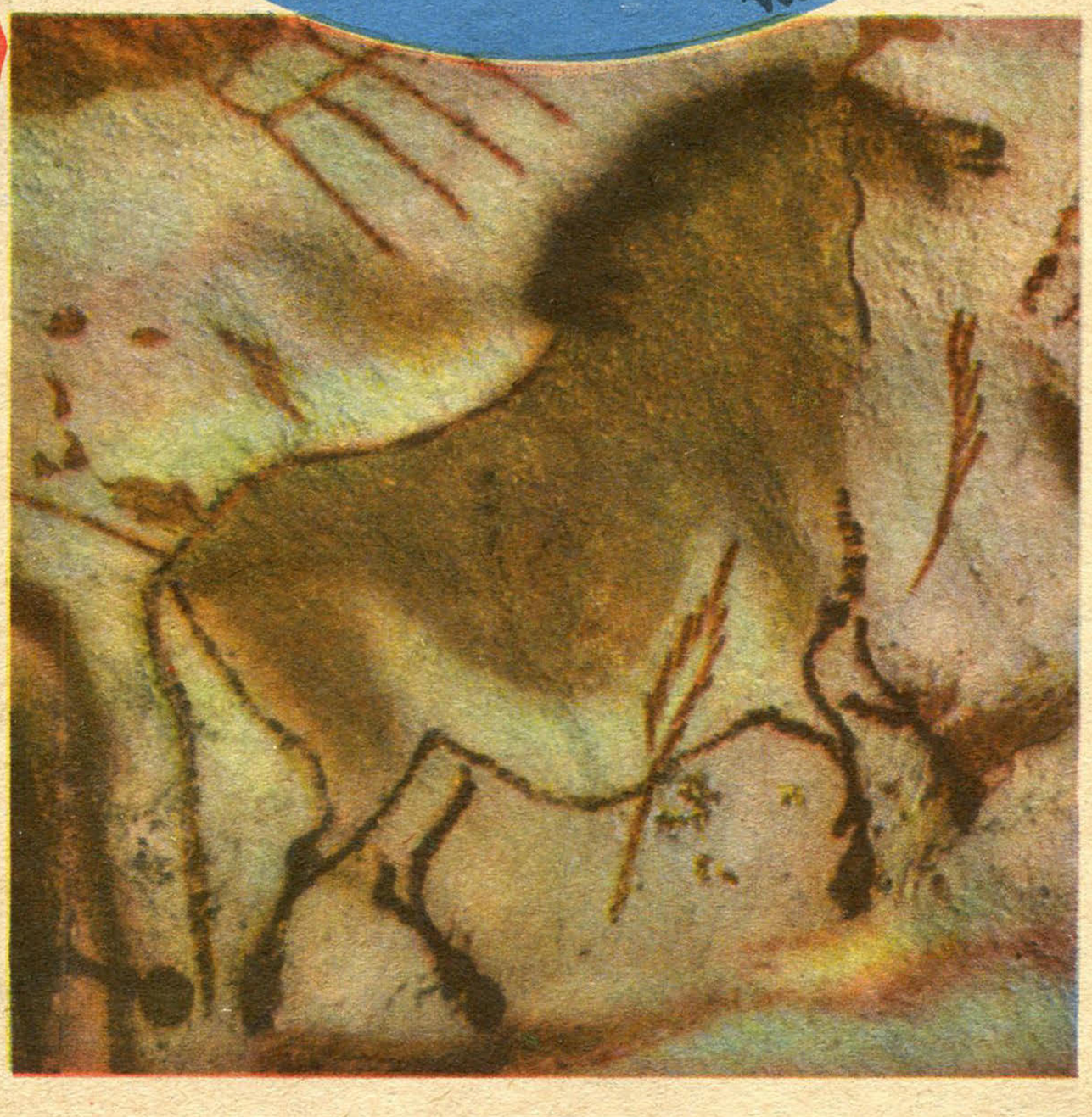


ЯНВАРЬ
1
5.000.000.000 лет назад. „Родилась" Земля.

ОКТЯБРЬ
12
1.100.000.000 лет назад. Зародилась жизнь...

ДЕКАБРЬ
16
215.000.000 лет назад. Эпоха гигантских ящеров...

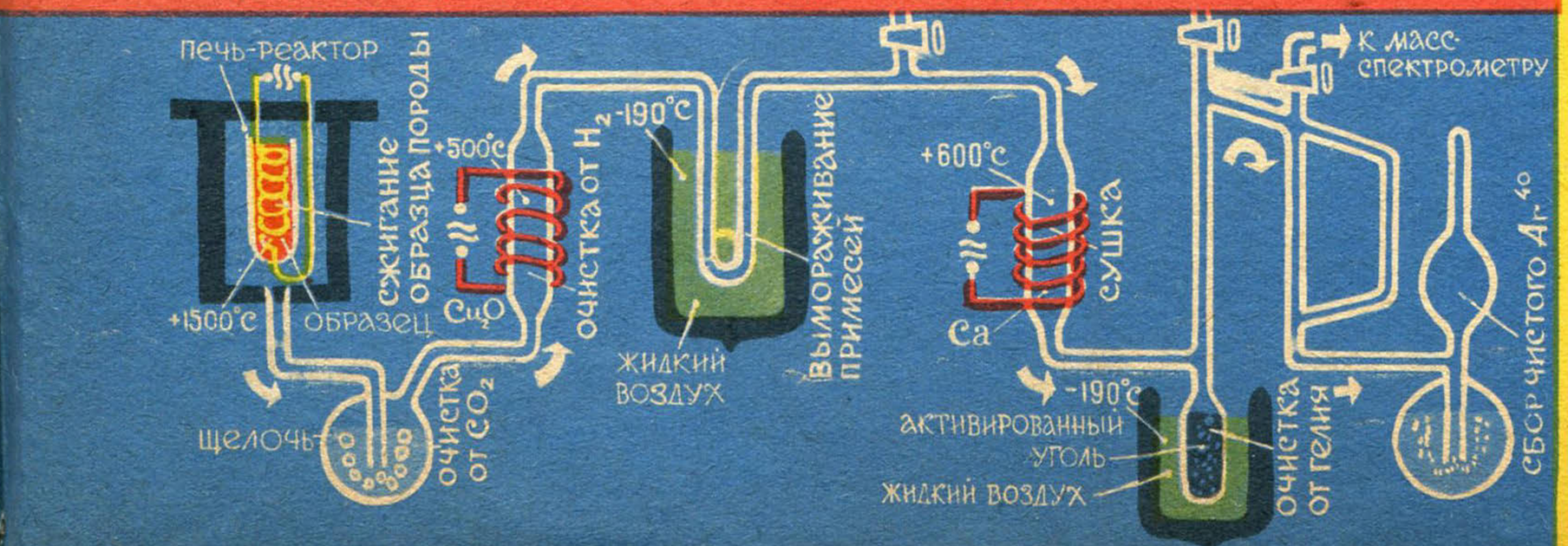
ДЕКАБРЬ
26
7.000.000 лет назад. Мамонты и прочие млекопитающие...



