

СНОВА РАБОТАЕТ ДИРІЖАБЛЬ

4

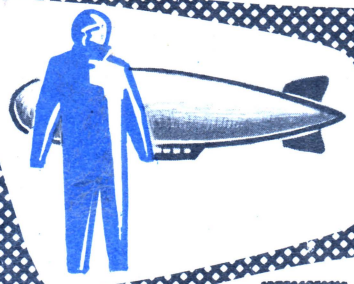
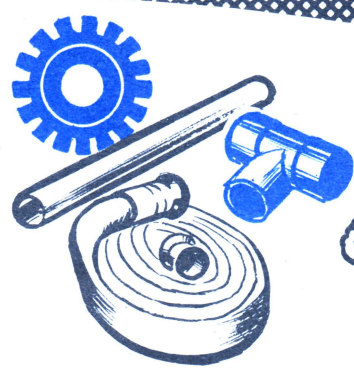
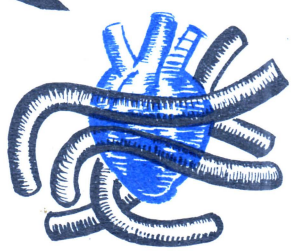
1963

техніка-

Молодежи



В ТУ-104
120 000
ДЕТАЛЕЙ
ИЗ ПЛАСТМАСС



ПЛЕНКИ
ТЕРМОПЛАСТИКИ
ВОЛОКНА

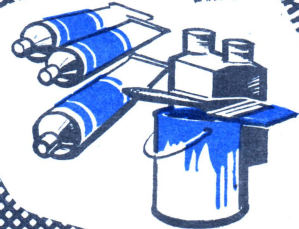


ПЕНОПЛАСТЫ
ТЕРМОРЕАКТИВЫ
КОМЛТЫ

ХРОМАТОГРА
ФИЧЕСКИЕ КОЛОНКИ
ОЧИСТКА ПРОМЫШ-
ЛЕННЫХ СБРОСОВ



КРЕМНИОРГАНИКА



КАУЧУКИ

КЛЕИ



КЛЕИ
ВМЕСТО
СВАРКИ



великое

ПОЛИМЕРЫ

древо



ГАЗ

НЕФТЬ

СИНТЕТИЧЕСКИЕ
СМОЛЫ

ИСКУССТВЕННЫЕ
СМОЛЫ



СЕЛЬХОЗХОДЫ
ДРЕВЕСИНА

УГОЛЬ

ПОЛИМЕРЫ — ЗАМЕНИТЕЛИ ИЛИ НЕЗАМЕНИМЫЕ МАТЕРИАЛЫ?

М

мень — статья
можно ли из газа свить веревку прочнее стального троса? Можно ли превратить песок — извечный враг трущихся деталей — в изумительную смазку? Может ли уголь — черный горячий камушком — стать мягкой тканью, которая и в огне не горит и в воде не тонет? Можно ли из нефти сделать корпус теплохода, автомобильную рессору, радиоэлектронную схему, часовой механизм, наконец, искусственные ребра и сухожилия? Или дом из кукурузных кочерыжек или подсолнечной лузги?

Полвека назад это казалось несбыточной фантазией. А теперь... Кого удивить щедрыми дарами могущественной и доброй волшебницы — полимерной химии?

С каждым годом древо полимеров становится все ветвистее. Ствол древа составляют продукты переработки газа, нефти, угля, древесины, отходов сельскохозяйственного производства, некоторых минералов. Обычно это смолы — искусственные и синтетические. В чем их различие?

Возьмем, к примеру, искусственное волокно. Скажем, вязкий шелк состоит из тех же полимерных молекул, что и древесина. При превращении древесины в искусственный шелк уже готовые молекулы целлюлозы лишь меняют свое расположение. Иначе создается синтетическое волокно. Его нитевидные молекулы строятся заново — из более простых веществ. Например, молекулы-пигменты газа ацетилен в аппаратах химических заводов превращаются в гигантские молекулы полимера.

Наиболее плодотворна ветвь пластиков. От нее отходят два побега: пластмасс термопластичных, или обратимых, и пластмасс термоактивных, или необратимых. Под влиянием

нагрева термопластики размягчаются, и тогда прессованием или литьем им можно придать любую форму, которую они сохраняют после охлаждения. Их легко вернуть в расплавленное состояние.

Иначе ведут себя терморектанты. Размягчающиеся при нагревании, они застывают благодаря химическим превращениям в твердое неизменяющееся вещество. Затвердев, они теряют плавкость, растворимость и не поддаются многократному формованию. В пределах этих двух классов — термопластиков и терморектантов — инженеры располагают огромным выбором всевозможных материалов. Наибольшей известностью среди термопластичных масс пользуется капрон — разновидность полиамидных смол. Хорошо знакомы специалистам полиэтилен, поливинил, полистирол, полиакрилат. Среди термоактивных масс следует отметить полиэпоксиды, полиэфир, полиуретаны. Пластмассы можно армировать каркасом из стеклянного волокна или иных материалов, чтобы получить, например, стекловолокнит. Можно изготовлять пенные пластмассы — пенопласты.

Другая ветвь древа полимеров — искусственные и синтетические волокна. Нить из ацетатного шелка толщиной в 1 мм выдерживает нагрузку в 125 кг, тогда как стальная проволока того же диаметра — всего 110 кг. Капроновое волокно (в разных странах его называют по-разному: перлон, силон, грилон) в 2,5 раза прочнее натурального шелка. Из капронового волокна делают канаты, которые по прочности превосходят стальные тросы. В последнее время получены пористые волокна в десятки раз легче воды.

Синтетические каучуки. Без них не могут существовать транспорт, электротехника, машиностроение. 250 кг каучука идет на каждый автомобиль, 600 кг — на каждый самолет. Созданные сейчас бескамерные арочные шины на корде из капронового волокна резко повышают срок службы «обуви» машин.

А вот совсем иной побег древа полимеров — кремнийорганические соединения. Они идут на изготовление смазок, огнестойких лаков и эмалей, изоляционных покрытий, водоотталкивающих пропиток. Внедрение в литейное дело кремнийорганических материалов экономит 75 тыс. т металла на каждые 500 тыс. т отливок.

Еще одна важная отрасль полимерного древа — ионообменные смолы (иониты). Они служат для очистки растворов и разделения жидких смесей. Широкое внедрение ионообменных смол сулит нам ежегодную экономию в 150 млн. рублей.

Клеи и краски, моющие средства и смазки, полимеры-полупроводники, полимеры-магниты, полимеры-лекарства, полимеры-линзы — таков в наши дни мир полимеров. И все это лишь часть бесчисленных плодов, которые несет нам древо полимерной химии.

ХИМИИ

нагрева термопластики размягчаются, и тогда прессованием или литьем им можно придать любую форму, которую они сохраняют после охлаждения. Их легко вернуть в расплавленное состояние.

Иначе ведут себя терморектанты. Размягча-

Новое:

СЕГОДНЯ МЫ ГОВОРИМ О БОЛЬШОЙ ХИМИИ ● СЕНСАЦИЯ: РУКИ ВИДЯТ ● ЛАЗЕРЫ ИЗ ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ ● СМЫСЛОВ ОБ ИСКУССТВЕ ШАХМАТИСТА ● ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА — ОНИ УЖЕ СУЩЕСТВУЮТ

НАШИ
АВТОРЫ:



Б. АГАПОВ,
писатель



С. КАЛЖНЮК,
инженер



З. ПШИРОВСКИЙ,
польский журналист



В. ФЕДОРОВ,
зам председателя
Госкомитета



Ю. СЛУЧЕВСКИЙ,
художник

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

техника-4
Молодежи 1963

Рассказывает академик М. КАБАЧНИК: ХИМИЯ ЖИЗНИ И ХИМИЯ СМЕРТИ

Интересны пути развития науки. Мне кажется, что если бы я не любил так экспериментальные исследования, то избрал бы своей специальностью историю науки. Впрочем, и для химика-экспериментатора история науки представляет немалый интерес.

...Более ста лет тому назад французский химик Тенар, пропуская пары некоторых органических соединений над нагретым фосфористым кальцием, получил отвратительно пахнущие, самовоспламеняющиеся на воздухе жидкости. Их экспериментальное исследование было столь трудно и неприятно, что в то время могло лишь отбить у химика охоту заниматься ими.

Это были первые фосфорорганические соединения — так называемые фосфины.

В теплые темные ночи на болотах и кладбищах иногда вспыхивают бледно-голубоватые слабо мерцающие огоньки. Это самовоспламеняется фосфористый водород PH_3 , выделяющийся при гниении растительных и животных организмов. Но если PH_3 — продукт разложения живого, то почему бы не получать из него фосфорорганические соединения?

Фосфор — сосед азота по вертикали в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Поэтому было естественно, что первые исследователи фосфорорганических соединений стремились синтезировать их по аналогии с соответствующими соединениями азота (вспомните аммиак NH_3 и семейство его производных). Однако пути поисков аналогий применительно к проблеме фосфорорганического синтеза к началу нашего века себя исчерпали. Они не привели к открытиям, повлиявшим на развитие химии в целом или смежных наук. Химия фосфорорганических соединений оставалась уголком химической науки, куда редко заглядывали ученые.

Конечно, нельзя сказать, что в фосфорорганических соединениях не было ни малейшей нужды. Напротив, некоторые эфиры фосфорной кислоты оказа-

лись хорошими пластификаторами (мягчителями) для высокополимерных материалов, растворителями. Кое-где их начали производить и в промышленности. Однако даже открытие среди фосфорорганических соединений прекрасных флоторагентов, называемых у нас «аэрофлотами» и применяемых для мокрого обогащения руд, не изменило существенно положение.

И вдруг произошел «взрыв». Начался коренной перелом, выведший химию фосфорорганических соединений с задворков науки на передний край исследований.

Что же случилось?

Перед началом второй мировой войны в ряде стран было обнаружено сильнейшее физиологическое действие некоторых фосфорорганических соединений. Оказалось, что эти вещества являются мощными нервными ядами. Причем действие фосфорорганических соединений может быть в известной степени избирательным: поражая нервную систему насекомых, вещества могут не повреждать ее у теплокровных животных. А может быть и наоборот.

Инсектициды — средства борьбы против насекомых — вредителей полей и садов. Вот новая область применения фосфорорганических соединений, возникшая на основе этих открытий.

Новые исследования фосфорорганических инсектицидов потребовали от ученых выйти далеко за рамки своей области и даже химии. Фосфорорганические вещества, еще недавно известные лишь очень узкому кругу специалистов-химиков, теперь захватывают все более широкие круги научной общественности.

Некоторые фосфорорганические инсектициды обладают так называемым системным, или внутрирастительным, действием. Это означает, что вещество, попадая на растение, впитывается его тканями, причем само растение на длительный срок становится ядовитым для насекомых, питающихся его соками.

Другие фосфорорганические инсектициды оказались, наоборот, контактного действия. Они поражают насекомых только при прямом попадании на их покровы.

Первые фосфорорганические инсектициды были токсичными для людей. Таков, например, «систокс». Постепенно им на смену пришли не менее эффективные, но более безопасные вещества. Так, в нашем Институте элементоорганических соединений АН СССР был разработан препарат М-81 — вещество системно-контактного действия, особенно пригодное для защиты хлопчатника от сосущих вредителей (паутинный клещик, тли, трипсы). Токсичность препарата для людей и животных в 10—12 раз меньше, чем у меркаптофоса, а эффективность ничуть не ниже.

Так возникла научная база производства фосфорорганических ядохимикатов. Эта промышленность, раз возникнув, начала оказывать, в свою очередь, мощное воздействие на дальнейшее развитие химических исследований.

И снова каскад работ. Еще недавно все патенты в области фосфорорганических соединений были посвящены почти только одним инсектицидам. А теперь? Оказалось, что фосфор, входя в полимерный материал, придает ему полную негорючесть или уж, во всяком

случае, трудную воспламеняемость. Появился ТМРС, интересное вещество, пропитка которым текстильных тканей с последующей обработкой придает ткани негорючесть. Появились другие новые фосфорорганические мономеры и полимеры. Упомяну про «винифос» — фосфорорганический мономер, 15 лет тому назад синтезированный мною в Институте органической химии АН СССР и получивший путевку в жизнь благодаря трудам Научно-исследовательского института пластических масс.

Параллельно с этим оказалось, что многие фосфорорганические эфиры — прекрасные экстрагенты для процессов мокрого разделения и очистки. Из сложной смеси металлических ионов они при определенной кислотности среды извлекают только определенные металлы, оставляя другие в растворе.

Давно уже было известно, что часть пищевых веществ, особенно углеводы и жиры, служит источником энергии и жизнедеятельности. Но как? Каким образом энергия, высвобождающаяся при окислении пищи, переносится в организме туда, где она необходима? Каким образом она запасается в «аккумуляторах» организма и как они устроены? Оказалось, что выдающуюся роль в этих процессах играют два фосфорорганических вещества — аденозинрибозид (АТФ) и аденозиндифосфат (АДФ). Именно фосфатный «мостик» является той энергоемкой связью, которая накапливает и транспортирует энергию в организме. АТФ превращается в АДФ с выделением энергии, а АДФ в АТФ с поглощением энергии. Фосфатный остаток, отщепляемый от АТФ, передается другим органическим веществам. Идет непрерывный круговорот фосфора в организме.

Однако это еще не все. Особенно важна роль фосфатных связей в веществах, передающих наследственный код и управляющих синтезом белка.

Развитие новых направлений биоорганической химии, бурно протекающее в наши дни, оказалось подготовленным благодаря успехам химии фосфорорганических соединений, особенно в нашей стране. Еще в классический период развития этой области начались фундаментальные исследования одного из основоположников фосфорорганики — академика А. Е. Арбузова. Эти исследования проводились и проводятся в наши дни в Казани — колыбели русской химии. Методы синтеза, знание свойств соединений, особенно эфиров фосфорной и пиррофосфорной кислот, — все это пришло в биоорганическую химию от развивающейся химии фосфорорганических соединений. Именно так, взаимно оплодотворяя друг друга, развиваются разнообразные направления химии фосфорорганических соединений и смежных наук.

Как не похожа современная химия фосфорорганических соединений на то, что понималось под этим названием 30—50 лет тому назад! Какой огромный и сложный путь развития, от теории к практике и от практики к теории, прошла эта наука! Как много еще таит она в себе неизвестного! Какие заманчивые горизонты откроются перед ней в дальнейшем! Ну, как не любить эту область, как не стремиться внести в нее что-нибудь свое, новое, способное послужить науке, стране, коммунизму!

В предстоящие 20 лет должен быть обеспечен «в районах Поволжья, Северного Кавказа, Средней Азии быстрый подъем энергетики, нефтяной, газовой и химической промышленности, освоение рудных месторождений», — записано в Программе КПСС.

Мы помещаем рассказ начальника строительства Нурекской ГЭС Семена Константиновича КАЛИЖНЮКА о преобразованиях, которые происходят и еще произойдут в республиках Средней Азии. Во многом это рассказ-мечта инженера, посвятившего тридцать лет своей жизни освоению пустынь. Но мечта имеет под собой реальную основу, поэтому ей суждено воплотиться в жизнь.

С. КАЛИЖНЮК, инженер

Много легенд сложили народы Востока о воде. Вот одна из них.

...Спустился в Пулисангинское ущелье сын бедного дехкана: он искал надежное укрытие, куда можно было бы спрятать отобранные у бая сокровища. Горы расступились перед его конем и надежно схоронили богатство. Смотришь с каменного моста в пропасть, и невольно взгляд останавливается на скале, удивительно похожей на голову великана. Но не золото и не драгоценные камни охранял этот легендарный богатырь — он охранял никем не укрощенный, стремительный бег Вахша.

Сейчас Пулисангинское ущелье содрогается от мощных взрывов: здесь строится величайшая в мире Нурекская гидроэлектростанция мощностью 2 млн. 700 тыс. квт и емкостью водохранилища 4,5 млрд. м³. Представить масштабы строительства помогут такие цифры: предстоит выполнить 60 млн. м³ земляных работ (из них более 50 млн. м³ составляют скальные породы) и 900 тыс. м³ бетонных. Одновременно с гидроэлектростанцией строится город на 35 тыс. жителей. Для создания кратчайших путей в скалах пробиваются тоннели высотой 10—12 м, они будут пропускать по 1 500 м³/сек воды.

В республиках Средней Азии гидроэнергетика и орошение — неразрывное целое. Это понимали крупнейшие ученые-ирригаторы. Немногом более 25 лет назад во главе Среднеазиатского гипротова — организации, занимающейся изысканиями водных ресурсов, стоял академик А. Н. Аскоченский. Предвосхищая будущее, он писал о том времени, когда напоры у плотин будут использоваться также и для получения электроэнергии: «Цель гидроэлектростанций вытягивается по Аму-Дарье... по линии Копет-Дага вытягиваются звенья тепловых установок и малых гидроэлектростанций...» Сейчас здесь получают воду 3 млн. га, из них орошено благодаря использованию насосных станций примерно 100 тыс. га, то есть около 3%. Остальные 97% орошаются самотеком, предпосевные поливы затягиваются. Туркмения и Узбекистан ежегодно теряют на этом от 100 до 150 тыс. т хлопка.

С постройкой Нурекской ГЭС потерь не будет. Наоборот, освоение новых земель позволит получать в год дополнительно 16—17 млн. т хлопка — приблизительно в 3,5 раза больше, чем мы имеем сейчас.

В будущем в среднем течении Вахша намечается построить, кроме Нурекской, еще шесть ГЭС — так называемый Вахшский каскад с общей мощностью 7 млн. квт и годовой выработкой 40—50 млрд. квт-ч.

Второй приток Аму-Дарьи — пограничная река Пяндж. Она такая же стремительная, непокорная, как и Вахш. Берега Пянджа пустынные, лишь изредка проремелькнет над ребристой поверхностью реки тень коршуна, и снова тишина.

Строительство Пянджского каскада гидроэлектростанций обеспечивает получение мощности около 15—20 млн. квт. Самые крупные из них — Дашти-Джумская с водохранилищем в 23 млрд. м³ и Нижне-Пянджская с водохранилищем в 20 млрд. м³.

Где недра изучены и освоены хуже всего? Любый школьник ответит, что в Сибири и на Дальнем Востоке. Про Среднюю Азию почему-то не вспоминают: «отпетый край», хоть и не такой далекий — от Москвы до Душанбе трое суток на поезде.

В Сибири землю сковывает мороз. Здесь ее «сковала» жара на все времена года, намертво. Перекапываются над умершей землей цепи барханов, а под ними — газ, нефть,

свинец, сера, марганец, уголь... И это еще не полный перечень! Можно даже не спорить о том, для чего орошение важнее: для сельского хозяйства или промышленности. Растениям нужна вода. Заводам и рудникам она нужна тоже.

По берегам Вахша, Пянджа и в низовьях Аму-Дарьи на площади более 400 тыс. га растет камыш. Особенно много его в части Кара-Калпакской АССР, прилегающей к Аральскому морю. Камыш мог бы полностью избавить Среднюю Азию от завоза древесины, бумаги.

Вахшский и Пянджский каскады гидроэлектростанций вместе с Тюя-Муюнской ГЭС (тоже на Аму-Дарье) вырабатывали бы в год 120—125 млрд. квт-ч электроэнергии. И это без тепловых станций, построенных на природном газе.

Соединенные в кольцо, теплостанции и гидроэлектростанции смогли бы передавать часть энергии в Единую европейскую систему двумя путями. Первый путь — это Дашти-Джумская ГЭС — Куляб — Нурек — Тахияташ — Гурьев. Второй — Кирки — Меры — Ашхабад — Гурьев. В Гурьеве обе линии сливаются в одну, идущую к проектируемой сейчас Нижне-Волжской ГЭС.

Читателей «Техники — молодежи» наверняка заинтересуют и магистральные оросительные каналы, ведь им также отводится значительная роль в завоевании пустынь. Уже доведен до Ашхабада Каракумский канал. Он будет продолжен дальше и около Казанджика раздвоится. Одна ветвь пойдет на юг, оросит плодородное когда-то, а теперь пустынное Мессеррианское плато на юго-восточном побережье Каспия.

Еще в средние века эти земли были цветущим садом. В начале XIII века захлестнули мессеррианские города орды Чингисхана. Были разрушены оросительные системы, а после реки, эти хранилища всего живого довершили разбой.

Среднеазиатские реки очень часто меняют свое русло. Особенно весной и летом, во время таяния ледников, когда они мчатся, неся с собой миллионы кубометров песка и ила. Наконец поток истощается, а жидкая грязь, растекаясь и высыхая на солнце, может какую угодно землю сделать бесплодной.

Такова и сама Аму-Дарья. Недаром ее второе имя «Джейхун» — «Бешеная». Со строителями Каракумского канала она однажды «выкинула номер»: прижалась к правому берегу, на сотни метров ушла от головного канала. Но канал пошел следом, он как бы держит «Бешеную» на привязи. И держит крепко.

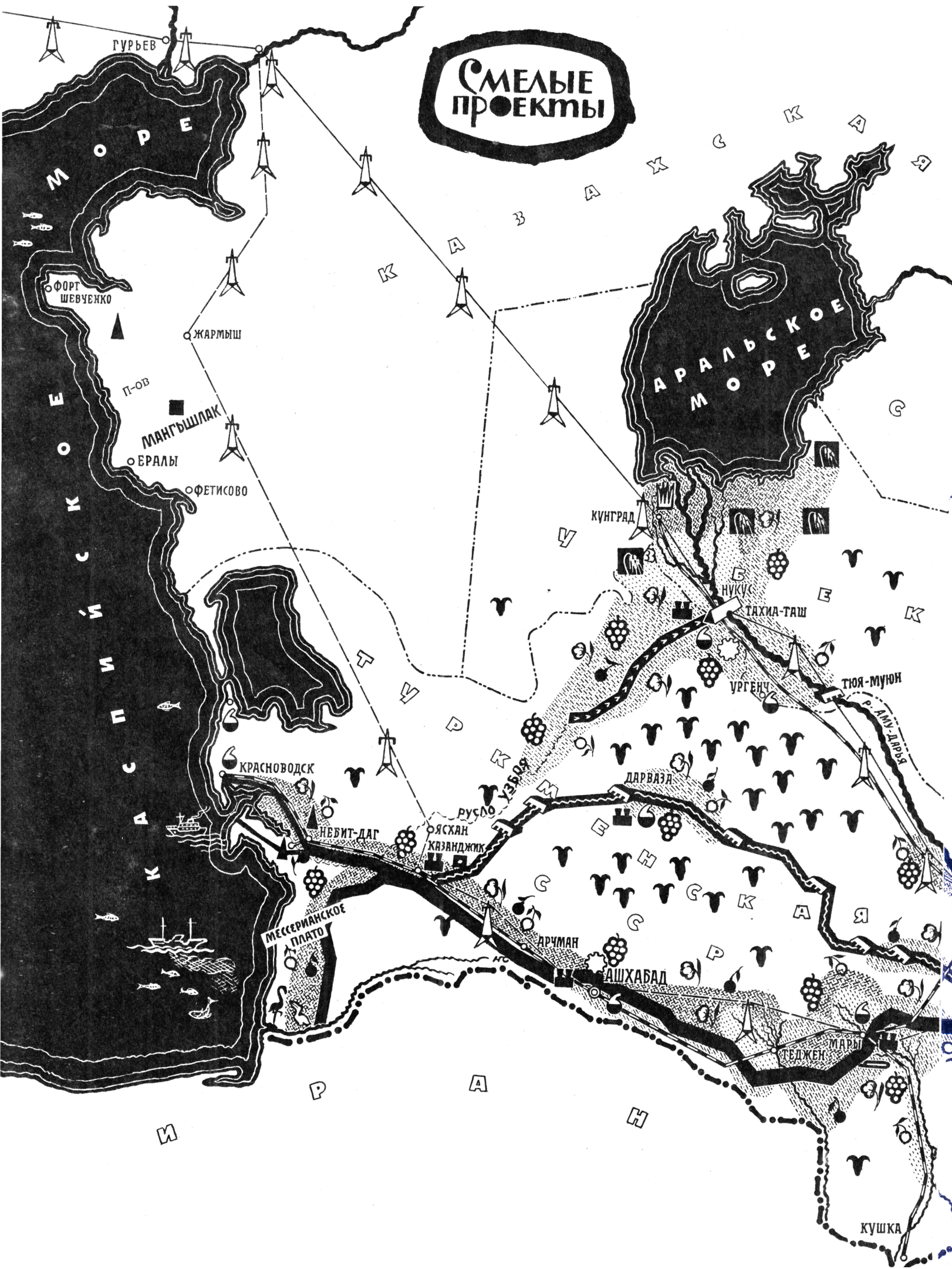
Другая ветвь принесет воду к городу в пустыне — Небит-Дагу. От Небит-Дага в район Кара-Богаз-Гола можно подавать воду по трубопроводам. Каракумский канал предполагается соединить с Каспийским морем. Это будет самый дешевый путь сообщения между Европой и Азией.

Строительство Главного Туркменского канала приостановлено. В ближайшее время оно возобновится, и канал будет доходить до Узбоа. Но для полного преобразования Средней Азии был бы полезен еще Келифско-Унгуро-Узбойский канал в центре Каракумов.

...Освоение среднеазиатских земель принесет нашему народному хозяйству столько же пользы, сколько принесло освоение казахстанской и сибирской целины. А может быть, даже больше.





















СТРАНА УКРО- ЩЕННЫХ РЕК

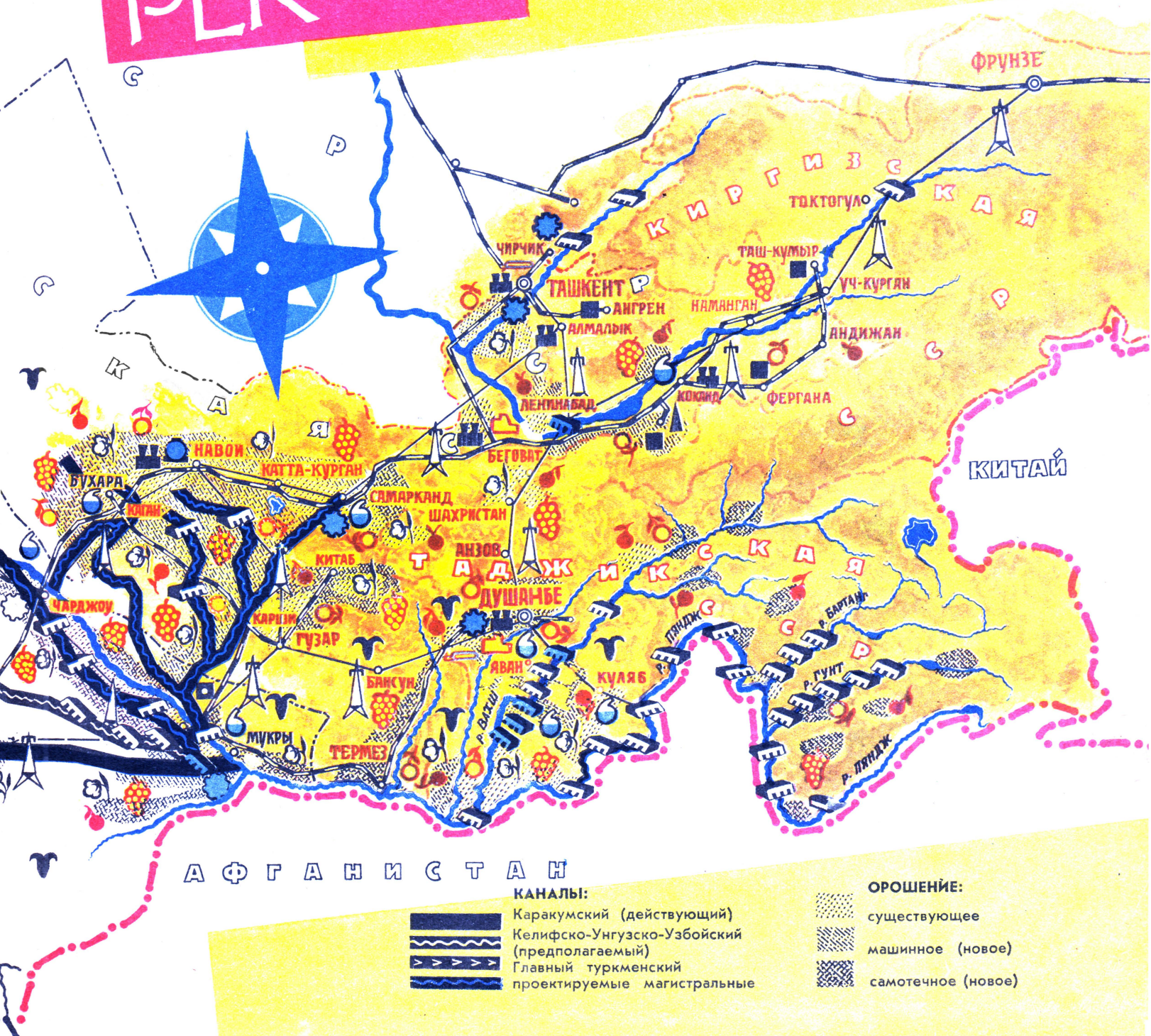
СМЕЛЫЕ ПРОЕКТЫ



СТРАНА УКРО- ЩЕННЫХ РЕК




ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ:

- | | | | |
|---|--|---|----------------------------------|
|  | предполагаемые
строящиеся и построенные |  | Цементные заводы |
|  | Плотина |  | Машиностроение |
|  | Насосные станции |  | Текстильная промышленность |
|  | Теплоэлектростанции |  | Целлюлозно-бумажное производство |
|  | Предполагаемые линии электропередачи |  | Рис |
|  | Железные дороги |  | Хлопок |
|  | Уголь |  | Виноград |
|  | Нефть |  | Цитрусовые плантации |
|  | Газовая промышленность |  | Гранаты |
|  | Химическая промышленность |  | Овцеводство |






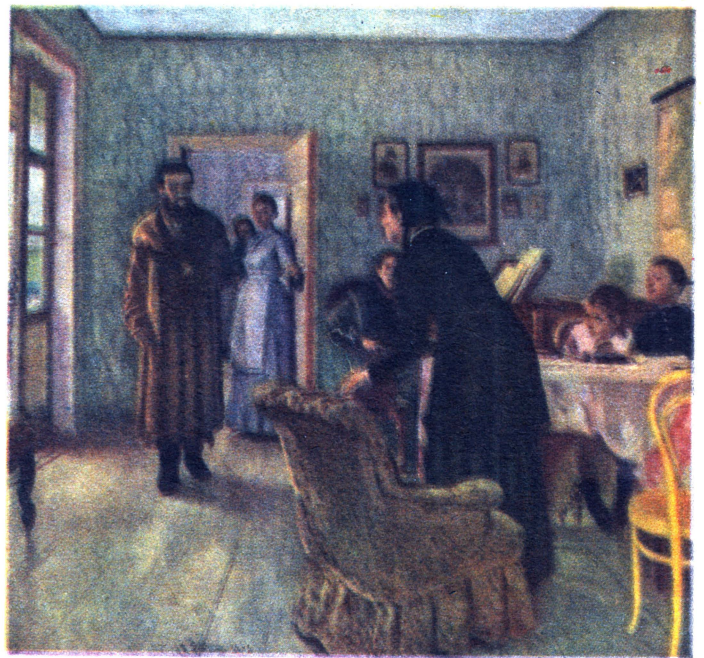
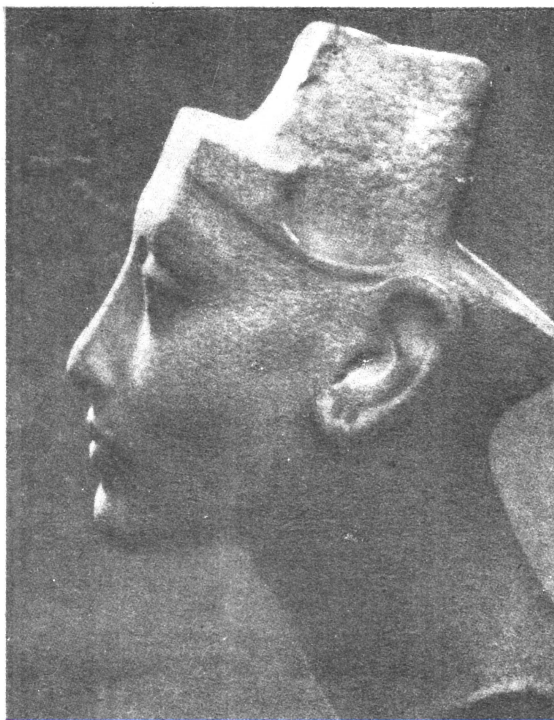
АФГАНИСТАН

КАНАЛЫ:

- | | |
|---|---|
|  | Каракумский (действующий) |
|  | Келифско-Унгузско-Узбойский (предполагаемый) |
|  | Главный туркменский проектируемые магистральные |

ОРОШЕНИЕ:

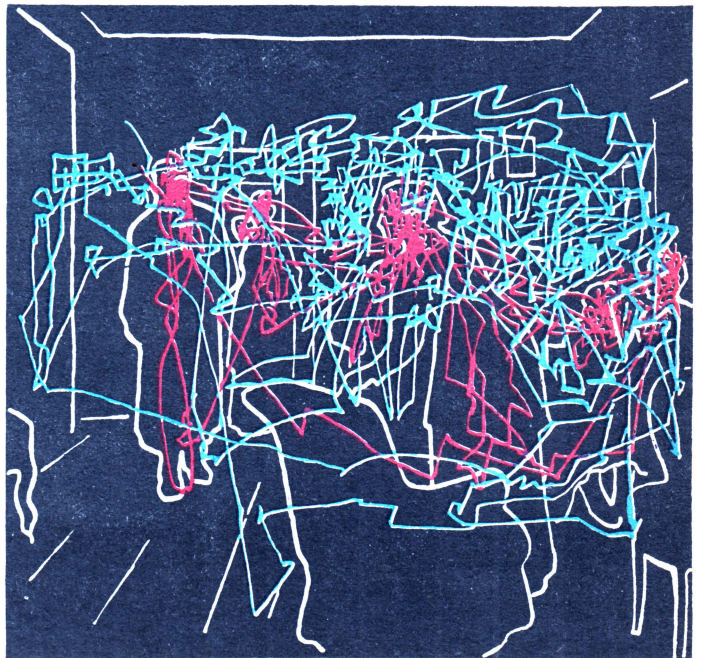
- | | |
|---|--------------------|
|  | существующее |
|  | машинное (новое) |
|  | самотечное (новое) |



1.



2.

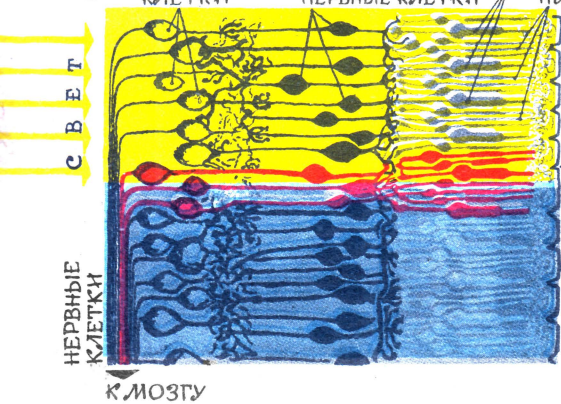


РАССМАТРИВАНИЕ БЕЗ ЗАДАНИЯ

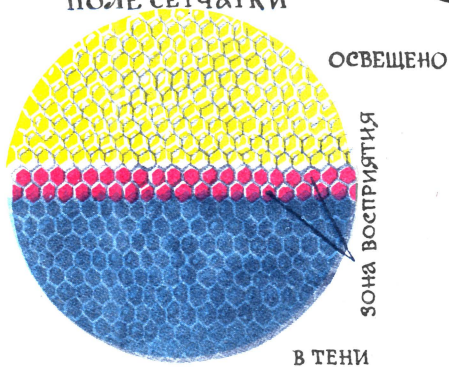
— задание 1. — задание 2.

