

Человек —
наука —
здоровье —
жизнь

ТЕХНИКА-1
МОЛОДЕЖИ 1975



1. ПРИМЕНИЛ — ВЫБРОСИЛ

Синтетические материалы, ныне столь широко распространенные, стали непременной принадлежностью операционной. Если раньше ассистенты хирурга имели дело с резиновыми шлангами, то теперь в ходу гибкие и прочные трубки из синтетики. По ним можно подавать кровь, физиологические растворы. Трубки из синтетики не надо мыть — это материалы одноразового использования.

2. ЧУДЕСА РЕНТГЕНА

Многие внутренние органы не дают естественного контраста в обычном рентгеновском изображении. Чтобы увидеть, например, тонкую сеть околосердечных сосудов, в тело больного вводят контрастирующие вещества. Один из снимков, полученных с их помощью, и представлен здесь. Такой снимок дает точную картину сосудов сердца и изменений в них. (О новинках рентгеновской техники см. статью на стр. 16.)

3. И ЭТО ЛЕД?

Этот снимок и медицине, казалось бы, не имеет никакого отношения. Но не торопитесь с выводами. На фотографии запечатлен кусок льда, того самого льда, который необходим человеку, когда у него сильно поднялась температура, только снимок сделан не в обычном, а в поляризованном свете. Такие снимки широко применяют для «диагностики» деталей машин, точнее, их копий, сделанных из прозрачного материала.

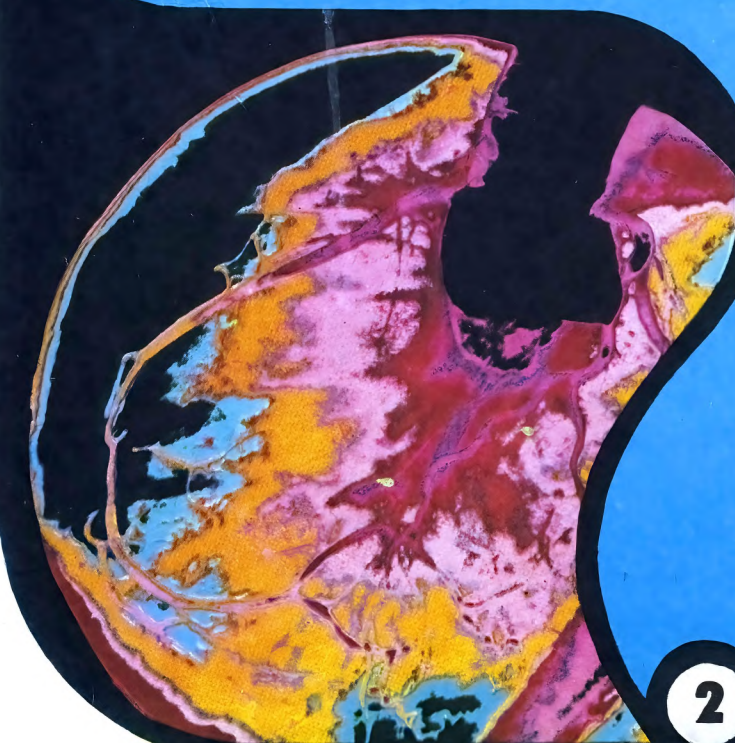
И **В**ремя
и **У**дивляться



1



3



2



4

4. ИЗОТОПЫ ГАДАЮТ ПО РУКЕ

Определение количества минеральных веществ в костях долгое время было одной из труднейших задач медицинской диагностики. В Швеции изобретен прибор, основанный на применении излучения радиоактивных изотопов. Рука пациента располагается между источником излучения и детектором. Прибор регистрирует потерю минералов, составляющую всего лишь 3% от нормы.

5. ОТРЕГУЛИРУЕМ СЕРДЦЕ

В распоряжении врача есть различные типы кардиостимуляторов, дефибрилляторов и других аппаратов для прослеживания и регулирования работы сердца. В сочетании с дыхательной аппаратурой эти приборы помогают вернуть человека к жизни даже в очень тяжелых случаях. На снимке: врач устраняет трепетание желудочков сердца с помощью дефибриллятора.

6. РИСУНОК АТОМНЫМ ПЕРОМ

Это портрет печени. Чтобы получить его, в организм ввели небольшое количество радиоактивного изотопа, который избирательно поглощается именно этим органом. Исходящее из него гамма-излучение действует на фотопленку. И хотя снимок получается черно-белым, ЭВМ, анализируя степень засвечивания каждой точки, переводит его в цветной. Яркое условное изображение позволяет сделать диагноз более точным.

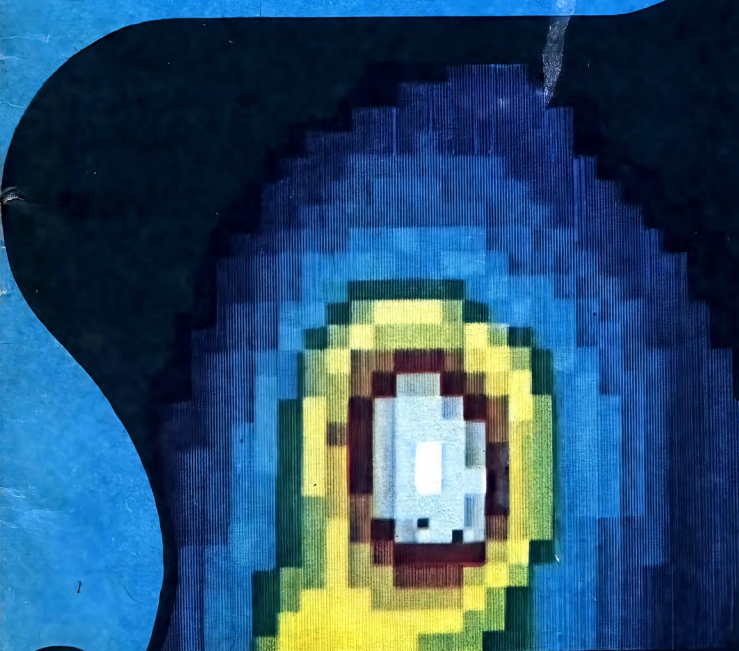
7. ПАНОРАМУ ЧЕЛЮСТИ? ПОЖАЛУЙСТА!