Фрагмент пещерных росписей из Ляско.

При масштабе времени
1:5.000.000.000
Земле - 1 год
Человечеству -
2 минуты 22,3 секунды

Схема калий-аргонового метода





ВОДА ИЗ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ

ЛАБОРАТОРНЫЙ ОТСЕК

НАСОСНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ВЫПУСК ВОДЫ

БИОЭЛЕМЕНТ

МЕМБРАНА

ЭЛЕКТРОДЫ

ВЫПУСК ВОДЫ

ВОДА ИЗ ПРИДОННОГО СЛОЯ

КАБЕЛЬ

СХЕМА БИОЭЛЕМЕНТА

ОРГАНИЧЕСКОЕ ТОПЛИВО, БАТАРЕИ И МОРСКАЯ ВОДА

МОРСКАЯ ВОДА И КИСЛОРОД

БЕЗГРАНИЧНЫЕ ПУТИ ЭНЕРГЕТИКИ

Океан — электростанция

1

К. А. Тимирязев писал: «Для непривычного слуха может показаться странным выражение: солнечный луч — сила». И действительно, это так, именно энергия солнечного луча «запасена» в торфе, угле, солнце... Но, кроме них, в природе существует еще один источник энергии — Мировой океан. Его можно рассматривать как гигантский топливный элемент.

Солнечная энергия превращается в химическую посредством фотосинтеза, а его могут осуществлять морские водоросли. При этом в глубинах океана происходят удивительные превращения. Химическая энергия накапливается в виде органических соединений водорослей, которые могут превращаться в другие формы органического вещества: водоросли служат пищей для живых организмов или разрушаются под действием некоторых видов бактерий. Растительные и животные организмы — это и есть топливо для природного биохимического элемента, в котором «электролитом» служит богатая солями вода. В роли катализаторов при реакциях выступают морские микроорганизмы, а морские осадки выполняют функцию ионообменной мембраны.

В океанах и морях на больших глубинах обитают серобактерии. Их присутствие можно обнаружить по характерному запаху тухлых яиц — запаху, который появляется на берегах после штормов. Для существования серобактерий, как и для любого живого организма, нужна энергия. Они получают ее несколько необычным способом: являясь переносчиками кислорода от сульфатов морской воды к органическим соединениям — растительным и животным остаткам, опускающимся на дно. Кроме кислорода сульфатов, серобактерии используют для окисления органических соединений также кислород воды. Избыток энергии от этого процесса серобактерии и поглощают.

В результате отщепления кислорода от молекулярного иона сульфата в нижних слоях океана образуется «кислый» (с избытком ионов водорода H^+) раствор сероводорода в воде. В верхних слоях образуется избыток ионов гидроксила OH^-, так как водород уходит в состав тел водорослей, образуя углеводы. Таким образом, появление избытка ионов гидроксила в пронизываемых светом верхних слоях воды связано с появлением ионов водорода в осадках и нижних слоях.

Во всякой химической системе, где содержится неодинаковое количество ионов водорода и ионов гидроксила, возникает разность потенциалов. В природном биохимическом элементе именно это и происходит. Протекающий здесь ток выполняет громадную геохимическую работу. Например, при впадении реки в море возможно превращение железа в восстановленную форму — двухвалентное железо. А если в воде есть сероводород, то образуется сульфид железа, который, осаждаясь, приводит к образованию пиритных или марказитных руд.

Органические вещества также могут присоединять электроны и восстанавливаться. Это наводит на интересные соображения о происхождении нефти. Морская вода — прекрасный электролит. Пресные воды, наоборот, плохо проводят электрический ток. Значит, биохимический топливный элемент может более активно «работать» только при повышенной солености морской воды. Но ведь нефть — это более восстановленный продукт, нежели каменный уголь. Объясняется ли это получением энергии на восстановление от биохимического топливного элемента?

Такой элемент был построен в лаборатории и работал непрерывно на протяжении нескольких месяцев, демонстрируя прямое превращение химической энергии в электрическую с помощью серобактерий. Моделью естественного топливного элемента служили две пробирки, электролитический мостик с хлористым калием в агар-агаре, платиновые электроды, сера (морская вода) и бактериальная культура.

В одну пробирку наливалась морская вода с различными добавками (молочнокислый экстракт, аскорбиновая кислота, дрожжевой экстракт и др.). Во второй пробирке находилась морская вода без добавок. Для ускорения химического процесса к ней добавлялось небольшое количество перекиси водорода. В результате протекающих химических реакций на выходе элемента получили напряжение около 0,5 в и силу тока более одного миллиампера.

Если же в качестве источника энергии использовать молочнокислый кальций, то на один миллиграмм сахара можно получить около одного милливатта энергии и кпд 23%.

Биохимические топливные элементы найдут себе применение на предприятиях пищеперерабатывающей и химической промышленности, на плавучих маяках, в кабине космонавта для создания замкнутой экологической системы — словом, везде, где есть отходы органических веществ.

По материалам журналов «Нью-сайентист» и «Дисковери».