3.

СТРОЕНИЕ СЕТЧАТКИ ГЛАЗА/РАЗРЕЗ. УВЕЛИЧЕНО В ЗООРАЗ/
 ГАНГЛИОЗНЫЕ КЛЕТКИ БИПОЛЯРНЫЕ НЕРВНЫЕ КЛЕТКИ КОЛБОВЫЕ ПАЛОЧКИ



ЧУВСТВИТЕЛЬНОЕ ПОЛЕ СЕТЧАТКИ



4.



В уличной сутолоке мелькнул перед глазами знакомый профиль. Мгновение — и мы окликаем товарища. Неуловимый процесс опознания свершился. Знаатоки живописи уверенно утверждают: «Это Дейнека, а это Пластов». Как же происходит этот элементарнейший, с точки зрения психики, и в то же время очень сложный, подсознательно протекающий процесс узнавания?

В МОЗГ ПОСТУПАЕТ КОД

Надр хроники на экране телевизора, фотография знакомого лица, неуклюжие люди на детском рисунке — любой объект может быть оценен с точки зрения информации, которую он несет.

Представим себе плоский экран, состоящий из мелких зерен. Если спроектировать на такой экран изображение, то оно окажется расчлененным на отдельные элементы, образующие своеобразное мозаичное панно. Каждый из элементов «мозаики» будет наделен определенным тоном — от черного до белого. Значения яркости отдельных элементов не изменяются хаотически, а связаны друг с другом. Зная оттенки соседних элементов, в большинстве случаев мы можем правильно предсказать оттенок элемента, который мы еще не видели. Некоторые очень редкие элементы, на которые падает граница между двумя разными по тону участками изображения, значительно отличаются по яркости от своих соседей.

Эти элементы образуют контурные линии, и именно с ними связана наибольшая часть информации. В этом легко убедиться, если вспомнить, что, хотя контурный набросок человеческого лица или фигуры дает далеко не полное представление об оригинале, мы тем не менее безошибочно узнаем по этому рисунку знакомого.

Наличие связей между элементами изображения определяет избыточность изображения, необязательность большого количества элементов, имеющих малую информационную ценность.

Если бы зрительный анализатор человека был подобен телевизионной системе, не извлекающей информации из изображения, а лишь переносящей изображение из одного места в другое, то все многообразие впечатлений окружающего мира быстро переполнило бы отделы нашего мозга. Действительно, зрительный нерв имеет около 1 млн. волокон. С сетчатки глаза по этим «каналам свя-

**ЗНАЕМ ЛИ
МЫ
САМИХ СЕБЯ?**

ПРОБЛЕМА ЗРЕНИЯ

зи» за 0,1 сек. может поступить в наш мозг примерно такое же количество сведений об элементах изображения. То есть уже за несколько минут эта цифра возрастет до десятка миллиардов и превысит общее число нейронов в коре больших полушарий головного мозга. Таким образом, емкость всего мозга, а не только его зрительных отделов будет израсходована в течение нескольких минут.

Выделить главное в изображении, устранить избыточность изображения можно как путем кодирования, так и исключением сигналов от многократно повторяющейся «статической» информации. Свойство сетчатки реагировать не на постоянный световой поток, а на его изменения позволяет видеть меняющиеся по яркости или движущиеся детали изображения.

Почему же человек в отличие, скажем, от лягушки видит неподвижные, не меняющиеся по яркости предметы? Оказывается, ему в этом помогают постоянные скачкообразные перемещения глаза.

Глаз совершает в среднем около 3—5 небольших скачков в секунду, даже если мы стараемся остановить взгляд на каком-нибудь предмете.

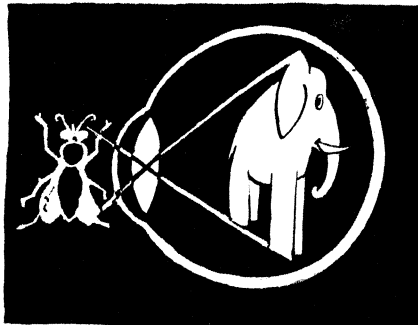
Кроме скачков, глаз совершает и некоторые другие движения, но, по-видимому, их роль значительно меньше. Движения глаза участвуют в процессе выделения контуров изображений.

Существуют и другие, более сложные механизмы, с помощью которых контуры не только выделяются, но и подчеркиваются. Все эти механизмы, вероятно, частично дублируют, а частично дополняют друг друга.

ГЛАЗ ВЫБИРАЕТ ГЛАВНОЕ

Из многообразного и сложного мира, окружающего нас, в наше сознание перекинуты сравнительно узкие «мостики» — тоненькие ниточки нервных волокон. Пере-

МЕХАНИКА



УЗНАВАНИЯ

Г. ИВАНИЦКИЙ, А. КУНИСКИЙ,
сотрудники Института биофизики АН СССР

Рис. В. ПЛУЖНИКОВА

Так движется глаз при свободном рассматривании скульптуры египетской царицы Нефертити, жившей в XV—XIV веках до н. э. (рис. 1).

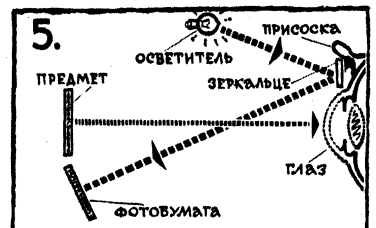
На рис. 2 красными линиями показано, как движется глаз, когда мы хотим по картине И. Е. Репина «Не ждали» определить возраст персонажей, а синими — когда хотим оценить материальное положение семьи.

На рис. 3 — схема строения сетчатки глаза, увеличенная примерно в 600 раз. По мере продвижения от светочувствительных элементов сетчатки (палочек и колбочек) к зрительным отделам головного мозга число нервных волокон уменьшается. Это наглядно свидетельствует о преобразовании информации — укрупнении элементов зрительных образов. Упавшее на сетчатку изображение неподвижного предмета делит ее на освещенные и затемненные участки. При треморе граница между темным и светлым перемещается. Освещенность элементов сетчатки, лежащих в зоне перемещения контурной линии, меняется. Именно с этих участков подаются сигналы в мозг. Вне этой зоны освещенность не изменяется, и сигналы будут отсутствовать. Выделение контуров

происходит по всем направлениям, так как тремор имеет вертикальную, горизонтальную и даже вращательную компоненты.

Если спросить вас, что показано на рис. 4, то ответ, по-видимому, будет таким: «Это изображения кошек». Почему мы узнали эти изображения? По ушам? Нет, некоторые кошки, изображенные здесь, усов не имеют. По ушам, по мягким, круглым линиям, по хвосту? Скорее всего по совокупности этих признаков, из которых наше сознание сформировало абстрактный зрительный образ кошки.

На рис. 5 показана укрепленная на глазном яблоке присоска с зеркальцем, с помощью которого на неподвижную фотобумагу записываются движения глаза.





«Зеркальная» графика.

править скопление несчетного числа впечатлений по этим путям ограниченного объема — чрезвычайно сложная задача. К ее оптимальному выполнению привлечен комплекс движений различных мышц.

Большой интерес представляют движения глаз, связанные с рассматриванием различных предметов внешнего мира. При этом резкие скачки глазных яблок чередуются с остановками, во время которых и происходит рассматривание отдельных деталей предмета (см. «Технику — молодежи» № 5 за 1956 год).

Изучение распределения точек фиксации показало, что с передачей обширной информации по каналам ограниченного объема в возможно более короткий срок зрение справляется со сноворкой опытного командира, переправляющего под обстрелом большое подразделение через узкий мост. Вначале проходит все самое ценное и существенное. Второстепенное можно оставить «на потом» или вовсе не брать.

Таким образом, зрительная система не просто переносит в наш мозг сведения о распределении яркости на отдельных участках предмета, а уже с самого начала, когда изображение только попадает на сетчатку, выявляет характерные элементы изображения, не реагируя на те его участки, которые мало служат целям передачи информации об увиденном.

По мере продвижения в глубь сетчатки происходит объединение элементов в группы. Они укрупняются и усложняются с приближением к зрительным отделам головного мозга. Здесь группы составляют уже зрительные образы.

Существует предположение, что механизмы опознания элементов образов наследственны. Например, у кошки обнаружены некоторые клетки, реагирующие на направление движения объектов. Эти клетки возбуждаются, когда предмет движется слева направо, но не справа налево, другие наоборот.

НА ПОМОЩЬ ПРИХОДИТ МАШИНА

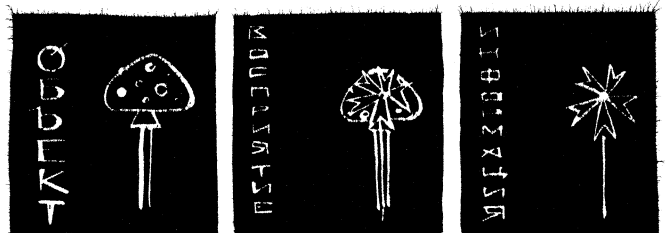
Сама операция узнавания, происходящая в нашем мозгу, идет подсознательно, ускользая от нашего понимания. Поэтому на нашу долю оставалось только строить гипотезы и искать их подтверждение в психологии и физиологии.

Теперь правдоподобие гипотез можно проверить на электронно-вычислительных машинах. Если гипотеза верна, то машина, в которую заложена программа, созданная на основе этой гипотезы, должна уметь узнавать предметы. Правда, это еще не значит, что человек узнает точно так же, как предполагается в гипотезе. Ведь самолет и ракета летают отнюдь не потому, что в них ско-

пирован принцип полета птиц. Но, во всяком случае, если нам удастся научить машину распознавать образы так же хорошо, как их распознает человек, то будет решена крупная техническая проблема и многие области человеческой деятельности будут автоматизированы.

Опознание человеком сложных образов не может основываться только на наследственных элементарных механизмах. Основную роль играет обучение, накопленный опыт. Мы узнаем людей, отличаем кошку от собаки независимо от того, под каким ракурсом и при каком освещении их видим. Следовательно, в нашей памяти есть нечто, не зависящее от условий наблюдения. Это «нечто» и есть так называемое абстрактное понятие о классе предметов, их зрительный образ.

Как же возникает абстрактный зрительный образ? Он формируется в нашем сознании опытом. Мы с детства наблюдаем предметы под различными ракурсами и выделяем те признаки, которые остаются постоянными, не зависят от условий наблюдения. Из них наше сознание и формирует зрительный образ для данного класса предметов. Для узнавания достаточно сравнить признаки изображения конкретного предмета с этими эталонными признаками. Исходя из такого объяснения процесса узнавания, советский биофизик М. М. Бонгард составил



программу и ввел ее в электронно-вычислительную машину.

Машину обучали, «показывая» несколько предметов одного класса, например изображения кошек. В каждом случае кошка была изображена в несколько ином виде, под другим ракурсом, в другой позе. И говорили на машинном языке, что все это кошки. Затем показывали другой класс предметов, например изображение людей, и говорили: «Это люди». Машина производила отбор существенных признаков и вырабатывала абстрактный зрительный образ.

Для проверки машине показывали изображения этих предметов в необычных для нее ракурсах. Машина должна была определить, к какому классу объектов относится данный предмет. Ответ ее был примерно таким: «Это кошка, а это человек. А это я не знаю что, но оно ближе к кошкам, чем к людям». Последний ответ был следствием того, что мир объектов, на которых учили машину, беден.

В недалеком будущем, по-видимому, будут создаваться «многоэтажные» узнающие машины. Каждый этаж такой машины — это ступенька, отбирающая полезную, существенную информацию. На нижних этажах происходит первое преобразование информации, содержащейся в изображении, — выделение контуров, опознание элементов образов. На верхние этажи поступает уже в известной мере абстрагированное изображение, из которого происходит отбор существенных признаков. Набор этих признаков и составит зрительный образ.

Узнающая машина может привести не только к новым открытиям в биологии, но и новым достижениям в применении этих открытий для создания подобных машин в технике.

„ЗРЕНИЕ“ ПАЛЬЦАМИ И ЗРЕНИЕ ГЛАЗАМИ —

ДОМ ИЗ НАС

Еще в дореволюционной научной литературе была описана женщина, умевшая с завязанными глазами на ощупь определять цвета, читать сквозь запечатанный конверт. И все же испытываешь волнение, когда знакомишься с Розой Кулешовой. Как объяснить ее удивительную способность определять на ощупь надписи, сделанные различным шрифтом, содержание рисунков на почтовых марках, цвет бумаги, тканей, ниток? Опыты, проведенные доцентами С. Н. Добронравовым и Я. Р. Фишелевым (г. Свердловск) и дальнейшие исследования, выполненные в психологической лаборатории Нижне-Тагильского пединститута врачом И. М. Гольдбергом, доцентом М. М. Кожевниковым и автором этой статьи, позволили заключить, что у Розы имеет место чувствительность, которую можно назвать кожно-оптическим чувством.

ПАЛЕЦ ВОСПРИНИМАЕТ СВЕТ

Роза ощущает цвет луча, пропущенного через светофильтры и падающего ей на пальцы. Роза говорит: «Это красный луч, а это зеленый; это оранжевый, а это голубой» и т. д. Причем она различает как ярко выраженный, так и слабый цветовой тон луча. Ею хорошо различались цветные лучи, предварительно пропущенные через линзу с водой и затем отраженные на ее руку зеркалом.

Было замечено, что в процессе чтения пальцы Кулешовой иногда идут по белой бумаге под строкой, но Роза читает то, что написано сверху. Чтобы понять это явление, поставили опыт. Розе предъявляли серые треугольники, расположенные на ярком цветном фоне: в одном случае на красном, в другом — на зеленом, в третьем — на желтом. Эти серые треугольники при обычном зрительном восприятии из-за действия цветового контраста приобретают, особенно по краям, оттенок, дополнительный к фону, — на красном фоне серый треугольник зеленеет, на зеленом кажется розоватым, на желтом синее. Палец Розы опускали на середину серого треугольника так, чтобы палец не касался окружающего цветного фона. И она каждый раз ощущала осязаемую поверхность не как серую, а как окрашенную цветом, дополнительным к фону: зеленоватым, розовым и синим. Это значит, что ее пальцы воспринимали свет, отраженный от соседних окрашенных участков, которых она не касалась. Именно возможность чувствования световых различий позволила Розе научиться читать рукой крупный текст и цифры через стекло и целлофановую пленку, определять форму и цвет кривой на экране осциллографа, уровень, а порою и окраску жидкостей, находящихся в пробирках.

СХОДСТВО ОБЫЧНОГО И НЕОБЫЧНОГО ВИДЕНИЯ

Кожно-оптическое чувство у Кулешовой подчиняется тем же законам смешения цветов, что и наши зрительные ощущения. Когда Роза осязала пальцами синий квадрат в лучах красного света, то квадрат ей казался фиолетовым,

КАКОВЫ ЖЕ РАЗЛИЧИЯ?

Кожно-оптическому чувству присущи некоторые особенности, недоступные зрению. Роза научилась на ощупь распознавать цветовые тона, буквы и цифры через лист белой писчей бумаги. При видении пальцами восприятие электромагнитных колебаний кож-

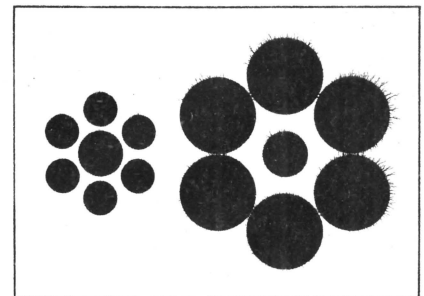


вым, как и экспериментатору, который на него в это время смотрел. Когда же вместо красного света включали белый свет, то и Роза пальцами и экспериментатор глазами снова видели квадрат синим.

Очень сильно выражена у Кулешовой **константность** восприятия цвета, то есть относительная неизменность видимого цвета при изменении освещения. Писчая бумага, например, воспринимается нами как белая и в условиях яркого солнечного света, и в сумерках, и при электрическом освещении. Если же эту бумагу освещать ярким цветным светом, например красным, то она приобретает цвет освещения. Кулешова же, как это ни странно, при кожно-оптическом восприятии продолжает ощущать писчую бумагу как белую и в лучах красного фонаря.

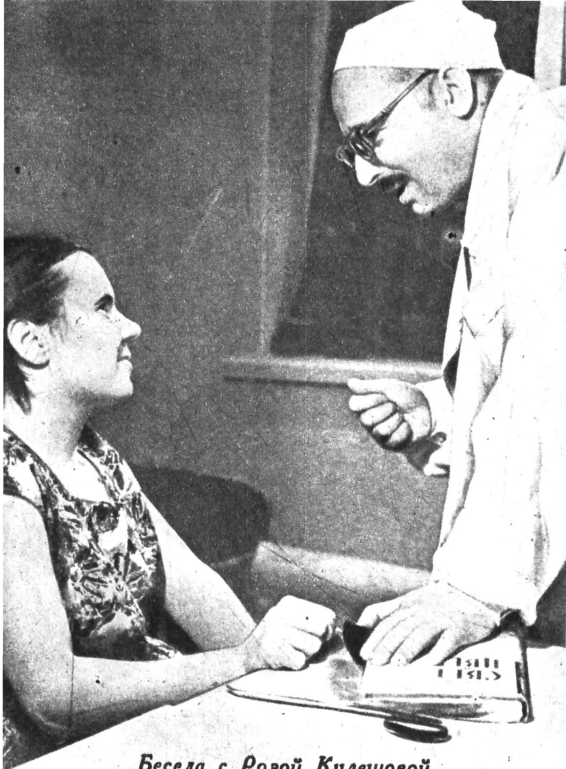
В более отчетливой форме, чем у нас при зрительном восприятии, проявляются у Розы Кулешовой в процессе осязания различного рода оптические иллюзии.

ним анализатором приводит к возникновению в сознании не зрительных, а особых оптических образов кожной чувствительности. Роза не всегда умеет описать их, но она говорит, что чувствует каждый цвет по-особому — в виде «крестиков», «точек», «волни-



Иллюзия контраста. Центральный круг слева кажется Розе больше, чем такой же круг справа, хотя они и равны.

НЕТ ЛИ ОБЩЕГО МЕЖДУ НИМИ?



Беседа с Розой Кулешовой.

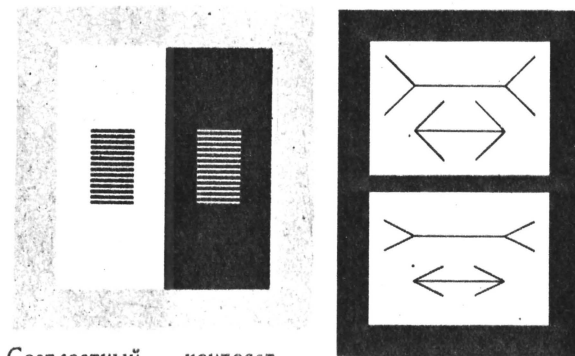
стых линий», «полосок» и т. п. Эти кожно-оптические ощущения являются для нее сигналами определенных цветовых тонов и изменений в освещенности предметов, так же как для нас такими сигналами являются зрительные образы.

В экспериментах было замечено, что кожно-оптические ощущения у Розы довольно часто связываются с определенными словесными обозначениями без опоры на зрительные восприятия и представления. Она, например, может хорошо запомнить новый, неизвестный ей цвет, потрогав его руками и услышав его название.

Впоследствии кожные ощущения этого цвета уже прочно связываются в ее



Опыты со студентами.

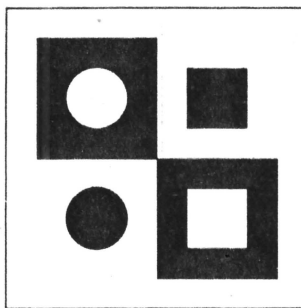


Светлостный контраст. Серый прямоугольник слева кажется Розе темнее, чем такой же прямоугольник справа.

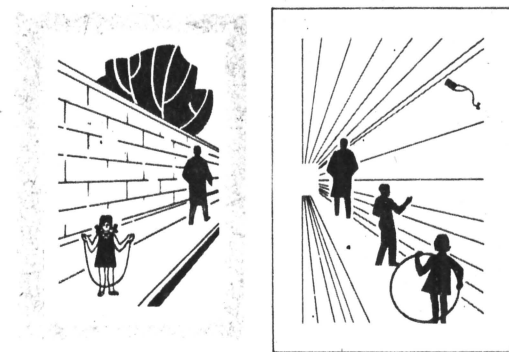
У нас и у Розы возникает иллюзия, что две верхние линии длиннее нижних.

памяти с названием цвета, и Роза легко узнает его при вторичном прикосновении. Во время чтения и «рассматривания» картинок зрению вообще ей мешает. Поэтому Кулешова старается прочнее завязать повязку на глазах и

гии Нижне-Тагильского пединститута был поставлен эксперимент со студентами художественно-графического факультета. Было отобрано 50 студентов-художников. Они приступили к длительным систематическим тренировкам, обучаясь узнавать пальцами рук цветовые тона. Глаза при этом крепко затягивались черной ватной повязкой. Зрение отключалось полностью. Из 50 студентов около 10 показали хорошую кожно-оптическую чувствительность. Они научились распознавать пальцами сначала два, потом три и даже больше цветов. Все те закономерности ощущений цвета, которые были выявлены в эксперименте с Розой Кулешовой, оказались присущими и студентам. Эти данные позволяют надеяться на разработку новых методов помощи людям с дефектами зрения.



Белые квадратики и круг кажутся Розе больше, чем находящиеся рядом такие же черные квадратики и круг.



На рисунке слева фигуры одинаковы, а на рисунке справа силуэт девочки значительно больше, чем силуэты идущих впереди нее. Розе кажется, что на левом рисунке силуэт мужчины больше, а на правом — что девочка самого маленького роста.

сделать так, чтобы свет не проникал к глазам.

Следует отметить, что сама Роза Кулешова — это не просто испытуемая, а хорошо натренированный, изобретательный экспериментатор. Нередко бывает, что во время опыта она находит новое решение, предлагает какой-либо новый оригинальный способ и прием.

КАКОВЫ ПЕРСПЕКТИВЫ!

Случай с Розой Кулешовой очень интересен.

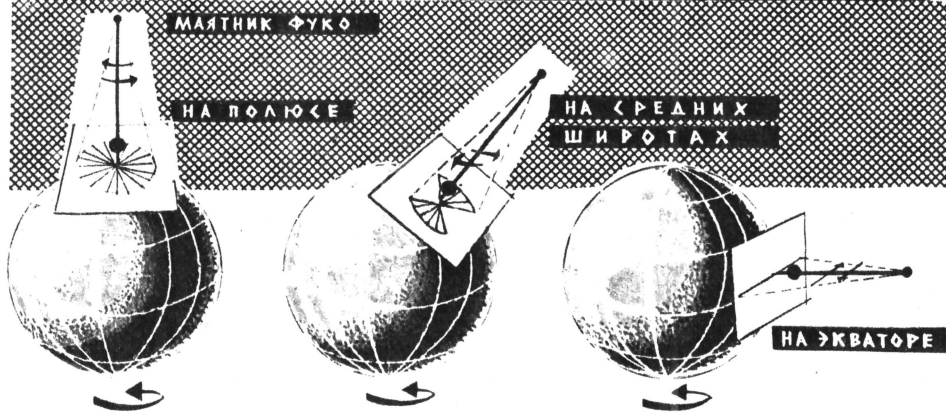
Но все-таки это был единственный случай. Спрашивается, а нельзя ли развить кожно-оптическое чувство и у других людей?

С этой целью на кафедре педагогики и психоло-

В публикуемой статье А. Новомейского приведены результаты первых исследований необычного зрения Р. Кулешовой. С завязанными глазами она бегло читала печатный текст, касаясь его пальцами, определяла сюжет фотографий и картин. Способностями Р. Кулешовой заинтересовались ученые лаборатории зрения Института биофизики АН СССР, руководимой профессором Д. Н. Нюберггом. Они убедились, что зрение пальцами действительно основано на способности кожи ощущать свет. В коже пальцев, как и в сетчатке глаза, имеются пигменты, поглощающие свет и различающиеся по спектральной чувствительности. Однако не следует думать, что в ее коже имеются палочки и колбочки. Светочувствительностью, по-видимому, обладают другие нервные окончания. Специальная проверка данных о способности чтения текста и узнавания цвета через лист белой бумаги показала, что это возможно только при пользовании достаточно прозрачной бумагой. Не приходится сомневаться, что дальнейшие исследования этого феномена будут интересны ученым разных специальностей.

УДИВИТЕЛЬНЫЙ ФЕНОМЕН МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПЕРЕСМОТРУ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕОРИЙ ЗРЕНИЯ

ПОД ЛУЧОМ „ЮПИТЕРА“ — ЗЕМЛЯ



МАЯТНИК В ПОЛКИЛОМЕТРА ВЫСОТОЙ

Говорят, что показать — значит доказать. Со школьной скамьи мы приучены к тому, что Земля вращается. Но видел ли кто-нибудь это вращение? И вообще можно ли его увидеть?

Пожалуй, самое простое и наглядное доказательство вращения Земли — знаменитый опыт Фуко с маятником.

УДИВИТЕЛЬНЫЙ ОПЫТ ФУКО

Маятник — любое твердое тело, подвешенное так, что оно может колебаться. Например, металлический шарик на нити.

Маятник имеет одно интересное свойство. Если его привести в колебательное движение, то плоскость колебаний будет оставаться постоянной независимо от поворота стойки. На это свойство маятника и натолкнулся Фуко.

Фуко производил первые опыты с маятником в погребе своего дома. Стальная проволока маятника, закрепленная под сводом, имела длину всего лишь 2 м, а груз — латунный шар — весил 5 кг. Но в апреле 1851 года Фуко продемонстрировал свой опыт в парижском Пантеоне. Маятник длиной уже в 67 м совершал колебательные движения, а стержень на конце чечевицы весом в 28 кг в момент наибольшего отклонения прочерчивал на песке следы справа налево. Было очевидно, что Земля (вместе со зданием Пантеона, полом и песком) поворачивается вокруг своей оси против часовой стрелки.

Самая крупная демонстрация опыта Фуко не только в нашей стране, но и в мире состоялась в Ленинграде в 1931 году в помещении Исаакиевского собора. В так называемую «пасхальную ночь» с 11 на 12 апреля в собор, ставший антирелигиозным музеем, пришла небывалая экскурсия — 7 тыс. человек. Да и масштабы опыта были грандиозны. Исаакиевский собор — одно из самых высоких купольных зданий мира (101,5 м). Это позволило подвесить гигантский маятник: длина стальной проволоки — 98 м, а бронзовый шар, отлитый из черковых подсвечников, имел вес 60 кг.

Как ни прост, ни нагляден опыт Фуко, он все же имеет два существен-

ных недостатка. Для эффективности опыта необходима большая длина подвеса маятника, а высокие и свободных внутри зданий почти нет (это главным образом соборы). В Ленинградском планетарии для установки маятника пришлось сделать отверстие в потолке второго этажа, но полученная длина (10 м) настолько мала, что демонстрация опыта Фуко почти не имеет эффекта. Второй недостаток принципиальный: опыт Фуко только доказывает вращение Земли, но не позволяет его видеть.

НАХОДКА ВОЗРОЖДАЕТ ИДЕЮ

Ежедневно демонстрируя опыт Фуко в Исаакиевском соборе, я пришел к выводу, что большинство наблюдающих даже не может заметить, как сокращается расстояние между спичечным коробком и стержнем на конце маятника с каждым его новым взмахом. Эффект опыта для многих заключается всего лишь в ударе стержня маятника по спичечному коробку. Я стал думать, как бы сделать опыт более наглядным. Помогло ясное представление физической сути явления. Во время демонстрации опытов я мысленно почти чувствовал под ногами вращение Земли, и мой взгляд все чаще через головы посетителей падал на стену собора. Ведь она в те же 5 мин. демонстрации опыта поворачивается значительно быстрее, чем круг пола под маятником, так как удалена от центра подвеса на гораздо большее расстояние и за то же время проходит больший путь. Но как «уловить», сделать видимым движение стены, то есть Земли?

Труднее всего мне было прийти к мысли использовать для этой цели гироскоп. Никакой литературы вначале я не смотрел, а позже, когда конструкция прибора уже созрела, я узнал, что идея использовать гироскоп для доказательства вращения Земли принадлежит тому же Фуко. Но удовлетворительного практического результата он получить не смог, поскольку уровень технических средств был невысок и Фуко не мог воспользоваться электрическим током для сообщения гироскопу очень большого числа оборотов.

ГИРОСКОП ЗАМЕНЯЕТ МАЯТНИК

Если массивный ротор установить в карданов подвесе и привести его в быстрое вращение, то гироскоп приобретает замечательное свойство: ось (или плоскость) вращения ротора будет сохранять свое направление в пространстве неизменным. Направленная на какую-нибудь звезду, ось так и будет «смотреть» на нее, не реагируя на любое изменение положения подставки. И, конечно, ось вращения совершенно не станет «обращать внимания» на точное вращение Земли, то есть на поворот подставки вместе со столом и зданием.

Итак, гироскоп вместо маятника. Но трудность теперь вот в чем. Если амплитуда маятника в Исаакиевском соборе примерно 5 м, то ось гироскопа всего 10 см. Каким же образом ее можно увеличить, чтобы продлить за максимальный размах маятника и «дотянуть» до самой стены?

Лучше всего для этой цели воспользоваться световым лучом. Для того чтобы видеть движение Земли под неподвижным лучом, я принял эту скорость равной 100 мм в минуту. Тогда за час луч должен пройти дугу в 6 м. И в то же время луч проходит угол в 13° (на широте Ленинграда). Из этих данных нетрудно вычислить длину светового луча, которая оказалась равной 26,5 м. Если взять большую длину луча, то и вращение Земли можно наблюдать при большей скорости поворота.

Прибор для наблюдения за вращением Земли — свободный уравновешенный гироскоп, на наружном кольце которого установлен миниатюрный проектор. Вся система подвешена сверху на незакрученной капроновой нити, а снизу — на оси в подшипнике.

20 апреля 1960 года в Ленинградском планетарии состоялась первая демонстрация прибора. В большом круглом зале полумрак. «Юпитер» включен, слышно жужжание проектора. Скорость вращения — 6 тыс. об/мин. Через весь зал протянулся тонкий и яркий луч длиной 26,5 м. Он падает на широкую шкалу с делениями. В центре светового пятна — темно-фиолетовая риска.

Риска медленно ползет по шкале. Кажется, что поворачивается световой проектор. Но это не так! Луч неподвижно зафиксирован в пространстве. Поворачиваются Земля, стены планетария, шкала, приколотая к стене. Мы своими глазами видим, как вращается вокруг своей оси планета Земля.

Если уподобить работу «юпитера» маятнику, то длина луча прибора здесь будет не чем иным, как амплитудой колебаний маятника, но уже значительно большей. Для того чтобы получить маятник с такой амплитудой, пришлось бы длину его подвеса взять свыше 500 м. Но даже такой маятник не позволил бы непрерывно видеть, как вращается земной шар.

Маленький гироскоп оказался в состоянии заменить гигантский маятник. В скором времени вращение нашей планеты можно будет видеть не только в планетариях, но и школах.

Ю. КУЗНЕЦОВ

Ленинград

Рис. Р. АВОТИНА

БОЛЬШАЯ ХИМИЯ — ЗАВТРА

В. ФЕДОРОВ, заместитель председателя Госкомитета по химии

В наше время, когда XXII съезд Коммунистической партии Советского Союза принял новую Программу — научно обоснованную программу строительства коммунизма, — исключительное значение приобретает химическая индустрия.

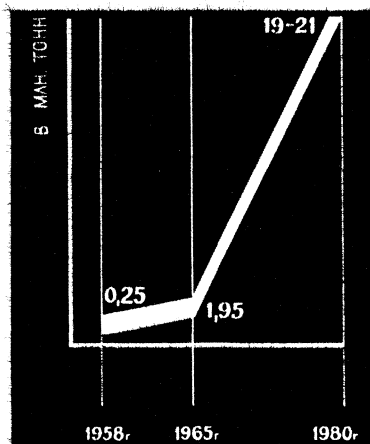
Уже сегодня химическая промышленность превратилась из поставщика материалов-заменителей в поставщика незаменимых материалов.

Конкретные задачи, поставленные партией в области экономического прогресса, определили два главных направления в развитии отечественной химии: во-первых, ускоренное развитие производства синтетических материалов с целью замены дорогостоящих металлов, природных волокон и натурального каучука, а во-вторых, значительное увеличение производства минеральных удобрений и ядохимикатов в количествах, полностью удовлетворяющих потребности сельского хозяйства.

1. Пластмассы завоюют технику

Производство пластических масс и синтетических смол в 1980 году увеличится примерно в 60 раз и достигнет 21 млн. т в год. Это почти в 3 раза превысит современный уровень мирового производства.

По расчетам Государственного комитета по автоматизации и машиностроению, применение 3 млн. т пластмасс в машиностроении (без автомобиль- и самолетостроения) позволит высвободить



Рост производства пластмасс.

Современное машиностроение немыслимо без применения пластмасс, защитных покрытий, смазочных масел, клеев, термостойких резин, небьющихся жаропрочных стенок и других химических материалов.

Полимерные материалы служат человеку для удовлетворения его потребностей в одежде, обуви, жилищах и одновременно являются незаменимыми для многих новых отраслей техники: радиоэлектроники, ракетостроения, авиации, атомной техники, современного транспорта и других. В электротехнической промышленности пластмассы и эластомеры являются основными изоляционными материалами. Все большее значение приобретают химические волокна, обладающие рядом преимуществ перед природными.

В создании изобилия продуктов питания важное значение имеет химизация сельского хозяйства: широкое применение минеральных удобрений, ростовых веществ, химических средств защиты растений и борьбы с сорняками.

10—12 млн. т стали и около 700 тыс. т цветных металлов, а с учетом использования пластмасс для изготовления санитарно-технических изделий экономия цветных металлов составит около 3,5 млн. т в год. Создание мощностей по производству 12 млн. т стали и 3,5 млн. т цветных металлов потребовало бы приблизительно 10 млрд. рублей. В то же время для создания мощностей по производству пластмасс, заменяющих эти количества металла, капиталовложения составят не более 4 млрд. рублей. При этом себестоимость изделий из пластмасс будет в 3—4 раза ниже себестоимости изделий из металла, а долговечность в эксплуатации значительно превысит срок службы металлических изделий.

Лет сто назад и менее

Борис АГАПОВ

ГЛАВА ИЗ КНИГИ
„ВЕЛИКИЕ
ПОЛИМЕРЫ“

Рис. В. ПЛУЖНИКОВА

Борис Николаевич Агапов — крупнейший советский очеркист, один из основоположников производственного очерка, лауреат Государственных премий, заслуженный деятель искусств Латвийской ССР. Сейчас писатель заканчивает книгу, посвященную роли высокомолекулярных соединений в науке и технике.

«Техника — не место для романтики? Но вещество превращается посредством вливания в него человеческой энергии, а она всегда достойна похвал и удивления, достойна любви». Так писал А. М. Горький Б. Агапову по поводу его книги «Технические рассказы». Эти слова Алексея Максимовича стали девизом новой книги Бориса Агапова, книги о силе человеческого разума, о благородных подвигах во имя науки, о прекрасных перспективах, которые открываются перед человечеством на трудных, но светлых путях и коммунизму. Идеи великого братства ученых всей земли в их стремлении к миру и сотрудничеству посвящены печатаемые ниже отрывки из новой работы писателя — книги «Великие полимеры».

Говорят, что слово «полимер» придумал знаменитый шведский химик XIX века Йёнс Якоб Берцелиус (1779—1848), от которого пошли и такие ныне распространенные термины, как «протеин» (белок), «катализ» и другие.