До последнего времени рентгеновские снимки зубов делались на пленку, помещенную в рот. Это было не очень приятно, да и снять удавалось лишь 2-3 зуба. Аппарат, показанный на фотографии, просвечивает челюсти сразу с трех точек. На одной пленке получается панорамный снимок сразу всех зубов.

© «Техника — молодежи», 1975 г.



5



6

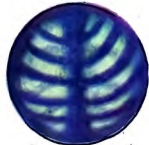
7



В середине прошлого года в Москве работала международная выставка медицинской техники «Здравоохранение-74». Этот впечатляющий смотр убедительно показал: современная медицина вооружена достижениями практически всех областей науки и техники. В самом деле, в арсенале врача:



...АВТОМАТИКА. С помощью автоматической аппаратуры можно быстро провести, например, анализ крови, определив такие физические параметры клеток, как электропроводность, диэлектрическая проницаемость, коэффициенты отражения и поглощения света.



...РЕНТГЕН. Все новые и новые методы исследования внутренних органов приходят на помощь рентгену. Но в точности диагноза у него еще нет достойных соперников.



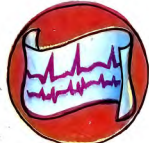
...УЛЬТРАЗВУК. Различить почти одинаковые мягкие ткани, заметить трепетание сердечного клапана, разрезать кость, а затем сварить ее — все это может ультразвук.



...ХОЛОД. Глубокое охлаждение со временем будет играть при хирургических операциях такую же важную роль, как ныне антибиотики в борьбе с инфекционными заболеваниями.



...ЛАЗЕР. Проникнуть внутрь глаза, не разрушая роговицу, разрезать ткань легкого или печени, не вызывая обильного кровотечения, может только лазер.



...СТИМУЛЯТОРЫ. Биотоки управляют жизнедеятельностью всего организма. В случае нарушения их ритма современная медицина восстанавливает его при помощи электро-стимуляторов.



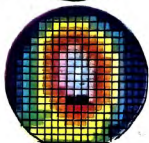
...ИСКУССТВЕННЫЕ ОРГАНЫ. Гомункулус — человек искусственный — цель заманчивая, но вряд ли достижимая. И все-таки уже сегодня многим людям спасли жизнь искусственные сердце и почка.



...ПОЛИМЕРЫ. Детища всемогущей химии — материалы, способные приобретать любые необходимые свойства, находят применение во всех областях медицинской техники.



...РЕАНИМАТОРЫ. Аппаратура реанимации в состоянии поддерживать жизнеспособность органов при клинической смерти до тех пор, пока человек не будет возвращен к нормальному режиму жизни.



...ИЗОТОПЫ. Только «меченые атомы», эти всепроникающие разведчики, позволяют безошибочно проследить движение веществ в организме.



...МЕХАНИЗМЫ. Пользоваться ножом, авторучкой, управлять современной техникой и даже заниматься спортом помогают инвалидам различные приспособления и механизмы.

Десятки павильонов, тысячи экспонатов выставки не под силу осмотреть самому расторопному посетителю. Редакция обратилась к известному врачу, профессору М. Я. Полунову и сотрудникам Всесоюзного научно-исследовательского и испытательного института медицинской техники с просьбой рассказать о важнейших направлениях в развитии медицинской техники. Этот номер журнала мы посвящаем новой медицинской технике — тому, как наука служит здоровью людей.

В Директивах XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану на 1971—1975 годы указывается на необходимость дальнейшего улучшения здравоохранения, развития физической культуры и спорта. Количество больничных коек к концу пятилетки возрастет до 3 млн.; больницы оснащаются медицинским оборудованием.

Население нашей страны лучше всех в мире обеспечено врачебными кадрами — 29,4 врача на 10 тыс. человек населения. В СССР работают 731 800 врачей — четвертая часть всех медиков земного шара, успешно развиваются научные исследования по важнейшим проблемам медицины и здравоохранения.

Вот почему первая в Советском Союзе международная выставка «Здравоохранение-74» вызвала большой интерес не только медицинских работников, но и широкого круга посетителей. Проходя по павильонам, поражаешься, как возросла техническая вооруженность медицинских работников на всех уровнях обслуживания населения. Даже начальном: больного в поликлинику доставляют по воздуху (самолеты, вертолеты, аэросани), по воде (элегантный санитарный катер «Светлана» — это новинка, вызывающая особый интерес) и по суше (автомобили различной конструкции с новейшим оборудованием и кондиционерами). Машины «Скорой помощи» оснащаются портативными электрокардиографами, наркозными аппаратами, кислородными ингаляторами...

В центре советского павильона расположен комплекс приборов операционной. Еще недавно хирурга, делающего сложную операцию, обслуживало около 50 человек. Насколько просторнее станет вокруг операционного стола, когда вся эта техника появится в любой клинике, насколько больше и точнее будет информирован хирург о состоянии больного, как неизменно возрастет его возможность. Электронный наблюдатель «Симфония» постоянно сообщает о пульсе, ритме дыхания, давлении и о многих других данных. Наготове кардиокомплекс-1, с помощью которого можно наблюдать сердечную деятельность, стимулировать его работу или производить электроимпульсную терапию, если сердце остановится. Здесь же аппараты искусственного кровообращения (АИК-7), искусственная почка, респираторы для принудительной вентиляции легких. В павильоне ФРГ привлекает внимание прибор «Секундант-S1», соединенный с автоматической регулировкой дыхания и монитором. Такой прибор мы встречаем впервые в мире. Второй прибор «Хайер Бейби» «Секундант-S2» служит для ингаляционного искусственного дыхания у недоношенных детей и детей раннего возраста.

МИХАИЛ ПОЛУНОВ,
профессор, доктор медицинских наук
г. Баку

Глазами врача



Различные хирургические операции сопровождаются наложением шва. Шов должен быть наложен быстро, высококачественно и на различной глубине. Эту труднейшую задачу успешно решают советские хирургические сшивающие аппараты.

К хирургическим инструментам можно отнести и микроскопы народного предприятия «Карл Цейс Йена», которые дают возможность исследовать, фотографировать, оперировать и демонстрировать ассистентам ход операции в глазу, ухе и других органах.