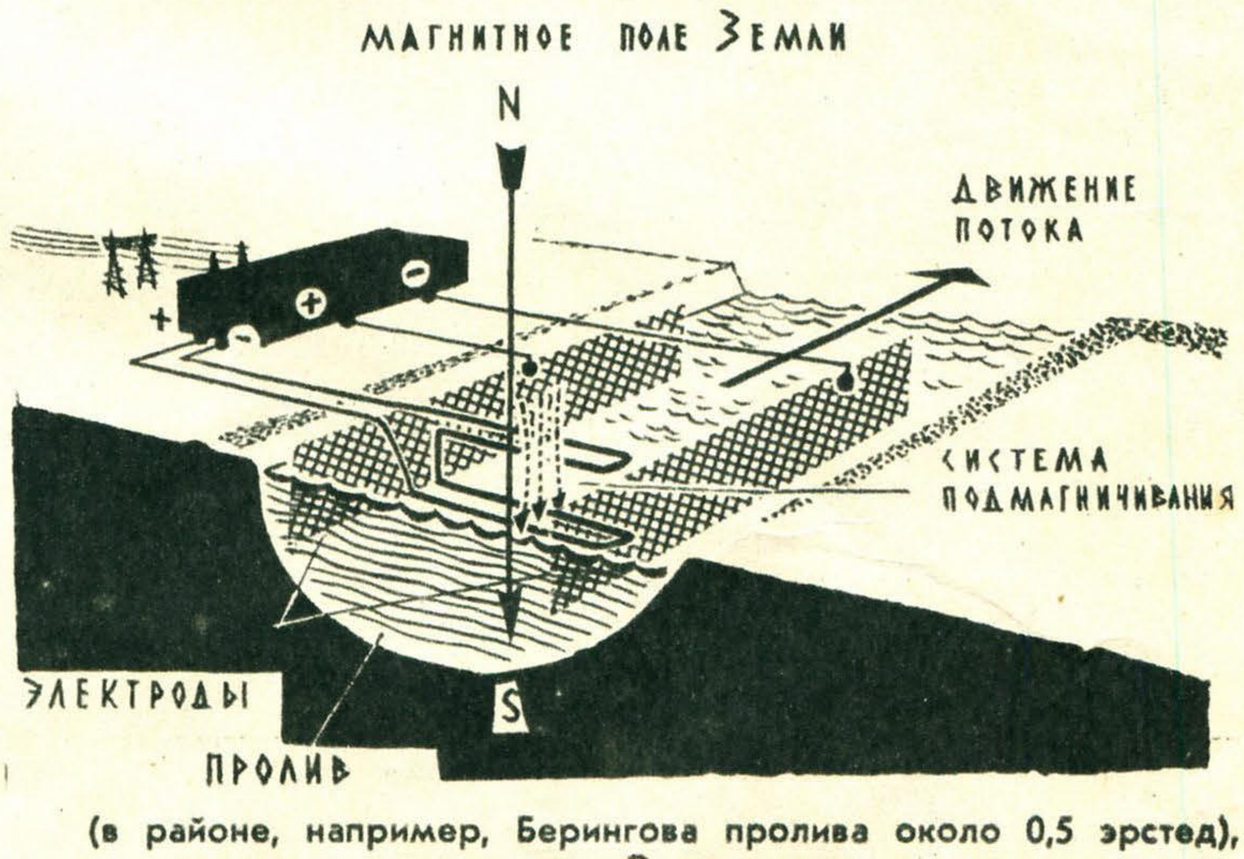
2

За последние годы в технике получили распространение магнитогидродинамические насосы для перекачивания расплавленных металлов — теплоносителей в атомных установках и магнитодинамические генераторы, где рабочим телом служит плазма.

Принцип работы этих устройств весьма прост и основывается на известном любому школьнику движении проводника в магнитном поле (правила правой и левой руки). Во всех случаях проводник — это электропроводящие жидкость или газ, помещенные между полюсами магнита.

Явления, лежащие в основе современной физики, не потрясают воображения. Никому и в голову не придет, что прообразы этих явлений можно встретить в природе.

Известно, что морские течения и течения в проливах имеют очень большую мощность. Например, Гольфстрим переносит ежесекундно 83 млн. м³ воды со скоростью до 2,8 м/сек. Имеющая хорошую проводимость морская вода течет в магнитном поле Земли. Не возникнет ли при этом эдс, которую можно снимать с опущенных в воду в виде металлических сеток электродов? Так как напряженность вертикальной составляющей магнитного поля Земли невелика



(в районе, например, Берингова пролива около 0,5 эрстед), то его желательно усилить. Этого можно достигнуть, поместив в воде несколько петель соленоида, питаемого постоянным током и создающего поперечное магнитное поле. Тогда мощность природных генераторов тока может достичь огромных величин.

Но та же установка может осуществлять обратную задачу, если к электродам подводить постоянный ток. Стремясь вытолкнуть «проводник», она будет гнать воду в обратном направлении, и пролив окажется «перегороженным» плотиной, в которой нет ни одного камня, ни одного кубометра бетона или земли.

В. БОГОСЛОВСКИЙ, инженер



Клуб «Техники — молодежи» возобновляет свою работу. Если у вас есть желание поломать себе голову над решением технических, физических и математических задач, своими руками построить любопытную самоделку, найти интересные цифры или забавные истории, приходите в наш клуб. Каждый читатель может участвовать в его работе, может предлагать, отвергать, советовать... Каждый читатель может присылать свои соображения, связанные с поднятыми вопросами. Ждем ваших писем, друзья!

ВЕЛИКОЕ В КОЛЫБЕЛИ

СВЕЧИ, ЛАМПЫ, ГАЗОВЫЕ ГОРЕЛКИ

Электрическая лампочка настолько прочно вошла в наш быт, что трудно представить себе иное средство освещения. А ведь всего 100 лет назад применение электричества для освещения казалось чересчур смелым проектом, находящимся на грани фантастики.

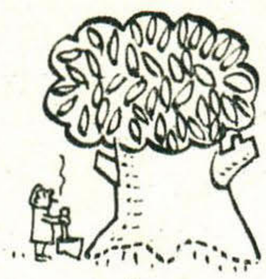
В 1862 году, например, в научно-популярном английском журнале «Попьюлер сайенс ревью» известный геолог Д. Т. Энстид опубликовал статью «Искусственный свет». Приспособления, употреблявшиеся в то время для искусственного освещения, Энстид делил на шесть групп. Первая — это сальные свечи, все еще пользующиеся громадным спросом благодаря дешевизне, несмотря на очевидные недостатки: неприятный запах и быстрое оплывание. За последнюю четверть века, писал Энстид, Англия ежегодно ввозит 50 тыс. т сала на свечи, и можно думать, что в бедных слоях населения они еще долго будут в ходу. Вторая — стеариновые и недавно появившиеся парафиновые свечи, которые, бесспорно, заменят сальные в домашнем быту. Третья — восковые и спермацетовые свечи, которые продолжают жечь, хотя спрос на них и не увеличивается. Четвертая — лампы с животными или растительными маслами. Пятая — лампы с минеральными маслами. За последние годы в их конструкции внесен ряд чудесных усовершенствований, и некоторые из них являются образцами механического искусства. Так, остроумным изобретением, большим шагом в правильном направлении являются лампы, носящие имя своего изобретателя француза Карселя. Шестая — газ. Потребление газа для освещения за последние десятилетия развивалось такими огромными шагами, что едва ли можно назвать хотя бы один город в цивилизованном мире, где бы не употреблялось это замечательное средство, превращающее ночь в день. В то же время отрицательное влияние газового освещения на здоровье людей так велико, что становится предметом самых серьезных обсуждений. Не подлежит сомнению, что большая часть головных болей, бессонниц и плохого самочувствия в помещениях, освещаемых газом, обязана ему своим возникновением.

Существуют, добавляет Энстид, планы улучшения искусственного освещения. Среди них употребление электрической искры, дающей замечательный по силе свет, но в настоящее время это обходится слишком дорого, и трудно ввести это во всеобщее употребление.

ЦИФРЫ, ФАКТЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ



Наибольшее число страниц содержит китайская энциклопедия XVII века. В ней 853 450 страниц. А самой маленькой книжкой можно считать изданную в 1896 году в Падуе (Италия). Точный размер книги-малютки 16×11 мм (что примерно равно величине ногтя на большом пальце руки). В ней напечатано письмо Галилея.



Человек в течение своей жизни расходует на мебель, строительство жилища, на топливо, на изготовление бумаги, пластмасс и т. д. столько древесины, сколько дает ее роща из 300 деревьев.

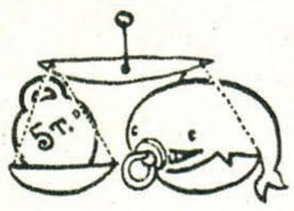


Ежедневно на земном шаре вспыхивает более 8 млн. молний.