Мастер эксперимента и вместе с тем человек широкого кругозора, обладавший даром обобщения, Берцелиус, однако, долгое время считал, что органические вещества создаются только в живых организмах. Только в организмах заключена особая «жизненная сила», которая есть причина жизни и составляет коренное отличие живой природы от неживой. Вещества, порождаемые животными и растениями, нельзя получить искусственно, в пробирке. Никогда. Живое и неживое — два мира, всюду соприкасающиеся, однако несоизмеримые. Так думал не только Берцелиус, это был фундаментальный предрассудок науки в начале прошлого века.

И вот к Берцелиусу приходит письмо от его ученика Фридриха Вёлера, в котором тот пишет: «Я должен сообщить Вам, что могу получать мочевины, не прибегая к почкам человека, собаки или другого животного».

В столь сдержанных и скромных словах был выражен взрыв огромной силы, потрясший науку. Синтезом, в колбе, в стекле, соединением «неживых» веществ было получено нечто, что до сих пор могло возникнуть только в скрытых от взора глубоких тайниках живого тела!

Запрет был нарушен. Граница между живым и неживым оказалась не столь категорической, как думали до сих пор. Если не само живое, то продукты живого можно получать без участия живого!

Может быть, наступит время, когда и само живое научимся создавать из мертвого? Впрочем, в те годы такой вопрос вызвал бы скорее мысль об алхимиках, пытавшихся создать искусственного человека — гомункулуса. Это уже и

Преобладающее значение будет принадлежать группе термопластических масс, которые широко применяются в производстве труб, пленок, изоляционных оболочек для кабелей. Объем производства уже хорошо известных термопластов — полихлорвинила и полистирола — значительно увеличится. Полиолефины (в первую очередь полиэтилен и полипропилен) займут ведущее положение.

Чтобы понять смысл наших усилий в этом направлении, приведу лишь один пример. К концу семилетки предусматривается полностью прекратить производство кабелей со свинцовой оболочкой, заменив ее кабельным пластиком. В связи с этим, по данным НИИ кабельной промышленности, потребление полихлорвинила и полиэтилена возрастет с 18,5 тыс. т в год (в настоящее время) до 103 тыс. т к концу 1965 года, то есть на 85 тыс. т. Замена свинца таким количеством пластика — очень выгодное дело. Вместо дополнительного производства 320—330 тыс. т свинца в год потребуются лишь организация производства 85 тыс. т полихлорвинилового и полиэтиленового пластика-тов.

Большое развитие получат и новые полимеры: полиформальдегид, поликарбонаты, высшие полиолефины, а также материалы на основе окиси этилена, окиси пропилена, элементоорганических и неорганических соединений.

В группе терморезистивных смол наиболее высокими темпами будет развиваться производство карбамидных смол. Это доступный и эффективный связующий материал при изготовлении древесно-стружечных плит, полностью заменя-

ющий казенный клей. Напомним, что на производство казенна в настоящее время ежегодно расходуется более 900 тыс. т обезжиренного молока. Подходящая замена позволит также улучшить качество фанеры и даст 16,5 млн. рублей ежегодной экономии.

На сотни тысяч тонн возрастет производство ненасыщенных полиэфирных смол и стеклопластиков. Если заменить в шахтах хотя бы половину деревянных и металлических стоек и верхляков крепью из стеклопластика, то это даст стране около 100 млн. рублей экономии, облегчит труд крепильщиков, высвободит десятки тысяч подземных рабочих.

2. Паутинки с прочностью стали

Производство химических волокон в СССР в 1962 году достигло 280 тыс. т. К 1980 году оно возрастет до 3,2 млн. т в год. Нить из ацетатного высокопрочного шелка сечением 1 кв. мм выдерживает нагрузку 125 кг, тогда как стальная нить того же сечения — всего 110 кг.

Искусственные волокна на основе вискозы и ацетилцеллюлозы не потеряют своего значения. Однако более высокими темпами будет развиваться производство синтетических волокоц, так как по прочности, негорючести, свето- и термостойкости эти волокна обладают более высокими качествами, чем искусственные.

Широко войдут в быт и технику такие перспективные виды волокоц, как анид. лавсан, хлорин, вилол. Наряду с развитием производства волокоц мы будем усиленно работать в направлении создания нетканых материалов, заменяющих ткани.

3. Шины будут ходить дальше

Перспективный план развития химической промышленности СССР предусматривает резкое увеличение производства имеющихся типов синтетических каучуков (СК), повышение их качества, расширение ассортимента, организацию производства новых типов СК и прежде всего полиизопренового и полибутадиенового каучуков, являющихся наиболее полноценными заменителями натурального каучука. Производство СК возрастет во много раз. При этом каучук будет выпускаться только из непищевого сырья. Натуральный каучук будет почти вытеснен из отечественной резиновой и шинной промышленности.

Основными техническими направлениями развития резиновой промышленности являются замена хлопчатобумажных тканей и корда химическими волокнами, совершенствование старой и разработка принципиально новой технологии (латексная технология, методы литья, радиационная вулканизация). Широкое внедрение получают новые конструкции шин с радиальным расположением нитей корда в каркасе (типа Р) и со съёмным протектором (типа РС), созданные твор-

тогда было смешно. О синтезе белка как носителя жизни никто не мог и думать. Видные ученые признавали за химией одно право и одну возможность: анализ. Разлагать, сжигать, извлекать, растворять... Иными словами, только «разделяй!».

Но властвовать в химии человек начал тогда, когда он постиг возможность синтезировать вещества. Эра синтеза началась. Ее пришествие можно отнести к середине минувшего столетия.

О том, как рождалась современная органическая химия, написано много книг, однако общепризнанной истории этой науки не существует, как, впрочем, не существует и всемирно признанной истории науки вообще.

Даже в пределах нашей страны можно встретить совершенно различные сообщения и мнения о фактах развития знаний. Так, например, академик И. Л. Кнунянц, касаясь истории полимеров, утверждает, что диметилбутадиеновый каучук был открыт в Германии и применялся там в последние годы первой мировой войны. Историк науки В. И. Кузнецов в книге, вышедшей под редакцией академика А. Е. Арбузова, пишет: «Для получения синтетического каучука в Германии был избран способ Кондакова». И далее приводит высказывание американских ученых Дж. С. Уитби и М. Каца: «...честь получения первым синтетического каучука из 2,3-диметилбутадиена должна быть признана за русским ученым Кондаковым».

Еще больше разноречий между советскими и капиталистическими историками науки. Тут уж совершенно ни в чем нельзя разобратся. Известно, что в недавнее время в некоторых наших изданиях были допущены преувеличения в отношении приоритета. Возможно, это было вызвано в известной мере тем, что на Западе историки науки и справочные издания совершенно игнорировали достижения русских, советских ученых. Конечно, история науки не футбол, чтобы рваться к реваншам. Однако вопреки любому акаде-

мическому спокойствию в душе закипает негодование, когда видишь, с какой нарочитой неграмотностью, с каким злостным пренебрежением относятся к большой и глубокой русской науке иные иностранные деятели, иные издания.

Для того чтобы представить себе более ясно распространенные у нас и за рубежом точки зрения, я взял три издания: Большую советскую энциклопедию, два выпуска Британской энциклопедии — 1946 и 1955 годов — и Американскую энциклопедию 1944 года.

В нашей энциклопедии говорится, что Александр Михайлович Бутлеров — великий русский химик — создал и обосновал теорию химического строения органических веществ, то есть что именно он дал органикам тот метод, без которого никакие успехи органической химии за последние столет не были бы возможны. Статья подробно показывает это на большом фактическом материале.

В Американской энциклопедии есть специальная статья о Бутлерове. В статье — 14 строк. Сказано, что он открыл третичные спирты, написал прекрасный учебник органической химии, занимаясь спиритизмом и пчеловодством. Все.

Немного? Зато экономно.

Еще экономнее — в Британской энциклопедии.

Среди обильного количества Батлеров, Ботлеров, Буттлеров и др. — А. М. Бутлерова просто нет. Статья о Бутлерове отсутствует. Имя его в издании 1946 года упоминается три раза: в статье о бутиловых спиртах, в статье об изомерии и в статье «Kolbe». Когда же я обратился



ческими коллективами Ярославского шинного завода и НИИ шинной промышленности, а также широкопрофильные шины.

Отдельные образцы каркасов шин типа РС уже достигли ходимости свыше 200 тыс. км, а кольца съемного протектора — 60—75 тыс. км против ходимости выпускаемых сейчас серийных шин 40—50 тыс. км. Промышленный выпуск этих шин для грузовых и легковых автомобилей начнется уже в 1963 году.

В результате проведения намеченных мероприятий средний километраж пробега грузовых шин увеличится в 2,5 раза, срок службы транспортерных лент — в 2 раза, ремней — в 3 раза.

4. Краски станут ярче, устойчивее

Значительный рост производства пластмасс, химических волокон, резины потребует увеличения выпуска синтетических красителей.

Синтетические лаковые и прежде всего полиэфирные смолы полностью заменят растительное масло в лакокрасочной промышленности. На их основе создаются покрытия, устойчивые как во влажном тропическом климате, так и в суровых полярных условиях, отличающиеся высоким глянцем, твердостью, хорошей шлифуемостью и полируемостью. Лаки и краски на основе ненасыщенных полиэфирных смол найдут широкое применение в автомобильной, приборострои-

тельной, радиотехнической, мебельной и других отраслях промышленности.

На этой же основе будут разработаны рецепты негорючих, глянцевых, антикоррозионных красок для промышленности. В строительстве водоразбавляемые краски должны полностью вытеснить масляные. Значительно увеличится производство и расширится ассортимент красителей главным образом за счет освоения производства новых марок ярких, стойких и высокопрочных красителей для тканей и химических волокон.

5. Химия повысит плодородие полей

В целях полного обеспечения потребностей сельского хозяйства намечается значительно расширить производство минеральных удобрений. Среди азотных удобрений ведущее место займут мочевины, жидкие азотные удобрения и в первую очередь жидкий аммиак. Основными видами фосфорных удобрений вместо отжившего свой век простого суперфосфата будут более концентрированные: двойной суперфосфат и аммофос. Значительно увеличится также производство хлористого калия — основного вида калийных удобрений.

Расширится ассортимент ядохимикатов, главным образом за счет организации производства новых фосфорорганических препаратов. В больших

количествах будут производиться менее токсичные для человека и теплокровных животных препараты, например карбофос, ацетон, фосфамид.

В целях облегчения уборки урожая — в первую очередь хлопка и картофеля — и повышения производительности труда в сельском хозяйстве намечено расширение объема производства и ассортимента дефолиантов — средств для удаления листьев.

Эффективность применения химических средств защиты видна хотя бы из того, что каждый рубль, затраченный на эти средства, дает 4 рубля экономии.

6. Расширится сырьевая база химии

Для развития большой химии до уровня, намеченного Программой КПСС, потребуется огромное количество исходного сырья. Наша страна располагает практически неисчерпаемыми запасами природного газа, нефти, фосфатов, калийных солей, серы и многих других полезных ископаемых. Правильное комплексное использование этих ресурсов обеспечивает создание надежной сырьевой базы для развития химической промышленности. Интересно отметить, что если в 1958 году все производство аммиака базировалось полностью на коксе и коксовом газе, то уже в 1962 году из природного газа было получено 40% аммиака.

к изданию 1955 года, то оказалось, что даже и в этих статьях упоминание о Бутлерове выброшено совершенно.

Это уже не от невежества, это нарочно.

Любопытства ради я посмотрел в той же «Британике» статью «Ломоносов». В 27 строках (!) сообщаются наиболее «экзотические» факты биографии, говорится о том, что Ломоносов был поэт и написал русскую грамматику. И ни одного слова о значении Ломоносова в истории мировой науки!

Все просмотренные мной издания иностранных энциклопедий считают создателем теории строения органических веществ немецкого химика Фридриха Августа Кекуле. Мне попалась книжка, изданная в 1959 году в Лондоне, составленная из статей, представленных на симпозиум имени Кекуле. Там я нашел статью с упоминанием о Бутлерове. Вот это упоминание:

«В последние годы с русской стороны очень настойчиво утверждается, что отнюдь не Кекуле или Купер, а русский химик Бутлеров должен рассматриваться как основатель структурной теории. Этот взгляд полностью ошибочен и опровергается, например, одной интересной голландской статьей. Достаточно сослаться на самого Бутлерова: в 1859 году он писал в рецензии на статью Купера: «Упомянутая Купером четырехатомность молекулы углерода — $C_2(C=6)$ принята уже Кекуле; ему же принадлежит приоритет в рассмотрении единиц сродства, остающихся свободными, когда часть их использована для образования сложной молекулы...» Как бы то ни было, несомненно, что Бутлерову следует отдать должное в том, что он основательно применял и распространял новые идеи Кекуле и Купера».

Каждому ясно, что цитата из Бутлерова говорит только о том, что ученый признает за Кекуле приоритет в решении одного из многих важных вопросов органической химии, а отнюдь не в структурной теории. Ведь и установление че-

тырехвалентности углерода и употребление черточек Купером при написании формул далеко еще не означало создания теории строения. Зачем же голландцу надо было приводить слова, которые ничего не доказывают? Вероятно, это было сделано в уверенности, что читатель достаточно предвзято относится к достижениям русской науки и потому без колебаний поймет цитату как отказ Бутлерова от приоритета.

Как же решить вопрос о приоритете?

А Кольбе? А Купер? Они ведь тоже сделали немалый вклад в создание новой теории строения органических веществ?

Когда-то Гёте сказал: «...Что носится в воздухе и чего требует время, то может возникнуть одновременно в ста головах без всякого заимствования...» Может быть, здесь имел место именно подобный случай? Или возможно, что «заимствования» были, то есть несколько ученых, непрестанно знакомясь с работами друг друга, шли к одной и той же идее, и для историка, для человечества интересно и важно не столько то, что один из них «вырвался вперед» на каком-то «финальном» моменте, а интересно и важно именно то, как ученые разных стран одновременно приближались к истине, пользуясь идеями и материалами друг друга, идеями и наблюдениями сотен других ученых?!

В этом отношении существенны высказывания самого Бутлерова в его работе «Исторический очерк развития химии».

Читатель, даже если он не химик, с волнением следит за тем, как ум человеческий рыщет в поисках верного объяснения фактов и выдвигает во мрак неведомого свои построения, каждое из которых пусть и не в состоянии осветить сразу всю тайну, однако бросает лучик вперед и позволяет продвинуться на шагок дальше.

А тайна была огромной важности. Анализ показал, что вещества органические бывают составлены из одинаковых эле-

Более широко будут использованы также возможности коксохимической, сланцехимической, лесохимической и гидрוליной промышленности для производства отдельных химических продуктов.

7. Вырастет производительность труда

Применение химических материалов повышает производительность труда во всех отраслях народного хозяйства. Так, например, применение пластмасс в машиностроении позволяет сокращать число технологических операций в несколько раз, уменьшать их трудоемкость. Трудозатраты на производство вискозного штапеля в 4—5 раз меньше, чем на производство хлопка, а лавсана — в 8 раз меньше, чем на производство натуральной шерсти.

Вырастет производительность труда и в самой химической промышленности преимущественно за счет комплексной механизации и автоматизации производства, создания высокопроизводительных агрегатов, разработки новых высокоэффективных технологических процессов и одностадийных прямых методов синтеза многотоннажных химических продуктов.

8. Улучшатся организация и координация исследовательских работ

Новые большие задачи, поставленные перед химической промышленностью, требуют дальнейшего совершенствования методов организации научно-исследовательских, опытных и проектных работ.

Неправильно мнение, будто задача научных работников состоит лишь в том, чтобы закончить исследование и опубликовать выводы, а практическое использование этих выводов — дело проектировщиков, конструкторов, производственников.

Только совместная работа ученых, проектировщиков и производственников обеспечит успешную разработку научных проблем и быструю реализацию результатов этих научных работ в промышленности.

Для этого необходимо проводить научные исследования по единому комплексному плану, включающему поисковые работы, теоретическое изучение и разработку технологии на передовом техническом уровне. Для разработки важнейших технологических процессов следует создавать комплексные бригады, в состав которых включать главного химика или руководителя темы, технологов, проектировщиков, конструкторов,

инженеров по автоматизации и механизации, экономистов.

Комплексные бригады должны создаваться на весь период решения той или иной проблемы, начиная от лабораторных исследований и кончая освоением производства с доведением мощности до проектной.

Возможно, целесообразно будет создание комплексных научно-исследовательских и проектных институтов, совмещающих весь процесс разработки новой технологии, новых продуктов и изделий, начиная от проведения исследований и опытных работ до разработки конструкций и выдачи всей необходимой проектно-технической документации для организации промышленного производства.

В решениях ноябрьского Пленума с предельной четкостью определены пути в области дальнейшего развития экономики нашей страны. На эти решения откликнулся весь советский народ. Всеобщее одобрение вызвал активный почин луганских строителей, горьковских химиков и других коллективов.

Бюро ЦК ВЛКСМ объявило Всесоюзными ударными комсомольскими стройками пятого года семилетки 50 строек химической промышленности. Искра этих добрых патриотических начинаний разгорается все ярче и ярче, помогая скорее ликвидировать допущенное отставание по вводу новых мощностей, освещая пути еще более крутого подъема выпуска химической продукции, так остро необходимой для нашего общего дела, — борьбы за технический прогресс, за создание материально-технической базы коммунизма.

ментов и даже в одинаковых пропорциях, а полностью различаются между собою и видами своим и качествами. Так, например, состав яичного белка и яда гремучей змеи один и тот же: один и тот же рецепт прописывает природа, чтобы жить и чтобы умереть. Где же тот условный знак, который она ставит на полях и повинуюсь которому элементы сочетаются в пищу или отраву? В чем же отличие?

Этого отличия не могло бы существовать, если бы составные части — атомы водорода, кислорода, углерода — хаотически были перемешаны друг с другом, непрерывно изменяли бы свое положение один относительно другого. Чтобы это отличие существовало, атомы в молекуле должны быть расположены одним способом и пребывать в этом расположении постоянно, а в молекуле яда — другим. Известна игрушка «Мекано» («Конструктор»). Из одних и тех же деталей «Мекано» можно составить разные вещи: модель крана и модель ракетоплана. Все зависит от того, как будут связаны между собой детали, каков план их расположения. Всякий мальчуган знает, что детали «Конструктора» можно соединять только по определенным законам. Их, например, нельзя гнуть, нельзя вытягивать, отверстия для скрепления друг с другом просверлены в них на определенных расстояниях, значит все длины между креплениями будут кратны какой-то одной длине, все диаметры шестерен и колес тоже имеют определенную кратность и т. д.

Таким образом, модель или игрушка, которую мальчуган собирает из деталей «Мекано», будет иметь вид, зависящий не только от его желаний, от его целей, но и от вида самих деталей, от того, какие детали можно соединять одну с другой, какие нельзя, сколько к одной детали можно привинтить других деталей, под какими углами и на каких расстояниях они могут расположиться при сборке.

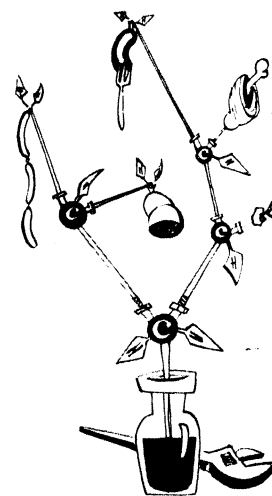
В наше время структурные формулы органической химии изучаются в средней школе, а в середине прошлого столе-

тия это было кардинальное, важнейшее открытие. О том, как шла к нему наука, и рассказывает в своем «Историческом очерке» Бутлеров. Его повествование интересно не только изложением истории. В нем можно почувствовать облик самого ученого, для которого химия — любовь всей жизни.

Бутлеров ищет корни своей теории, всматривается в прошлое. Он находит, что еще во взглядах Берцелиуса «в значительной степени крылось понятие о химическом строении», он следит, как постепенно в работах разных ученых оно все более уточнялось. Потом «шотландец Купер является с определенным понятием о химическом строении». Но оно затемнено взглядами, не вполне верными и совсем неверными. Купер и Кекуле работают как бы параллельно — вернее было бы сказать, их исследования подобны двум проводам в одном шнуре: они переплетаются друг с другом. Кто из них раньше приходит к тем или иным выводам? Бутлеров так оценивает их путь: «Эти соображения высказал Кекуле весной, а Купер высказал их осенью. Однако эти соображения не привели Кекуле к оценке принципа химического сродства, между тем как Купер с первого раза взглянул на дело с этой точки зрения...»

«Но наряду с этим Купер высказывает странный взгляд на значение О...» (то есть кислорода. — Б. А.).

Критики набрасываются на Купера, однако они не видят, что в его мыслях есть золотые зерна истины. Во всякой честной теории, во всяком бескорыстном поиске всегда есть зерна истины. Их-то и следует искать и выращивать.





Однажды на московском заводе «Компрессор» группа новаторов внесла предложение: вместо дорогостоящих дефицитных труб использовать в компрессорах штампованные панели. Панели должны были изготавливаться на автоматической линии. Заводские инженеры спроектировали ее быстро. Но для монтажа линии требовалось много нестандартного оборудования. Завод взялся изготовить большую часть его своими силами. Однако инструментальный и ремонтные цехи, загруженные основной программой, могли сорвать важный заказ. Как быть?

Об этом случае и о том, как помогли выйти из сложного положения заводу ударные отряды «комсомольского прожектора», рассказывает Виктор Дюнин в одном из очерков своей книжки «Ярче свети, «комсомольский прожектор»!», выпущенной издательством «Молодая гвардия» в серии «Внимание — новости!». На восьмидесяти маленьких страничках автор разместил обширный материал, посвященный возникновению и развитию новой формы производственной деятельности молодежи.

«Комсомольский прожектор» родился не на пустом месте. «Активное участие в хозяйственном строительстве для комсомольцев всегда было святой святых», — отмечает автор и прослеживает тот путь, который прошли предшественники сегодняшних «прожектористов» с первых лет советской власти.

Читатель познакомится с разнообразными формами участия молодежи в хозяйственной жизни страны, с теми отрядами, из которых непосредственно вы-

рос «комсомольский прожектор» — такими, как совет молодых специалистов, общественные конструкторские и технологические бюро, бюро хозяйственного анализа, комсомольский штаб. Самые интересные примеры, характерные и красноречивые, — из жизни отрядов «КП», примеры, которые могут научить многому, — проходят красной нитью через все очерки, собранные в книжке В. Дюнина. А разве нельзя использовать в работе штаба «КП» такие, например, цифры — острые, образно поданные читателю: «Из металла, ежегодно идущего в отходы, можно изготовить 30 000 вагонов, 200 000 тракторов и 1 000 000 автомобилей. Устранить бесхозяйственный расход электрической энергии в промышленности и на транспорте — значит включить в электрическую сеть страны еще одну мощнейшую в мире Куйбышевскую ГЭС. Снизить себестоимость строительно-монтажных работ только на 1% — значит получить возможность дополнительно построить за семилетие 300 000 квартир или 4 000 новых школ». Вот какие существуют резервы!

Но наряду с решением производственных вопросов ударные отряды не должны упускать из виду и быт молодежи. «Если молодые рабочие, — говорит автор, — ощущают заботу «прожектора» о своем быте, если им помогут быстрее получить новое жилье, устроить детей в детсад или ясли, эти люди и работать будут с большим подъемом и большей результативностью».

Недавно опубликовано Положение о «комсомольском прожекторе». Оно

обращено к молодому рабочему, специалисту, человеку пытливому, знающему — к нашему современнику. Это подлинный манифест участника нового молодежного движения, его устав и руководство к действию — крохотная карманная энциклопедия «КП».

«Комсомольский прожектор», подчеркивается в Положении, — активный помощник органов партийно-государственного контроля, борец за использование всех резервов производства, повышение производительности труда, поборник нового, передового, враг равнодушия, черствости и казенщины. «КП» выполняет задания партийных организаций, органов партийно-государственного контроля и комитетов комсомола. Трудно найти более высокую и ответственную задачу для молодежи! Как ее выполнить? Ведь каждый день рождает новую конкретную обстановку. И каждый раз Положение будет надежным маяком для «прожекториста».

Печатное слово, обращенное к молодежи, которая ведет борьбу за использование резервов производства, звучит все громче. Растет библиотека «прожекториста», в которой накапливается и обобщается опыт лучших отрядов «КП».

П. КОРОП

А Кекуле? «Просто досада берет, дивисься и не понимаешь, в чем же дело, когда видишь, как наряду с прозрачными, драгоценными идеями он проповедует еще устаревшую теорию Жерара и никак не может прийти к полному последовательному приложению химического строения...»

Вы слышите этот взволнованный, нетерпеливый голос? Кажется, не в книге, не когда-то, а в наши дни, возле нас происходит эта странная игра, напоминающая поиски спрятанной вещи, когда ищущему кричат «холодно!» или «горячо!» и огорчаются, что он не может найти, и удивляются, как это он ходит возле и всё неловко падает. «Просто досада берет!»

И правда, ведь вот она, вещь, спрятана совсем рядом, даже краешек ее виден. «Казалось бы, чего яснее, принять химическое строение!» — сетует, даже сердится Бутлеров...

Однако сколь часто случалось в науке, что истина была уже на столе исследователя, он коснулся ее и вдруг отошел в сторону? Не так ли произошло и с четвертым участником этих поисков, Адольфом Кольбе, замечательным немецким химиком, именем которого был назван синтез парафинов посредством электролиза, с тем самым Кольбе, который одновременно с Кекуле высказал положение о четырехатомности углерода, то есть подошел вплотную к теории химического строения, как бы указал на нее рукой, и вдруг отступил, и даже более того — объявил себя противником тех правильных выводов, которые из его же идей были сделаны!

С Кекуле случилось иначе. Бутлеров показывает, как по мере выхода в свет томов основного сочинения Кекуле

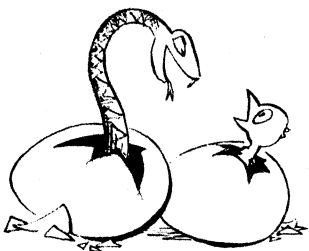
менялись его взгляды. Так, в первом томе он выступает еще настоящим представителем идей Жерара, в конце второго тома эти идеи уже отсутствуют, а «принцип химического строения... является чрезвычайно ясно осознанным».

И вы слышите радостный голос: наконец-то нашел-таки! Вот она, спрятанная вещь!

Второй том сочинения Кекуле вышел в 1866 году. Первый же том, с отжившими теоретическими установками, Кекуле выпустил в свет на пять лет раньше, то есть в том самом 1861 году, когда в одном из немецких журналов была напечатана статья А. М. Бутлерова «О химическом строении веществ». И именно в этой статье Бутлеров заявил о необходимости оставить взгляды Жерара и сформулировал свою теорию. Ту самую теорию, которая и ныне лежит в основе научных представлений о строении органических веществ. Эту статью Бутлерова спустя четверть века знаменитый В. Марковников назвал «символом веры теории строения», подчеркивая таким образом, что теория, в ней изложенная, была уже точной и полной.

В сочинении «Исторический очерк развития химии» Бутлеров подробно излагает историю своей теории. Он пишет о собственной роли в очень скромных выражениях, однако из его изложения нигде и никак не следует, будто он отказывается от приоритета, как пытается утверждать автор статьи в лондонском сборнике. Кстати, надо принять в соображение еще и то обстоятельство, что рецензия Бутлерова по поводу статьи Купера относится к 1859 году, а публикация статьи «О химическом строении веществ» датируется 1861 годом, то есть лондонский сборник утверждает, что Бутлеров отказался от своего приоритета за два года до первого обнародования своей теории. Мягко говоря, странноватое утверждение!

(Окончание следует)



Общий вид «Суперсама».



Збигнев ПШИРОВСКИЙ,
главный редактор журнала
«Молоды техник»,
ПОЛЬША

Фото автора

ВАРШАВСКИЙ „СУПЕРСАМ“

В Польше вводится новая форма торговли — самообслуживание. В южной части Варшавы, Мокотове, возвышается большой магазин «Суперсам». Впрочем, слово «возвышается» здесь не подходит. Проектировщики во главе с известным польским архитектором профессором Ежи Гриневецким придали зданию весьма оригинальную форму: оно напоминает гигантскую птицу с развернутыми крыльями. Птицу, парящую над землей.

Особенно интересна конструкция крыши. На расстоянии около 80 м стальные арки растянуты напряженными тросами. Тросы переплетаются с выгнутыми вверх стальными дугами, опирающимися с одной стороны на железобетонный цоколь в середине здания, а с другой, снаружи, — на сборные железобетонные столбы. Такая «висячая» конструкция кровли позволяет обходиться без опор, мешающих внутренней планировке.

Полезная площадь «Суперсама» 5060 м². В нем две части: торговые залы и места, где покупатели отдыхают: буфет, кафе и бар самообслуживания на 175 мест.

Главный торговый зал на первом этаже, где продаются продукты, занимает 1100 м², он может пропускать в день 10—15 тыс. человек. На втором этаже — различные предметы обихода.

Фронтальная стена магазина полностью остеклена, частично остеклены и боковые стены, дневной свет льется внутрь помещения, поэтому и покупатели и продавцы чувствуют себя в «Суперсеме» так же свободно и легко, как на улице. Боковые стены, кроме того, облицованы гофрированными алюминиевыми листами. Это еще больше подчеркивает легкость здания.

В заключение остается сказать, что «Суперсам» самый крупный в настоящее время в Польше магазин самообслуживания. Количество завозимых в него товаров рассчитано на то, чтобы удовлетворить спрос 200 тыс. человек — жителей целого района. В будущем такие же магазины получат и другие районы Варшавы.

Главный торговый зал «Суперсама». Здесь можно отобрать какие угодно продукты.





Взрыв и стружка

В будущем на машиностроительных заводах совсем не будет отходов металла или будет их очень и очень мало. А пока из-под резцов армии токарей, фрезеровщиков, строгальщиков сбегает, вьется стружка. В масштабе страны ее за год набирается до 4 млн. т. Разумеется, она не пропадает. Ее вновь переплавляют в металл. Но вот беда: если стружку навалом загрузить в печь, то примерно треть ее пропадает — попросту сгорает. Чтобы этого не случилось, ее нужно прессовать. Наиболее удачен метод горячего брикетирования стружки, разработанный в лаборатории Новочеркасского политехнического института. Суть его заключается в ударном и тепловом воздействии, в результате которого происходит уплотнение и сварка стружки в монолитные куски различной плотности. Технология и конструкции установок для брикетирования уже разработаны. Они универсальны, то есть служат для переработки как стружки черных металлов — углеродистых и легированных сталей, чугунов, так и стружки цветных металлов и их сплавов. Предварительной подготовки: дробления, отжига, центрифугирования, сушки и т. д. — не требуется. Стружка поступает во вращающуюся печь, где горячими газами нагревается, а затем дозатором отправляется в специальную подвижную матрицу, а оттуда — под молот. Удар — и брикет готов. Имеется реальная возможность и непосредственно из брикета стружки изготавливать различные детали.

Ученые и инженеры Харьковского авиационного института недавно начали эксперименты по прессовке стружки взрывом. Резиновый мешок со стружкой погружают в бассейн с водой. Взрыв производят в воде. Волна, образовавшаяся при взрыве, с огромной силой давит со всех сторон на мешок, сжимая стружку в плотный монолит.

Новочеркасск — Харьков

Искатель

На обогатительных фабриках для измельчения породы применяются различного рода дробилки. Часто вместе с породой в механизм дробилки попадают и посторонние предметы, и если они металлические, то неизбежна поломка. По данным одной фабрики, за 11 месяцев конусная дробилка из-за попадания крупных железных предметов останавливалась 128 раз. На ремонт ее было затрачено 119,5 часа.

Новый прибор — металлоискатель «МТ-6», собранный на транзисторах, обладает высокой чувствительностью и продолжительным сроком действия. Стоит он из автогенератора звуковой частоты, импульсного усилителя, триггера с релейным выходом и блока питания. За 72 часа контрольных испытаний прибор обнаружил 55 железных предметов весом от 150 г до 6,5 кг (среди них железная плита, вагонные тормозные колодки, звенья цепи).

Ленинград

Для обогрева рабочих, занятых зимой на открытом воздухе и в помещениях подоткрытого типа, разработана двенадцатиплиточная газовая горелка с инфракрасным излучением. Горелка значительно легче, чем выпускаемые до сих пор, совершенно безопасна, с закрытым подсосом воздуха. Работает на природном и сжиженном в баллонах газе. Ее можно использовать для сушки бетона и штукатурки на стройках, для сушки зерна, хлопка и других сельскохозяйственных культур.

Горелка готова, испытана. Но инженеру-технологу Л. Уханову (справа) и инженеру А. Строганову нужно еще кое-что уточнить, сверить, внести исправления в чертежи. Это последние доделки, после чего путь новой печке открыт.

Калининград

Разведчики

Когда было замечено, что рыбы создают помехи показаниям эхолотов, моряки были недовольны. Но для рыбаков «шутки» морских обитателей принесли большую пользу. Промысел перестал проводиться вслепую. В морские глубины стали посылать ультразвуковые колебания. Встречая на своем пути косяки рыб, ультразвук отражается от них и приходит обратно к корабельным приборам, информируя рыбаков о «ди-

чи». Прошло немного времени, и на рыболовецких судах одной из главных стала должность гидроакустика. Управляя вибратором, он определяет границы косяков сначала на слух, а затем проверяет по записи регистрирующей ленты. При поиске зачастую наблюдается донная реверберация — многократное отражение посыльного импульса от грунта и поверхности воды. Не всегда удается безошибочно определить принятый сигнал — отличить на слух сигналы косяков рыбы от эха, полученного от течения, подводной скалы или просто подъема грунта. В этом случае и помогает запись ленты. Прослушиванию мешают также звуки от работы двигателей соседних судов. Но на этот счет у гидроакустиков есть взаимная договоренность — по принятой просьбе временно выключаются двигатели близлежащих судов, позволяя уточнить характер получаемых отзвуков. Запечатлевая морское стадо, гидроакустик определяет его размеры, плотность, характер расположения: у грунта, в толще воды, у поверхности. Место лова найдено. Судно подходит и опускает трал. Начинается лов рыбы.

Записи эхолотов систематизируются и сопоставляются с уловом. Оказалось, что характер их в зависимости от вида рыб различен. Отличаются и сигналы, полученные от крабов. Отражательная способность их больше, чем у рыб, вследствие большого волнового сопротивления тела. Держатся они более разреженно, чем рыбы, и сигналы от них зачастую смешиваются с эхом от дна. Поэтому приборы-крабоскатели должны иметь узконаправленную приемно-излучательную систему, а также должны «уметь» разделять отражение сигналов. Производя такого рода исследования, конструкторы вносят коррективы в устройство уже выпускаемых приборов и разрабатывают новые.

Недавно в одной из бухт Кольского полуострова (см. фото) проводились испытания нового малогабаритного переносного поискового прибора. Он предназначен для рыбаков, ведущих промысел с лодок, карбасов и шлюпок.