Но не только хирургической техникой привлекает выставка. Меня, как отоларинголога, заинтересовал новый аппарат для ингаляционного лечения — «генератор электроаэрозолей индивидуальный ГЭИ-1». С его помощью врач может эффективно лечить острые и хронические воспалительные заболевания верхних дыхательных путей и легких, в том числе бронхиальную астму.

Как установлено последними исследованиями, ультразвуковые ингаляции, проводимые на предприятиях, снижают заболевания рабочих острыми заболеваниями верхних дыхательных путей, силикозом, нейтрализуют в организме ряд токсических веществ (так называемые антидотные ингаляции). В этом отношении эффективен ультразвуковой распылитель «ТуР» (ГДР). В комнате, где он установлен, рабочие во время перерыва или после смены могут принимать ультразвуковые ингаляции.

Но самое большое место на выставке занимала диагностическая аппаратура.

Всегда многолюдно было около советского прибора «Таси-2», запатентованного в Великобритании, Италии, США, Франции, ФРГ, Швеции. Этот телевизионный анализатор структуры изображения предназначен для поиска и классификации клеток и используется для массовых противораковых осмотров населения. Из аппаратов подобного типа «Таси-2» был, пожалуй, лучшим.

Об эффективности диагностической противораковой аппаратуры судить сложно, потому что еще не разработаны достаточно универсальные и действенные методы лечения рака. Несколько иное положение в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний. Раннее обнаружение патологии помогает разработать терапевтическое лечение, режим, диету, физиотерапию, все это в комплексе значительно снижает возможность серьезных последствий. Поэтому на выставке были представлены целые серии точных электронных приборов — переносных и стационарных — для наблюдения за больным (контроль за электрокардиограммами, электроэнцефалограммами, температурой, кровяным давлением, частотой дыхания). Разработаны системы передачи информации в поликлинике вплоть до того, что ЭКГ можно передать из своей квартиры по обычному телефону.

Естественно, чтобы обработать такое количество данных, никаких врачей не хватит, и ученые все шире привлекают для постановки диагноза ЭВМ.

Чудо хирургии. Идет операция под микроскопом. ►

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный общественно-политический, научно-художественный и производственный журнал ЦК ВЛКСМ
Издается с июля 1933 года



Хороших результатов добились бельгийские врачи Ж. Эндерсе и М. Телерман. Они сняли свыше 20 000 кривых и подвергли их анализу на ЭВМ, в результате был сделан ряд технических усовершенствований, выведен процент совпадений и разногласий по периодам ЭКГ. Пусть диагностика инфаркта, трепетания предсердий, атрио и вентрикулярной блокады и представляет трудности для ЭВМ из-за наложения комплексов одних зубцов на другие, но уже сегодня процент ошибок машины не выше 12,3, в то время как даже самые известные ученые-кардиологи ставят ошибочный диагноз в 18 случаях из 100. Если врач расшифровывает одну ЭКГ за 2 минуты 24 секунды, то ЭВМ — за 1 минуту 2 секунды.

Среди фармакологических препаратов наибольшее внимание привлекал «Интал» — эффективное средство лечения бронхиальной астмы у взрослых и детей.

Мне самому пришлось немало поработать с фиброскопами, но такое разнообразие и совершенство исполнения эндоскопической техники я встретил впервые. Порой возникало ощущение, что все остальные способы просмотра внутренних органов чело-

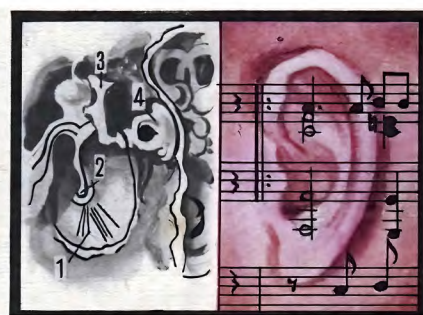
века ни к чему. Используя волоконную оптику, все можно увидеть своими глазами.

Но в чем выставка убеждала абсолютно, так это в необходимости знаний, выходящих далеко за рамки чистой медицины. В самом деле, резать ткань можно лазером, ультразвуком, электрическими колебаниями сверхвысокой частоты; заваривать кровеносные сосуды опять же лазером, СВЧ, криохирургическим инструментом. Следить за работой внутренних органов можно с помощью рентгена, ультразвука, радиоизотопов. Опухоли разрушают лазер, радиоизотопы, криоинструмент. И каждый инструмент, каждый метод имеет свои особенности, свои достоинства и недостатки. Чтобы успешно пользоваться всей этой техникой, нужно понимать механизм воздействия ее на человека. Вот почему мне хочется назвать выставку «Здравоохранение-74» не только демонстрацией новейшей медицинской техники, но и школой всех работников здравоохранения — от молодых конструкторов, несущих новые идеи и машины в медицину, до старых и опытных врачей, берущих в руки новый инструмент.

Сегодня Бетховен мог бы слышать



Слуховые косточки среднего уха заросли соединительной костной тканью. Человек глухнет. Чтобы восстановить слух, патологическую костную ткань нужно разру-



шить. Это делается миниатюрными хирургическими инструментами под микроскопом. И вот слуховые косточки свободны. Человек слышит!

«Со школьной скамьи я мечтала быть учительницей. Мечта осуществилась. Я уже 14 лет преподавала в младших классах, когда пришла, казалось, непоправимая беда: я стала катастрофически быстро терять слух.

Но вот я попала на прием к профессору бакинской больницы имени Семашко Михаилу Яковлевичу Полунову. Без колебаний согласилась на операцию, после которой ко мне полностью вернулся слух. Я слышу, слышу! И мне очень хочется через газету поблагодарить за это замечательного хирурга профессора Полунова...»

Учительница бакинской школы № 163 Валентина Карпова (выдержку из ее заметки в газете «Баку» мы здесь привели) страдала той же самой болезнью, из-за которой оглох великий Бетховен, — отосклерозом. При этом недуге так называемые овальные и круглые окна среднего уха прорастают костной тканью. Слуховые косточки: стремечко, наковальня и молоточек, передающие звуковые сигналы к слуховому нерву, теряют подвижность и уже не могут выполнять свои функции. Обычно болезнь быстро прогрессирует и приводит к полной глухоте. При этом у больного появляется нестерпимый шум в ушах и сильные головные боли.