Пингвины могут проплыть за день до 160 км, не чувствуя при этом никакой усталости.

Новорожденный голубой китенок весит больше взрослого слона — около 5 т.





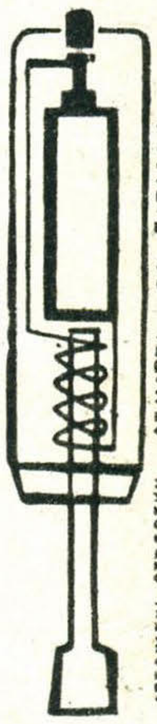
Самыми высокогорными существами являются пауки, которые могут жить на высоте 7 500 м. Они питаются тем, что занесет к ним ветер. Птицы могут жить на высоте до 4 500 м; некоторые виды бабочек — на высоте 6 тыс. м.



Площадь Антарктиды около 13 млн. км², то есть равна площади Европы и США, вместе взятых; Антарктида — самый высокий континент на Земле, толщина льда местами превышает 4 км; если бы 30 млн. км³ арктического льда растаяли, то уровень океанов повысился бы почти на 60 м; в Антарктиде обнаружены залежи каменного угля, свидетельствующие о том, что когда-то на континенте был теплый и влажный климат; найденные в Антарктиде ископаемые останки королевских пингвинов свидетельствуют о том, что некогда они были величиной с человека. Современные большие пингвины достигают 1 м роста и весят до 50 кг.

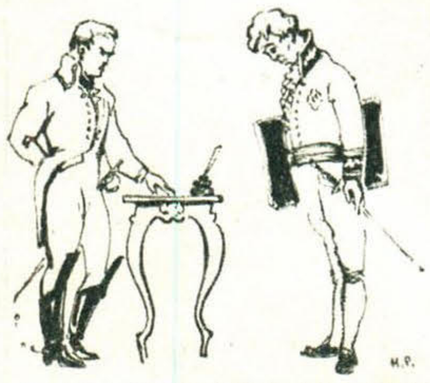
ПОЛЕЗНЫЙ СОВЕТ

Хорошую помощь при завинчивании железных винтов и шурупов в труднодоступных местах, а также при извлечении мелких железных деталей из всяких щелей окажет электромагнитная отвертка. Ручка у отвертки полая, и в ней помещена небольшая круглая батарейка, сменяемая по мере надобности через верхний конец рукоятки, закрытый откидной крышкой. В крышке помещена кнопка включения батареи. Нижний конец рукоятки закрыт пластмассовой пробкой, в которой сделана нарезка для завинчивания верхнего конца стержня отвертки. Электромагнит намотан на каркас из тонкого прессшпана. Для обмотки лучше всего взять медный, в шелковой изоляции провод от телефонного звонка диаметром 0,13 мм; общее сопротивление его должно составлять 500 ом.



ОДНАЖДЫ...

„НЕ В СВОИ САНИ НЕ САДИСЬ“



Император Наполеон покровительствовал точным наукам и даже сделал нескольких видных ученых важными государственными сановниками. Так, например, он назначил министром внутренних дел великого математика Лапласа. Однако через полтора месяца Лаплас был снят с этого поста: подробно вникая в каждый пустяк, он просмотрел крупный государственный заговор. В приказе Наполеона по этому поводу было сказано: «Уволить за внесение духа бесконечно малых в государственные дела».

ПРИРОДА И МАТЕМАТИКА



В начале прошлого века большие дебаты разгорелись вокруг волновой теории света, выдвинутой Френелем. Многие крупные ученые начисто отвергали ее, подчеркивая при этом ее математическую сложность. «Что ж, господа, — остроумно отвечал им Френель, — теория действительно сложна, но неужели природу могут остановить трудности подобного рода?»

РОТОРНЫЙ БУЕР

За счет чего возникает подъемная сила на крыле самолета?

За счет возникающей при обтекании крыла разности давления на его верхней и нижней поверхностях. Но подъемная сила может появляться не только на́ крыле. Если вращающийся цилиндр обдувается потоком воздуха, то там, где поверхность цилиндра движется навстречу потоку, создается повышенное давление. Там же, где направление движения поверхности совпадает с потоком, давление понижается. На вращающемся цилиндре, как и на крыле, возникает подъемная сила.

Немецкий изобретатель Флеттнер даже построил судно с вращающимся ротором вместо паруса. Однако оно оказалось неустойчивым и плохо слушалось руля.

Несмотря на это, идея применения ротора в качестве источника тяги интересна хотя бы потому, что при небольшой мощности двигателя ротор позволяет получать значительную тягу.

Эти преимущества флеттнеровского ротора можно использовать, установив его на буер, который, кстати, обладает хорошей устойчивостью и легкоуправляем.

Предлагаемая конструкция буера показана на рисунке.

Его рама делается из досок и представляет собой равнобедренный треугольник. Крепления лыж даны отдельно.

Для изготовления оси ротора может быть использована дюралевая штанга, но ее можно заменить рейкой из хорошей прямослойной древесины. Ребра ротора выпиливаются из толстой фанеры. Ротор обтягивается плотной прорезиненной тканью.

Наиболее сложный узел конструкции — крепление ротора. Если в качестве оси используется деревянная стойка, ее основание соединяется с металлической трубкой длиной 60 мм. Диаметр трубки подбирается таким образом, чтобы на нее возможно более плотно сели два подшипника. Если же диаметр подшипника несколько больше диаметра трубки, то в этом случае следует поставить резиновые манжеты между подшипником и осью.