г. Мурманск

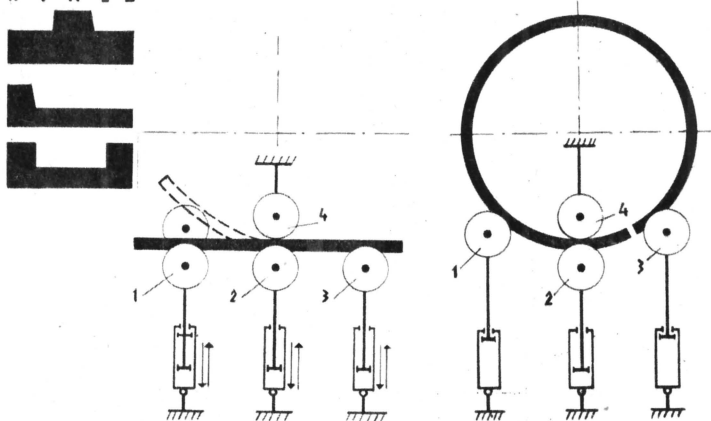


Кузница колец

Вот некоторые сечения колец, применяемых в современных машинах. Точность получения их в зависимости от назначения достигается длительным и сложным процессом обработки на металлорежущих станках. Даже при относительно простой форме сечения заготовки колец, откованные на мощных прессах или молоте, в два-три раза превышают вес готовых деталей. Гибка колец — наиболее прогрессивный метод, но он стал возможен только после промышленного производства сложных прокатанных профилей, достижений сварочной техники и создания гибочных машин большой мощности. Идея гибки заимствована у кузнецов. Чтобы смастерить железный обруч для бочки или обод для телеги, они сгибали тонкую полоску в кольцо, а концы ее склепывали.

И вот сейчас по рольгангу, словно блестящая змея, скользит длинная профильная полоса. Несложный механизм подхватывает ее и подает на ролики гибочной машины. С пульта управления подается команда, и нижний ролик (2) вплотную прижимает полосу к верхнему ролику (4). Поднимаясь вверх, ролик (1) создает первоначальный загиб полосы. Величина его подъема определяет диаметр будущего кольца. Равномерно двигаясь, полоса постепенно принимает форму грубого кольца. В первоначальный момент передний участок полосы остается незагнутым, но затем он попадает в пространство над роликом (3), который, перемещаясь вверх, догибает его. Ролик (4) в этот момент получает противоположное направление вращения, и согнутая полоса, проходя обратный путь, получает окончательную кольцевую форму. Машина останавливается, ролики (1, 2 и 3) отводятся вниз и

ПОПЕРЕЧНЫЕ
СЕЧЕНИЯ
КОЛЕЦ



в сторону. Кольцо освобождается и поступает на сварку.

Замена роликов и небольшая переналадка машины занимают всего несколько минут. Тогда участок готов для изготовления колец следующего профиля и диаметра.

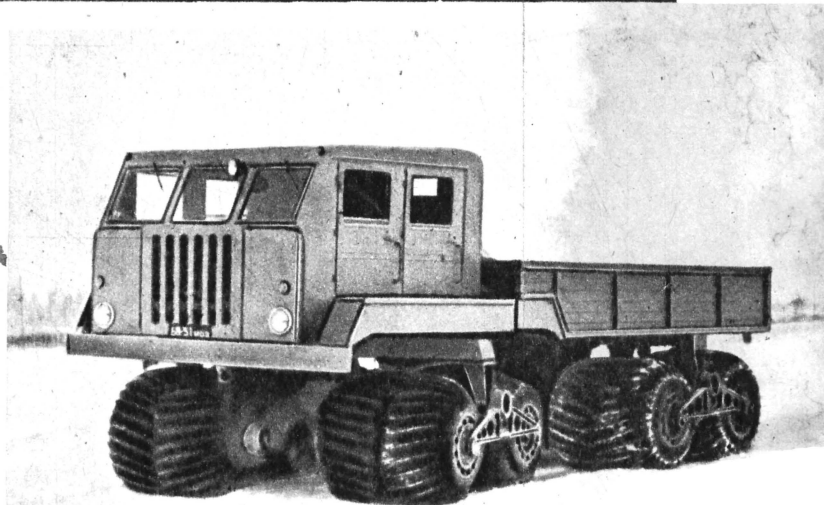
Москва

Это радует глаз

Не устаешь любоваться майоликой, стеклянными и фарфоровыми изделиями, сделанными руками латвийских мастеров. Удлиненные вазы из двухслойного стекла, цветные вазы с косым срезом у горлышка, декорированные алмазной гранью, наборы рюмок на коротких и длинных ножках, бокалы, салатник из прозрачного, чуть-чуть розоватого стекла с нацветом и скупым росчерком трех граней, стилизованные скульптурки зверей из белого глазурированного фарфора, майоликовые изделия, покрытые после обжига цветными ангобами (тонким слоем глины, закрывающим совсем или подчеркивающим цвет или грубую фактуру керамики) и глазурями, — все эти изделия изящны, своеобразны, просты по форме и оригинальны по цвету.

На снимке: художница М. Ратник за росписью новых изделий.

г. Рига



Вездеходы

Перед самым радиатором вырастает снежный завал. Не сбавляя скорости, автомобиль продолжает идти по глубокому рыхлому снегу. За снежной целиной — толкое незамерзшее болото. И здесь водитель не снижает скорость. Машина едет по зыбким кочкам, подминая под себя чахлая болотную траву. Автомобиль проходит даже там, где не может ступить нога человека. Это замечательное свойство придали ей новые шины — пневмокотки: большие резиновые баллоны, напоминающие бочонки.

Если у обычных автомобильных шин удельное давление достигает 6—7 кг на квадратный сантиметр дороги, то у грузовой машины с пневмокотками на твердых грунтах оно всего 200 г, а на мягких — 50.

Мало того, на болоте и в воде пневмокотки превращаются в поплавки.

Высокую проходимость автомобилям создают и другие шины — арокные со специальным протектором и широкопрофильные с регулируемым давлением. Они заменяют обычные сдвоенные колеса стандартных автомобилей и прицепов. Применение их намного улучшает эксплуатационные свойства автомобилей, снижает расход топлива, увеличивает комфортабельность и обеспечивает надежную и рентабельную работу автомобилей в условиях бездорожья.

Новые шины разработаны группой сотрудников Научно-исследовательского автомобильного и автомоторного института — НАМИ, которая много лет занимается проблемой повышения проходимости стандартных грузовых автомобилей и созданием новых движителей колесного типа.

Москва

СКОЛЬЗЯЩИЙ ПЛУГ

«Посеешь в грязь — будешь князь!» Но сеять в грязь не так-то просто. Тяжелая, влажная почва налипает на отвалы плуга, заставляя тратить массу энергии и горючего на передвижение плуга. Приходится ждать, когда земля немного просохнет. А это «немного» уносит из почвы очень много влаги, необходимой для урожая.

Если отвалы плуга покрыть пластмассой, то сырая земля не прилипает, она скользит по поверхности. Таким плугом можно начинать обработку почвы на несколько дней раньше, пахать с большей скоростью, с меньшими затратами горючего по сравнению с обычным металлическим плугом.

ст. Плещево Московской обл.

Скажем прямо, цель этой статьи — привлечь внимание широкой общественности и в первую очередь научно-технической интеллигенции к дирижаблям, которые ныне представляются многим чем-то вроде ископаемого динозавра авиационной техники. Причиной гибели динозавров явилось резкое изменение климатических условий. Но чем вызвано холодное отношение к дирижаблям? Почему отброшены назад усилия целых коллективов, забыты имена людей, жертвовавших своей жизнью во имя развития воздухоплавания? Чтобы ответить на этот и на ряд других вопросов, перевернем назад страницы истории.

ДИРИЖАБЛИ

ли и в годы Великой Отечественной войны. Так, дирижаблем «СССР В-12» в 1942—1945 годы было совершено 1432 полета, он провел в воздухе 1675 час. и перевез более 335 т груза.

ПРОСЯТСЯ

В архивах «Дирижаблестроя» хранится проект полужесткого дирижабля объемом 52 тыс. м³ с полетным весом 60 тыс. кг, но этому проекту не суждено было сбыться, как и многим другим начинаниям. В вину дирижаблям

В НЕБО

ставили их тихоходность (100—130 км/час), плохую маневренность — главные причины, почему дирижаблестроение стало постепенно останавливаться, пока не заглохло окончательно.

НОВЫЕ ЦЕЛИ

Вспомните первые самолеты, вмещавшие лишь два-три человека (без груза). По сравнению с дирижаблями они выглядели примерно так же, как сейчас аэротакси по сравнению с реактивными и турбореактивными лайнерами. Например, «Цеппелин» во время кругосветного полета Фридрихсгафен — Токио — Лос-Анжелос — Лейкхерст (на атлантическом побережье США) — Фридрихсгафен имел на борту более 20 т груза. Экипаж и пассажиры (всего 64 человека) размещались в двухместных спальных каютах международного класса с ваннами и туалетными комнатами. Кают-компания занимала 25 м². Все располагало к длительному путешествию. Сейчас это кажется, конечно, смешным. Но смеяться легче, чем найти дирижаблям новое применение. А между тем...

Представим себе такой случай. На судне, находящемся за тысячи километров от промышленных центров, где-нибудь у берегов Чукотки, лопнул вал. Исправить повреждение нельзя, надо срочно доставить новый вал. Доставить, но на чем? Поезда, как известно, на Чукотку не ходят. Значит, самолет. И вот вал грузят в самолет на судостроительном заводе имени Носенко в Николаеве. Грузят, разумеется, в разобранном виде — иначе вал не помещается, — и самолет летит на север.

Во сколько же обойдется такая перевозка? А на дирижабле все было бы и проще и дешевле. Специалисты подсчитали, что если стоимость провоза груза на километр для самолета принять за единицу, то для вертолета она составит 5,65, а для дирижабля всего лишь 0,325. К этому надо добавить, что дирижабль самой своей «природой» приспособлен для перевозки грузов больших длин и объемов. И в воздухе он соперников не имеет! А на земле?

На железнодорожном транспорте действует специальная инструкция. В ней сказано, что при перевозке крупных грузов с выступающими за платформу частями следует принимать всяческие меры предосторожности. Иногда даже закрывают движение по соседнему пути. Какая скорость товарных поездов? Ее стремятся довести до 80—100 км/час, но многие видели, как тяжело груженный состав буквально «карабкается» в гору. И здесь очевидны преимущества дирижаблей. Они понесут крупные грузы, вплоть до вращающихся цементных печей, через горы и леса, через моря и реки — в любые пункты страны. Мы верим, что скоро слова «дирижабельный транспорт» станут такими же привычными, как транспорт железнодорожный или автомобильный.

КАКИМ ОН БУДЕТ

Каким же он будет, дирижабль атомного века? Существуют различные идеи. Вот одна из них — дирижабль со спаренными корпусами, соединенными грузовой платформой. На платформе установлены грузоподъемные механизмы. В дирижаблестроении найдут себе применение самые последние достижения химии, металлургии. Силовые конструкции из легких и прочных титановых сплавов, синтетические оболочки, новые газы-наполнители.

Будут ли они такими же «тихоходами», как их предшественники? Построенные за границей в 50-х годах дирижабли уже развивали скорость до 200 км/час. Еще большие возможности открывает применение атомной энергии. Самолет с атомным двигателем — это пока еще фантастика. На дирижабле же можно установить реактор на большом расстоянии от рубки управления и жилых помещений, обеспечить экипаж всеми мерами предосторожности. Тепло, получаемую в реакторах, можно использовать для подогрева газа в оболочке, а это увеличит подъемную силу корабля.

К. Э. Циолковский, великий энтузиаст дирижаблей, писал в своем последнем предсмертном письме, опубликованном в «Правде» 18 сентября 1935 года: «Уверен, знаю, советские дирижабли будут лучшими в мире!»

Надо возродить «школу» дирижаблестроения, разве не под силу это нашей молодежи, талантливой, смелой, дерзающей!

И. КОЗЛОВСКИЙ, К. СЕДЫХ,
инженеры

ПЛЫВУЩИЕ ПО ВОЗДУХУ

Кругосветным путешественником называли современники немецкий дирижабль «Граф Цеппелин». С 1929 по 1937 год, то есть за 8 лет своей службы, этот дирижабль совершил 580 рейсов. Из них 136 — через Южную Америку и 7 — через Северную, один кругосветный перелет и один арктический.

В 1931 году Советское правительство использовало «Цеппелин» (в то время у нас еще не было своих дирижаблей) для аэрофотосъемок Земли Франца Иосифа, Северной Земли и Таймырского полуострова. На борту находилась советская группа исследователей в составе профессоров П. А. Молчанова, Р. А. Самойловича, радиста Героя Советского Союза Э. Т. Кренкеля и инженера-воздухоплатателя Ф. Ф. Ассберга. «Цеппелин» проделал путь в 13 200 км. Когда он вернулся в свой эллинг в Фридрихсгафене (юго-западная Германия), то оказалось, что горючего в его баках хватило бы еще на расстояние в 2,5 тыс. км.

Строительство дирижаблей в Советском Союзе началось в 30-х годах. Тогда даже был организован в системе Гражданского воздушного флота комбинат «Дирижаблестрой».

Проводники поездов на Савеловской дороге привыкли к шумным компаниям молодых людей, возвращавшихся из Долгопрудной (там находился комбинат) в Москву. Среди «молодых людей» были и авторы статьи. Всю дорогу мы спорили, соглашались и не соглашались друг с другом о преимуществах той или иной конструкции дирижабля. «Дирижаблестрой» производил мягкие и полужесткие дирижабли, и довольно успешно. В дирижаблях мягкой системы матерчатый корпус служил в то же время и оболочкой для газа. Полужесткие имели, кроме того, в нижней части оболочки металлическую ферму.

Всего до начала Великой Отечественной войны комбинатом было построено девять дирижаблей. Из них «Комсомольская правда» — объем 1 000 м³ (мягкий), «СССР В-3» — объем 5 тыс. м³ (мягкий), «СССР В-6» — объем 18 500 м³ (полужесткий), «СССР В-12» — объем 3 тыс. м³ (мягкий).

Осенью 1937 года «СССР В-6» установил мировой рекорд продолжительности полета. Он пробыл в воздухе 137 час. 37 мин.

Находили себе применение дирижаб-

Солнце

Тепло. И свет,
 как прежде, льется,
 И мы не думаем о том,
 Что за секунду
 масса солнца
 Теряет миллионы тонн.
 Вставая раньше всех обычно,
 Питает каждый день оно
 Так незаметно и привычно
 Траву
 и хлебное зерно.
 ...Есть люди,
 что всегда умеют
 Быть щедрыми
 без лишних слов.
 Они,
 как солнце,
 не скудеют,
 Даря другим свое тепло.

В. КУМАКШЕВ

г. Горький

Жидкий Кислород

Ты видел жидкий кислород?
 Вот он, слегка голубоватый,
 Бурлит, по-своему живет,
 Прикрытый паром, словно ватой.

Ты стыл у пультов ясноглазых,
 Где знак тревоги — красный цвет,
 Где в блоках сжиженные газы —
 Мечта, загадка и ответ?

Как точен гулкий выдох блока,
 Когда привычно в час ночной
 Вновь проверяешь пульты строки
 Непокоренной тишиной.

Во вздохе блока нет печали,
 Ни сожаленья, ни тоски,
 В обшивке из могучей стали
 Не сердце — разума ростки.

Не до людских забот машине...
 Я с пультом остаюсь один
 В жужжащей огненной пучине,
 И мне подаластен исполнин.

Дать кислород — мое задание,
 Перед приборами стою,
 Сосредоточенный в желаньи,
 И вальс Чайковского пою.

М. САДОВСКИЙ, инженер

ЭКОНОМИЮ СРЕДСТВ И МАТЕРИАЛОВ ДАЮТ ЗАВОДЫ ПОД ОТКРЫТЫМ НЕБОМ

В газетных репортажах часто можно встретить такую примерно фразу: «В стенах этого предприятия рождается продукция отличного качества...» Ну, а что бы вы сказали, если бы продукция «рождалась» не в стенах и даже не под крышей? Что это, суровая необходимость, когда еще только возводятся корпуса завода, а размещенное под открытым небом оборудование уже работает на полную мощность (вспомните эвакуированные на восток предприятия во время Великой Отечественной войны) или просто халатность? Ни то и ни другое. Оказывается, что заводское здание не всегда обязательно, можно обойтись без него. Наиболее широкие перспективы размещения заводов прямо под открытым небом открываются в химической промышленности. Чем же это вызвано? Только ли стремлением сэкономить строительные материалы?

Возьмем, к примеру, современный цех органического синтеза. В нем сотни разнообразных агрегатов и машин, тысячи контрольно-измерительных приборов и регуляторов, десятки километров трубопроводов. Разнообразие технологических процессов, их специфика заставляют такой цех делить на несколько зданий. Эти здания по тем же причинам разделяют на изолированные помещения. Их бывает 50—60, общая площадь цеха — десятки тысяч квадратных метров, объем — сотни тысяч кубических метров.

Вентиляция на химических предприятиях занимает особое место. От того, как она организована, зависит и получение абсолютно чистого продукта и, что самое главное, здоровье рабочих.

Каждые 5 мин. вентиляция полностью выбрасывает воздух из помещения и подает свежий подогретый воздух. Причем надежно вентиляция работает лишь в том случае, если она самостоятельна для каждого помещения. Сколько же электромоторов, кабелей, вентиляторов нужно для этого! Сложность эксплуатации и строительства химических предприятий и явилась тем «стимулом», который заставил конструкторов перейти к размещению оборудования на открытых площадках.

Сразу же может возникнуть вопрос: а климат? Раньше цехи отапливались. Неужели же ни жара, ни сильный мороз не влияют на технологию? Конечно, влияют, поэтому типовая проект должен быть «гибким» и допускать одинаковое размещение технологического оборудования независимо от климатических условий.

Вот только две конструкторские задачи, решенные при разработке типового проекта нового химического предприятия. Они помогут понять, что работа над проблемой максимального выноса оборудования вне здания — не просто механический переход от зданий к открытым установкам.

Раньше емкостные аппараты и насосы устанавливались отдельно друг от друга. Насосные отделения в холодное время отапливались. Размещенные на открытом воздухе, такие насосы смогли бы работать только в южных районах, скажем в Средней Азии. А что, если «спрятать» насосы в емкость? Насос ставят в емкость, и он «согревается» жидкостью, которую сам же перекачивает.

Но не везде можно применять погружные насосы. Остальные для экономии места рациональнее размещать под емкостями — «этажеркой». Снаружи «этажерка» прикрывается стенами. Не толстыми, кирпичными, а легкими из асбоцемента, которые в южных районах легко убрать. Все это удешевляет строительство на 10—30%.

При проектировании открытых химических предприятий приходится ломать старую технологию. Так, периодические схемы везде, где только возможно, заменяются на непрерывные. Возьмем технологическую цепь из 20—30 аппаратов. Раньше каждый из них периодически выключали для выгрузки и загрузки. Непрерывные схемы не требуют выключения оборудования, но чтобы не нарушался технологический процесс, надо сделать оборудование абсолютно герметичным. Протяженность технологических трубопроводов сокращается при этом в два раза.

Новое размещение оборудования не только ломает технологию, не только стимулирует конструкторов к созданию новых аппаратов и машин, но принципиально меняет само строительство.

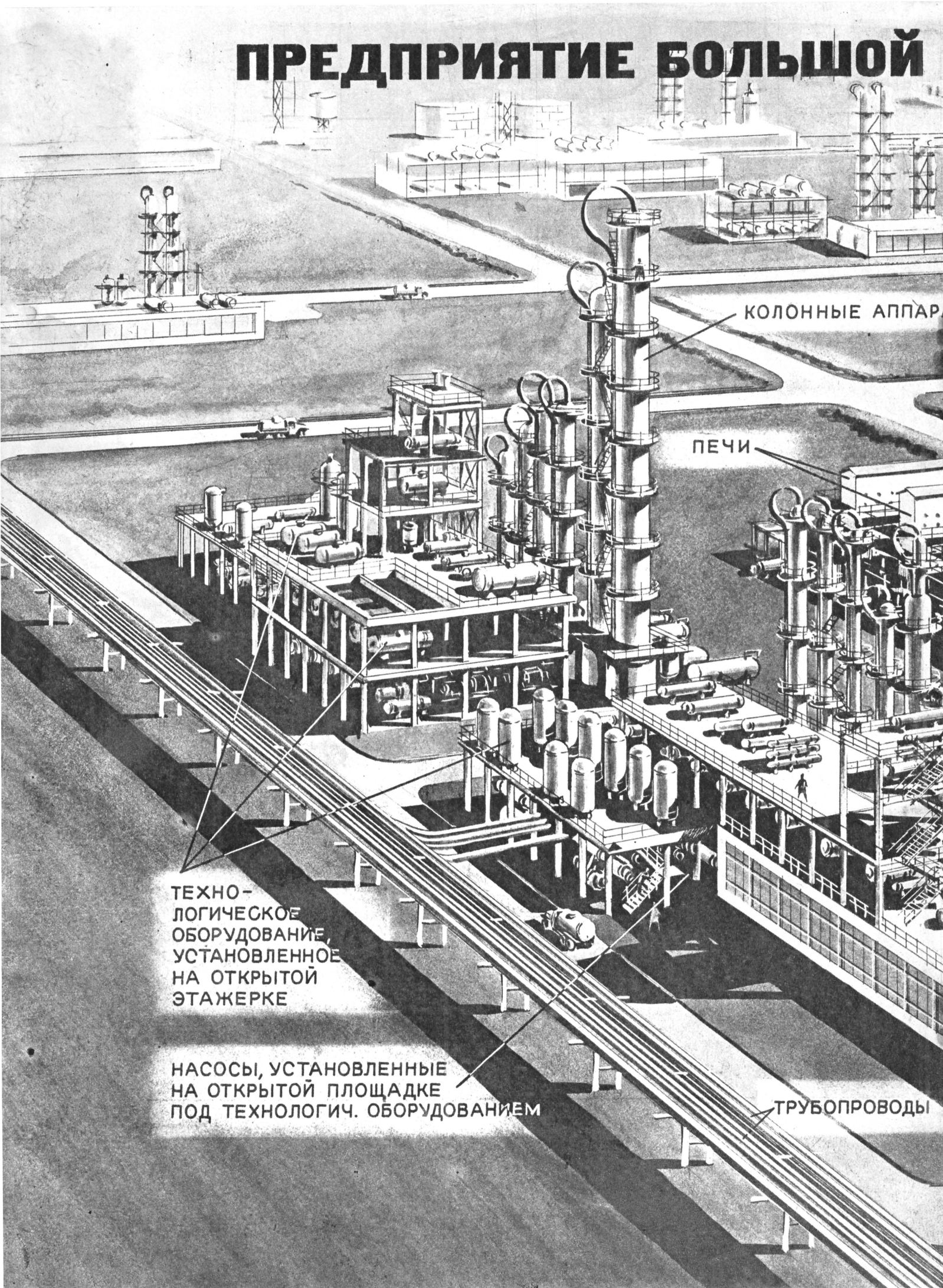
На химическом предприятии есть оборудование, имеющее в высоту 20—40 м — колонные аппараты, реакторы. Раньше их устанавливали, и лишь потом монтажники-верхолазы присоединяли площадки, лестницы, трубопроводы, затаскивали через люки сложную внутреннюю «начинку», покрывали изоляцией. Современные монтажные устройства могут поднимать свыше 150 т, но им негде было «развернуться» в тесных стенах. Теперь колонные аппараты собирают внизу и после этого поднимают. Это сокращает стоимость строительства и, естественно, сроки.

Тенденция в строительстве современных химических предприятий — отказ от стен и крыш в обычном понимании этого слова — имеет особо важное значение для цехов по производству этилена, пропилена, стирола и других продуктов, которым постоянно угрожает опасность взрыва. Отпадает необходимость в принудительной вентиляции, значит экономится, помимо всего прочего, электроэнергия, снижается себестоимость конечного продукта.

Цехи, в которых оборудование размещается «полукрытым» способом, — шаг по пути создания совершенно «открытых», полностью автоматизированных химических предприятий.

В. ЖИДКОВ, инженер

ПРЕДПРИЯТИЕ БОЛЬШОЙ



КОЛОННЫЕ АППАРАТЫ

ПЕЧИ

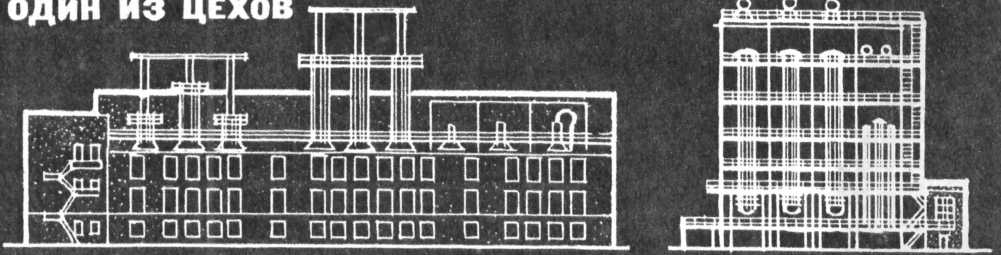
ТЕХНО-
ЛОГИЧЕСКОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ,
УСТАНОВЛЕННОЕ
НА ОТКРЫТОЙ
ЭТАЖЕРКЕ

НАСОСЫ, УСТАНОВЛЕННЫЕ
НА ОТКРЫТОЙ ПЛОЩАДКЕ
ПОД ТЕХНОЛОГИЧ. ОБОРУДОВАНИЕМ

ТРУБОПРОВОДЫ

ХИМИИ

ОДИН ИЗ ЦЕХОВ



	Было	Будет
Объем здания	50 тыс. м ³	0,7 тыс. м ³
Площадь	1 600 м ²	1 000 м ²
Вентиляционное оборудование	12—15 единиц	1—2 единицы
Трубопроводы	100%	80%
Стоимость строительно-монтажных работ	100%	79%

ПОМЕЩЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ
КОМПЛЕКСОМ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ,
УСТАНОВЛЕННОЕ НА КРОВЛЕ
НАСОСНОГО ПОМЕЩЕНИЯ



— Вы должны понять, — сказал Кругов, — что никто не стал бы возиться с конструкторской машиной, если бы задача не была такой важной. Получается парадокс: производство мы автоматизируем, а сами чертим по старинке, как при Кулибине. Конструирование становится в промышленности узким местом. Хотя вы, наверно, не имеете об этом ни малейшего понятия.

— Да нет, знаете, имею, когда-то сам стоял у доски, — ответил я, — но, признаться, не представляю себе, что же тут можно механизировать. Заточку карандашей?

— Нет, нет! Берите глубже. Как обычно идет разработка чертежей? Заметили, сколько здесь механического труда?

— В каком смысле?

— В прямом. Что такое детализация? Конструктор, разрабатывающий узел, в процессе работы все равно до мелочей продумывает каждую деталь. Работа детализовщиков — просто оформление его решений. Или контроль? Разве это творческая работа? А на ней мы вынуждены держать высококвалифицированных инженеров. Я хотел сказать, вынуждены были раньше.

К столу Кругова подошла девушка.

— Лев Владимирович, можно?

— Присаживайтесь, Светлана, вы-

кладывайте, что у вас есть. Это товарищ из журнала, — отрекомендовал он меня.

Светлана положила на стол кинематическую схему. Это было грузочное устройство к шлифовальному станку.

— А ну-ка, — обратился ко мне Кругов, — сообразите, сколько времени нужно, чтобы выпустить рабочие чертежи этого узла?

— Что ж, попробую, — отозвался я, мобилизовав весь свой опыт. — Тут деталей сорок. На общий вид нужно недели полторы, на детализовку неделю, на контроль дней пять. Около месяца.

— Да, около этого. Добавьте еще копировку и сличку калек. А теперь, Света, когда мы получим чертежи?

— Сегодня сделаю.

— С детализовкой?

— Конечно.

Я ошел, хотя в наш век и не принято удивляться.

Мы вошли в конструкторский зал. В середине сооружения поблескивал большой плоский экран с миллиметровой сеткой.

Света разложила на столике свои схемы, отыскала в записях какой-то номер и набрала его на клавишной доске. Мгновенно на экране появился общий вид шлифовального станка, очерченный тонкими линиями.

Дальнейшее напоминало сказку. Легко касаясь рукояток, Света сдвинула изображение и увеличила его. Потом вид стал меняться. Я не сразу понял, что вижу станок в разрезе, причем плоскость разреза медленно перемещается в глубь экрана. Пойман нужный разрез. Светлана вызвала на боковой экранчик несколько нормализованных узлов-захватов, перенесла один из них на край основного экрана и взяла с пульта карандаш, укрепленный на проводе. Она коснулась чертежа захвата, и рисунок пополз за карандашом, как привязанный. Без труда Света совместила ось захвата с осью шпинделя и начала наносить кинематическую схему. Линейка ей была не нужна — стоило поставить карандашом две точки и нажать кнопку, как между точками появлялась прямая.

Скоро настало время проверить работоспособность схемы. Для этого Свете не пришлось обводить отдельные звенья механизма на кальке и возить ее по доске. Она «толкнула» карандашом нарисованный рычаг, и чертеж ожил.

На двух проекциях происходило сложное пространственное движение механизма. Крайнее положение захвата не совпало с заданным. На обычной доске Свете пришлось бы перетереть полчертежа, а тут она быстро сместила одну ось, потом другую, удлинила рычаг, и обработка схемы закончилась.

«Скелет» схемы начал одеваться «мясом». Я любовался этой быстрой волшебной работой. Когда доделыва-

лись обе проекции детали, Света проверяла законченность изображения, нажимая особую кнопку. В случае упущений раздавался звонок, и Света добавляла виды, разъясняющие формы детали. Она непрерывно набирала на клавишах размеры диаметров и характер посадок. Болты и подшипники возникали на чертеже от одного прикосновения карандаша.

Наконец все готово. Перед нами задвигался нарисованный механизм так же, как будет двигаться настоящий, приводимый в движение тем же валом, который Света заставляла «вращаться» с нужной скоростью.

Я запросил объяснений.

— Суть в том, — ответил Кругов, — что там, — он кивнул на шкафы, — создается математический макет проектируемого механизма, который реагирует на перемещение отдельных звеньев, как настоящий механизм. Помните аналитическую геометрию? Так вот, каждое тело ограничено поверхностями — плоскостями, цилиндрами, сферами. Все их можно записать в виде уравнений. В нашей машине каждая деталь шифруется системой уравнений и рядом условий, определяющих существование поверхностей в определенных границах. Давайте с вами рассмотрим практический пример — сконструируем валик. Подойдите к пульта и возьмите карандаш.

НА ПОМОЩЬ

Машина

Нажмите кнопку «Начало цикла», — продолжал Кругов. — Так. Теперь поставьте где-нибудь на свободном поле две точки.

Я дважды прикоснулся карандашом к экрану.

— Прекрасно, нажмите на кнопку «Ось».

Нажал. Между точками протянулась штрихпунктирная линия.

— Пометьте центры на второй проекции оси. Так. Наберите диаметр на клавишах. 28? Чудесно. Укажите посадку. Ходовая?

Хорошо. Теперь троньте кнопку «Цилиндр». Ну как?

На экране засветился чертеж гладкого валика.

— Теперь нужно прикрыть торцы. Снова «Начало цикла». Троньте торец карандашом и нажмите кнопку «Плоскость». Из вас выйдет толк. Второй торец. Так. Теперь «Проверка замкнутости объема». Не гудит? Значит, все в порядке. Мы с вами сейчас задавали машине условия для составления уравнений деталей. Теперь они записаны в одном из бло-



Записанная в виде уравнений, закодированная мысль, проходя многочисленные блоки машины, превращается в чертеж.



ков памяти. Движением детали веда-ет особый блок, изменяющий уравне-ния. Причем машина автоматически следит за невозможностью проникно-вения одной детали в другую.

— Это самое забавное, — вступи-ла Света. — Ты ведешь деталь, а она вдруг упрется — и ни с места. И по-ка не обнаружишь, куда она уткну-лась, и не расчистишь ей дорогу, она не пойдет. Впечатление такое, будто с ними можно обращаться как с ве-щами — вертеть, вставлять друг в друга, разрезать. С тех пор как я перешла на эту машину, я чувст-вую себя немножко скульптором.

Итак, я убедился, что на машине общий вид делать намного проще, чем на обычной доске. Машина по-зволяет мгновенно извлекать из «па-мяти» унифицированные узлы и де-тали, отодвигать части чертежа, по-ворачивать их под любым углом.

Но детализовка буквально потря-сла меня. Света просто набирала но-мер детали, которая тут же появля-лась на экране в нужных проекциях. Оставалось только задать материал, отметить места, связанные точными размерами, и набрать допуски. Остальные размеры возникали сами.

Я не стал ждать окончания работы и зашел к Кругову.

Он показал мне готовый проект — рулон пленки с микрофильмом, за-менявшим кальки. Оказывается, ма-

шина автоматически фотографирова-ла изображения.

— Но как же ваш объемный ма-тематический макет превращается в плоское изображение? — спросил я.

— Мы применяем растровый экран с прямоугольной координатной сет-кой. Сетка используется и для воз-буждения свечения люминофора и для управления. Карандаш питает-ся током высокой частоты, наводя-щим в сетке управляющие токи.

— Итак, эффект внедрения маши-ны состоит в сокращении сроков проектирования, повышении качества чертежей и освобождении конструкторов от скучного оформительского труда?

— Да. Но это не все. В машине, так сказать, создается опытный обра-зец изделия еще до того, как его чертежи попадают в цех. Мы заран-нее можем определить, увидеть, как он будет вести себя с точки зрения кинематики. А сейчас математики ра-ботают над тем, как придать нашим деталям механические свойства — мас-су, упругость, прочность. Когда это будет сделано, еще на доске конст-руктора мы сможем подвергнуть из-делие всесторонним испытаниям. Представляете, как ускорится довод-ка конструкций!

— И скоро это будет?

— Что вам сказать? Мог ли я по-верить тогда, в 1964 году, когда мы

только начинали обдумывать требова-ния к этой машине, что она будет создана в такой короткий срок и что сейчас начнется серийный выпуск та-ких машин?

МЕЖДУ МЕЧТОЙ И РЕАЛЬНОСТЬЮ

Очерк С. Житомирского — не совсем фантазия. Он весьма бли-зок к реальности и направлен на разрешение чрезвычайно важ-ной проблемы.

Использование электронной вы-числительной машины в качестве надежного помощника конструктора занимает специалистов уже несколько лет. В этом направле-нии получен ряд практически важных решений. Такие работы, как кинематический расчет меха-низмов с заданными исходными и конечными условиями, оптими-зация механизмов, то есть со-здание наилучших механизмов, от-вечающих заданным условиям, разработка технологических про-цессов изготовления деталей по данному чертежу, автоматическое составление программ для работы станков с программным управле-нием и т. д., производимые на вы-числительных машинах, уже ис-пользуются в практике инженеров. Все это «кирпичики», из которых постепенно создаются комплексы, способные решать конструктор-ские задачи в целом.