Тончайшую хирургическую операцию под микроскопом по освобождению слуховых косточек от соединительной ткани сейчас успешно делают врачи Боткинской больницы в Москве и в некоторых клиниках других городов Советского Союза. Один из лучших хирургов, ведущих операции такого типа, — бакинский профессор Михаил Яковлевич Полунов.

Глядя через микроскоп, хирург с помощью миниатюрного скальпеля препарирует барабанную перепонку и отгибает ее. Стремечко расшатывается крохотным вилообразным мобилизатором, а окна среднего уха очищаются тонюсеньким, но тем не менее тупым зондом. Иногда при далеко зашедшей болезни слуховые косточки повреждаются. Тогда хирург вставляет в полость среднего уха микроскопические протезы из синтетического материала тефлона. Эту работу можно сравнить разве что с подковыванием блохи.

Михаил Яковлевич известен бакинцам как специалист по костно-черепным и пластическим операциям. Он спас жизни многим людям с заболеваниями мозга и в то же время многим исправлял носы — делал их короче, длиннее или прямее по желанию «заказчика».

Научно-техническая революция пришла со всем арсеналом своих возможностей в медицину. Широкое применение в здравоохранении находят изобретения в области механики, точного приборостроения, гидродинамики, аэродинамики, радиоэлектроники, математики, технической кибернетики, химии полимеров, квантовой электроники. Обычными для врачей стали аппараты, выполняющие функции важнейших внутренних органов, таких, как сердце, легкие, почки. Успешно развиваются работы по созданию искусственной печени, вероятно, недалек день, когда появятся аппараты — заменители желез внутренней секреции.

Развитию этих технических устройств во многом способствовали достижения химии полимеров. Полимеры используются для изготовления протезов внутренних органов, микрокапсулированных препаратов, клеевых композиций для бесшовного соединения мягких и костных тканей. Благодаря успехам химиков появилась возможность создания искусственных полупроницаемых мембран, выполняющих в аппаратах те же функции, что и естественные мембраны в организме человека и животных. На этом принципе работают искусственные легкие, почка, отдельные агрегаты искусственной печени.

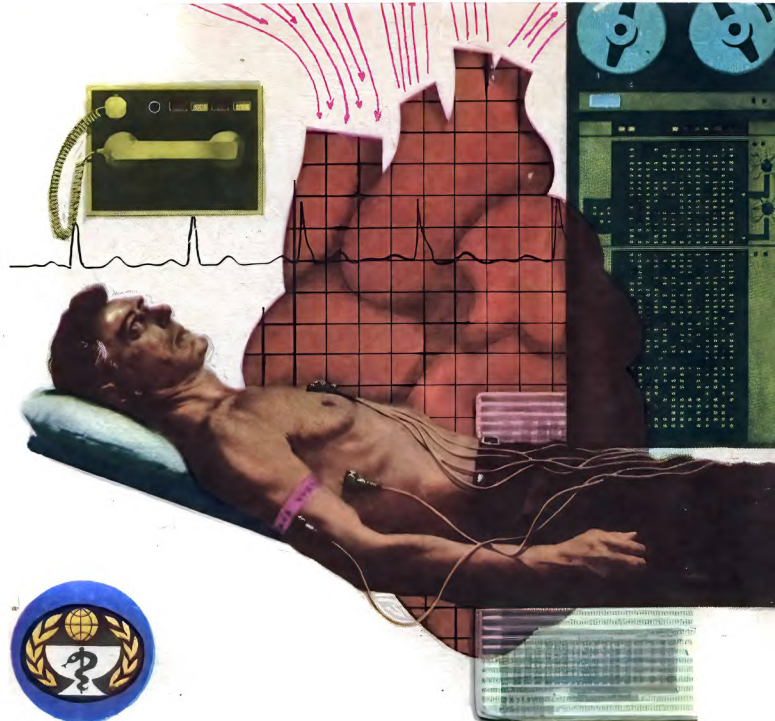
Однако сейчас возникают новые, более сложные вопросы по созданию длительно действующего полностью имплантируемого (вживляемого) протеза сердца, внешних аппаратов искусственного кровообращения, рассчитанных на длительную непрерывную работу. Конструирование вживляемого искусственного сердца связано с созданием новых источников энергии, которые могут быть как химическими, так и основанными на использовании радиоактивных источников, например плутония-238.

В СССР уже имеется опыт разработки биоуправляемых аппаратов искусственного кровообращения. Надо полагать, что имплантируемое искусственное сердце, кроме насосной системы, служащей для перекачки крови, источника питания, будет обладать системой датчиков, а также вычислительного анализирующего устройства, обеспечивающего автоматическое управление производительностью сердца на основе поступающей информации от организма человека.

Но поскольку еще нет столь совершенных искусственных органов, ученые интенсивно развивают также и методы пересадки донорских органов. Успешному решению этой задачи способствуют внешние аппараты искусственного кровообращения и искусственные почки. Но чтобы произвести пересадку, нужно всегда иметь наготове донорские органы, да еще в большом количестве, потому что приживаются только те из них, ткани которых совместимы с тканями больного. Этой цели служат различные аппараты для консервации и длительного хранения органов и тканей. В этих аппаратах жизнеспособность донорских (в ряде случаев трупных) органов поддерживается гипотермией (сильным охлаждением), кислородом под нормальным или повышенным давлением, питанием растворами или искусственным кровообращением.

В последнее время методы гипербарической оксигенации, то есть насыщения тканей кислородом при повышенном давлении, применяются для лечения сердечно-сосудистых заболеваний, ожогов, дыхательной недостаточности, лечения трудно заживающих язв, нарушений периферического кровообращения. С развитием барокамер, рассчитанных на использование для дыхания различных газовых смесей, прямо связаны исследования по адаптации человека к большим глубинам без специального снаряжения.

Широко используется в медицине квантовая электроника. Практически лазер уже сейчас применяется во всех областях медицины. Первые лазерным лу-



ИНДУСТРИЯ ЗДОРОВЬЯ

РУСТАМ УТЯМЫШЕВ,
кандидат технических наук,
заслуженный изобретатель РСФСР,
директор Всесоюзного научно-исследовательского
и испытательного института медицинской техники

Советская служба «Скорой помощи» вооружена сейчас не только всем известными автомашинами, но также аэросанями, моторными лодками и даже вертолетами.