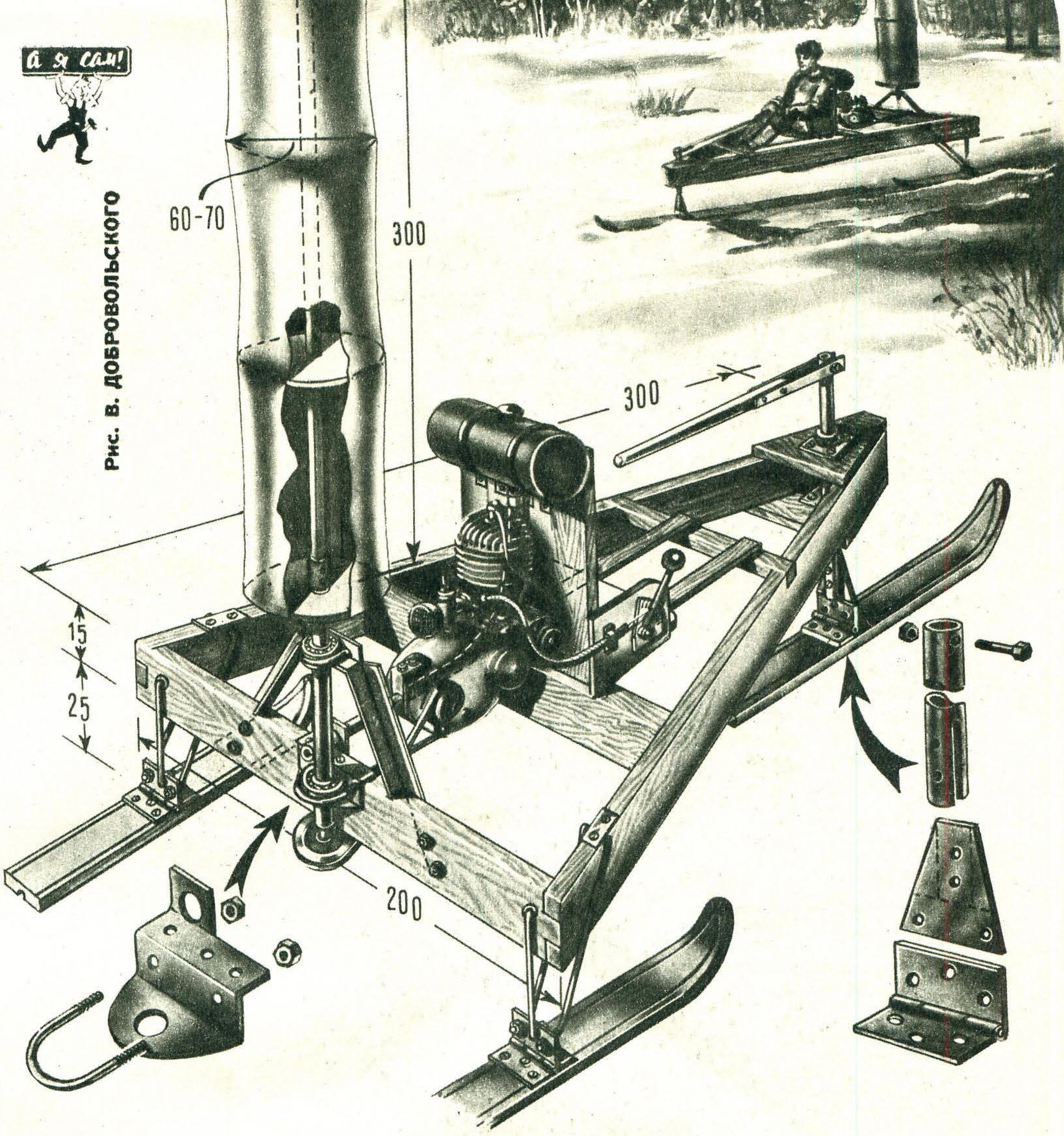
На буер устанавливается двигатель объемом 125 см³.

Ведущая звездочка двигателя заменяется шкивом. Аналогичный шкив устанавливается и на оси ротора (обе эти детали вытачиваются на токарном станке). Соотношение ведущего и ведомого шкивов 1 : 4 (по диаметру). Ведущий шкив двигателя соединяется со шкивом вала посредством ременной передачи, что дает возможность преобразовать вертикальное вращение ведущего шкива в горизонтальное вращение ведомого, сидящего на оси ротора.

Буер, оснащенный флеттнеровским ротором, даже при слабом ветре может развивать хорошую скорость, порядка 35—40 км/час, и двигаться при этом под относительно небольшим углом к встречному потоку.

а я сам!

Рис. В. ДОБРОВОЛЬСКОГО



НЕ ОТВЕЧАЙ, НЕ ПОДУМАВ!

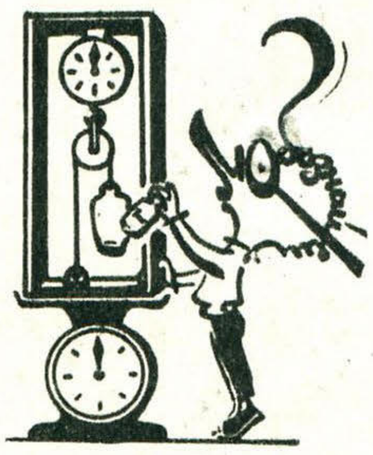
ЗАГАДКА ЮЖНОГО ПОЛЮСА



Из какой точки Земли надо выйти, чтобы, пройдя 10 км по меридиану на юг, затем 10 км по параллели на восток, затем 10 км по меридиану на север, возвратиться в исходную точку? Первое решение: Северный полюс, очевидно. Однако существует много других. Найдите их.

ДВА ИЛИ ОДИН?

На чашу, подвешенную к перекинутой через блок нити, положите гирю в 1 кг. Будут ли при этом одинаковыми показания динамометра и весов?



ПОРА СПАТЬ

Представьте, что вы заводите свои часы дважды в сутки (насколько позволяет пружина): первый раз в 7.30 утра и второй раз перед сном. Если утром для завода пружины до отказа достаточно 8 оборотов головки, а вечером — 12 оборотов, ответьте на вопрос: когда вы ложитесь спать?



ЧЕРНОЕ И БЕЛОЕ

Перед вами три урны. В одной два черных шара, в другой — два белых, в третьей — один белый и один черный. Для каждой урны изготовлены таблички с литерами «чч» для первой, «бб» для второй и «бч» для третьей. Представьте теперь, что все таблички были наклеены неверно, то есть буквы «б» и «ч» уже не соответствовали цвету шаров в урнах. Требуется определить, сколько шаров следует извлечь из каждой урны, чтобы узнать, в какой урне какие шары, и исправить ошибку.

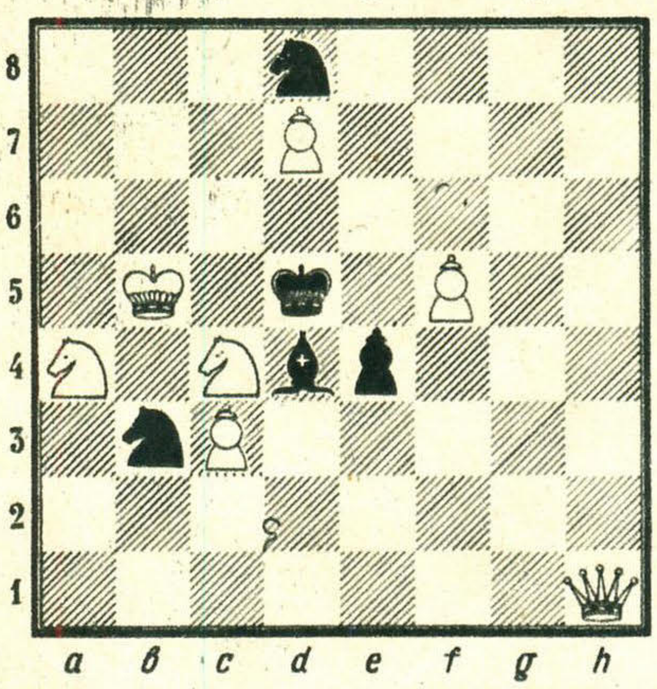


ШАХМАТНАЯ ЗАДАЧА НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

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

И. АСАУЛЕНКО (Киевская обл.)