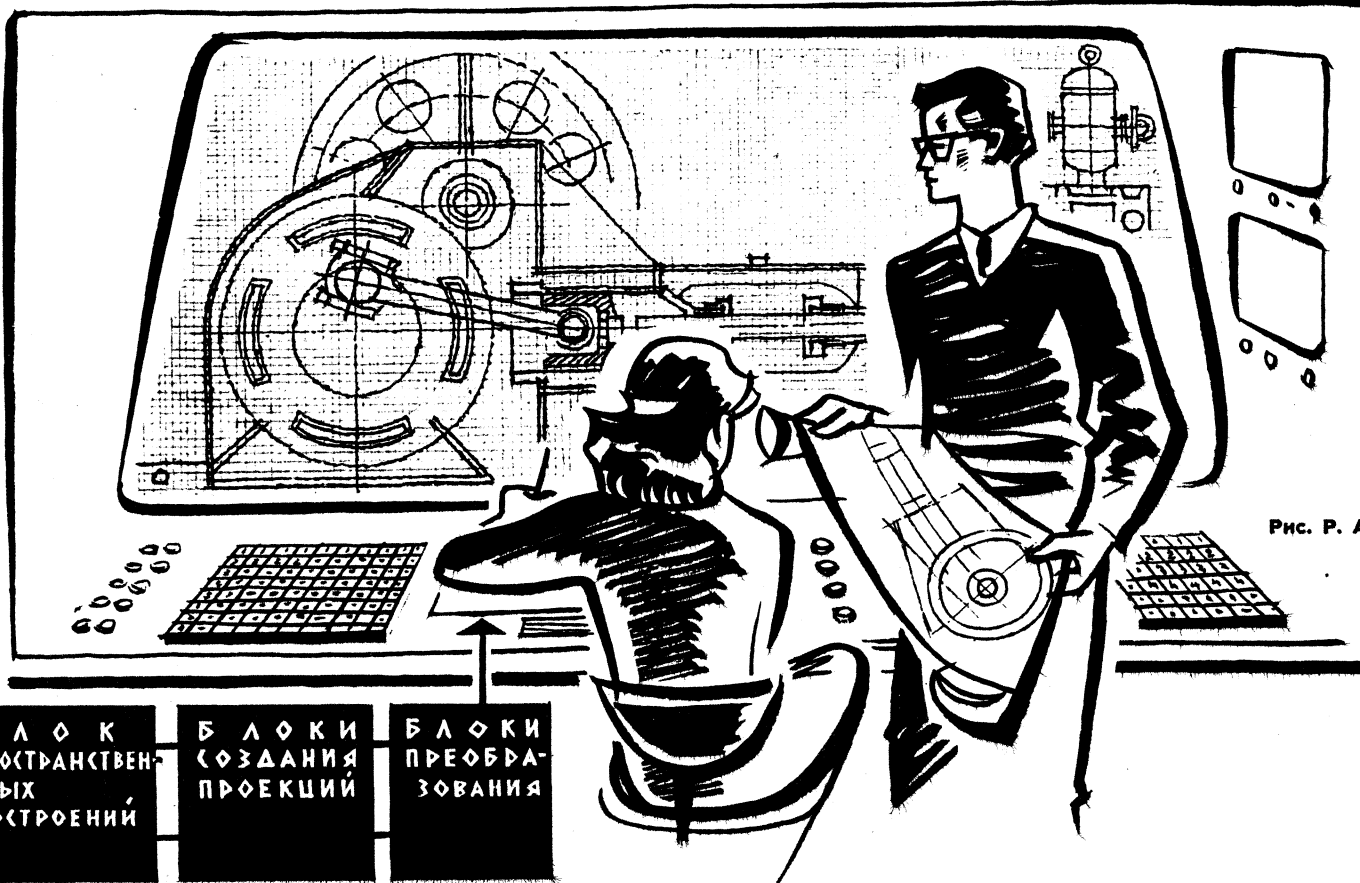
В каком конкретном виде в дальнейшем будут использоваться вычислительные машины, сказать нелегко. Но нацелить молодежь в этом направлении весьма по-лезно.

И. ВУЛЬФСОН,
канд. техн. наук

ИНЖЕНЕРУ ПРИХОДИТ

КОНСТРУКТОР

С. ЖИТОМИРСКИЙ, инженер



БЛОК
ПРОСТРАНСТВЕН-
НЫХ
ПОСТРОЕНИЙ

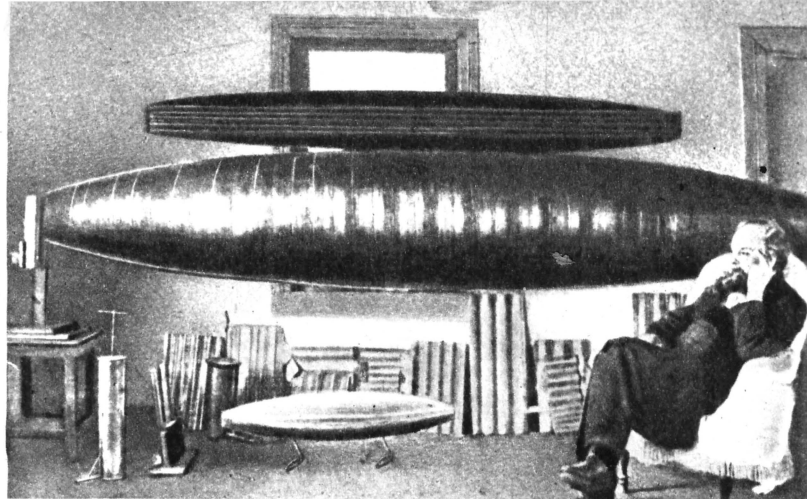
БЛОКИ
СОЗДАНИЯ
ПРОЕКЦИЙ

БЛОКИ
ПРЕОБРА-
ЗОВАНИЯ

КОНСТАНТИН ЭДУАРДОВИЧ ЦИОЛКОВСКИЙ

А. Е. ФЕРСМАН, академик

(Окончание. Начало в № 3)



Вот основные идеи, которые проходят через все работы Циолковского. Я перечислю их.

Необходимость борьбы с расстоянием не только на поверхности Земли, но и в космических масштабах. Овладение пространством возможно лишь путем создания новых технических методов.

Необходимость борьбы со всемирным тяготением как одной из форм овладения пространством и победы над расстоянием. Задачей человечества является овладение всем миром: создание новых методов передвижения, овладение пространством, развитие техники — все это лишь средства для того, чтобы человек смог овладеть другими мирами.

Борьба за жизнь, за улучшение форм жизни, за большую приспособленность растений и животных к окружающему миру. Борьба за нового человека.

Все эти идеи постепенно заменяют и вытесняют старые представления Циолковского о физическом мире. И если бы его деятельность до 1919 года протекала в иных условиях, если бы он имел возможность не случайно заниматься наукой, а обрабатывать и доводить до конца свои теоретические выводы, то его положения, обоснованные фактами уже тогда, явились бы крупнейшим достижением в истории мировой науки.

В физике в ряде своих работ Циолковский совершенно правильно наметил возможность существования изотопов, физическое верно охарактеризовал давление жидкости на плоскость.

В астрофизике он очень интересно построил теорию тяготения как источника энергии.

В геологии и геохимии он правильно схватил идеи геохимических превращений, которые определили собой ход развития Земли и жизни на ней.

В этой области работы Циолковского представляют значительный интерес, особенно если учесть, что они были сформулированы им в 20-х годах, когда только начиналось современное течение геохимии. Таким образом, мы можем назвать Циолковского смелым новатором и одним из зачатей современного геохимического учения. Особенно интересны его мысли о единстве вещества во всем мироздании и глубокий анализ проблемы атмосферы, определившей судьбы Земли и жизни на ней. Циолковский не раз возвращался к проблеме углеродной кислоты. Он совершенно верно указывает на ее значение для развития животного и растительного мира и этим намечает пути современной геохимии, которые вылились в стройное научное течение только в последние годы в работах В. М. Гольдшмидта и академика В. И. Вернадского.

Значительное число трудов Циолковского относится к вопросам биологии. Еще в самом начале своей научной деятельности Константина Эдуардовича интересовал живой организм с точки зрения его механических свойств. А в дальнейшем, когда интересы его в области биологии значительно расширились, он последовательно перешел к проблеме создания жизни.

Что же касается вопросов астрономического характера, то благодаря исследованиям академика В. Г. Фесенкова имеются блестящие характеристики многочисленных работ Циолковского. Одни из них касаются физических и космических проблем мирового пространства, другие ведут к изучению образования солнечной системы и космических тел внутренней системы Солнца и поддержанию солнечной энергии.

В своих интересных научных изысканиях Циолковский шел обычно оригинальными методами, применял совершенно самостоятельные приемы и нередко подходил к новым научным представлениям с гениальной интуицией.

ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Однако самые замечательные идеи были высказаны Циолковским в области техники и технической мысли. Он всю жизнь занимался вопросами технического прогресса. И почти во всех своих статьях, чему бы они ни были посвящены, возвращался к этой теме.

Уже в 1915 году он дает замечательный прогноз будущего Земли и человечества и ставит подзаголовок к статье «Технологический и научный прогресс будущего». Он возвращается к этой теме в 1917—1928 годах, рисуя картины будущего, основанные на техническом прогрессе мира.

В 1932 году он составляет обширную рукопись «Технический прогресс земли». Что же характеризует эту интереснейшую работу? Прежде всего глубочайшая вера в силу техники и способность человека овладеть, казалось бы, самыми труднодоступными и враждебными силами природы. Отдельные отрывки этой, в сущности, незаконченной работы написаны, по-видимому, единым порывом, они поражают блестящей интуицией и глубиной понимания техники. Вот что он пишет: «Параллельно или одновременно будут развиваться человек, наука и техника. От того, другого и третьего преобразится вид земли. Начнем с технического прогресса. Прежде достигнут совершенства того, что сейчас производят. Увеличат будущие машины в сотни раз производительность рабочего; сделают труд его во всех отраслях совершенно безопасным, безвредным для здоровья, даже приятным и интересным. Сократится время, посвященное работе, до 4—6 часов. Остальное отдадут свободному, необязательному труду, творческим развлечениям, науке, мечтам, ничегонеделанию — как кто хочет. Но в это же свободное время и совершается самое великое — движение вперед. Ничто замечательное не укроется. Если я сделал полезное открытие, его рассматривает мое общество».

Так начинается замечательная статья 1915 года, написанная в условиях империалистической войны, обострения внутренних противоречий страны, последних моментов царского и полицейского режима! Циолковский смело выступает, в сущности, с коммунистическим идеалом. Он перечисляет те замечательные открытия, которые сделает человечество на техническом пути. И многое из его высказываний осуществляется уже сейчас.

«Открыты будут материалы всевозможных свойств. Материалы режущие, тверже алмаза для обработки твердых веществ, инструментальный сплав. Найдут материалы легкие и необыкновенно прочные, тугоплавкие, неокисляющиеся или нейтральные, очень легкие газы разных свойств; вещества упругие, очень теплопроводные и, наоборот, радиоактивные, в высшей степени прозрачные и в то же время чрезвычайно прочные. Найдут средства получения необыкновенно высоких и необыкновенно низких температур и пользоваться этим для обработки сырых продуктов и других целей».

Замечательное предсказание! Вещества, близкие к твердости алмаза и даже более твердые, теперь уже найдены.

Проблема прозрачности металлических веществ уже поставлена на очередь.

Дальше идет новое предсказание об эксплуатации морского дна. А теперь нефть добывают со дна Каспийского моря.

**ПЕРВЫЕ
ПУБЛИКАЦИИ**

Еще далее следует фантастическая картина устройства домов и городов, борьба против вредителей сельского хозяйства, за увеличение жизни и полное уничтожение всего вредоносного.

«Мало-помалу простирает человек свою руку и на воды, и на океаны, и на моря».

Трудно цитировать отдельные места из работ Циолковского. Все его труды, все его мышление, каждая фраза проникнута глубочайшей верой в технику. Его грандиозная работа по проталкиванию мелочей снаряжения, новых способов передвижения человечества пронизана той же технической мыслью.

В целом ряде писем и ответов многочисленным корреспондентам Циолковский высказывает яркие мысли о значении технического прогресса.

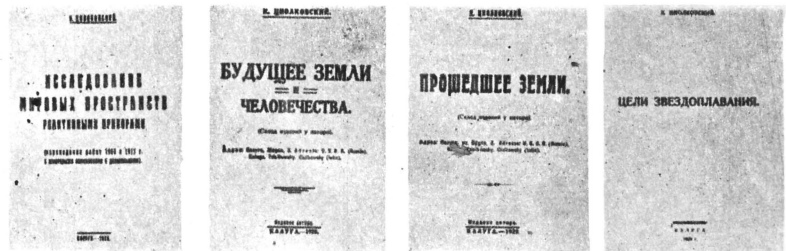
Некоторые пытались видеть в его техническом полете только смелую фантазию и красивую мысль. Но его полет фантазии далек от дилетантизма. И здесь прав был Я. Перельман, когда он писал: «Технические его идеи — плод долгих систематических размышлений, настойчивых изысканий, многократных опытов и пространственных математических вычислений». Только путь его работы был особый. Сначала неизбежно идут мысль и фантазия, за ними шествует научный расчет. И уже в конце концов исполнение венчает мысль. Нельзя не быть идее: исполнению предшествует мысль, точному расчету — фантазия. Так характеризовал К. Э. Циолковский этапы своей исследовательской и изобретательской работы.

РОЛЬ УЧЕНОГО

Так, постепенно анализируя отдельные идеи Циолковского, мы подходим к пониманию его мировоззрения и того, каким должен быть истинный ученый. В нескольких своих работах он жестоко критикует отрицательные стороны официального ученого мира и вместе с тем перечисляет черты тех настоящих ученых, которых он хотел бы видеть в своей родной стране.

Наиболее ярким выражением его отношения к ученому является прежде всего статья 1928 года под заголовком «Двигатели прогресса». В этой статье Циолковский удачно классифицирует двигатели прогресса на пять категорий, подвергает оценке каждую из них и борется против недостатков некоторой современной ему интеллигенции и ученого мира. К ним он относит консерватизм, косность и инертность (каменные сердца, привычка — вторая натура), ложь, себялюбие, узкий эгоизм, непонимание общечеловеческого и собственного блага.

Борясь за создание нового типа ученого, Циолковский совершенно определенно подчеркивает и те черты, которыми он должен характеризоваться. Ученый должен быть прежде всего наделен фантазией, ибо, по мнению Константина Эдуардовича, фантазия играет столь же видную роль в науке, как и в искусстве. Фантазия необходима так же, как и кропотливый труд над собранным материалом. Без фантазии научная работа превращается в нагромождение фактов и умозаключений, пустых, худосочных и зачастую бесплодных.



Залог движения науки вперед лежит в гармоническом сочетании научной фантазии и научного исследования.

Циолковский вынужден был долго бороться против официальных представителей науки, не понявших его и его фантазию. И только когда советский строй выработал новый подход к научной работе и научной фантазии, он смог с 1920 года спокойно идти по выработанному пути. Это новое отношение к научной фантазии было блестяще сформулировано В. И. Лениным в следующих словах:

«Напрасно думают, что она нужна только поэту. Это глупый предрассудок! Даже в математике она нужна, даже открытие дифференциального и интегрального исчисления невозможно было бы без фантазии. Фантазия — есть качество величайшей ценности...»

Циолковский пытается ответить на вопрос, при каких же условиях можно будет создать новый тип ученого, как улучшить отбор талантливых людей. Еще в своей замечательной брошюре «Горе и гений» в 1916 году он указывает, что существовавшие тогда формы общественной жизни не обеспечивали выдвижение талантов и гениев. Он предлагает новые пути организации человечества, в которых таланты могли бы выдвигаться на более высокие места, предлагает ряд новых принципов организации государства. В работах Циолковского, особенно последних лет, необычайно остро и ярко отражаются идеи создания новых форм общества.

В коротком изложении я, конечно, не сумел осветить все грани творчества Циолковского. Как сверкающая всеми цветами радуги хрустальная люстра, вырисовываются перед нами его творческий облик, его научное наследие. В долгие годы царского режима мертвыми, безжизненными казались отсветы старого хрусталя — без солнца и света не искрились в радужных переливах его мысли.

Но вот ворвались яркие лучи Октябрьской революции, загорелись новым огнем его творческие порывы, вся гамма цветов и тонов предстала перед нашими глазами, и Циолковский вырос в мощную фигуру борца, сбросившего душившие его оковы и смотрящего вперед. Он говорил:

— Стремитесь к свободе и счастью — без работы их достигнуть нельзя...

— Мы — материя, часть неуязвимой вселенной, и потому так же вечны, как и она.

И он был прав. Его имя в истории науки принадлежит вечности.

Познакомьтесь, это Циолковский!

Когда берешь в руки книгу, составляющую одну из многих в большой серии, да еще видишь на ней: «выпуск 344» — невольно думаешь о серийном однообразии, о стандарте.

Но нет... Триста сорок четвертый выпуск серии «Жизнь замечательных людей» опровергает все опасения.

Серия биографий замечательных людей была основана М. Горьким в 1933 году. Сегодня своеобразный юбилей — тридцатилетие серии. Издано много книг. Среди них есть разные по своему уровню, и все же как приятно отметить, что усилиями энтузиастов, людей, влюбленных в свое дело, все вы-

ше и выше поднимаются книги, рассказывающие молодежи о тех, «делать жизнь с кого». Об этой серии можно говорить как о большом достижении нашей культуры. И по этой высокой мерке можно мерить биографию первого гражданина вселенной, Циолковского, написанную Михаилом Арлазоровым.

Автор в своей работе показал, что он обладает даром писателя и талантом исследователя. «Автор собрал обширный материал, нашел в архивах не публиковавшиеся ранее документы, встречался с людьми, знавшими К. Э. Циолковского. Эта большая работа позволила нарисовать в полный рост облик мыслителя, отдавшего космосу всю жизнь, ученого с удивительно широким кругом интересов...» Такими словами, предпоследними в книге, первый летчик-космонавт Юрий Гагарин характеризует труд Арлазорова.

Действительно, читая книгу, как бы идешь за автором-исследователем по извилистому и трудному пути, который

позволил ему найти много такого из жизни Циолковского, что раньше не попадало ни в одну биографию. При этом не утрачено то драгоценное чувство, без которого не может существовать подлинное литературное произведение: творческое «взвешивание» материала, равновесие чувств и мысли.

Арлазорову не надо было стараться быть не похожим на других авторов серии. Подлинное творческое отношение к работе сделало это само собой. Авторская же увлеченность, его искренняя радость при работе над созданием литературного облика великого человека придали книге романтичность.

Вот почему книга М. Арлазорова «Циолковский» с первых дней появления завоевала любовь читателей.



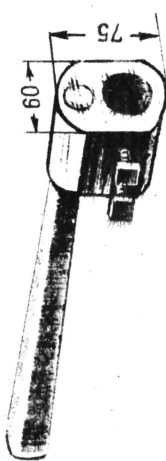
М. Арлазоров, Циолковский.
Изд-во «Молодая гвардия», 1962.

В. ПЕКЕЛИС

БЕЗ ПОМОЩИ КУЗНЕЦОВ!

Дорогая редакция!

Принято считать, что при отсутствии кузнечного инструментария и молотобойца токарь не может провести ковку, заправку и пайку токарных резцов. Это мнение опровергается изготовленным мною приспособлением, которое я назвал «клепачно-резцедержатель». С их помощью я кую и заправляю резцы из быстрорежущей стали, державки и делаю все, что нужно для напаванных резцов всех видов. При этом не опасаясь, что инструмент может вырваться, так как он зажат двумя маленькими болтами. Есть и еще одно преимущество по сравнению с обычными клещами: при поворотах нагретого инструмента не надо его перекачивать, а это экономит время и сокращает число нагревов. Очень удобно напавать резцы с пластинками твердого сплава. Я надеюсь, что многие ремонтники смогут воспользоваться моим приспособлением, поскольку не на всех предприятиях имеются инструментальные цехи, в особенности в сельском хозяйстве. Вес и приемное отверстие можно подбирать в зависимости от профиля инструмента.



Г. МАРИНАС, токарь-универсал
Кировоград, УССР

ПРИЦЕЛ ДЛЯ СВЕРЛА

Уважаемый тов. редактор!

Предлагаю вниманию читателей журнала «Техника — молодежи» простое приспособление для просверливания отверстий сверлом ручной дрели под определенным углом. Используется оно следующим образом. На поверхность, которую нужно просверлить, кладется опора 1. На ней укреплен уголок 2 (с отверстием для болта), а на уголок устанавливается держатель сверла 3, который при помощи зажимного барахна 4 можно закрепить под нужным углом. Сверло лежит на изогнутой пластинке держателя, благодаря чему гарантируется точное просверливание отверстия на заданный угол.

Такой прицел может быть изготовлен своими силами и применятся на производстве, в ремонтных мастерских в сельской местности, на станциях юных техников, в школах — на занятиях по труду и просто дома — любителями техники.

А. БЕККЕР

г. Таллин

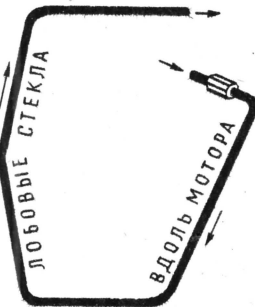
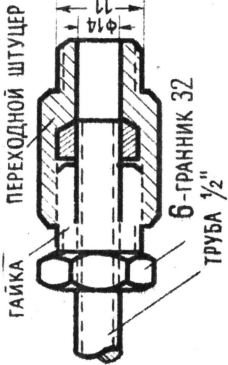
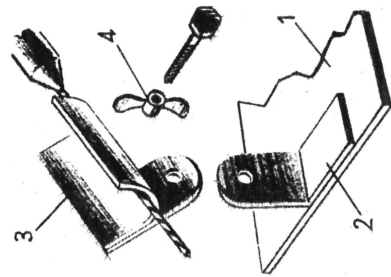
ДВА СЛОВА ОТ РЕДАКЦИИ

В № 10 за 1962 год в разделе «От читателя — к читателю» слесарь-сборщик Н. Волковец и плотник Б. Павасар, откликнувшись на ранее опубликованные заметки, рассказали об инструментах собственной конструкции, которые облегчили работу, сократили вспомогательное время. И уже не одно письмо в редакцию так и начиналось: «Выше производительность труда!» И в самом деле: когда облегчается ваш труд, когда сжимаются непроизводительные минуты, а рабочее место становится удобнее, производительность труда возрастает. Три письма, посвященные этой теме, мы помещаем здесь.

ТЕПЛО И УЮТНО

Уважаемая редакция!

Я прошу дать мне возможность подделиться с читателями вашего журнала и главным образом с водителями грузовых автомашин таким предложением. Если по каким-либо причинам отсутствует или не работает отопительная система кабин, предлагаю сделать своими силами нехитрое, но очень надежное отопительное приспособление. Просверлите отверстие и на-



режьте резьбу М16×1,5 в выхлопном коллекторе напротив первого или второго цилиндра и сверните в него переходной штуцер. От переходного штуцера проденьте трубу надо пропустить в кабину и, обогнув ее у основания лобового стекла слева направо, выведи через пол наружу. Длина трубы (не обязательно цельной, могут быть соединения) приблизительно 3—3,5 м. Такое отопление я устроил на двух автомашинах «ГАЗ-51», и действует оно отлично.

Н. ВОЛОДИН
г. Рязань,
совхоз «Новоселини»

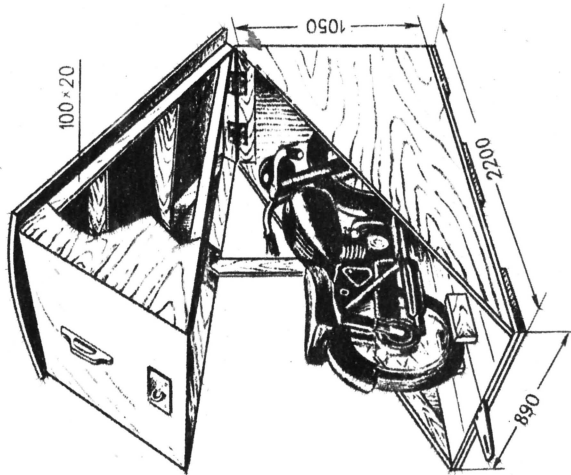
ВСКРЫВАЯ КОНВЕРТЫ...

„ГАРАЖ—ЧЕМОДАН“

Дорогая редакция!

Мой гараж и в самом деле чем-то напоминает чемодан. Во всяком случае, его нетрудно перенести с места на место, поставить можно где угодно, а изготовить — под силу каждому. Постройка начинается с каркаса, верхняя и нижняя части которого должны плотно прилегать друг к другу. Готовый каркас лучше всего покрыть фанерой или досками и потом загрузить. Если пожелаете закрепить гараж во дворе, в определенном месте, то вкопайте в грунт четыре столбика и к ним привяжите доски пола. Крышу надо покрыть жестью или толем. Для окраски хорошо использовать масляную краску не очень яркой расцветки. Можно и утеплить гараж, покрыв стенки и крышу изнутри сухой штукатуркой. Теперь ваш «мотоконь» надежно защищен от дождя и снега.

Г. ТАЛЛИН



САНИ...

НА УЛИЦАХ

ХАРЬКОВА

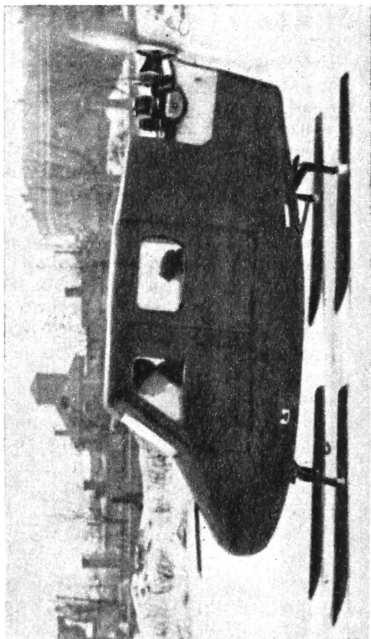
Можно же, речь пойдет не просто о санях. На улицах нашего города можно увидеть аэросани, разработанные и построенные студенческим конструкторским бюро Харьковско-го авиационного института. На снимке вы видите экспериментальный вариант «АС-2». Аэросани — двухместные: водитель и пассажир (либо водитель и 100 кг груза). Двигатель — мотоциклетный мотор «М-61К» мощностью в 30,5 л. с. Раздельное управление передними и задними лыжами осуществляется рулевыми колесом и тросами. В кабине два откидных сиденья. За спинкой сиденья пассажира находится багажник, а над ним — отсек с бензобаком. В другом отсеке расположены радиоприемник, освещение и обогревательное устройство. В крыше сделан люк, из которого при охоте можно вести стрельбу. Огня — не-бьются, из органического стекла.

Сани развивают скорость до 50 км/час. Каркас кузова

изготовлен из 10-миллиметровой фанеры и сосновых реск, обшит 1,5-миллиметровой фанерой, которая покрыта нитролаком «АК-20». Подвеска лыж выполнена из хромированных труб. Амортизация — пружинная. Четыре лыжи сделаны из 10-миллиметровой фанеры и имеют тавровое сечение. Сверху обшита 3-миллиметровой фанерой, а под-дошва — дюралем. «АС-2» очень удобны в управлении и просты в изготовлении.

г. Харьков

А. ПОДРЕЗ



САНИ... НА УЛИЦАХ ХАРЬКОВА

Дорогие товарищи!

Однажды в песчаной местности я и мои друзья наблюдали загадочно физическое явление. Думаю, что читателям «Техники — молодежи» было бы интересно узнать об этом случае и попытаться объяснить его.

Южная точка нашей страны. Жара. Термометр показывает 40°C в тени. Сухой горячий ветер поднял тучу пыли и разнес ее до самого горизонта. Окончен трудовой день. Заходит солнце. Утих и ветер, оставив в палатках, на простынях слой пыли. Но темнота не принесла с собой ночную прохладу: в воздухе по-прежнему сухо и жарко. Перед сном начинаем встряхивать пыль с одеял, простынь. Но что это? Встряхивать простыню — и с нее ссыпают целые световые потоки. Длина и ширина их несколько сантиметров. Свет белый и ровный, но длится он доли секунды. «Это светится встряхиваемая пыль», — говорит кто-то.

А как вы думаете, дорогие читатели?

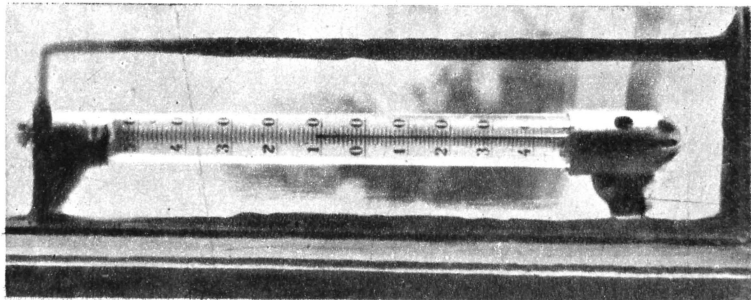
г. Кушна

А. ГАРИЕВ

НЕЗАМЕРЗАЮЩИЙ «ОСТРОВОК»

Уважаемая редакция! Как узнать показания вазиско термометра, который укреплен по ту сторону оклада, если стекло сплошь покрыто узорами льда-мороза? Выбейте на улицу? Я сделал так. Напротив термометра с комнатной стороны установил (как показано на снимке) небольшое стекло на расстоянии толщину спички от оконного стекла. Щели по краям замазал пластилином. И все. Напротив термометра в моем окне всегда, в любые морозы, сохраняется прозрачный стеклянный «островок».

г. Воронеж Ю. ГРИБКОВ



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК

Тов. редактор!

Я бы хотел внести одно предложение, адресованное заводам, выпускающим пластмассовые треугольные вырезы для черчения. Почему вырезать внутри прямоугольного треугольника с углами в 45° точно повторяет внешний контур? Ведь куда целесообразнее делать вырез с другими углами — в 30° и 60°, как показано на рисунке. Тогда этим же инструментом можно будет строить углы не только в 90° и 45°, но и 15°, 30°, 60° и 120°.

г. Саратов Ю. ЧУПАХИН, студент



СКЛАДНОЙ ДУШ

Уважаемый тов. редактор!

Приятно и полезно принять душ после прогулки или лыжной прогулки. Водные процедуры необходимы и после утренней гимнастики. Тем, кто не имеет дома достаточных для этого удобств, я и хочу предложить сделать складной душ. Он очень удобен. Вода при пользовании им не попадает на пол и окружающие предметы, стекает в обычный таз. В сложенном виде душ размещается на стене, занимая крохотный уголок. Для изготовления можно воспользоваться моим рисунком. Я не указываю размеров, так как каждый легко выберет их по своему усмотрению. Важно лишь, чтобы диаметр непромокаемого конуса (лучший материал для конуса — поливинилхлоридная пленка) в верхней части был не менее 120 см при высоте 110 см (для взрослого).

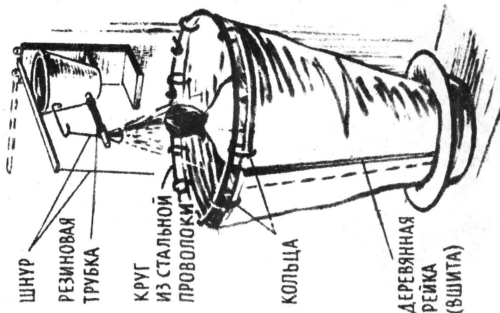
При меньших размерах конус становится тесным, и, кроме того, вода попадает на пол. При пользовании душем войти или выйти из конуса очень просто, надо раздвинуть его края и приподнять проволочный круг в том месте, где он подвешен на шнуре.

Чтобы остановить ток воды, достаточно повесить лейку на крючок. Весь душ можно смонтировать на одной общей доске и вешать на стену на один-два гвоздя.

Я уже давно пользуюсь таким душем, несколько экземпляров изготовил для своих друзей и теперь хочу рекомендовать читателям «Техники — молодежи».

г. Тула

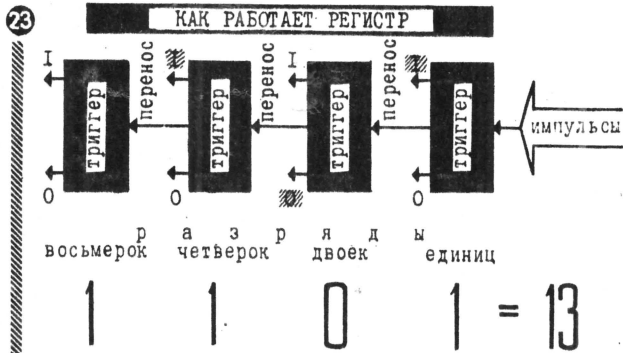
А. ДЕЛЯНОВ



АЗБУКА СЧЕТНОЙ ТЕХНИКИ

(Начало см. в № 1, 2 и 3)

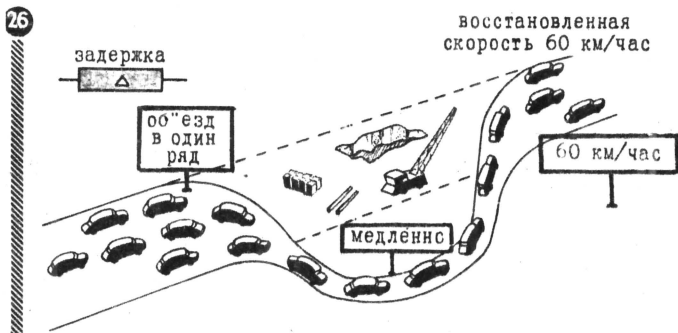
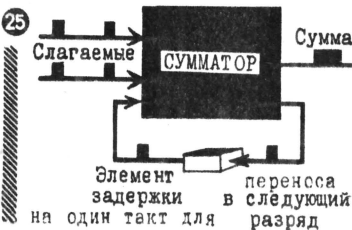
Регистр состоит из цепочки триггеров (рис. 23). Каждый триггер служит для запоминания одного из двух состояний своего разряда: либо 0, либо 1.



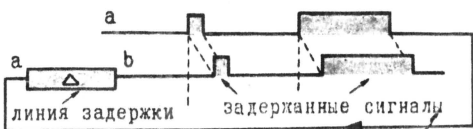
Процесс счета становится простым чередованием состояний триггеров. Если до поступления импульса триггер пребывал в состоянии «0», то этим импульсом он перебрасывается в состояние «1». Если же триггер находился в состоянии «1», то следующий импульс переводит его в состояние «0», причем триггеру следующего разряда сообщается импульс.

Существует много типов сумматоров, но все они делятся на две группы: последовательного и параллельного действия. Работа последовательного сумматора напоминает действие движка застёжки-«молнии» (рис. 24). По двум каналам один за другим спешат в сумматор импульсы. Это двоичные числа, составленные из 0 и 1. Есть единица в разряде — импульс. Ноль в разряде — пауза. Сумматор складывает двоичные числа по знакомой нам таблице сложения. Вот по выходным каналам поступили одновременно 1 и 0. На выходе тотчас же появляется 1. Это сумма: $1 + 0 = 1$. Поступили две единицы — на выходе 0. Это тоже сумма: $1 + 1 = 0$. Но появилась единица переноса. Ее нужно сложить с цифрами следующего разряда, да так, чтобы успеть к их приходу в сумматор.

Для этого в схеме сумматора (рис. 25) предусмотрен второй выходной канал, специально для переноса. Он соединяется с входом в сумматор через линию задержки, которая может замедлять стремительный бег импульса, как шлагбаум на дороге заставляет водителя снижать скорость, принуждая делать объезд (рис. 26). Когда придет пора, единица переноса сумматора поступит со второго канала на вход сумматора и присоединится к следующему разряду.

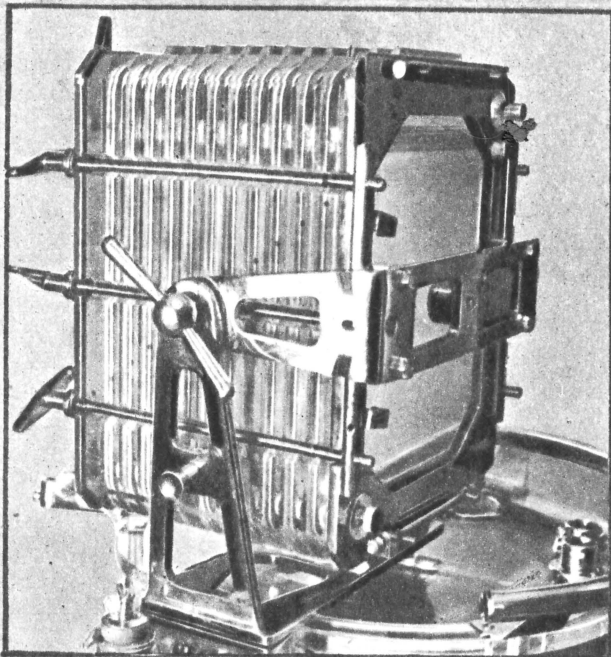


ЛИНИЯ ЗАДЕРЖКИ ИЗМЕНЯЕТ ВРЕМЯ ПРОХОЖДЕНИЯ СИГНАЛА



(Продолжение следует)

ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ



ДА, ЭТО ПОЛИМЕРЫ

М. АНАНЬЕВ, директор
Научно-исследовательского института
экспериментальной хирургической
аппаратуры и инструментов,
В. ПЕРЕПЕЛКИН, главный химик
по полимерам Минздрава СССР

В привычную уличную сутолоку врывается назойливый звук сирены. Перекрыто все движение — мчится машина «Скорой помощи». Это врач спешит к умирающему человеку. Вот он уже склонился над больным, поставил диагноз. Необходимо срочно ввести в кровь больного лекарства. И вдруг — досадная оплошность! — стеклянный шприц падает на пол и... разбивается вдребезги. Хорошо, коли есть запасной, а вдруг врач забыл его в спешке? А если нет больше лекарства? А если нельзя медлить ни секунды? Неужели из-за какого-то пустяка неминуема смерть человека?!