чом овладели хирурги. Лазер и лечит, и режет ткани. Известно его применение в офтальмологии, например для приварки сетчатки глаза. Лазерной терапией и диагностике способствуют изобретения жидкостных и газовых лазеров, а также лазеров с перестраиваемой частотой.

В медицинской и биологической практике широкое применение найдут и уже находят системы, основанные на волоконной оптике, то есть гибких световодов, служащих как для освещения участка внутренних органов, так и для наблюдения за ними. И в этом плане заманчива перспектива передачи по световодам и лазерного излучения в широком или избирательном спектре.

На основе достижений голографии развиваются совершенно новые методы диагностики заболеваний внутренних органов, костного скелета. Большое значение приобретают средства автоматизированной обработки двухмерных и многомерных изображений (голограмм, рентгенограмм, ультразвуковых и радиоизотопных топограмм).

Идет разработка различных систем медицинского телевидения. Это и эндоскопическая техника для наблюдения внутренних органов, рентгенотелевизионные системы, средства контактной микроскопии для исследования крови, клеток и многое другое.

Большую будущность сулит применение телевизионной техники для сравнительной оценки изображений. Дело в том, что если иметь две телевизионные передающие камеры и аппаратуру, работающую в режиме вычитания телевизионных изображений, то можно автоматически определить наличие малейших изменений в двух, казалось бы, одинаковых двумерных (а в дальнейшем, возможно, и многомерных) изображениях. Таким путем можно сравнивать рентгенограммы обследуемого человека, снятые в разное время, и таким образом обнаружить не видимые простым глазом небольшие патологические изменения органов человека на их ранней стадии. Подобная аппаратура может широко применяться и для других целей.

Прочное место в медицинской практике занял ультразвук. С его помощью определяются структурные нарушения мягких и костных тканей, ставятся диагнозы заболеваний головного мозга, изучается клапанно-мышечная система сердца и т. д. Врачи широко пользуются аппаратурой как импульсной, так и непрерывной эхолокации. Ультразвук используется для очистки хирургических инструментов, обработки зубов, обнаружения металлических предметов в ранах, для лечения воспалительных процессов, например хронических тонзиллитов. Недавно ультразвук нашел новое применение — резание мягких и костных тканей, коагуляция кровеносных сосудов и «сварка» костей полимерными клеевыми материалами и костной мукой.

Надежным средством диагностики нарушений периферического кровообращения и определения мест поверхностно расположенных опухолей на ранней стадии их развития служит тепловизионная техника. Принцип ее работы состоит в регистрации инфракрасных лучей организма и отображения наблюдаемых участков на телевизионном экране. Этой же цели служат жидкие кристаллы — термочувствительные материалы, заключенные в оболочку из холестерина. Они способны изменять свою окраску в широком оптическом спектре.

Радиоэлектронная техника также все больше вторгается в медицину. Создаются новые диагностические и измерительные приборы с широким использованием интегральных микросхем. Обычными скоро станут в практике медицинского приборостроения средние и большие интегральные микросхемы. Появятся целые комплексы новых приборов-анализаторов.

К радиоэлектронной технике относится и аппарату-

ра для регистрации медицинской информации. В этой части можно ожидать распространения светолучевых осциллографов с записью на носитель, чувствительных к ультрафиолетовому спектру света и не требующих фотообработки. В настоящее время для этой цели применяются галогенные и ртутные лампы, но несомненный прогресс вызовет использование в качестве источника света лазеров. Светолучевые осциллографы будут развиваться также и в комбинации с ксерографическими средствами записи.

Такой принцип регистрации применен в рентгенографической аппаратуре «Эрга-МП», появление которого знаменует новую страницу в рентгеноаппаратостроении.

Дальнейшее развитие рентгенодиагностической техники связано с широким применением электронно-оптических и оптических усилителей яркости рентгеновского изображения, средств видеозаписи, средств программного и автоматизированного управления рентгеноаппаратами.

Быстрыми темпами развивается техника радиоизотопной диагностики. С помощью радиоизотопной техники можно диагностировать заболевания практически всех органов человека. Особую ценность для медиков представляют гамма-камеры, позволяющие получать картину распределения радиоактивных препаратов сразу на большой площади тела и производить автоматизированную обработку информации. Все более широкое применение в диагностике находят короткоживущие радиоактивные изотопы и гамма-счетчики. А для облучения злокачественных новообразований применяются источники заряженных частиц высоких энергий: ускорители электронов, лучевые ускорители, микротроны и протонные ускорители.

Развитие новых технических средств диагностики, проведение массовых профилактических осмотров населения вызовет к жизни огромные массивы информации, и, чтобы обработать их, потребуются широкое применение вычислительной техники — универсальных машин, например, серии ЭС ЭВМ и малых машин для решения локальных специализированных задач. На основе универсальных машин развиваются типовые профилактические центры обследования с целью раннего выявления сердечно-сосудистых, онкологических, гинекологических заболеваний. Без применения ЭВМ немислимо создание информационных систем крупных многопрофильных больниц с поликлиническим звеном.

Целое направление в медицинской технике — это комплексы приборов по охране окружающей среды и определению влияния ее на живые организмы. Задачи здравоохранения решаются в тесной взаимосвязи с задачами сельского хозяйства и животноводства, ветеринарии и микробиологии.

Всего арсенала медицинской техники невозможно обозреть в одной статье. Но хочется упомянуть еще об одном направлении в развитии медтехники — широкое использовании низких температур.

В ближайшее время предусматривается широкое развитие и применение в медицине криогенной техники. В качестве хладагентов для этого применяются жидкий азот, жидкий кислород, углекислота. Развитие получили также полупроводниковые охлаждающие устройства, основанные на использовании эффекта Пельтье. С помощью криогенной техники производится бескровное удаление тканей (криорезекция), разрушение тканей (криодеструкция) и другие операции. Низкотемпературные устройства применяются для консервации костного мозга, крови, тканевых трансплантатов.

С каждым годом в руках медиков становится все больше и больше всевозможных технических средств, способствующих укреплению здоровья и продлению жизни человека.