Мат в два хода



ЛЮБОПЫТНЫЕ ФАКТЫ

В двадцатых годах американец Лоуренс, увлекавшийся фотографией, решил обогатить мир шедевром. Он начал снимать камерой размером... 6,5 м. В камеру вставлялись пластинки размером 2×3 м. Весили они 45 кг. Проявитель и закрепитель при обработке пластинок лили из пожарных шлангов.

●

На побережье Ирландии существует скала, называемая «Пушкой Мак Суини». В скале вода пробила вертикальное отверстие диаметром около 25 см. Отверстие это сообщается с гротом, находящимся под скалой. При сильном волнении во время прилива вода врывается под своды грота и выбрасывается через это отверстие вверх под большим давлением. Из скважины с оглушительным шумом вырывается фонтан. Его высота достигает 30 м.

●

Волос обладает большой прочностью не только на разрыв, но и на сжатие. Если положить волос на стальной лист и прокатать в холодном состоянии, то на листе будет выдавлена бороздка.

●

Ширина полос на французском флаге неодинакова. Соотношение ширины синей, белой и красной полос примерно 30:33:37. Такой выбор не случаен. Первоначально полосы были одинаковыми, однако при этом синяя полоса казалась шире красной. Теперь же неодинаковые полосы кажутся человеческому глазу одинаковыми.

ОШИБКИ ВЕЛИКИХ

Людям свойственно ошибаться. Даже самые талантливые, самые опытные ученые не избегают этой участи. Но если внимательно изучать ошибки великих, нельзя не заметить одной особенности. В большинстве случаев в заблуждениях ученых нет грубых промахов, неграмотности, необоснованности.

А в этом случае заключения и выводы исследователей особенно сильно зависят от мелочей, произвольных допущений, несовершенства измерительных приборов.

Не ошибается тот, кто не работает. И все же плохо работает тот, кто не учится на ошибках.

Роль ассистента

Строго основываясь на одном и том же эксперименте, Ампер и Фарадей пришли к совершенно противоположным выводам: Ампер считал превращение магнитной энергии в электрическую невозможным, а Фарадей доказал обратное.

Чтобы избежать ошибок, и Ампер и Фарадей вынесли прибор для измерения тока в другую комнату.

Ампер вдвигал магнит в катушку с медным проводом, а потом шел в другую комнату смотреть на показания прибора. Фарадей же поступил иначе. Он вдвигал магнит в катушку, а его ассистент, сидящий в соседней комнате, следил за показаниями прибора. Эта «небольшая» разница и обусловила разные выводы. Ведь Ампер не мог обнаружить тока в катушке потому, что он появляется только во время движения магнита!

Научные выводы и размеры лаборатории

Специалисты всегда недоумевают, почему талантливый исследователь Генрих Герц, который одним из первых исследовал электромагнитные волны, считал, что они никогда не найдут себе практического применения. Оказывается, это произошло совсем не случайно. Дело в том, что малые размеры лаборатории просто «помешали» Герцу предположить, что излучатель и приемник радиоволн, будучи разнесены на большое расстояние, — прекрасное средство связи. Сделать это довелось Александру Попову.

Магнит и вакуум

Роберт Бойль в свое время поставил прямой опыт, доказывающий, что магнит в вакууме перестает притягивать железо. Поместив магнит с железным грузом под стеклянный колпак, Бойль начал откачивать воздух. Через некоторое время железный груз отвалился от магнита.

Гораздо позднее выяснилось, что воздушный насос стоял на одном столе с колпаком и магнитом. По мере того как давление под колпаком падало, Бойлю приходилось все сильнее и сильнее крутить рукоятку насоса. При этом стол начинал ходить ходуном и груз отрывался из-за простой тряски.

Глаз как измеритель времени

Кольцо, состоящее из отрезков толстого провода и тончайших проволочек, экспериментатор замкнул на лейденскую банку. Несколько ярких вспышек, и все тонкие проволочки мгновенно перегорели. Экспериментатор, демонстрировавший этот опыт перед членами Английского королевского общества, был уверен, что доказал мгновенность распространения электрического тока, ибо в противном случае перегорала бы только одна проволочка. Много позднее человеческие органы чувств стали объектом научного исследования. Выяснилось, что кратковременные последовательные процессы глаз человека воспринимает как мгновенные.

Спор великих

Нередко господствующие в науке взгляды заставляют даже крупных ученых делать неправильные выводы. Исаак Ньютон, например, был настолько в плену у механистических представлений, что пытался объяснить явление люминесценции простым отражением света от частиц вещества. Роберт Гук, вечный оппонент Ньютона, возражал ему. Он говорил, что глаза кошки, люминесцируя, могут светиться в темноте.

Ньютон поставил опыт и обнаружил, что в полной темноте глаза кошки не светятся. И все-таки Гук был ближе к истине, чем Ньютон. Опыт последнего доказал лишь, что кошачьи глаза не имеют никакого отношения к люминесценции, и не более. Люминесцирующие же вещества могут после облучения светиться и в полной темноте.

СОДЕРЖАНИЕ

Н. Семенов, акад. — XXI век — век сплошной электрификации 1
Атом в космической упряжке . . 3
П. Короп — Он уже существует — завод коммунистического завтра 5
Вл. Стрелков — Домна вступает в жизнь 8
Короткие корреспонденции . . . 10
Е. Рябчиков — Игорь Васильевич Курчатов 12
Инженерная дискуссия
Лев Гумилевский — Закономерность случайностей . . 13
Г. Келин, инж. — Диплом инженера — удостоверение творца 14
И. Бардин, акад. — Вам, стоящим на пороге завода... . 18
Изобретатель — пусть это звучит гордо! 20
Н. Козлов и Б. Варшавский — Автомобиль «Спутник» . . . 20
Наш университет. Факультет конкретной экономики 22
Космические параллели 24
М. Маринов — Космическая неделя на Золотых песках . . 24
Азбука счетной техники . . . 25
П. Орешкин — Хроника тысячелетий (стихи) 26
Э. Дубровский — Поражение Геракла (рассказ) 27
Вокруг земного шара 30
С. Гущев — Что это? Прорыв фронта биологической несовместимости? 32
Атомный календарь планеты . . 34
Н. Мануковский — Лилипут останавливает гиганта 36
Океан — электростанция . . . 37
Клуб «Техники — молодежи» . . 38

ОБЛОЖКА художников: 1-я стр. — А. ПОБЕДИНСКОГО, 2-я стр. — В. КАРАБУТА, 3-я стр. — Е. МИГУНОВА, 4-я стр. — С. ЮРЬЕВА.
ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — В. ИВАНОВА, 2-я стр. — С. НАУМОВА, 3-я стр. — Ю. МОРКОВКИНА, 4-я стр. — К. АРЦЕУЛОВА.
Макет Н. Перовой