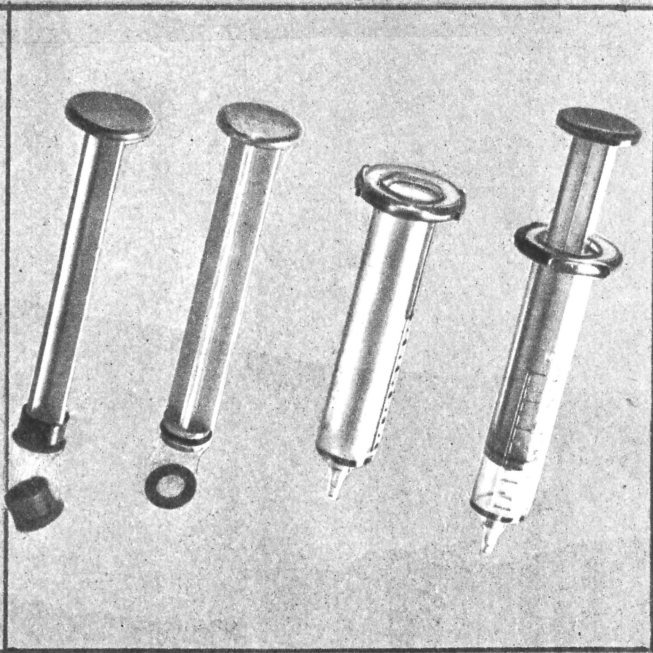
Конечно, случаи, подобные описанному эпизоду, — исключительная редкость. Но представьте, что этот редчайший, пусть даже единственный, случай приключился именно с вами. Трагедия, которой могло не быть, которой не должно быть ни в одном случае! Причем речь-то идет о сущем пустяке — об изготовлении небьющегося шприца. И если бы не было выхода, а то ведь выход есть!

Еще пример. Человек тяжело заболел. В результате закупорки кровеносных сосудов у него перестала поступать кровь к жизненно важным органам. Начинается гангрена. Неужели угроза ампутации неотвратима? Неужели ничем не заменить гангренозный кровеносный сосуд? Оказывается, можно.

В обоих случаях — идет ли речь об усовершенствовании медицинского инструмента, или о протезировании органов — на выручку медицине приходит полимерная химия.

В руках врача шприц — прозрачный, прекрасно выдерживающий высокую температуру, не бьющийся даже под ударом молотка. Он изготовлен из дифлона. Этот материал (поликарбонат) дает возможность не только заменить стекло, но и значительно удешевить производство шприцев. Коренное изменение технологии дает ежегодно 100 тыс. рублей экономии и освобождает более 200 рабочих только на одном предприятии.

ОРГАНИЗМУ?..



В МЕДИЦИНЕ

Нежная, хрупкая вещь — медицинский термометр. Сколько их бьется! А вот градусник из дифлона будет в буквальном смысле слова вечным. Медицинская посуда из полистирола или мелолита настолько дешевая, что зачастую ее даже нет смысла мыть, особенно при инфекционных заболеваниях. Один раз использовал — и можно выбрасывать. Дифлон и другие пластики заменяют не только стекло. Традиционные в хирургии материалы — нержавеющая сталь, цветные металлы — все чаще заменяются пластмассами. Кровати, кресла и стулья из стеклопластика и ударопрочного полистирола красивых ярких расцветок вместо унылого белого инвентаря, уже одним своим видом наводящего тоску на больного человека, — вот далеко не полный перечень широких возможностей пластмасс и других полимеров в медицинской технике. Во многих случаях без применения полимеров вообще невозможно создание новых аппаратов.

При длительных операциях на сердце или почках иногда необходимо выключать их из общей системы организма. Но как это сделать? В Научно-исследовательском институте экспериментальной хирургической аппаратуры и инструмента созданы для этой цели специальные аппараты: «искусственное сердце-легкое», «искусственная почка» и другие. Они с успехом заменяют естественные органы, пока на них идет операция. Поверхности деталей, соприкасающиеся с кровью, сделаны из пластмасс, которые не изменяют состава крови.

Длительные поиски и исследования показали, что единственным пригодным материалом для изготовления этих аппаратов, спасших жизнь многим сотням больных, является органическое стекло, покрытое тонкой пленкой кремнийорганической смолы. Высокоочищенный полихлорвинил и полипропилен — незаменимые материалы для всевозможных устройств переливания и хранения человеческой крови.

Говорят, на американских дорогах мелькают надписи: «Водитель, не забывай, что господь бог не создал запасных частей для человека!» То, что «не создал бог», запросто делают химики.

Молодая девушка страдала природным недостатком: у нее не было подбородка. И вот необычная пластическая операция: подбородок, изготовленный из пластмассы в соответствии с пропорциями лица, вставили под кожу. Единственным следом операции осталась едва заметная линия шва. Советские хирурги с успехом вместо артерий и вен человека при-

На фотографиях в заголовке: диализатор — основная часть искусственной почки (слева). Шприц и его детали, изготовленные из поликарбоната (справа).

меняют трубки-протезы, изготовленные на заводе из лавсана. Трубка из пластмассы прекрасно заменяет пищевод. Незаменимым материалом для изготовления искусственных ребер, суставов, сухожилий, связок, хрящей оказался всем известный капрон. Тонкие пластмассовые пленки заменяют поврежденные барабанные перепонки.

Полимеры позволяют вообще обходиться без сшивания ран. Стало возможным склеивание живых тканей. Помогли цианакрилаты, которые легко и быстро полимеризуются под действием следов влаги. Несколько капель цианакрилата, нанесенные на разрезанную кожу, быстро превращаются в прочный стеклообразный полимер и надежно склеивают живые ткани между собой. Многочисленные опыты, проведенные в Америке и Японии на животных, показали, что таким клеем можно склеивать кожу, кровеносные сосуды, нервы, кости, печень, мускулы. Цианакрилат не препятствует срастанию ткани, а через 3 месяца бесследно рассасывается. Нетрудно себе представить, какой переворот в хирургии влекут за собой успешные работы по созданию биологического клея. Ведь в дальнейшем можно будет отказаться от шва. Хирургу не придется пользоваться иглой и нитью — этими далеко не совершенными приспособлениями для наложения шва.

Ожог... Как много страданий связано с этим словом! И вот оказывается: можно решить первую и главную задачу — покрыть раневую поверхность «аэропластом». Этот раствор высокомолекулярного вещества в органических растворителях с добавлением антибиотиков и анестезирующих веществ распыляется из специального пульверизатора. За десятки секунд на поврежденной коже человека создается тонкая прозрачная пленка полимера. Она хорошо держится на коже, не боится воды, мыла, пота, полностью исключает опасность проникновения инфекции и значительно снижает болевые ощущения. Она найдет широкое применение и при лечении мелких травм.

Синтезирован заменитель человеческой крови. Раствором высокомолекулярного вещества поливинилпирролидона можно заменить до 30% крови человека без вреда для здоровья.

У грозных врагов инфекций — антибиотиков есть большой недостаток: они обычно быстро удаляются почками из крови. Чтобы поддержать необходимую концентрацию их в крови, приходится по несколько раз в день делать больному инъекции. Академик С. И. Ушаков предложил использовать поливинилпирролидон как «рабочую лошадку» для антибиотиков. Садясь «в седло», антибиотик долго находится в организме.

Сочетание поливинилпирролидона с другими лекарственными веществами полезно и при лечении туберкулеза, атеросклероза и некоторых других болезней.

Меняя растворимость подобных полимеров и сочетая их с лекарственными веществами, можно создавать в болезненных очагах организма своеобразные «депо» лекарств, постоянно и длительно воздействующих на микробы. Одним из примеров такого метода лечения являются пленки из поливинилового спирта с фурациллином, созданные академиком Ушаковым и успешно применяемые в клиниках для лечения ожогов.

Успехи химии высокомолекулярных соединений и развития электроники позволяют нам утверждать, что медицина в дальнейшем станет все более и более восстановительной. Можно будет заменять любые больные или утраченные органы искусственными — протезами. Своевременно проведенный «ремонт» и замена изношенных и больных «деталей» человеческого организма приведут в конечном счете к продлению жизни людей.

Чтобы на дорогах полимеров в медицину ярко горели зеленые огни, необходимы и организационные мероприятия. Вместо многих мелких и раздробленных лабораторий надо создать одну централизованную лабораторию и сосредоточить в ней работы в двух главных направлениях. Это, во-первых, подбор и модификация высокомолекулярных соединений для медицинских целей, а во-вторых, конструирование, изготовление и испытание инструментов, изделий и деталей для медицинской промышленности. Кроме того, в специализированном химическом или медицинском институте надо организовать кафедру для подготовки специалистов, знающих химию полимеров, технику и медицину.

МИКРОФОН БЕЗ КАБЕЛЯ

Кабель от микрофона затрудняет пользование аппаратом — мешает быстро переносить его, а когда при чтении лекций надо написать что-нибудь на доске, говорить в микрофон неудобно. Применение миниатюрных передатчиков на транзисторах позволяет освободиться от кабеля.

Микрофон с карманным передатчиком можно унести на десятки метров от настроенного на его волну радиоприемника, к выходу которого подключен кабель (ФРГ).

САМАЯ МИНИАТЮРНАЯ В МИРЕ

Создана счетная линейка длиной 22 мм. Тем не менее на ней можно осуществлять те же самые операции, что и на обычной



счетной линейке, разве что с меньшей точностью (Япония).

СИЛИКОНОВАЯ «РУБАШКА» ДЛЯ СТАТУИ

В Маунт Рашморе установлена монументальная скульптура Джорджа Вашингтона. Чтобы предохранить статую от действия влаги, пыли, от растрескивания под влиянием низких температур, ее покрыли светлым прозрачным силиконовым лаком. Эта «рубашка» будет служить своей цели неопределенно долго (США).

СТОЧНЫЕ ВОДЫ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ

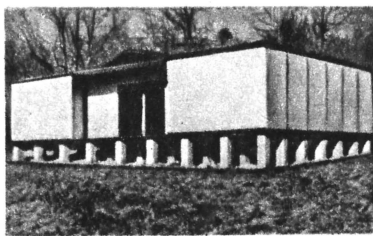
Опыты, проведенные в лабораториях и непосредственно на полях, показали, что сточные воды могут повысить урожай. Особенно большое повышение урожайности при удобрении почв промышленными сточными водами дают кормовая свекла и кукуруза; повышается рост трав и деревьев.

Как показали опыты профессора Яна Вежбицкого, тополя при удобрении промышленными сточными водами растут в четыре раза быстрее (Польша).

ДОМ ИЗ БУМАГИ

Построен из бумаги первый дом площадью 6×12 м. Он состоит из трех комнат, кухни

и ванной. Стены, сделанные из водо- и огнеупорной бумаги, обеспечивают тепловую и звуковую изоляцию. Дом не менее прочен, чем деревянный. Он выдерживает порывы самого сильного ветра. Построить такой дом из готовых элементов можно силами троих рабочих в течение четырех дней. Его цена на 60% ниже цены дома, построенного из обычных материалов (США).



МОЖНО ЛИ СИДЕТЬ НА ЦЫПОЧКАХ?

В одном из парков Лондона выставлена скульптура работы Эмилио Греко. По наблюдениям служителей, подавляющее большинство посетителей парка — а в день их проходит несколько тысяч человек — интересуется не самой фигурой, а главным образом тем, как она удерживается на постаменте. Не видя замаскированного винта, многие искренне считают, что скульптор не успел закончить статую (Англия).



ПЛАСТИК ВМЕСТО МАСЛА

На сковородках, покрытых слоем тефлона, можно жарить, не смазывая сковороду жиром. Мясо на тефлоне не пригорает, сковороды легко моются. Тефлон — полимер, нашедший широкое распространение в быту и в технике. Исследования показали, что тефлон совершенно не разлагается и, следовательно, абсолютно безвреден при соприкосновении с



пищей. С ним нужно, однако, обращаться осторожно, так как острым ножом тефлон легко исцарапать (ФРГ).

ПУЛЯ-ЩЕТИНКА

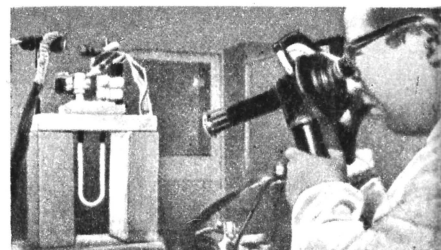
В вашингтонском нейрохирургическом институте сделан воздушный пистолет не больше карандаша. Пистолет стреляет... волосом. При помощи этого пистолета предлагается лечить такие тяжелые заболевания кровеносных сосудов, как аневризмы. Опасность заболевания заключается в глубоком нарушении тока крови в артерии, когда истонченная стенка сосуда может внезапно разорваться и повлечь за собой смерть больного. При помощи воздушного пистолета свиная щетинка выстреливается в утолщение сосуда и вызывает свертывание крови внутри него. Кровяной сгусток заполняет объем выпятившегося участка, и кровь начинает течь по основному руслу артерии (США).

РАДИОПУГАЛО

Австралийские ученые исследовали различные крики птиц и обнаружили среди них сигналы тревоги. Записанные на пленку, они передаются громкоговорителями над засеянными полями, чем и отпугивают птиц (Австралия).

НОВЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

Наиболее жаростойкий из известных материалов для электронагревательных элементов — карбид кремния. С его помощью в электропечах можно получить температуру до 1400°С. В Японии разработан новый нагревательный элемент из вольфрамата кремния, позволяющий достигать температуры в интервале от 1700 до 1800°. На фотографии: пирометрические измерения раскаленного U-образного элемента из нового материала (Япония).



АВТОМОБИЛЬ СТАНОВИТСЯ ЛОКОМОТИВОМ

Сконструирован автомобиль, на ось которого вместо обычных колес можно надевать железнодорожные. Став локомотивом, он может тянуть за собой по рельсам два 40-тонных вагона (Англия).

ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ СИГНАЛЫ НА СВЕТОВЫХ ЛУЧАХ

В лабораториях фирмы «Грюндиг» разработан способ использования световых лучей для передачи телевизионных изображений и звука. Узкий световой луч попадает после прохождения поляризационного фильтра в так называемый модулятор — ячейку Керра, где он расщепляется надвое. Если к модулятору будут подводиться видео- и звуковые сигналы в форме электрических сигналов, то оба пучка, пройдя сквозь анализатор, будут модулированы по интенсивности с необходимой частотой. Фотоумножитель преобразует световые колебания снова в электрические сигналы, затем они усиливаются и подаются на телевизор. При наличии соответствующих усилителей в принципе возможно вести передачи в полосе шириной свыше 100 МГц по 15 телевизионным каналам или 20 тыс. разговоров одновременно (ФРГ).



«ПОКРЫВАЛО» ДЛЯ НЕФТИ

Предложено для предотвращения испарения нефти покрывать ее слоем пенопласта, заключенным между двумя пластмассовыми пленками. Такое «слоистое покрывало» свободно плавает на поверхности нефти и не тонет в случае местных проколов. Уменьшение испарения нефти значительно снижает взрывоопасность.

Идея «укрывать» жидкости, хранящиеся в больших резервуарах, была использована японскими учеными, но уже не для нефти, а для воды. Они разработали рецепт соединения, которое образует тончайшую пленку на поверхности воды и тем самым значительно снижает скорость ее испарения (Голландия).

50 ЛЕТ ЗА 2 МИН.

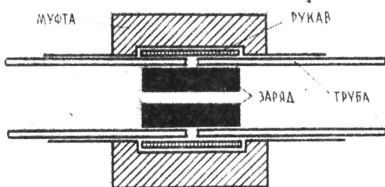
В Гарвардском университете создана математическая модель равнины Инда, учитывающая дебит реки, количество осадков, дренаж, приток грунтовых вод и т. д. И в результате пятидесятилетний цикл жизни Инда воспроизвели на машине за 2 мин., и ученые смогли выбрать оптимальное решение из ста тысяч возможных для борьбы с засолением почвы (США).

ОТСТУПЛЕНИЕ ЛЕДНИКА

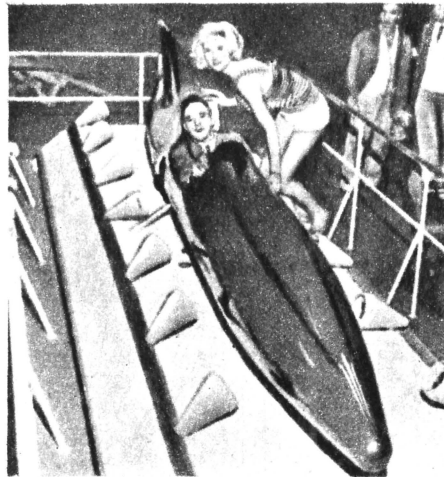
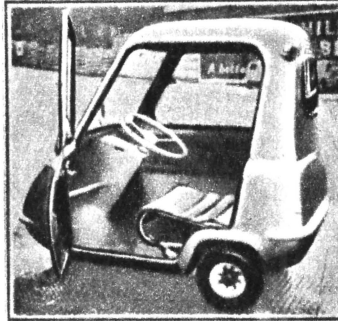
По данным новозеландской геологической службы, ледник Франца Иосифа (на Южном острове Новой Зеландии) за 1960—1961 годы отступил почти на 90 м, а вообще за последние 10 лет эта гигантская река льда отодвинулась на 1050 м. Отступление ледника объясняется снижением количества осадков в этот период (Новая Зеландия).

СВАРКА АЛЮМИНИЕВЫХ ТРУБ ВЗРЫВОМ

Торцы труб помещают в алюминиевый рукав большего диаметра и закрепляют муфтой из прочной стали. Внутри



трубы закладывается взрывчатка кольцеобразной формы. Сила взрыва вдавливают торцы труб в рукав, образуя прочное сочленение. При нынешней методике сварку можно провести за 4—5 мин. (Англия).



«ПИИЛ-50» И «ТРИУМФ»

Так называются две оригинальные машины, привлечшие наибольшее внимание посетителей Международного салона велосипедов и мотоциклов 1962 года в Лондоне.

«Пиил-50» представляет собой «карманный» автомобиль (см. фото), созданный на базе миниатюрного трехколесного мотороллера. Его конструкторы надеются с помощью такого автомобиля-малютки решить проблему разрядки уличного

движения в крупных городах. «Пиил-50» развивает скорость 65 км/час и рассчитан на одного человека. Двигатель его очень экономичен: на 100 км затрачивается всего 3 л горючего. Машина имеет трехскоростную коробку передач.

«Триумф» — это мотоцикл-торпеда (см. фото), оснащенный ракетным двигателем. На нем американец Билл Джонсон установил мировой рекорд скорости — 361 км/час. В качестве трека была использована поверхность высохшего соленого озера Бонневиль (Англия).

ЮГОСЛАВСКИЕ ТРАКТОРЫ В АЛЖИРЕ

В Алжир прибыло около 350 югославских тракторов типа «Задругар». Одновременно приехало 30 югославских специалистов сельского хозяйства. Они участвовали в так называемой операции «Пахота», которая успешно завершена.

На снимке: один из югославских тракторов в сельскохозяйственном центре в районе Сетифа (Алжир).

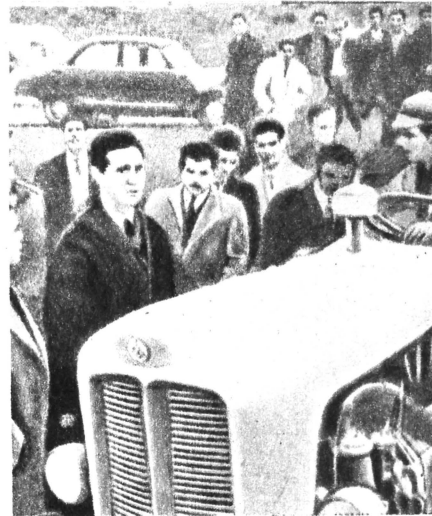
СКОЛЬКО ЖЕ ЛЬДА НА ЗЕМЛЕ!

Если судить по количеству замерзшей воды, покрывающей Землю (Антарктида, Гренландия, ледники и т. п.), то наша планета представляет собой довольно внушительный холодильник, плотно набитый огромным количеством льда. Подсчеты, проведенные в период Международного геофизического года, позволяют назвать сравнительно точную цифру накопившегося до сих пор льда — 26 660 тыс. км³, или около 24 млн. т замерзшей воды. Подавляющая масса льда приходится на Антарктиду — 23 820 тыс. км³. На сколько поднялся бы уровень Мирового океана, если бы вся эта масса льда неожиданно растаяла? Раньше назывались самые различные цифры — от 7 до 250 м. Сейчас в этой разноречивой можно уже внести ясность: она ближе всего к 66,3 м (США).

КУКУРУЗА РАСТЕТ В МУЗЫКАЛЬНОМ СОПРОВОЖДЕНИИ

Агроном-кукурузовод Дж. Смит (штат Иллинойс) заметил, что кукуруза начинает расти быстрее, если вблизи слышна музыка. Были поставлены опыты.

Экспериментальные участки окружили громкоговорителями

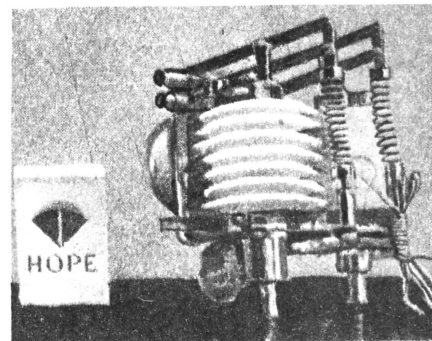


на столбах. Звуковая обработка производилась круглосуточно.

Самый большой урожай получили с участка, где кукуруза росла под непрерывный звук низкой частоты (450 герц), — в среднем на 6—10% выше, чем на участках без звуковой обработки (США).

ИСКУССТВЕННОЕ СЕРДЦЕ В ОРГАНИЗМЕ СОБАКИ

Профессор Токийского университета Кимото Сейдэн удалил у собаки сердце и заменил его искусственным — ультрамикромотором размером с минцет. Собака прожила с таким сердцем тринадцать часов. Сейчас создано новое искусственное сердце. Оно весит всего 120 г, сделано из латуни и полиэтилена. Мощность моторчика 2 вт. В «сердце» два вертикальных полнэтиленовых цилиндра — некоторое подобие мехов для раздувания воздуха. Они играют роль желудочков, производя пульсацию крови (Япония).



ЧЕЛОВЕК-ИСКАТЕЛЬ

Научно-фантастический рассказ
МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРЕМИЯ

И. ВЫЛЧЕВ
БОЛГАРИЯ

Рис. Е. МЕДВЕДЕВА



Из рассказов,
присланных
на Международный
конкурс

РАПОРТ КОМАНДИРА ДЕЖУРНОЙ СПАСАТЕЛЬНОЙ ГРУППЫ

Сигнал «Тревога» был подан в 17 час. 32 мин. Ко входу в центральный пункт управления мы явились через 46 сек., но предохранительные щиты были спущены. Мы проделали отверстие в одном из них с помощью электродугового резака и так проникли в зал. Там было темно, установки не работали. У главного пульта, разрушенного ударом большого бетонного осколка, мы нашли профессора Виктора Ганчева в бессознательном состоянии. Немедленно передали его санитарной группе.

Художника Захария Петрова, опутанного порванными проводами, нашли позади главного пульта. Когда его вытаскивали оттуда, он пришел в себя, попытался что-то сказать и снова потерял сознание. Его немедленно передали санитарам.

На седьмой минуте прибыл первый отряд центральной спасательной команды, после чего я получил приказ направиться вместе со своей группой в пункт дезактивации.

Капитан Ваклинов

ВИКТОР

— Нет!.. Это невозможно!

Мои слова не произвели должного впечатления. Я смотрел на него и по упрямой морщинке на лбу видел, что он не отступит.

— Пойми, это невозможно, — продолжал я. — Мы проводим пробные испытания. А сегодня нам предстоит особенно рискованный эксперимент. В зале управления останусь только я... Все остальные сотрудники будут следить за опытом с дистанционного командного пункта. Словом, я не могу разрешить тебе присутствовать!

— Это не каприз, — спокойно возразил Захарий, — а нечто для меня необходимое. Ты помнишь мою последнюю картину «Сборщица роз»?

— Помню очень хорошо: в глубине темный силуэт Балкан, на переднем плане поле, покрытое розами, а посреди него — хрупкая девушка, склонившаяся над розовым кустом. Эта картина мне нравится.

— Нравится! — Захарий холодно улыбнулся. — Но ты забыл одну маленькую подробность: это моя последняя хорошая картина.

Он умолк, достал несколько деревянных трубочек, соединил их в длинную восточную трубку и закурил. «Теперь он

будет пускать облака дыма и молчать, — подумал я. — Эффекты!» Но Захарий заговорил очень скоро:

— Три года назад я задумал новую картину. Если я когда-нибудь создам ее, она будет называться «Человек — искатель»... Сначала я думал, что написать ее будет легко, но работа не шла. И все-таки я упорно продолжал работать. Неделями не выходил из мастерской. Писал, писал, а с полотна на меня глядели безжизненные лица... Теперь я понимаю, что просто не созрел для такой картины. Но тогда, тогда я был близок к отчаянию. К счастью, меня потянуло к творениям старых мастеров. Я изучал их целыми днями и в них искал ответа на волновавшие меня вопросы. Может быть, это покажется наивным, но именно тогда меня озарила простая и естественная мысль: нужно идти к людям и среди них искать прототип моего «Человека — искателя», как старые мастера искали героев своих картин... О, мне пришлось пострадать! Я побывал у летчиков, у моряков, работал на шахте, провел одно лето у овчаров на высокогорных пастбищах, бродил по заводам... Это принесло мне огромную радость. Сейчас я ношу своего героя в себе. Знаешь ли ты это чувство? Знаешь ли, как мучительно ожидание? Поэтому сейчас мне нужен толчок, нужно острое переживание, нужна рискованность твоего опыта. Чтобы увидеть опыт того, который ищет.

— Но ты ничего не увидишь! Засветятся разноцветные лампочки, забегают стрелки по шкалам приборов, я буду нажимать кнопки на пульте... И это все! Верь мне, любой научно-популярный фильм покажет гораздо больше.

— Оставь это, Виктор. Идем!

— Идем, — согласился я.

С самого начала я понимал, что упорствовать нет смысла. Я ни в чем не мог отказать Захарию, и он хорошо знал это. Когда мы вошли в зал управления, я подвел друга к большой электронной машине, вмонтированной в пульт управления.

— Познакомьтесь — это Кио.

Захарий взглянул на меня непонимающе.

— Кио — это наш кибернетический оператор, — пояснил я и включил ток. Зеленые сигнальные лампочки весело засверкали. — Видишь, Кио докладывает: «К работе готов!» Сегодня действовать будет он, а мы будем только зрителями. Когда мы проводили предварительные опыты и испытывали ускоритель на всевозможных режимах, Кио следил и записывал все. Сегодня он будет «держат экзамен»: мы заставим его самого провести контрольный опыт. В протоколе опыта его задача описана так: «Найти наиболее выгодный режим работы ускорителя для получения ускоренных частиц с максимальной энергией». Со временем Кио сам будет проводить исследования, для которых мы будем давать ему лишь самые

общие программы... Но не кажется ли это тебе слишком сложным? Может быть, эти подробности тебя не интересуют?

Захарий помолчал, некоторое время колебался, а потом сказал стесняясь:

— Прежде чем прийти сюда, я много читал по этим вопросам. Хотя я знаю не столько, сколько твой Кио, но кое-что все-таки понимаю.

— Чудеса! С каких пор художники начали интересоваться физикой?

— Продолжай, пожалуйста.

— Хорошо! Мы называем его «осьминог».

— Кого?

— Ускоритель. Если смотреть сверху, то он похож на огромного осьминога. Направо и налево от нас, за стенами этого зала, тянутся две гигантские кольцеобразные ускорительные камеры. С помощью ионных пушек в их каналы выстреливаются пучки элементарных частиц. Когда частицы получают необходимую скорость, магнитное поле выключается. Тогда они сходят со своего кругового пути и в прозрачной испытательной камере сталкиваются с огромной силой. Энергия их взаимодействий просто чудовищна! Еще в предварительных опытах нам удалось получить все известные до сих пор отрицательно заряженные частицы. И удивительно легко!.. Это действительно чудесная машина. Знаешь, стоя перед пультом, я испытываю такое ощущение, словно рисую в пространстве. Но в руках у меня вместо твоих бесконечно устарелых кистей находится нечто гораздо более могущественное: силовые поля и потоки ускоренных частиц.

— Оставь мои кисти в покое, — рассердился Захарий, отходя от пульта. — Они и так уже утонули в пыли.

Я понял, что задел его за живое, но не подал виду и продолжал:

— От испытательной камеры нас отделяют слои свинца и бетона толщиной в несколько метров. Но все, что в ней происходит, мы можем наблюдать на телевизионном экране.

Таковыми были мои последние объяснения. Пора было начинать «экзаменовывать» Кио. Я соединился с дистанционным пунктом, а когда увидел, что там все готово, включил оператор в цепь управления. И опыт начался, но не так, как я ожидал. Сначала Кио повысил напряжение ускорительного поля, а потом начал без конца то увеличивать, то уменьшать его силу — очевидно, в поисках наиболее выгодного рабочего режима. Постепенно в этих колебаниях начала ощущаться какая-то закономерность. Через несколько минут они превратились в ритм, непрестанно становящийся все мощнее. Я был настороже, но не вмешивался. Кио продолжал пробуждать всю огромную мощь, скрытую в ускорителе... Телевизионный экран камеры оставался пустым, но приборы показывали, что энергия заряженных частиц стоит гораздо выше предвиденной. Это было совсем неожиданно и... опасно!

Вскоре в камере начали происходить странные явления. Появилось светло-синее сияние, потом исчезло, сменившись маленькими блуждающими огоньками. Время от времени огоньки разрастались, приобретая необычные очертания, потом полностью исчезали. Из ускорительных камер доносилось мощное гудение, и все здание сотрясалось от сильной вибрации... Может быть, сейчас нужно прервать опыт? Но я смутно чувствовал, что Кио нашел что-то новое — какой-то резонансный режим ускорения, — и хотел дать ему возможность исследовать его до конца. В дистанционном пункте управления мои сотрудники следят за опытом. Автоматы записывают все. Поэтому, когда Кио подал сигнал «Попал в неуставленный режим», я не вмешался, не прервал опыт. Кио тоже не пожелал прервать его... И тогда в камере снова появилось синее сияние. Вскоре оно сгустилось в блестящий шарик, начавший медленно расти. Когда шар прикоснулся к стенам камеры, они мгновенно разлетелись на тысячи мелких осколков. Потом шар погрузился в толщу свинцовой стены и окутался облаком желтоватого пара...

Последним, что я помню, был треск бетонной стены зала. Огромный обломок бетона оторвался и рухнул на меня. Потом наступил мрак...

ЗАХАРИЙ

Как это произошло?.. Нужно припомнить! Вспомнить все! Что было сначала? Может быть, эти юноши из спасательной группы?.. Но до них было что-то другое!.. Виктор?..

Он никогда не мог отказать мне. Не мог и сейчас... Успокоенный, он стоял у пульта, и для меня было подлинным наслаждением следить за его тонкой, подвижной фигурой, за ловкими движениями его рук. В такие минуты он становился совсем другим — упрямым и гибким, как стальная пружина.

Потом начался опыт, и все произошло очень быстро. Я чувствовал, что-то не в порядке. Неясная вибрация в стенах зала, напряженная поза Виктора, его неестественно блестящие глаза — все подсказывало мне, что происходит что-то необычное... И, несмотря на это, когда от стены отвалился огромный кусок бетона и в пролом вплыл блестящий шар, я был совершенно не подготовлен к тому, что случилось в последующие несколько секунд. Огромная глыба обрушилась на пульт, и Виктор рухнул наземь... Свет в зале погас, завывала сирена... Я ошупью направился туда, где лежал Виктор, но не успел дойти. Передо мной вырос шар, окруженный синеватым сиянием. Он слегка покачивался в воздухе и, описывая плавные зигзаги, постепенно приближался ко мне. Я пополз по полу, но шар следовал за мной... Сколько времени продолжалась эта странная погоня? И вдруг в плечо мне впилось что-то острое. Я ошупывал окружающее и понял, что нахожусь у разрушенного пульта. Тут я запутался в порванных проводах, шар настиг меня... и прикоснулся к моей груди...

Я тотчас же потерял сознание...

...Когда я очнулся, то лежал на какой-то зеленоватой, стекловидной поверхности. Меня сковывало необъяснимое безволие. Хотелось спать и ни о чем не думать. И в то же время какая-то чужая воля приказывала мне встать и идти против ветра. «Тут нет ветра», — подумал я и огляделся вокруг. Меня окружала унылая, бескрайняя равнина, покрытая белыми как снег кристалликами. «Но это не снег, — подумал я снова, — это что-то другое». Низко над головой, гонимые ветром, пролетали густые оранжевые тучи. Стекловидная лента, на которой я лежал, пересекала равнину и терялась за



горизонтом... Я не спрашивал, почему очутился здесь. Для меня не существовало ничего, кроме чужой воли, приказывающей мне идти против ветра. Я попытался встать, но грудь мне пронзило острой болью... В моем помутившемся сознании начали вставать какие-то странные картины...

Сначала я увидел блестящую ленту шоссе. Потом над нею появилось серое облачко. Оно начало расти, сгущаться, принимать очертания человека... И это был я, распростертый на гладкой поверхности шоссе!

Потом картина изменилась. Появилась огромная комната, полная приборов. Перед пультом управления, у подножья большого фосфоресцирующего экрана, стояло трое взволнованных чем-то молодых людей. На экране перед ними снова виделось шоссе и моя фигура, беспомощно лежащая на нем. Вдруг на экране появился старик со сморщенным лицом. Он долго вглядывался в меня своими необыкновенно умными глазами... Потом широким жестом указал в глубину экрана. И там, куда указывала его рука, появились прекрасные города из синеватого металла. Над обширными площадями высились решетчатые башни, в воздухе носились летательные аппараты, раскрывался какой-то неведомый мне мир... Но это продолжалось недолго. Я чувствовал себя все хуже, алая пелена начинала закрывать мне зрение. Последним, что я видел, был старик, протягивающий ко мне руки жестом прощания... Потом я утонул в какой-то глубине, все покрылось густым мраком.

Они лежали на траве. Каждый ждал, чтобы заговорил другой. На соседней аллее похрустывал песок под ногами отдыхающих, совершавших свою утреннюю прогулку. Сквозь нависшие ветви дуба, под которым лежали друзья, белело огромное здание санатория. Десять дней назад их отправили сюда для окончательного выздоровления.

— Скажи, что это был за шар, который мы оба видели?

— Не знаю пока. Данные опыта еще не обработаны. Может быть, это было облако ионизированного газа, а может быть, что-нибудь другое.