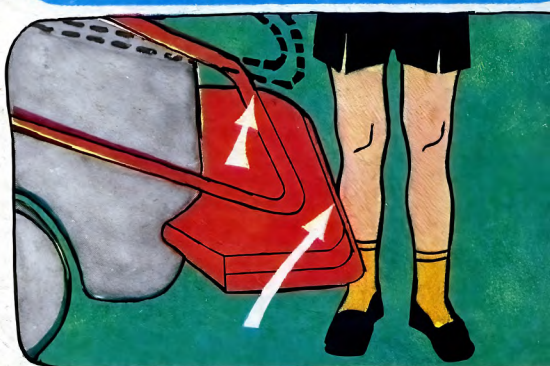
Капот-ловушка

Как ни печальна участь зазевавшегося водителя, о его безопасности позаботились создатели машин. А пешеход? Международная статистика свидетельствует: чаще всего причиной трагического исхода становятся черепно-мозговые травмы сбитого человека вследствие удара о мостовую, столбы, ограждение тротуаров. Конечно, современный автомобиль безопаснее для пешеходов, чем машина 20—30-х годов. Исчезли подножки, выступающие фары, дверные ручки, фигурки на радиаторе. Однако столкновение с пешеходом, даже при скорости 30—40 км/ч, по-прежнему происходит в полном соответствии с законами физики: энергии удара вполне достаточно, чтобы с силой отбросить жертву. Если удар приходится на нижнюю часть тела, возникает мощный опрокидывающий момент, ва-

лящий пешехода на капот автомобиля...

Это обстоятельство и учла английская фирма «Бритиш лейланд моторс», предложив свой вариант «безопасного» для пешеходов автомобиля. Популярная модель «Остин-1300» оснащена выдвижным барьером, который превращает просторный капот машины в своеобразный «островок безопасности». При ударе — он наносится сравнительно мягким резиновым бампером — срабатывает датчик, и из углубления по периметру капота выступает ограждение (см. рис. 1—4). Оно-то и удерживает бедолагу пешехода, не дает ему отлететь в сторону.

Подобная система, установленная на «Кортине», опробована в действии. При скорости автомобиля 25 км/ч «жертва»-манекен благополучно удерживается ловушкой-капотом.





От мотыги до автогрейдера

Мое знакомство с Челябинским заводом дорожных машин началось с посещения заводского музея. Мне повезло — я попал как раз к началу экскурсии, которую проводили создатели этого интереснейшего музея: ветеран завода Андрей Андреевич Куксов и заведующая музеем Зинаида Никитична Солдаткина. Сегодня у них в гостях — учащиеся ПТУ № 26, которое готовит рабочих для завода.

С портрета смотрит на ребят рабочий-большевик Дмитрий Васильевич Колющенко, имя которого с 1922 года носит завод. Зинаида Никитична рассказывает историю трагической гибели революционера, зверски убитого белогвардейцами в 1918 году.

Увлекательный рассказ знакомит ребят с летописью завода, которая началась три четверти века назад. Тогда на месте сегодняшнего современного предприятия стояла полукустарная мастерская акционерного общества «Столлъ и К^о», выпускавшая даже по тем временам допотопный сельскохозяйственный инвентарь. Условия работы в темных, прокопченных цехах были настолько тяжелыми, что в цехе всегда был человек, который давал рабочим нюхать нашатырный спирт, чтобы они не теряли сознания...

В первые годы Советской власти завод многое сделал для подъема сельского хозяйства страны. Здесь изготавливали плуги, веялки, молотилки. Когда началась Великая Отечественная война, завод стал солдатом.

— За станками стояли тогда совсем молоденькие мальчишки и девчонки, — вспоминает Андрей Андреевич. Он был в ту пору начальником цеха. — Работали по 12—14 часов в день. Задание на смену считалось боевым приказом: пока не выполним — не уйдем...

В 1946 году из заводских ворот вышли первые дорожные машины: прицепной грейдер, прицепной скрепер и бульдозер на тракторе мощностью 80 л. с. Завод расширялся, реконструировался. И на брюссельской Всемирной выставке 1958 года жюри присудило мощному автогрейдеру Д-395, рожденному в цехах завода имени Колющенко, золотую медаль и диплом первой степени.

Сегодня завод выпускает около трети всех дорожных машин, производимых в Советском Союзе. Они трудятся в 54 странах мира, в том числе и в развитых капиталистических державах: Англии, ФРГ, Канаде. Нет и у нас в стране ни одной крупной стройки, где бы не применялись машины с маркой завода. С их помощью возводились Волго-Донской канал, Куйбышевская, Братская, Красноярская гидроэлектростанции, плотина в Асуане, искусственные моря, огромные водохранилища. И вот теперь Байкало-Амурская магистраль...

В последнее десятилетие на заводе произошла настоящая техническая революция. Во многих его цехах обработка деталей ведется на станках с программным управлением. Создан отдел автоматизированного управления производством и информационно-вычислительным центром.

С производства сняты все агрегаты устаревших конструкций. Освоен серийный выпуск двух новых мощных машин. Это самоходный скрепер Д-392 с ковшем емкостью 15 м³ на базе тягача БелАЗ-531. И автогрейдер ДЗ-98 с двигателем мощностью 250 л. с. и гидравлическим управлением рабочими органами.

На конвейере — машина будущего

С секретарем заводского комитета комсомола Сергеем Матвеевым идем по заводскому двору. У самой проходной — зона отдыха: сквер,

В ответ на призыв ЦК КПСС, Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева к комсомольцам и молодежи внести достойный вклад в грандиозную стройку Байкало-Амурской магистрали ряд комсомольских организаций предприятий — поставщиков продукции для БАМа, в том числе и завод дорожных машин имени Колющенко, выступил инициатором соревнования под девизом „Заказы для БАМа — досрочно, с высоким качеством и повышенной надежностью“. Сегодня мы рассказываем о том, как комсомольцы завода держат свое слово.



МОГУТ СДВИНУТЬ ГОРЫ...

СЕРГЕЙ ВЛАСОВ
инженер,
наш спец. корр.

На снимках слева направо:

Один из самых мощных в мире бульдозеров. Его мощность 300 л. с.

Опустил скрепер ковш, и его острые ножи начали снимать «стружку» с поверхности земли.

Целые горы песка и глины остаются после того, как скрепер опорожнит свой ковш.

Опытный образец новейшего сверхмощного скрепера ДЗ-67. В его ковше вполне мог бы уместиться небольшой плавательный бассейн. Рядом с этим гигантом легковая автомашина кажется игрушечной.