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

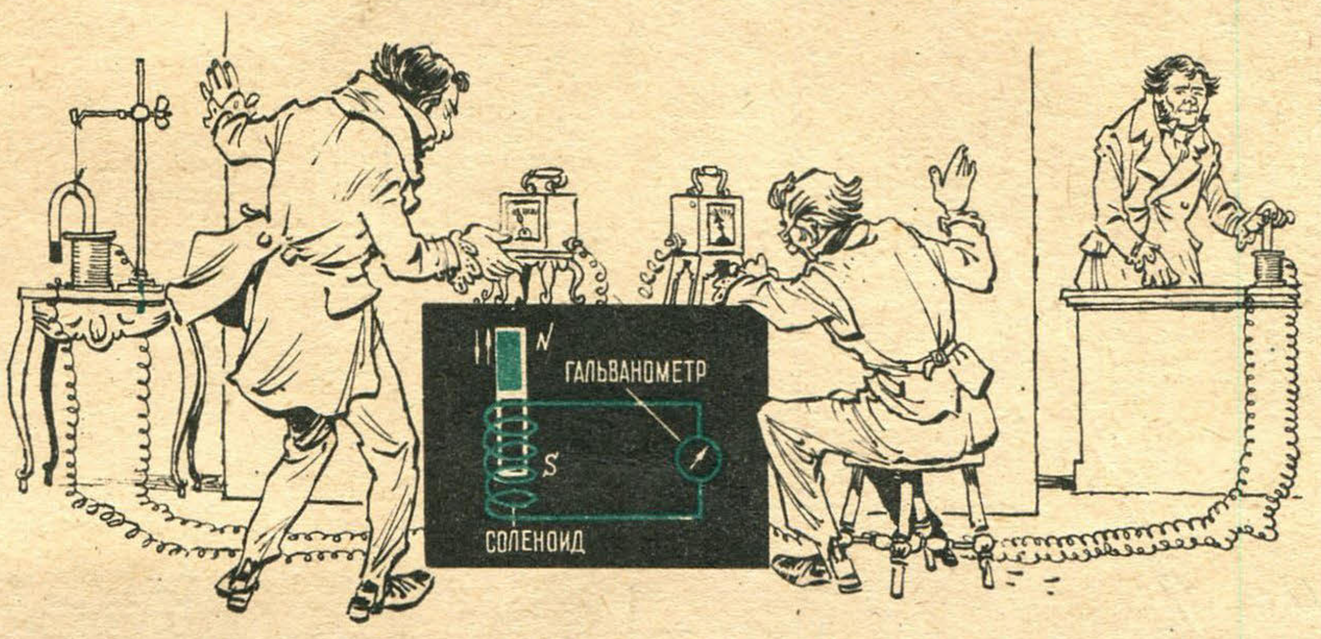
Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, В. В. ГОЛУБОВСКИЙ, К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, Я. З. КОЗИЧЕВ, О. С. ЛУПАНДИН, В. Г. МАВРОДИАДИ, И. Л. МИТРАКОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС (заместитель главного редактора), А. Н. ПОБЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ

Адрес редакции: Москва, А-30, Сущевская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66; Д 1-86-41; Д 1-08-01. Рукописи не возвращаются.
Художественный редактор Ю. Макаренко
Технический редактор Л. Прозорова

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т15607. Подп. к печ. 24/XII 1962 г. Бумага 61×90¹/₈. Печ. л. 5,5 (5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 000 000 экз. Цена 20 коп.

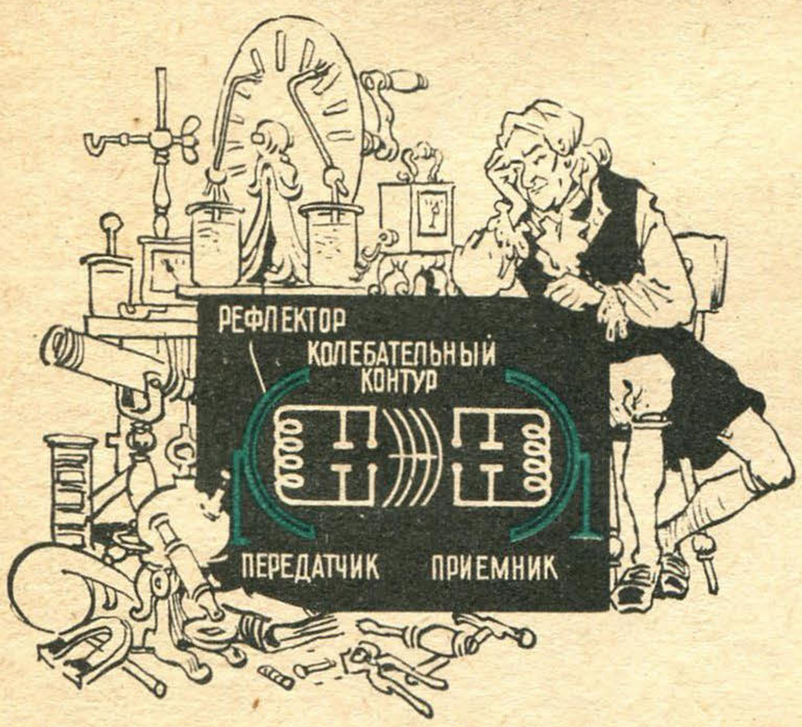
С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 3535. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, А-30, Сущевская, 21.



Роль ассистента

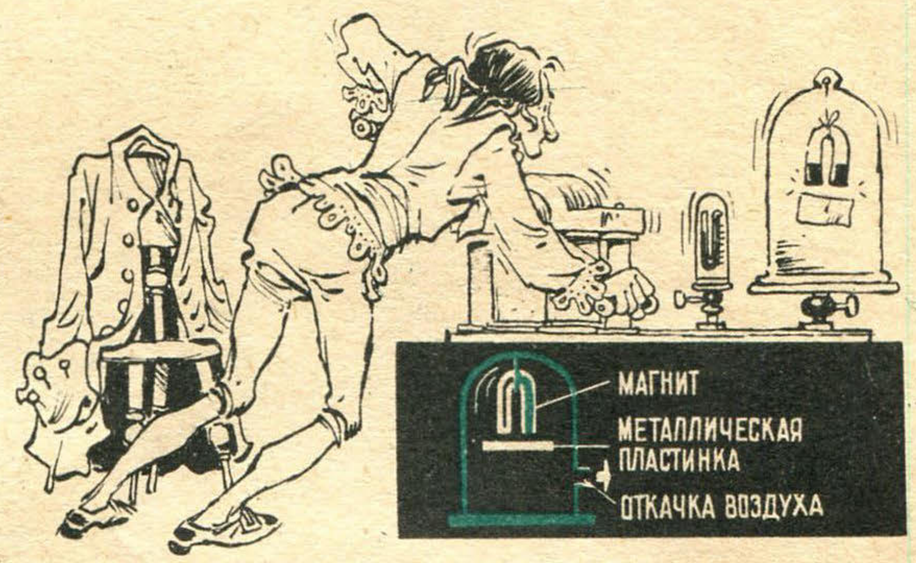
Ампер: Невозможно превратить магнитную энергию в электрическую. Меня в этом убеждает опыт.