— Может быть, что-нибудь другое?.. Известна ли тебе гипотеза Дирака о природе абсолютного вакуума? Дирак говорит, что вакуум — это безграничный «океан», наполненный материальными частицами, которые обладают отрицательной массой и отрицательной энергией. Когда физики научились наносить по вакууму достаточно сильные «удары», они начали «выбивать» из него все известные до сих пор античастицы: позитроны, антипротоны, антинейтроны и прочие. В этом ты согласен со мной?

Виктор не ответил, а лишь неопределенно кивнул головой.

— А теперь вопрос: почему мы должны думать, что вакуум неорганизован и неподвижен? Гораздо правильнее предположить, что это целая вселенная, подобная нашей, но состоящая из тел, обладающих отрицательной массой и энергией. Эта вселенная тоже находится в движении, в ней происходят различные процессы, совершаются превращения. Существует и такая гипотеза: вселенная, состоящая из тел с отрицательной массой и энергией, должна подчиняться тем же законам, что и наша вселенная, только время там идет в обратную сторону... Ты понимаешь, Виктор, может быть, повсюду вокруг нас, может быть, и в нас самих существует другой «потусторонний» мир, совершенно эквивалентный нашему. Эти два мира сосуществуют, не влияя друг на друга, ибо каждый относительно другого состоит из антивещества... Есть у тебя возражения, Виктор?

— Я знаю гипотезу, о которой ты говоришь, но ты ее толкуешь довольно свободно...

— Об оттенках поговорим после. Сейчас слушай дальше. Когда Кио начал опыт, ему удалось в несколько раз увеличить мощность ускорителя. Ты сам говорил мне об этом. Почему бы не допустить, что в камере образовалось большое количество античастиц? Что блестящий шар, разрушивший камеру, был облаком античастиц? Когда шар прикоснулся ко мне, я потерял сознание. Было ли бредом то, что за тем последовало? Этот новый мир, открывшийся передо мной? Эти необычайные «люди» — такие похожие на нас и такие от нас отличные, которых я там видел?.. Нет, Виктор, это не было бредом! Гигантский отрицательный заряд шара выбросил меня во вселенную, наполняющую абсолютный вакуум... Вот и все.

— А ты не думал о том, как вернулся оттуда? И кто тебя перебросил «с той стороны»?

«А может быть, те, жители антимира — старик и моло-



дые, — меня и перебросили «оттуда», — подумал Захарий, — надо сказать об этом Виктору».

— Виктор...

— Да?

— Смотри, какое небо голубое... У меня от него голова кружится.словно я стою над какой-то огромной пропастью.

— Две тысячи километров.

— Что такое?

— Над нами две тысячи километров воздуха.

«Фу, какая проза!» — подумал Захарий и потерял желание разговаривать.

Взгляд Захария упал на Виктора. Что-то изменилось в его позе; не было и следов мягкого спокойствия отдыхающего человека. В чертах, твердых и резких, все яснее отражалось сдерживаемое волнение.

Он нашел своего «Человека — искателя».

ЭПИЛОГ

Через два месяца после описанных событий в газетах появилось короткое сообщение:

«НОВЫЙ УСКОРИТЕЛЬ В ПОДБАЛКАНСКОМ ИНСТИТУТЕ». «МЫ БУДЕМ ШТУРМОВАТЬ ВАКУУМ».

«В Подбалканском институте экспериментальной физики пущен в ход новый сверхмощный ускоритель. После успешного проведения пробных испытаний огромное сооружение передано для рядовой экспериментальной работы.

На скромном торжестве открытия главный конструктор ускорителя профессор Виктор Ганчев говорил о предстоящих задачах научного коллектива.

— Нашей первой целью является получение неизвестных донныне античастиц, — заявил он. — После усовершенствования ускорителя и повышения его мощности мы начнем штурмовать вакуум — мы направим свои исследования к выяснению его структуры и свойств».



Достоверность теории

Французский естествоиспытатель Буэффон, желая проверить теорию вероятностей, подбросил монету 4 040 раз. При этом оказалось, что герб выпал 2 048 раз.

Отомстил

Однажды во время своего обучения в Геттингене Нильс Бор плохо подготовился к коллоквиуму, и его выступление оказалось очень слабым. Бор, однако, не пал духом и в заключение с улыбкой сказал:

— Я выслушал здесь столько плохих выступлений, что прошу рассматривать мое нынешнее как месть.

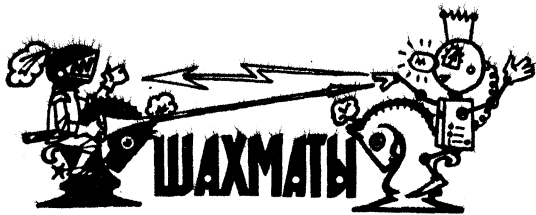
Слишком поздно

К немецкому врачу Оскару Лассару пришло письмо от некоего крестьянина с просьбой помочь ему в укреплении волос. Не имея возможности явиться на прием в город, он вложил в письмо локон своих волос для установления диагноза. Лассар выслал лекарство и попросил прислать еще один локон для более обстоятельного анализа. На это пациент с сожалением сообщил, что в прошлый раз выслал свои последние волосы.



Рис. Н. РУШЕВА





Шахматы и наука

Дорогой Василий Васильевич!

В наш век всепроникающей математизации знаний у многих любителей шахмат есть опасение, что это древнее искусство может быть низведено до ранга математических задач, решаемых машиной. Как вы думаете, можно ли втиснуть всю динамику шахмат в жесткие рамки формул, расчетов, алгоритмов и создать шахматную теорию, построенную только на математических законах? С другой стороны, не могут ли шахматы как искусство извлечь пользу из точных наук?

С уважением инженер А. ПЕСЕНКО

г. Ростов-на-Дону

ОТВЕЧАЕТ экс-чемпион мира по шахматам гроссмейстер

В. СМЫСЛОВ

Шахматы — очень древняя игра.

История их возникновения уходит в глубину веков. В древней Индии далекий прообраз современных шахмат носил название «чатуранга». В VI веке нашей эры шахматы были занесены в Иран, а затем распространились в арабских странах под названием «шатрандж». С завоеваниями арабов они проникли в Испанию, где стали известны в IX—X веках. В шахматах отразились мудрость и творческий гений различных народов. Шло время, сменялись эпохи, нарастали темпы жизни народов. За свою многовековую историю шахматы проделали большой путь развития от медлительного шатранджа до динамичной игры современности.

Пройдя почти пятнадцать столетий, шахматы до сих пор сохранили для людей свою жизненность и очарование. Но вместе с прогрессом культуры и человеческой мысли они получили новое содержание, отражающее характер и особенности творческой фантазии и логики современного человека.

В наши дни, когда наука движется вперед семимильными шагами, дыхание научной мысли с большой силой захватило и шахматы.

Еще выдающийся французский композитор и шахматист Филидор (1726—1795 гг.) подчеркивал, что он глубоко верит в теорию шахмат, которая должна укрепить мнение великих людей о шахматах как о своеобразной форме научного познания. К середине XIX столетия был накоплен уже богатый шахматный материал. Не удивительно, что именно в это время появился шахматист, с именем которого связано появление научной позиционной шахматной школы. Это был уроженец Праги Вильгельм Стейниц (1836—1900 гг.).

В своих исследованиях Стейниц показал значение плана шахматной партии, основанного на анализе и правильной оценке позиции. Крупнейшие гроссмейстеры — такие, как Э. Ласкер, З. Тарраш, А. Рубинштейн, Х. Р. Капабланка, М. Эйве, — в той или иной мере причисляли себя к последователям Стейница. Тонкий шахматный психолог Э. Ласкер (1868—1941 гг.) внес новый элемент в изучение шахматного творчества. Перед каждым серьезным выступлением Ласкер основательно разбирал особенности игры своего будущего противника. Это знание характера партнеров помогало Ласкеру одерживать победы. Виртуоз шахмат Х. Р. Капабланка (1888—1942 гг.) обладал исключительным «чутьем» позиции. Ясность и логичность стиля у Капабланки сочетались с поразительным техническим совершенством, равного которому не было ни у одного из предшественников великого кубинца.

Ряд положений Стейница подвергался критике со стороны великого русского шахматиста М. И. Чигорина. Вечно обновляющаяся шахматная мысль не ущемалась в рамках теории Стейница и нередко опровергала его отвлеченные правила.

Гениальный продолжатель русской шахматной школы А. А. Алегин (1882—1946 гг.) отличался исключительной шахматной фантазией и комбинационным зрением. Но Алегину не удалось бы победить Капабланку, если бы он в совершенстве не овладел техникой шахмат. С неподражаемым искусством разыгрывал Алегин сложные, запутанные позиции и так называемые простые положения, которые требуют от шахматиста глубочайшего проникновения в тайны шахмат. В своем творчестве Алегин поднялся выше канонов позиционных школ. Творческая индивидуальность Алегина отразилась в следующих его словах: «Цель я вижу в научных и художественных достижениях, которые ставят шахматную игру в ряд других искусств».

Здесь мы подходим к пониманию сущности шахмат. Богатейший опыт шахматного творчества показывает, что шахматная теория, построенная только на математических законах, не существует и не может быть создана. Отдельные ходы в партии не позволяют делать обобщающих формул.

Шахматы не стремятся подменить науку, хотя логика шахматной мысли роднит их с наукой. Шахматы — это борьба человеческих характеров со всеми их эмоциональными особенностями. Поэтому все, что связано с наукой о деятельности человека (физиология, психология, физическая культура), неразрывно связано с шахматистом — мастером и художником, борющимся со своим партнером за шахматной доской. Шахматы стали частью материальной и духовной культуры народов. Они обостряют ум и закаляют волю человека. Алегин писал: «Посредством шахмат я воспитал свой характер. Шахматы прежде всего учат быть объективным. В шахматах можно сделаться большим мастером, лишь осознав свои ошибки и недостатки. Совершенно так же, как в жизни».

Ответ на задачу И. АСАУЛЕНКО, помещенную в № 1, 1963 г.

1. Фh8l

СОТНЯМ ТЫСЯЧ ТОНН НЕФТИ И ГАЗА— НАДЕЖНЫЕ

ХРАНИЛИЩА ПОД ЗЕМЛЕЙ

О. ИВАНЦОВ, инженер,
лауреат Ленинской премии

Знакомая каждому поваренная соль в природе образует мощные месторождения, достигающие иногда площади в 300 тыс. км². Причем толщина соляных пластов исчисляется порой в несколько сот метров. На большой глубине подвергнутая давлению верхних слоев породы соль приобретает совершенно новые свойства.

Высокие давления, которым подвергнуты соляные пласты, переводят соль в пластическое состояние. В ней даже искусственно образованные трещины «залечиваются» под действием давления. Поэтому в глубоко залегающих пластах пористость и проницаемость соли ничтожны.

Возникает вопрос: какое отношение имеют эти интересные свойства соли к заголовку статьи, к созданию подземных хранилищ для нефтепродуктов и жидкого газа? Оказывается, самое непосредственное.

НА ЗЕМЛЕ ИЛИ ПОД ЗЕМЛЕЙ!

В 1960 году 98% вместимости всех емкостей для нефтепродуктов составляли стальные резервуары. В последние годы для нефти стали строить железобетонные резервуары. Сжиженные же газы до сих пор хранят только в стальных газгольдерах.

Главный недостаток металлических емкостей в том, что на их изготовление идет очень много металла. Скажем, на один кубометр емкости большого вертикального цилиндрического резервуара расходуется 18—20 кг стали. У малых резервуаров расход металла еще больше — 30—44 кг. Еще больше металла идет на хранилища сжиженного газа. Даже самые экономные сферические газгольдеры на каждый кубометр емкости требуют 100—117 кг! А за этими цифрами кроются другие, столь же неутешительные. Стоимость 1 м³ газгольдера для пропана, например, 118—120 рублей.

И дело не только в стоимости. Известно, что при хранении нефтепродуктов особенно ценные легкие фракции быстро улетучиваются. Точно измерено, что из стального резервуара емкостью в 5 тыс. м³ за месяц испаряется до 15 т бензина. А на юге страны из такой же емкости при 24 оборотах (опорожнение и заполнение) улетучивалось за год 120 т бензина. Добавьте к этому пожаро- и взрывоопасность таких резервуаров и непрерывно растущую потребность во все больших емкостях, и вы получите представление о существе стоящей проблемы. Это большая народнохозяйственная задача, и для ее решения нужны новые идеи, новые принципы.

Одно из таких решений — подземные хранилища в плотных горных породах и в первую очередь в отложениях каменной соли. Здесь-то и становится понятным, почему так важна пластичность соляных пластов, обеспечивающая их прочность и непроницаемость. Кроме этого необходимого качества каменной соли как «строительного» материала, выяснилось и другое, не менее важное. При длительном хранении нефтепродуктов и сжиженных газов в «соляных» емкостях их свойства от прямого контакта с каменной солью и рассолом практически не изменяются. Интересно и то, что очень часто месторождения соли, пригодные для создания подземных емкостей, находятся как раз там, где крайне нужны крупные хранилища для бензина, керосина, дизельного топлива, пропана, бутана и т. д. И, наконец, еще одна особенность: огромные залы и галереи в соляных пластах не нуждаются в креплении. В Зальцбурге, в Австрии, незакрепленные соляные выработки простояли больше 300 лет. Непосредственно под Детройтом в США расположено крупнейшее солепредприятие, общая протяженность

подземных дорог которого превышает 100 км. По этим дорогам снуют тяжелые автомашины, на перекрестках висят светофоры, а наверху — огромный город с тяжелыми небоскребами... А в Закарпатье на глубине 300 м еще до революции прямо в соляном пласте была вырублена церковь.

Но не окажется ли строительство подземных «кладовых» труднее, чем металлических?

КАМЕРЫ ПОД ЗЕМЛЕЙ

Еще в 1909 году в России применяли оригинальный способ добычи соли с большой глубины. Для этого бурили скважину с заходом в соляной пласт, затем обсаживали ее трубами, а пространство между скважиной и трубами цементировали. В обсаженную скважину почти до забоя опускали колонну труб меньшего диаметра — и установка готова.

Теперь по центральной трубе в соляной пласт закачивают воду, она растворяет соль, и получившийся рассол по зазору между трубами выходит наверх. Но для создания подземных емкостей этот метод не годится. Ведь постепенно получившаяся камера заполняется рассолом, который, будучи тяжелее пресной воды, опускается вниз. Порции «свежей» воды «всплывают» в рассоле. Вода усиленно размывает верхнюю часть камеры — потолочину — и почти не растворяет дна. В конечном итоге камера приобретает вид конуса вершиной вниз. Диаметр же потолочины за год может достигнуть 100 м, а при этом возникает опасность обрушения. Ясно, что такой метод размыва не годится для создания подземных хранилищ. Для них нужны управляемые способы выщелачивания соляных пластов.

Но прежде посмотрим, какие требования предъявляются к таким хранилищам? Прежде всего они должны быть герметичными и сохранять устойчивость под действием горного давления. Подземные емкости желательнее располагать поближе к поверхности, чтобы легче закачивать и отбирать нефтепродукты. Для сжиженных газов, хранящихся под давлением, наимыгоднейшая глубина может быть рассчитана. Скажем, для бутана она 30—60 м, для пропана — 80—100 м. Практически же глубина определяется залеганием соляных пластов. В мировой практике известны случаи создания емкостей на глубине 2,5 км. Емкости хранилищ могут быть огромными. Чаще они делаются многокамерными, тогда они пригодны для хранения различных продуктов. Объем отдельных камер — 80—100 тыс. м³, а наибольший объем многокамерного хранилища на сегодняшний день — около 1 млн. м³.

Расчеты показывают, что с точки зрения устойчивости наимыгоднейшая форма хранилища — сферическая. Но нередко делают и эллипсоидальные емкости. Определив форму и рассчитав размеры камер, можно приступать к разработке схемы размыва.

ВОДА-«ЗАБОЙЩИК»

После того как бур заглубился в соляной пласт, скважину оборудуют тремя колоннами труб: для подачи воды, отбора рассола и подачи нефтепродукта — нерастворителя. Но никакого подземного хранилища еще нет, его предстоит сделать. Для этого по центральной колонне в пласт закачивается вода, а в обсадную колонну — нефтепродукт, который, будучи легче воды, всплывает и занимает всегда самое верхнее положение в скважине или емкости. Нефтепродукт изолирует потолочину от воды, предотвращает произвольный размыв верха камеры.

Тем временем нижняя часть размывается очень интенсивно до тех пор, пока порции «свежей» воды не начнут всплывать

раньше, чем будут достигать удаленных точек в нижней части камеры. Тогда пресная вода начинает быстро размывать верхнюю часть камеры, и через некоторое время глубоко под землей на всей высоте будущей емкости возникает небольшая цилиндрическая камера диаметром до 10 м. На этом оканчивается подготовительный этап.

По мере увеличения камеры растет поверхность, по которой вода соприкасается с солью, ускоряется размыв. Интересно, что быстрее всего растворяется потолочина камеры, вертикальные стенки растворяются примерно в два раза медленнее. Дно размывается очень плохо.

Колонку труб наращивают и опускают примерно до половины высоты получившейся емкости. Теперь по ним подается вода, а рассол отбирается по центральной колонне.

Быстро размывается верх камеры под нефтепродуктом, и через некоторое время первая ступень отмыта. Ее сразу же заполняют нерастворителем и приступают к отмыву второй ступени и т. д. Постепенно под землей в толще соляного пласта вместо небольшой камеры возникает гигантская емкость. Размываемая камера уже может служить хранилищем нефтепродукта, который используется для предотвращения размыва потолочины.

Но как же можно узнать, какие размеры получила камера глубоко в подземных пластах? Оказывается, для этого достаточно определить лишь уровень границы рассола — нерастворитель. Зная, насколько изменился этот уровень и зная объем закачанной нефти, нетрудно вычислить средний радиус камеры в этом сечении. А для измерения границы рассола — нефтепродукт можно использовать ампулы с радиоактивным веществом, электроконтакты, электроды и т. д.

Но более точные результаты дает ультразвуковой нутромер, опускаемый в скважину. Ультразвуковой луч «ощупывает» стенки скважины и на электронной трубке на поверхности земли «рисует» точный контур подземного сечения. С помощью такого нутромера нетрудно построить объемную модель хранилища.

Подземное хранилище готово! Теперь в нем, помимо обсадной колонны труб, оставят одну, которую опустят почти до самого дна: по ней подается или выжимается рассол. Производя закачку рассола и нефтепродукта, нетрудно опорожнять или заполнять подземную емкость. Для отбора продукта даже не нужны насосы, достаточно подавать в скважину концентрированный рассол, для которого на поверхности устраивают простое рассолохранилище. В отличие от любых других типов резервуаров подземный может непрерывно увеличиваться в объеме, если вместо рассола в него закачивать воду. При таком хранении теоретически за пять циклов можно увеличить объем вдвое, за семь циклов — втрое.

Сооружение подземных емкостей в отложениях каменной соли обходится в два-три раза дешевле строительства стальных и железобетонных резервуаров для нефтепродуктов. А в зависимости от емкости и глубины заложения — в 12—70 раз дешевле, чем строительство стальных газгольдеров для сжиженного газа. Экономится большое количество металла и практически отсутствуют потери от испарения. Подземные емкости взрыво- и пожаробезопасны, но требуют больших площадей для размещения наземного оборудования. Эксплуатационные расходы сокращаются для жидкого газа примерно в 10 раз и в 2 раза для нефтепродуктов. Размыв емкостей и их эксплуатация могут быть полностью автоматизированы. К этому надо добавить, что получаемый рассол может быть использован, ведь 1 м³ воды при 20°C растворяет до 385 кг соли. Все это принесет большой экономический эффект.



● Весьма знаменательно, что возраст земной коры, установленный по радиоактивности горных пород, оказался равным предполагаемому времени расширения вселенной. Видимо, Земля и другие планеты нашей системы родились во время великих событий, полных хаоса и гибельных столкновений. Однако следует заме-

нить, что возникновение планет могло идти несколькими различными путями. Совершенно не обязательно выискивать только один способ, исключая тем самым все остальные.

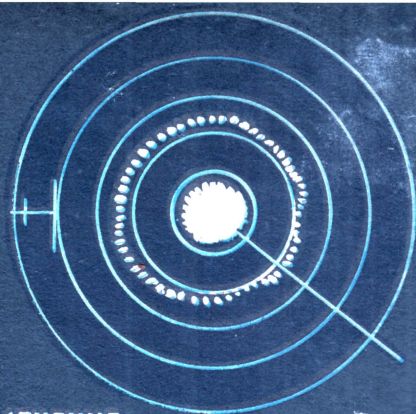
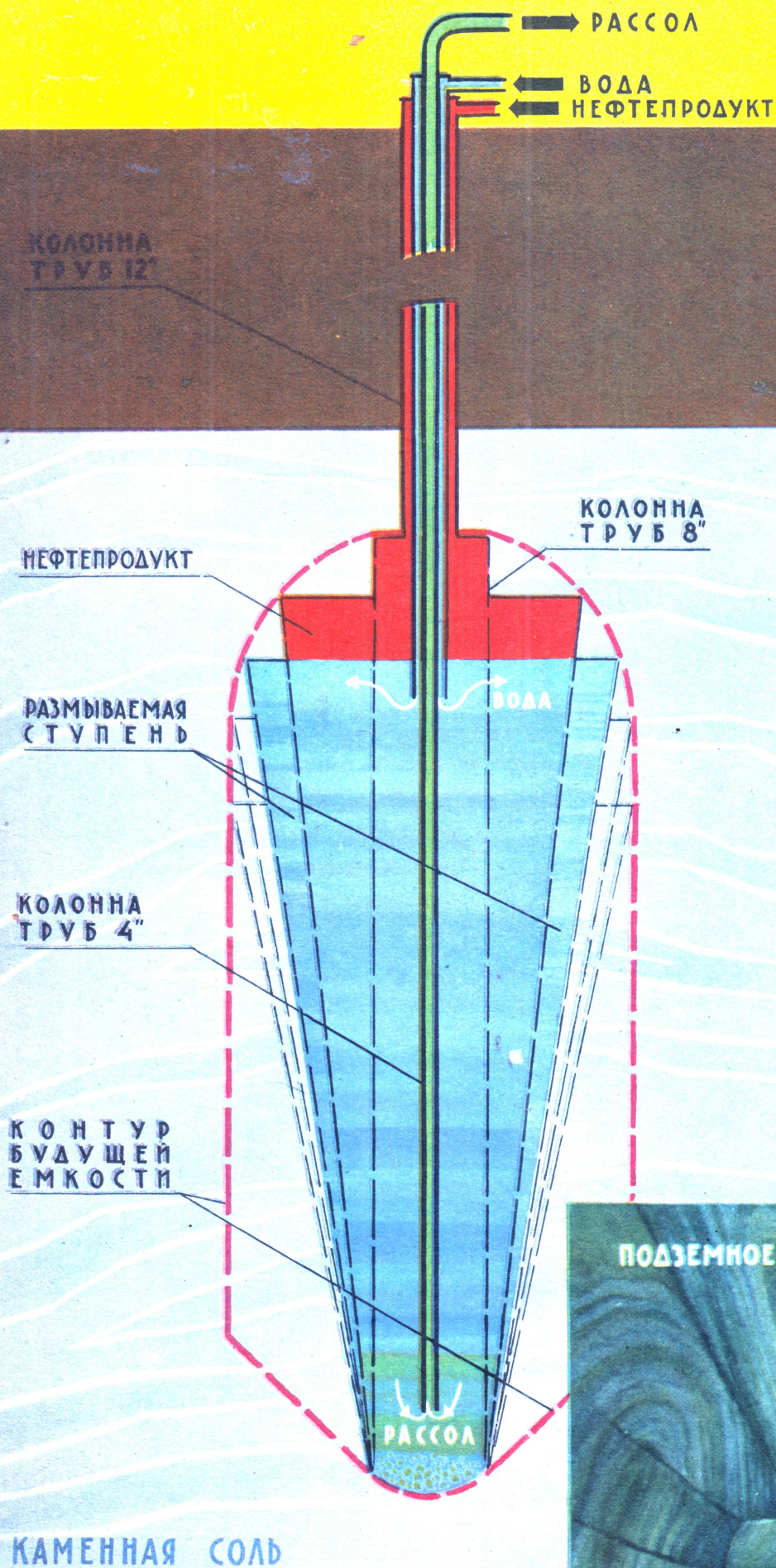
Х. Шепли, Звезды и люди

● Исландия — страна огня и льда. В ней насчитывается около 2 тыс. вулканов, из которых действующих только 30. И в то же время Исландия в переводе означает — «страна льдов». Почти весь остров покрыт громадными ледниками, но их белые шапки маскируют вершины вулканов.

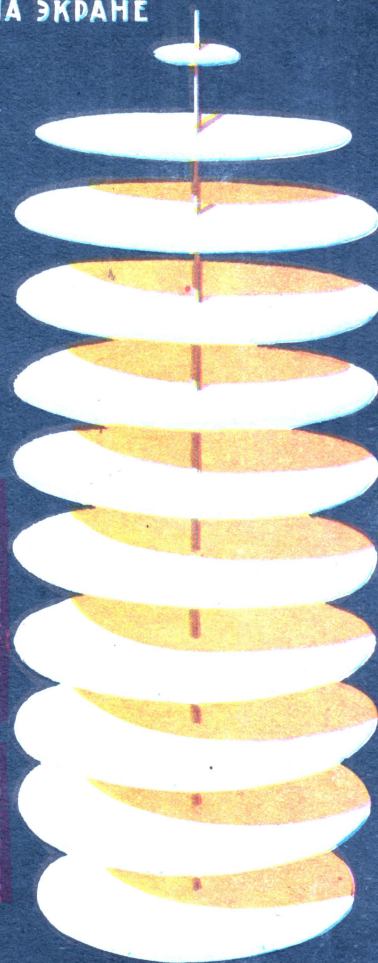
Будущее Исландии — в вулканическом тепле. Столица страны Рейкьявик уже 10 лет пользуется даровой энергией вулканов. Ежесекундно по теплопроводу в столицу поступает 400 л горячей 70—80-градусной воды. Ежегодная экономия каменного угля — 75 тыс. т (ранее уголь доставлялся в страну по морю). Подземная горячая вода и пар применяются повсюду: в банях, прачечных, бассейнах, для выпаривания соли, сушки рыбы, торфа, сена и т. д.

А. Святловский,
Вулканы и электростанции

СХЕМА РАЗМЫВА



СЕЧЕНИЕ
НА ЭКРАНЕ



КОНТРОЛЬ
УЛЬТРАЗВУКОМ

МАСШТАБНАЯ МОДЕЛЬ
ПОДЗЕМНОЙ ЕМКОСТИ

ПОДЗЕМНОЕ ХРАНИЛИЩЕ



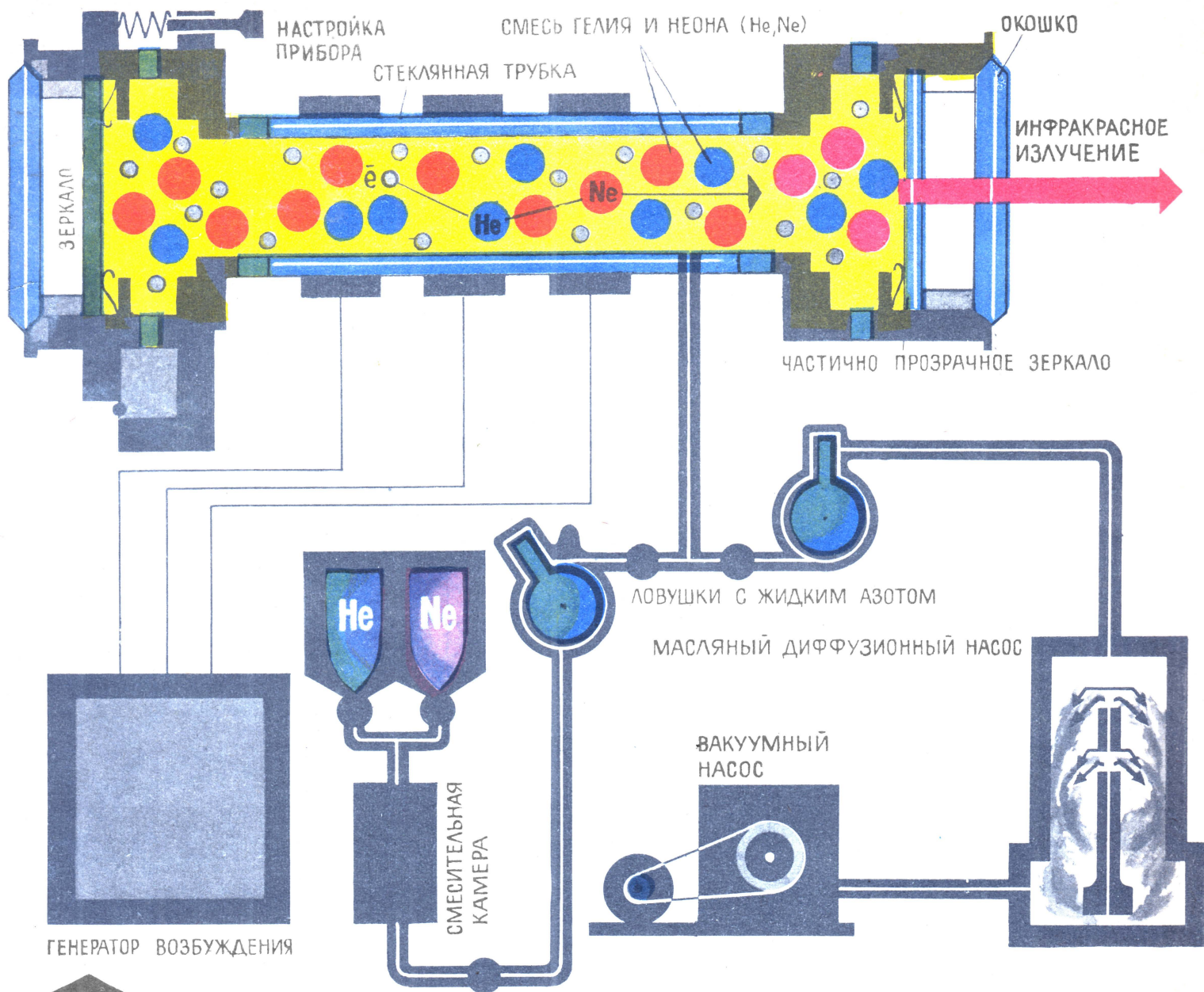
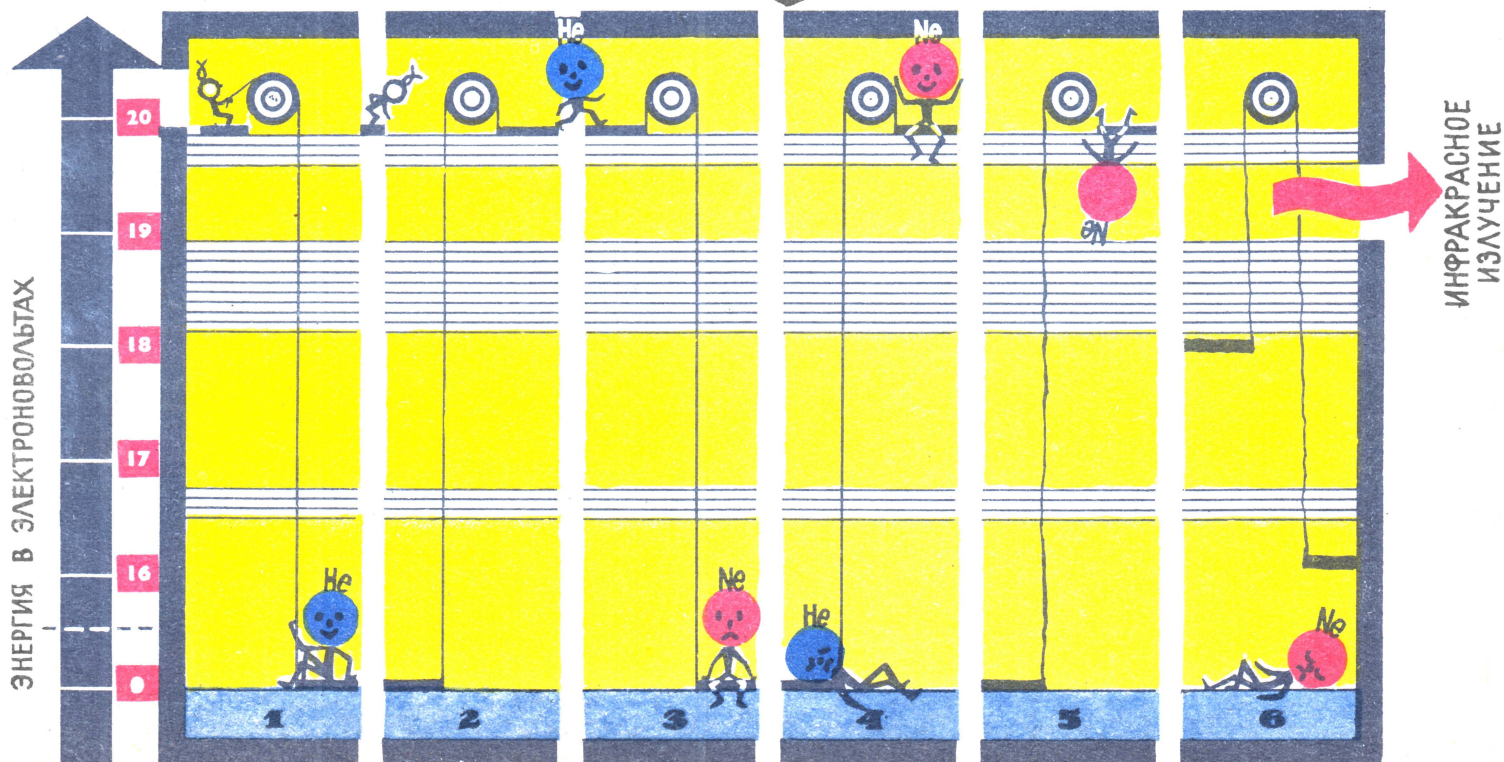


СХЕМА ГАЗОВОГО ЛАЗЕРА ПРИНЦИП РАБОТЫ



ГАЗОВЫЕ И ЖИДКОСТНЫЕ ЛАЗЕРЫ

В. БОЙКО,
член литобъединения журнала

В начале 1961 года в одной из лабораторий произошло удивительное событие. Из мерцающей красноватым светом стеклянной трубки длиной около метра вырвался невидимый инфракрасный луч толщиной с карандаш. Самое замечательное в том, что это излучение было непрерывным. Заработал первый в мире газовый лазер. Сделали его американские физики Джаван, Беннет и Хэрриотт.

Это было крупной победой ученых, занимающихся проблемой лазеров.

Все кристаллические лазеры, известные до сих пор, работали очень короткими импульсами (порядка 0,0005 сек.) с периодичностью всего несколько импульсов в минуту. Это значит, что львиную долю времени — 99,9% — лазер ничего не излучает, то есть попросту «бездельничает». А хотелось бы получить непрерывное излучение, тогда эффективность применения лазеров значительно повысилась бы. Но рубиновые лазеры, работающие непрерывно, появились недавно. На пути к их созданию стоит серьезное препятствие. Выяснилось, что даже в импульсном режиме эти лазеры перегреваются и в работе отказываются.

Все дело в принципе действия. Энергия в маленький кристалл, например, рубина «накачивается» излучением импульсной электронной лампы мощностью около 1 000 вт. Лампа испускает свет в широком диапазоне длин волн, а используется фактически лишь небольшая часть излученной энергии. Ведь для возбуждения ионов хрома (см. наш журнал № 9 за 1961 год) необходимы фотоны света только определенной длины волны — 5 600 ангстрем. От остального излучения избавиться не удается, и через некоторое время оно нагревает кристалл. Атомы в кристаллической решетке начинают интенсивно колебаться, а это препятствует нормальной работе лазера. Здесь не помогают даже такие охладители, как жидкий азот.