фонтан, эстрада. За ними высятся громады новых цехов.

— Сейчас, — рассказывает Сергей, — мы собираем совсем новую машину — первый советский автогрейдер с гидромеханической трансмиссией — ДЗ-105.

— А почему нельзя обойтись вообще без грейдеров, ведь они оснащены так же, как и бульдозеры: тот же острый отвал, тот же рыхлитель? — спросил я.

— Грейдер — это машина, если так можно сказать, более деликатная, чем бульдозер, — пояснил Сергей. — Грейдеры применяются для профилирования дорог, для планировки насыпей, откосов, при строительстве аэродромов. Отвал автогрейдера может занимать любое положение, вплоть до вертикального. Это и позволяет ему обрабатывать наклонные поверхности, и при этом самой машине не надо взбираться на откос вместе с отвалом.

— А рыхлитель, который у автогрейдера находится впереди, нужен, чтобы долбить твердый грунт?

— Верно, и еще для корчевки пней, валунов и деревьев. Но только у грейдера принято его называть не рыхлителем, а кирковщиком...

Мы входим в цех, где идет сборка нового автогрейдера. На мгновение мне кажется, что я в палеонтологическом музее — настолько мощный остов наполовину собранной машины напоминает туловище пригнувшегося к земле динозавра...

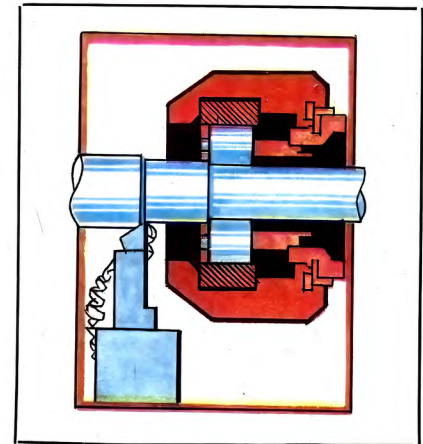
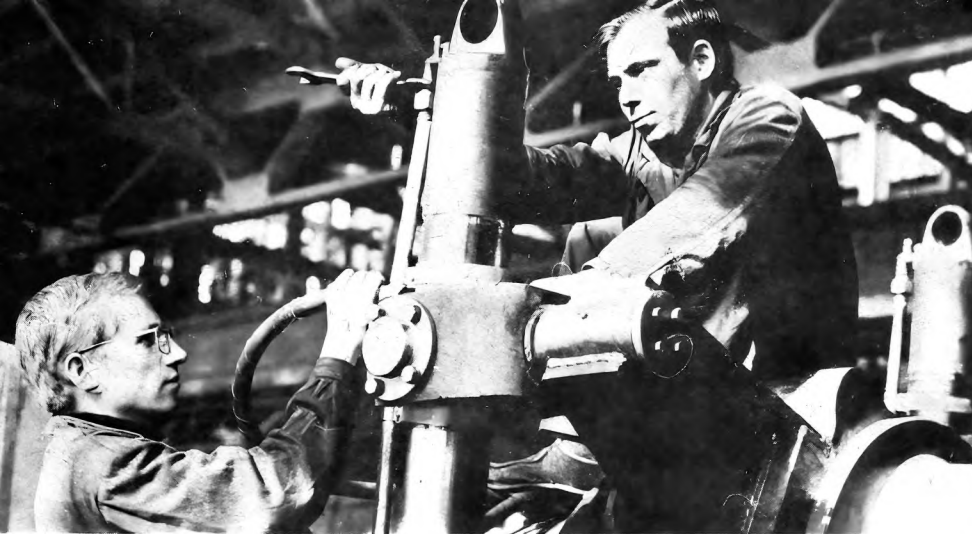
Сейчас для всех, кто в цехе, наступил важный момент — приступили к сборке трансмиссии. Поэтому возле машины не только слесари и механики, но также инженеры и конструкторы. Внимательно наблюдает за работой и инженер Владимир Александрович Кошелев, сотрудник Московского института ВНИИстройдормаш, специалисты которого принимают активнейшее участие в разработке новой машины. Владимира Александровича я прошу сказать о ней несколько слов.

— Если вы посмотрите на новый грейдер в собранном состоянии, — говорит он, — то вряд ли отличите его от прежней модели. Разница — не во внешности. Впервые у нас в стране на автогрейдер ставится гидромеханическая трансмиссия. Она позволяет значительно упростить управление машиной, так как теперь изменение крутящего момента на колесах в зависимости от сопротивления на отвале будет автоматическим, и водитель сможет уделять основное внимание управлению рабочими органами. Кроме того, если раньше все толчки и удары, возникающие на отвале, обрушивались также и на двигатель, то теперь их будет на себя принимать своего рода гидравлическая прокладка. Это повысит долговечность двигателя. Производительность машины увеличится приблизительно на одну пятую. Словом, это очень перспективный агрегат, его ждет большое будущее.

БАМ начинается в... Челябинске

Хотя от этого крупного промышленного центра Южного Урала до будущей магистрали почти 3 тысячи километров, все же я беру на себя смелость утверждать, что БАМ действительно начинается в Челябинске. Убедили меня в этом встречи и беседы с рабочими, инженерами, конструкторами завода имени Косыгина...

Почти все машины, ушедшие с завода на БАМ, были собраны в сварочно-сборочном цехе № 1. Задача 1974-го выполнили за 6 месяцев. Успех выдающийся, но комсомольцам цеха, которые были инициаторами полугодовой ударной вахты, он не кажется чем-то сверхъестественным. Вот что рассказал мне секретарь комсомольской организации цеха № 1 старший технолог Юрий Колпаков:



— Когда мы получили годовое задание, то увидели, что оно рассчитано на обычный темп работы. Мы понимали, что наши машины срочно нужны строителям, и считали себя ответственными за судьбу грандиозной стройки. Но выполнение задания зависит не только от сборщиков, ведь наш цех находится почти в самом конце технологического процесса. Поэтому во всех цехах завода прошли комсомольские собрания, на которых было принято обязательство — отправить машины на полгода раньше срока. Нам еще и потому хотелось выполнить задание досрочно, что своим почином мы смогли бы поддержать мужественных строителей магистралей...