Фарадей: А меня такой же опыт убеждает в обратном: магнетизм можно преобразовать в электричество.



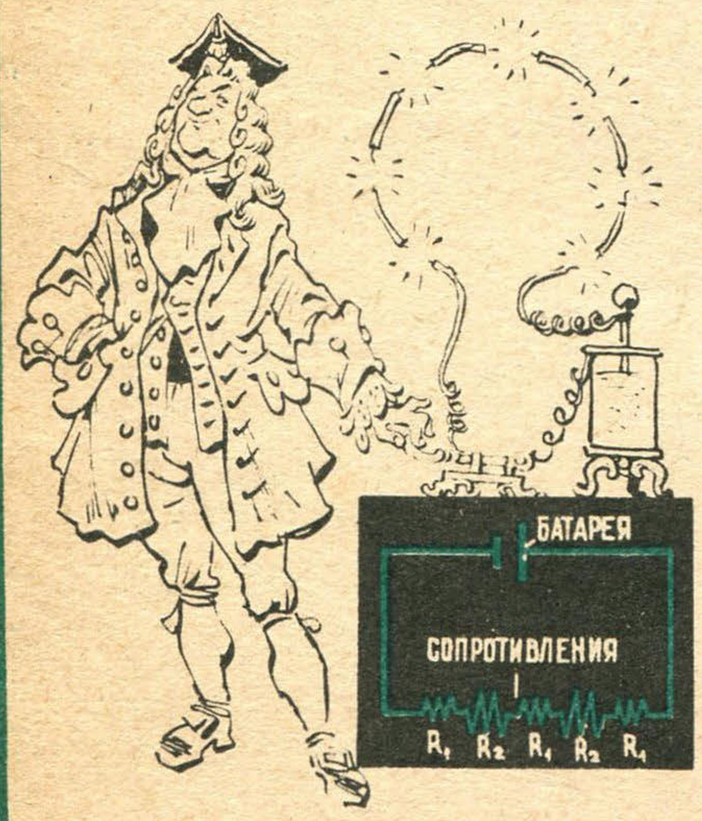
Научные выводы и размеры лаборатории

Герц: Электромагнитные волны... Никакого практического применения они не найдут.



Магнит и вакуум

Бойль: Кусок железа отваливается от магнита... Разве это не наглядное доказательство того, что в вакууме магнит не действует.



Глаз как измеритель времени

Электрический ток распространяется мгновенно. Глядите: замыкаю цепь — и все проволочки перегорают одновременно.

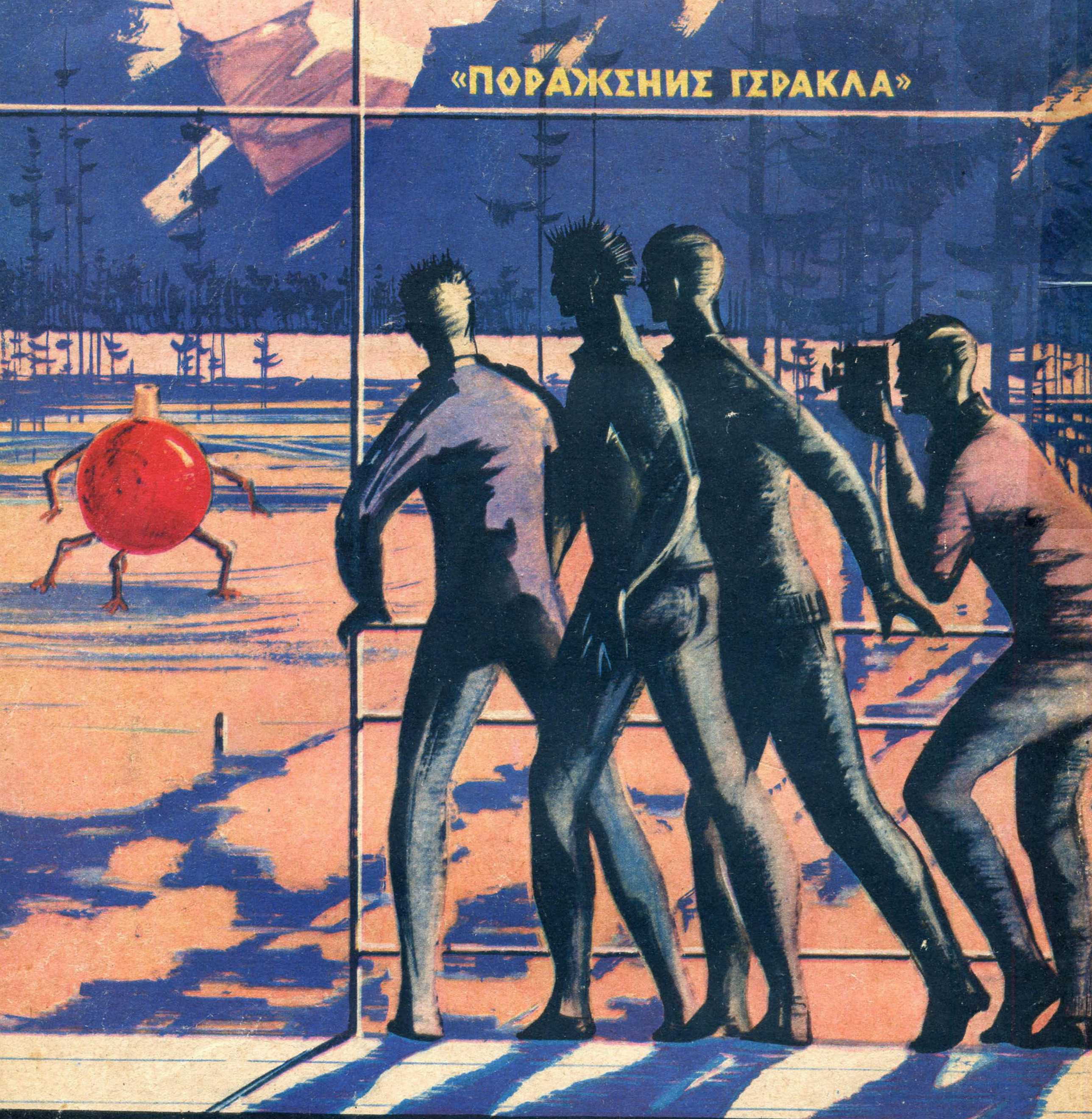


Спор великих

Гук: Люминесценция не имеет отношения к отражению света. Разве вы не видели, как люминесценцируют глаза кошки в темноте.

Ньютон: Я не согласен. В абсолютной темноте глаза кошки не светятся. В этом случае им нечего отражать.

«ПОРАЖЕНИЕ ГЕРАКЛА»



Живая клетка под микроскопом? Нет, „дактилоскопия“ голоса!

ЦЕНА 20 КОП.