Иное дело — газовый лазер: «подкачка» энергии осуществляется совсем другим способом. Лишней, ненужной энергии здесь уже нет. Генератор,

дающий переменное напряжение частотой 30 мгц, зажигает в стеклянной трубке с газообразной смесью гелия и неона тлеющий электрический разряд мощностью 50 вт. Энергия электронов этого разряда после ряда превращений переходит в энергию непрерывного инфракрасного излучения на каждой из пяти длин волн: 11 180, 11 530, 11 600, 11 900 и 12 070 ангстрем. У газового лазера на торцах стеклянной трубки установлены зеркала с очень высоким коэффициентом отражения. Изготовление таких зеркал представляло сложную техническую задачу. Пришлось затратить много труда, чтобы нанести на стекло 13-слойное покрытие из специального отражающего диэлектрического материала. В отличие от серебряного это покрытие при длительной эксплуатации не ухудшает своих отражательных свойств, что особенно важно в случае непрерывно работающих лазеров.

У газового лазера полоса испускаемого света намного уже, чем у рубинового. Если для рубинового ширина полосы излучаемых длин составляет 0,02 ангстрема, то у газового она сужается в миллион раз. А это, открывает захватывающие перспективы. Когда будут созданы специальные модулирующие устройства, появится возможность с помощью одного пучка света передавать столько же информации, сколько по всем существующим ныне каналам радиосвязи.

Необычайно острая направленность излучения газовых лазеров обеспечит им широкое применение в космосе при гигантских расстояниях. Инфракрасное излучение газового лазера заменит радиоволны в космических локаторах слежения. В локаторе уже используются волны длиной 11 530 ангстрем — это самое интенсивное излучение гелиево-неонового лазера.

За последнее время диапазон длин волн излучения газовых лазеров значительно расширился. В августе 1962 года появилось сообщение, что разработаны первые образцы лазеров, работающих на чистых благородных газах (а не на смеси, как у гелиево-неонового лазера). Образцы лазеров, излучающих гелий, неон, аргон, криптон и ксенон, испускают 14 длин волн. Новый метод, однако, не позволяет получать значительные мощности выходного излучения. Изготовлен также газовый лазер, работающий на волне длиной

6 328 ангстрем, — это красный участок видимой области спектра.

Как у твердых, так и у газовых лазеров система «подкачки» энергии довольно сложна и громоздка. Поэтому очень привлекательным является пока еще не осуществленный проект жидкостного лазера, в котором будет использоваться только энергия, выделяющаяся при химическом взаимодействии двух жидких веществ. Такой лазер был бы очень компактен и надежен в работе. В этом направлении многие лаборатории ведут интенсивные поиски.

В августе 1962 года появилось сообщение: создан первый жидкостный лазер. Правда, в этом лазере используется не химическая энергия. Он «накачивается» ультрафиолетовым светом, то есть система «подкачки» осталась такой же, как и у лазеров на твердом теле. Тем не менее это шаг вперед в создании жидкостных лазеров, в которых будет использована только химическая энергия. Активным веществом лазера является соединение тербия, растворенное в органической жидкости, состав которой хранится в секрете. Пока что жидкость продается по довольно дорогой цене — 37,5 доллара за 25 см³. Лазеры отпускаются вразлив!

Жидкостный лазер работает при низкой температуре и испускает зеленый свет длиной волны 5 460 ангстрем. Для излучения тербия характерно хорошее проникновение через морскую воду, что важно для использования этого жидкостного лазера в подводной связи.

Эксперименты над газовыми и жидкостными лазерами продолжаются.

ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА:

Большая химия — завтра

Бушув В., Уваров Г., Советская химическая промышленность в текущем семилетии. М., Экономиздат, 1962.

Механика узнавания

Глезер В. Д., Цуккерман И. И., Информация и зрение. М., Изд-во АН СССР, 1961.

Газовые и жидкостные лазеры

Шавлов А., Фогель С., Далберджер Л., Оптические квантовые генераторы. М., Изд-во иностранной литературы, 1962.

Надежные хранилища под землей

Иванцов О. М., Подземное хранение жидких углеводородных газов. М., Гостоптехиздат, 1961.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

В связи с увеличением тиража в редакцию журнала обращаются читатели с просьбой о подписке.

Сообщаем, что подписку редакция не производит. По этому вопросу следует обращаться в городские и районные отделы «Союзпечати».

Значительное количество номеров журнала поступает в розничную продажу.

Посмотрите на цветную вкладку. В верхней части — схема газового лазера. В стеклянной трубке — газовая смесь гелия и неона. Насосы вакуумной системы откачивают из трубки воздух, а затем в трубку из баллонов через смесительную камеру напускается гелий и неон. Генератор возбуждения создает в трубке электрический разряд.

Механизм «подкачки» лазера показан на вкладке внизу. Электроны, возникшие в результате газового разряда, сталкиваются с атомами гелия и отдают им свою энергию. Поглотив эту энергию, гелий переходит на верхний энергетический уровень. Это можно пояснить с помощью простой механической аналогии — обыкновенного блока (1; 2). Далее атом гелия сталкивается с атомом неона, отдает ему свою энергию и возвращается обратно в основное состояние. Теперь возбужден атом неона (3; 4). Но он недолго пребывает в возбужденном состоянии и «опускается» на нижний энергетический уровень, испуская фотон (5; 6). Фотон после многократного «блуждания» между зеркалами выходит из лазера через полупрозрачное зеркало. Как вы сами понимаете, у художника не нашлось краски, чтобы изобразить невидимый инфракрасный луч. Поэтому он нарисовал луч красным.



Ответы на задачи, помещенные в № 3

Как найти человека

Для однозначного различения любого из двух миллиардов человек, составляющих население земного шара, достаточно 31 процедуры, из которых каждая имеет две степени:

$$2^n = 2 \cdot 10^9$$

$$X \lg 2 = \lg 2 + 9 \lg 10$$

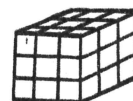
$$X = \frac{9 + 0,305}{0,305} \approx 31$$

Сколько сигналов

Разведчик, зажигая свет в разных окнах, может передать 11 разных сигналов.

Семь раз отмерь, один отрежь

Минимальное число разрезов не зависит от того, как мы будем складывать получающиеся куски. Действительно, маленький кубик, вырезаемый из середины большого, имеет 6 граней, отделяющих его от остальных. Следовательно, необходимо по крайней мере 6 разрезов.



Не торопись, подумай

Одна книга стоит 2 рубля 10 копеек, другая — 10 копеек.

Раздумья у переправы

Сначала реку переплывают два человека, весящих по 50 кг. Один из них затем возвращается назад, после чего на другой берег переправляется один 100-килограммовый толстяк. Легкий человек, который уже был перевезен на другой берег, пригоняет лодку обратно и перевозит оставшегося.

Рис. Н. РУШЕВА



Полезные СОВЕТЫ

Чтобы клей не проступал сквозь бумагу, добавьте к нему немного алюминиевых квасцов.

Свет дальней сильной лампы — заменитель штангенциркуля. Если нужно определить диаметр предмета, измерьте линейкой падающую от него тень.

Если нужно сделать временный электрический контакт, припаяйте к проводам кнопки вроде тех, которыми зашелкиваются перчатки.

Чтобы извлечь из дерева плотно засевший шуруп, прикоснитесь к его головке раскаленным предметом. Шуруп расширится, и его нетрудно будет извлечь.

„Золотое перо Европы“

Так Руссо называл Жоржа Луи Леклерка БЮФФОНА — создателя «Всеобщей и частной естественной истории». Этот французский аристократ использовал возможности, которые давали ему его положение и богатство, не для придворной карьеры или успехов в свете, а для продолжавшего всю жизнь упорного научного труда. Начиная с 1749 года почти сорок лет Бюффон со своими сотрудниками выпускал грандиозную «Естественную историю». При его жизни вышло 36 томов.

Громадное сочинение Бюффона давало изложенную блестящим, образным языком картину всего животного мира, проникнутую идеей единства органического мира и связи явлений природы и отвергавшую представление о постоянстве видов.

Эlegantное перо Бюффона излагало порой весьма взрывные идеи. Его обвиняли в антирелигиозности; в одной полемической брошюре ему ставилось в вину: «В то время как другие писатели, развлекавая нас историей отдельного насекомого, умеют вознести нас мыслью к творцу, г-н Бюффон, объясняя устройство мира, позволяет нам почти не замечать творца».

Говоря в первых строках «Происхождения видов» о своих предшественниках по разработке эволюционной теории, Дарвин писал: «Первый из писателей новейших времен, обсуждавший этот предмет в истинно научном духе, был Бюффон».

„Математика — это язык“

Изречение «Нет пророка в отечестве своем» едва ли может найти лучшее подтверждение, чем в биографии замечательного американского ученого Джозая Уилларда ГИББСА. Когда в 1887 году искали профессора молекулярной

ВЕЛИКОЕ В КОЛЫБЕЛИ

физики для вновь открывающегося американского университета, представитель университета спросил знаменитого английского физика Д. Д. Томсона, не может ли он указать подходящую кандидатуру. Тот назвал Гиббса. «Вы имеете в виду Уолкотта Гиббса?» — спросил американец, подразумевая довольно крупного американского химика того времени. «Нет, я имею в виду Уилларда Гиббса». — «Я прошу вас назвать другое имя. Гиббс не может быть человеком с личной привлекательностью, иначе я должен был бы слышать о нем».

Скромный, весь ушедший в свою научную работу, Гиббс был совершенно чужд всем проявлениям американизма с его грубым практицизмом и культом успеха. Затерянные в малоизвестных и нераспространенных «Записках» Коннектикутской академии, труды Гиббса отличались крайне абстрактным и трудным изложением. Математик А. Пуанкаре заметил, что книга Гиббса читается «несколько трудно», а физик Дюгем по поводу одного из важнейших параграфов «Статистической физики» сказал, что смысл его совершенно непонятен. В течение десятилетий работы Гиббса оставались совершенно незамеченными, его открытия переоткрывались другими, пока, наконец, не наступила полоса признаний.

Гиббса увлекала мысль о поисках наиболее простых, обобщенных закономерностей природы. «Целое, — говорил он, — проще своих частей».

Когда на заседании ученого совета университета, где преподавал Гиббс, решался вопрос о том, уделять ли в новых учебных программах больше места математике или языкам, слово взял молчавший до того Гиббс. Его выступление было лаконично: «Математика — это язык».

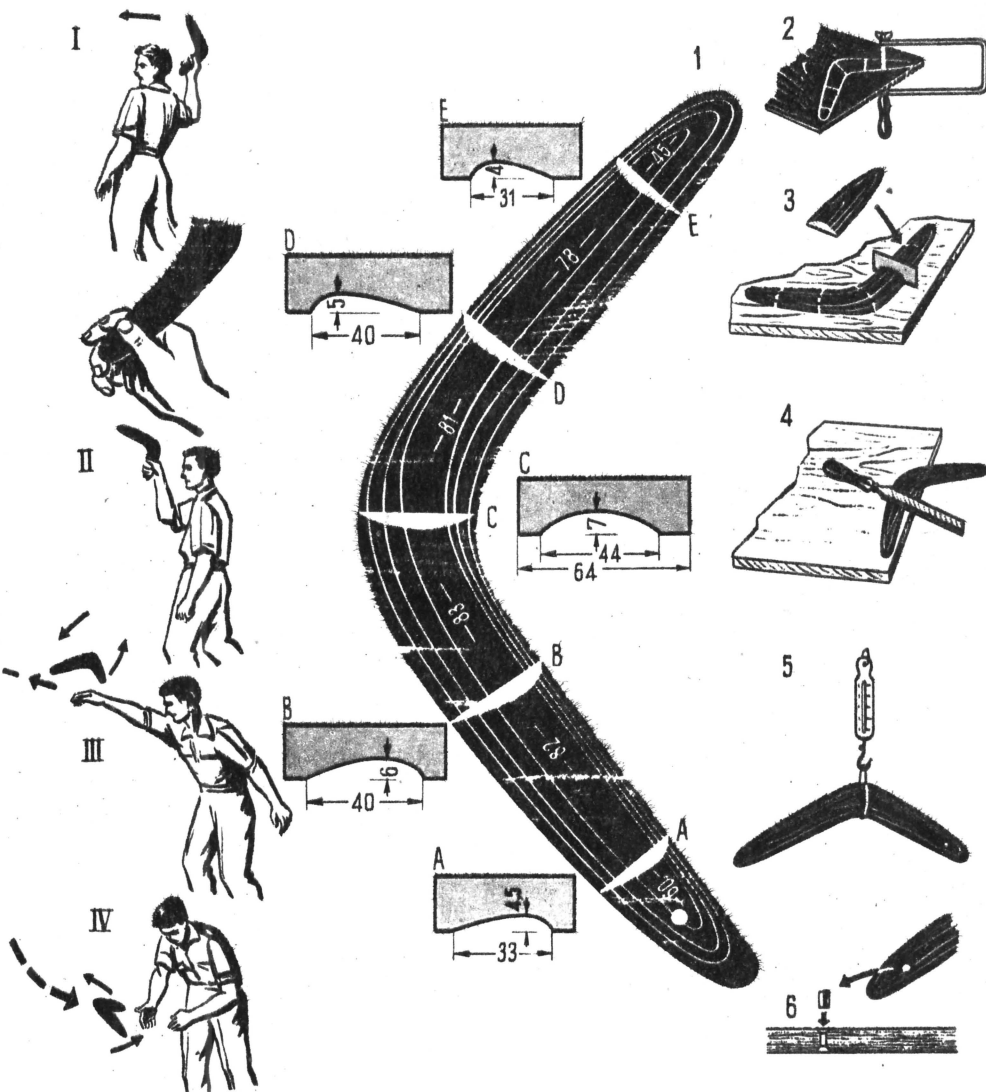
СПОРТИВНЫЙ БУМЕРАНГ

Бумеранг — охотничье оружие аборигенов Австралии. Его особенность в том, что бумеранг возвращается обратно, если не достигнет цели. Охотник не тратит времени на поиски.

Спортивный бумеранг 1 напоминает по форме согнутый рог с плечами различной длины. Длины плеч относятся, как 5:6. Лучший материал для бумеранга — клееная фанера толщиной 8—10 мм, которую казеиновым клеем надо склеить в несколько слоев. Можно также использовать подходящую ветку или древесный корень. Вырезав контур бумеранга 2, обстругиваем его, как показано на рисунке, и проверяем правильность сечений с помощью шаблонов 3. Закругление поверхности закончим тонким рашипелем и наждачной бумагой 4.

После обработки поверхности выверим бумеранг. Точно на сгибе подвесим его ниткой к пружинным весам 5. Оба плеча должны быть в равновесии. Вес бумеранга — 125—200 г, в зависимости от размера, породы дерева и толщины. В случае, если одно плечо будет тяжелее, отшлифуем его слегка по всей поверхности. Если же разница в весе слишком большая, ее можно ликвидировать с помощью куска олова 6.

На сухую поверхность нанесем новый слой краски, масляной или эмалевой. Лучше выбрать яркую, бросающуюся в глаза краску.



КАК БРОСАТЬ БУМЕРАНГ?

1. Бросать бумеранг можно только на спортивных площадках, на лугу, больших вырубках, чтобы не подвергать опасности случайных прохожих или зрителей.

2. Во время состязаний всегда действует правило: в воздухе может быть только один бумеранг. Каждый полет бумеранга нужно всегда проследить до конца.

3. Во время упражнений бросайте бумеранг только по направлению ветра, остерегайтесь сильного ветра (свыше 3—4 м/сек). Участники и зрители должны стоять сзади бросающего.

4. Как держать бумеранг и как становиться при бросании, показано на рисунках I—IV. Более длинное плечо нужно держать вперед, плоская сторона бумеранга должна быть с правой, а выпуклая — с левой стороны. Корпус бросающего повернут вправо, правая рука согнута в локте. Из этого положения рука идет с размахом — с возрастающей быстротой — вперед и вверх, придавая, таким образом, бумерангу вращательное движение в вертикальной плоскости. От этого движения зависит правильность полета бумеранга. Разумеется, его нужно как следует разучить. Сначала передаем движение бумерангу только пальцами и бросаем не в полную силу. Приобретя опыт, бросаем бумеранг уже всей кистью, все с большей и

большей силой, пока оба движения не станут согласованными, плавными и точными. После систематических тренировок можно хорошо овладеть техникой метания бумеранга, и он полетит точно к цели. Сначала он вращается и летит в вертикальной плоскости, потом начинает наклоняться и одновременно меняет направление полета влево. Бумеранг достигает при этом высоты 20—30 м, в зависимости от силы ветра, делает так называемую петлю и в непрерывном быстром вращении ложится набок. Затем, описав широкую дугу, возвращается на место, откуда был брошен.

В полете поступательная скорость бумеранга медленно уменьшается, а скорость его вращения увеличивается. В конечной фазе полета бумеранг возвращается к месту бросания.

Бумеранг нельзя бросать в горизонтальном положении. В этом случае он тотчас же повернет в обратном направлении и через определенное время достигнет высоты 50 м, а потом при горизонтальном вращении упадет с большой силой на землю. Такие броски очень опасны для окружающих, и их нужно избегать. Бумеранг используется в спортивных целях, так же как копье, лук, диск или ядро. И кто знает, быть может, благодаря этому появится новый вид спорта...

Журнал «Веда а техника младежи» Чехословакия

Знаете ли вы, что...

...маленькая ракушка-гребешок в случае опасности сжимает свои створки с силой, в 750 раз превосходящей ее собственный вес? Вот уж поистине рекордсмен!

...барсук — единственное животное, которое спит на спине?

...одно из известнейших сочинений по военному искусству XV века было написано женщиной Христиной Пизанской, вдовой французского вельможи?

...в первых научных работах по магнетизму говорилось только об эффектах притяжения и лишь много лет спустя было замечено отталкивание одноименных полюсов?

...среди человекообразных обезьян нет левой, то есть и правая и левая руки у них развиты совершенно одинаково?

...Жюль Верн был автором примерно 4 тыс. загадок и шарад, которые он придумывал во время бессонницы?

...есть животные, которые извлекают воду из пищи или же получают ее за счет химических реакций, протекающих в теле?

РЕКОРДЫ ТЕПЛА И ХОЛОДА

Интересно, какие наиболее высокие и наиболее низкие температуры исследователь наблюдает в природе и какие температуры удалось достигнуть искусственным путем?

Прежде чем ответить на вопрос, надо показать метод отсчета температуры. В повседневной жизни, как известно, за ноль обычно принимают температуру таяния льда — 0°С. Но самую низкую температуру тело будет иметь тогда, когда движение молекул в нем прекратится, — это абсолютный ноль. По шкале К (по имени английского физика Кельвина) он соответствует минус 273,16° по Цельсию.

НА ЗЕМЛЕ (1) самую низкую температуру (—88,3°С) измерили в Антарктиде. Самую высокую (+60°С) — в Северной Африке. Еще более высокая температура у извергающейся лавы: 1200—1300°С.

ВО ВСЕЛЕННОЙ мы находим самые разнообразные температуры. Светящаяся поверхность Солнца (2) нагрета до

6000°К. Внутри оно, как предполагалось, нагрето: от 1 млн. в верхних слоях и до 20 млн. градусов в ядре.

Одна из самых ярких звезд нашего северного неба, Вега, имеет 11000°К. Поверхность горячих звезд (7) около 30000°К.

Согласно общераспространенной гипотезе все элементы вселенной, кроме водорода, образовались в результате термоядерных реакций, происходивших в центре раскаленных звезд. Температуры, при которых происходят такие реакции, по приближенным подсчетам, превышают 10⁹°С.

Астрономы, изучая вселенную, с помощью чувствительных приборов, оценили порядок температур. Поверхность Венеры (5) — 25°С, Марса (4) — 85°, Луны (6) — 160°С. В атмосфере Юпитера 135° холода, Сатурна (3) — 150°, Урана — 180°, а Нептуна и Плутона — 220—225°С.

ИСКУССТВЕННЫМ ПУТЕМ человек значительно раздвинул границы температур. В области высоких: сухие дрова, свеча (8), керосиновая лампа 1500°С, газовое пламя 1800°С, 2900° — в пламени кислородно-водородной горелки при газовой сварке. Вольфрамовая спираль в лампах накаливания (9) дает до 3500°С, а электрическая дуга до 3500°С. В фокусе специальной гелиоустановки (10) получили 3700°С. Электрическая дуга в камере, наполненной сжатым газом, дает 6000°С. 30000° можно достигнуть с помощью плазменных горелок, до 10000°К — в специальных приборах, сжимающих газ, и около 30000°К — при «электрическом взрыве» (11) (испарении) тоненькой металлической проволоочки. Взрыв атомной бомбы дает несколько миллионов градусов.

Известна такая область науки — «физика низких температур». Здесь с помощью жидких газов (12) достигнуты очень низкие температуры: 80°К, или — 194°С, — в телах, помещенных в сосуды с жидким воздухом; 20°К, или — 253°С, — тело в ванне из жидкого водорода; 4°К, или — 269°С, — тело в жидком гелии. 0,7°К показала жидкость при откачке паров кипящего гелия. На одну-две тысячных градуса выше абсолютного нуля дает соль в жидком гелии, помещенная между полюсами сильного электромагнита.

Достичь абсолютного нуля (13) — полностью остановить движение молекул — невозможно!

КАЛЕНДОСКОП ФАКТОВ СОБЫТИЙ, ЦИФР...

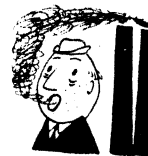
Рис. Р. МУСИХИНОЙ



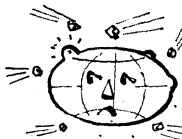
В Польше построен транзисторный аппарат, помогающий работе суфлера. Миниатюрный приемник помещается у актера за ухом, антенна — в парике. Теперь актер может слышать «подсказки» в любой точке сцены, а не только вблизи суфлерской будки.



Первые женские курсы для обучения на пишущих машинках были организованы в Нью-Йорке в 1881 году. Они встретили суровое осуждение всех женских организаций того времени. Считалось, что печатание на машинке — исключительно мужское дело и ни у одной женщины не хватит ни физических, ни душевных сил для этого тяжелого труда.



В Рурской области (ФРГ) ежегодно выпускается в воздух 5,1 млн. т пыли и золы. Здесь живет 5 млн. человек. Значит, на каждую пару легких приходится в год по 1 т пыли. Рурская область по количеству легочных болезней держит весьма печальное первенство в мире, и врачи могут советовать своим пациентам только одно: как можно меньше бывать «на свежем воздухе».



Вес метеоритов, ежегодно падающих на Землю, составляет внушительную цифру — до 30 млн. т! Эти данные получены при помощи искусственных спутников. До сих пор предполагалось, что вес падающего на Землю метеоритного вещества не превышает 1 000 т в год.



Когда доктор Заменгоф изобрел знаменитый язык эсперанто, вокруг его изобретения разгорелись жаркие споры. Представители самых различных слоев населения высказывали свое мнение о целесообразности изучения нового языка. Любопытно, что наибольший процент сторонников эсперанто оказался среди... полицистских и работников уголовного розыска.

СОДЕРЖАНИЕ

Великое древо химии	1
М. Кабачник, акад. — Химия жизни и химия смерти	2
С. Калижнюк, инж. — Страна укрощенных рек	3
Г. Ивановичий, А. Куниский — Механика узнавания	5
А. Новомейский, доцент — Цвет и свет на ощупь	7
Ю. Кузнецов — Под лучом «юпитера» — Земля	9
В. Федоров — Большая химия завтра	10
Б. Агапов — Лет сто назад и менее	10
З. Пшировский — Варшавский «суперсам»	15
Короткие корреспонденции	16
И. Козловский, К. Седых, инженеры — Дирижабли просятся в небо	18
В. Кумакишев — Солнце (стихи)	19
М. Садовский, инж. — Жидкий кислород (стихи)	19
В. Жидков, инж. — Заводы под открытым небом	19
С. Житомирский, инж. — Машина-конструктор	22
А. Ферсман, акад. — К. Э. Цюлковский	24
В мире книг	14 и 25
Азбука счетной техники	26
М. Ананьев, В. Перепелкин — Да, это полимеры	28
Вокруг земного шара	30
И. Вылчев — Человек — искатель (рассказ)	32
Однажды	34
Шахматы	35
О. Иванцов, инж. — Надежные хранилища под землей	35
Шелестят страницы	36
В. Бойко — Газовые и жидкостные лазеры	37
Клуб «Техники — молодежи»	38

ОБЛОЖКИ художников: 1-я стр. Ю. Случевского; 2-я стр. Ф. Борисова, 3-я стр. фотоиллюстрации А. Шукла; 4-я стр. А. Побединского.

ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. Д. Смирнова; 2-я стр. Ю. Морковкина; 3-я стр. Н. Вечканова; 4-я стр. А. Шумилина. Манет 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. Л. ЛУПАДИН, 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, Суцевская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-68, Д 1-86-41; Д 1-08-01.

Художественный редактор Ю. Манаренко

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

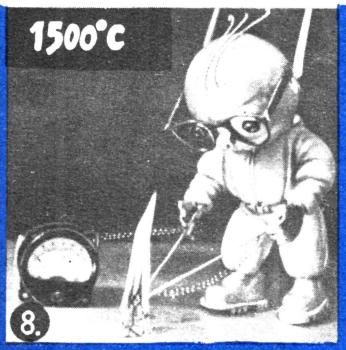
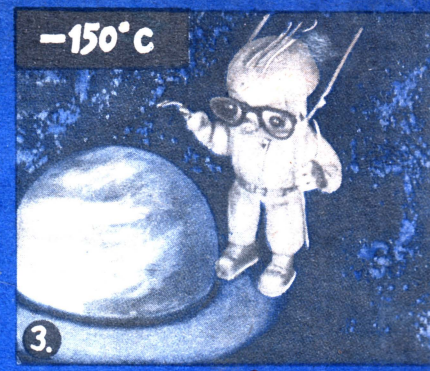
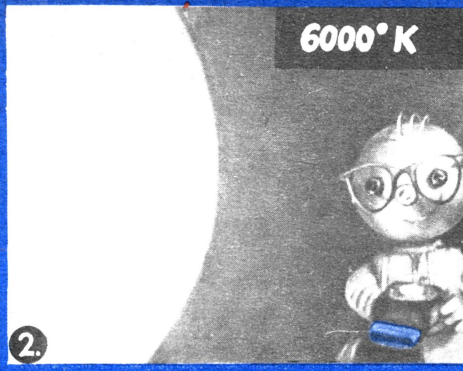
Технический редактор Л. Петрова

Т02338. Подп. к печ. 28/III 1963 г. Бумага 61×90¹/₈. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 000 000 экз. Зак. 227. 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 116. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Москва, А-30, Суцевская, 21.

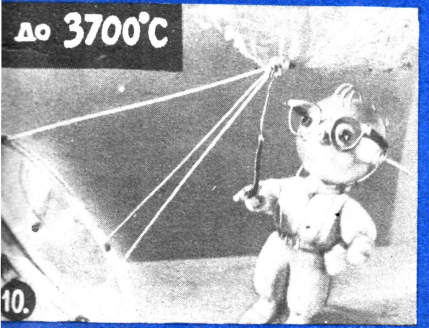
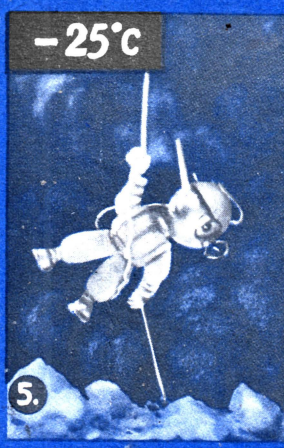
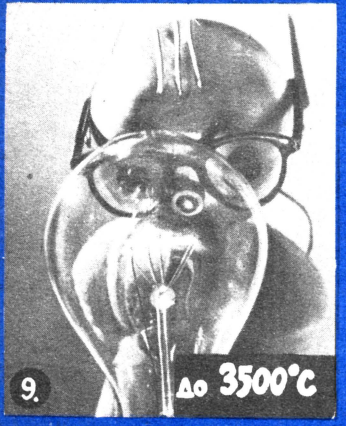
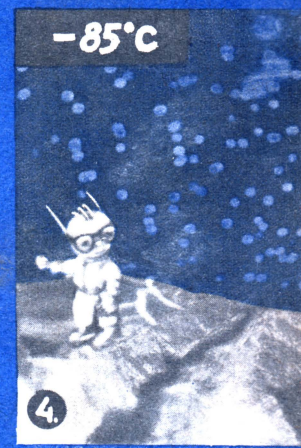
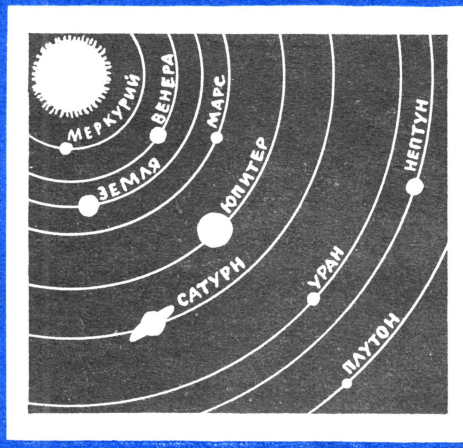


ТЕМПЕРАТУРЫ
НА ЗЕМЛЕ

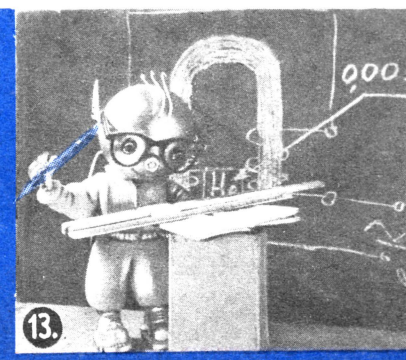
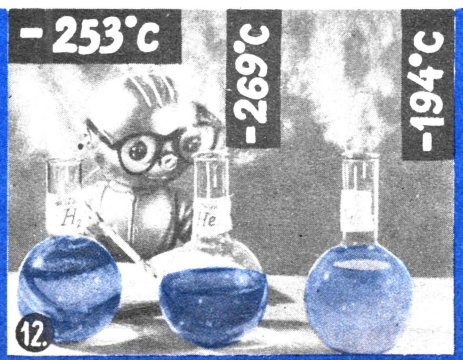


ТЕМПЕРАТУРЫ , ДОСТИГНУТЫЕ ИСКУССТВЕННЫМ ПУТЕМ

ТЕМПЕРАТУРЫ ВО ВСЕЛЕННОЙ



РЕКОРДЫ ТЕПЛА и ХОЛОДА



2. Второй этап - мировая

КАПРОНОВАЯ НИТЬ

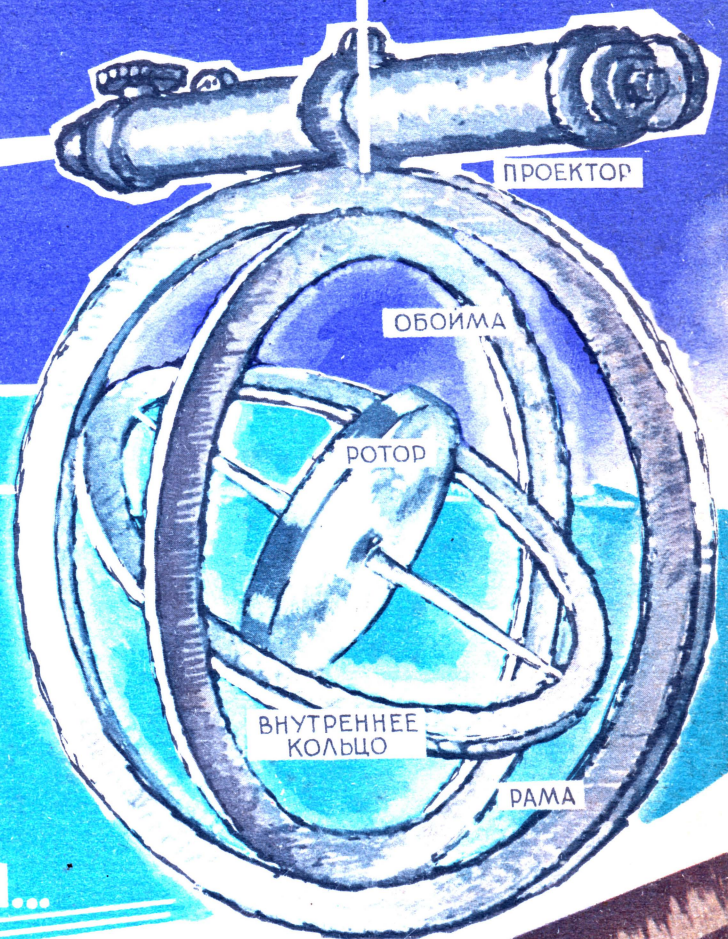
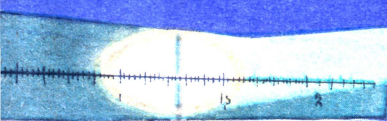
ПРОЕКТОР

ОБОЙМА

РОТОР

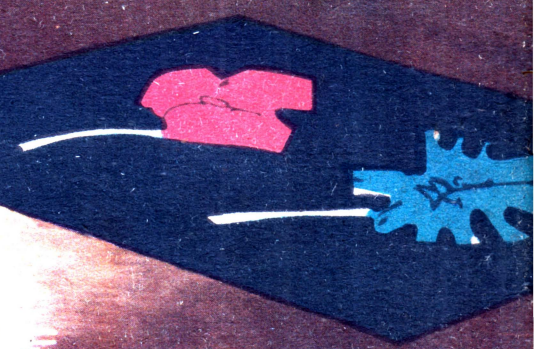
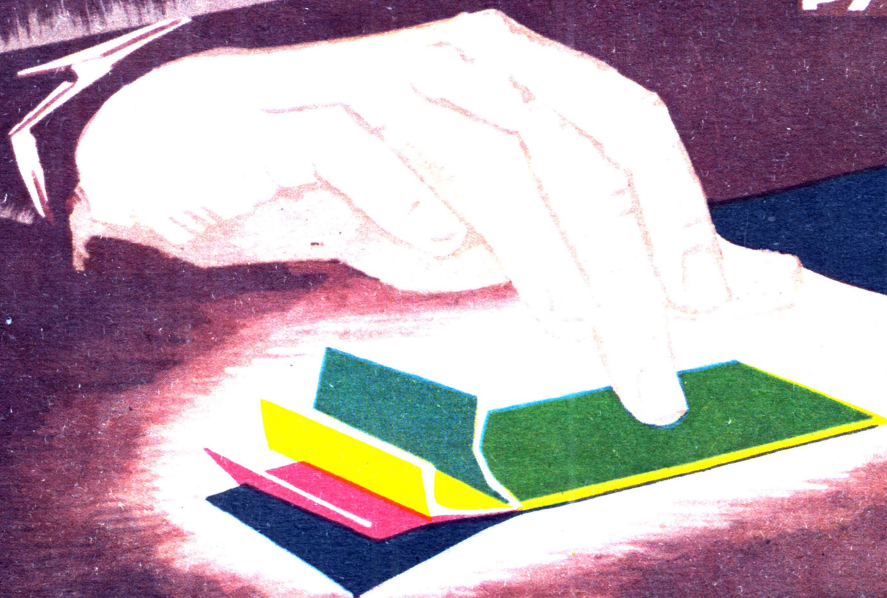
ВНУТРЕННЕЕ
КОЛЬЦО

РАМА



А ВСЕ-ТАКИ ОНА ВЕРТИТСЯ...

РУКИ ВИДЯТ:



ЦВЕТ,

ФОРМУ,

ПРОСТРАНСТВО...

ЦЕНА 20 коп.