Очень много на заводе имени Коллющенко творчески мыслящих людей, изобретателей, рационализаторов. Около 1,5 млн. рублей — такую сумму позволило сэкономить за последние четыре года внедрение более двух тысяч рацпредложений и изобретений.

Не так давно побывала здесь делегация японских специалистов. Когда гости проходили по механическому цеху, их внимание привлек станок, на котором обрабатывались штоки гидроцилиндров для скрепера.

— Это шлифовальный станок? — спросил один из гостей.

— Нет, токарный, — ответили ему.

— Но как же с токарного станка выходят штоки с такой зеркальной поверхностью? Какой вы получаете класс чистоты?

— Десятый.

— Десятый? Но как? Каким волшебным способом? — изумились гости.

Им объяснили, что это новый, только что внедренный на заводе метод одновременной обработки гидроштоков. Если раньше штоки проходили две операции на двух различных станках: сначала токарную обточку, а потом шлифовку, и

при этом с трудом удавалось достичь восьмого класса чистоты, то теперь обе операции совмещены, а обязанности шлифовщика взяли на себя ролики, зажатые в обойму. С огромной силой сжимая шток, они обкатывают его до зеркальной поверхности. При этом деформация штоков исключена, а срок их службы возрастает, так как при обкатке поверхность штока упрочняется. Особенно поразило японских гостей то, что новый способ позволяет сократить время обработки почти в 10 раз.

Или вот еще одно интересное изобретение, сделанное молодыми конструкторами завода. Они разработали выдвижной нож у отвала бульдозера. Этим ножом можно копать траншеи под дорожные бордюры и канавы для кабеля. Теперь вполне можно обойтись без специального траншейного экскаватора.

«Игрушки» и гиганты

Свое знакомство с конструкцией бульдозерного отвала я продолжил, как это ни странно, в клубе юных техников заводского Дворца культуры. Здесь под руководством Анатолия Филипповича Улихина совсем юные мальчишки тоже создают свои дорожные машины, но только не настоящие, а игрушечные. Впрочем, игрушками называть их не совсем справедливо. Судите сами: на действующей модели бульдозера, сделанной ребятами вместе с юными техниками ДК Челябинского тракторного завода, инженеры и конструкторы исследовали работу бульдозерного отвала. Испытания модели помогли решить ряд проблем, связанных с его конструкцией. А проблем таких сегодня множество. Как, например, создать такой поперечный перекус отвала, который позволил бы разрабатывать землю одним углом отвала с таким

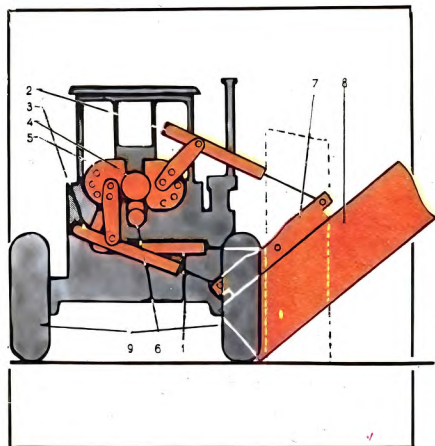
расчетом, чтобы бульдозер мог вскрывать очень твердые грунты и даже вечную мерзлоту. Но для этого перекус должен быть по крайней мере 12°. До последнего времени на наших отечественных бульдозерах угол перекуса не превышал 6°. Производительность машины была при этом, конечно, невысокой.

И вот в последних образцах мощных бульдозеров-гигантов удалось создать такую схему крепления отвала, которая обеспечивает нужный угол его перекуса. Именно таким отвалом снабжен новейший бульдозер, дизель-электрический богатырь мощностью 330 л. с., который проходит сейчас первые испытания. Конечно, в создании этой сложной схемы мальчишки из клуба юного техника не принимали участия — ее разрабатывали специалисты завода имени Коллющенко, Челябинского тракторного завода, Московского института ВНИИСтройдормаш. И все же изготовленная ребятами модель сыграла определенную роль в создании новой машины. На модели проверялись идеи конструкторов.

— Сейчас по заказу нашего завода, — говорит А. Ф. Улихин, — ребята приступили к изготовлению модели рыхлителя. Ее испытания будут проходить под руководством большого энтузиаста моделирования доцента Бориса Николаевича Пинигина. Он давно ведет эти исследования, на его кафедре создан испытательный стенд для моделирования рабочих процессов дорожных машин. На стенде можно имитировать условия работы на косогорах, холмах и уклонах.

Но увидеть этот полигон мне так и не удалось. Зато довелось побывать на настоящем полигоне, где в этот день шли испытания опытного образца нового суперскрепера ДЗ-67.

Глядя на эту громадину почти 17-метровой длины, с уверенностью можно сказать, что это одна из самых больших машин, когда-либо выпускавшихся у нас в стране.



Поэтому когда мы ехали на полигон в закрытом, специально оборудованном автомобиле, я с интересом вглядывался в незнакомых мне людей и все время пытался угадать: кто из них поведет скрепер? Выбрав среди своих спутников самого высокого и мужественного на вид и решив, что именно он и есть водитель-испытатель, я подсел к нему и завязал разговор.

— Герман Надеждин, — представился он. — Только не я вожу скрепер, а Володя Новгородов.

И Герман показал на сидевшего напротив молодого человека среднего роста.

— Вы не смотрите, что он такой молодой. Володя у нас настоящий испытатель. Все самые мощные машины он обкатывал.

— Трудно водить такой большой и сложный агрегат? — спросил я Володю.

— Чуть посложнее, чем велосипед, — ответил он с улыбкой, но вполне серьезно.

— А кто же тогда вы? — обратился я к Герману.

— Инженер-испытатель, — ответил он.

Есть, оказывается, и такая должность. О себе Герман говорит неохотно, хотя, как потом выяснилось из разговоров с его товарищами по работе, ему было что о себе рассказать.

Инженер-испытатель Г. Надеждин награжден Почетной грамотой Министерства строительного и дорожного машиностроения, а также серебряной медалью ВДНХ. Он испытывал новейшие дорожные машины в самых суровых условиях: в жарких песках пустынь и в двух шагах от полюса холода. Со скрепером ДЗ-67 он знаком не только по чертежам и описаниям — он сам участвовал в его сборке.

Но, кроме Германа, который знает всю машину в целом и полностью отвечает за работу каждого узла, едут на испытания еще не-

сколько инженеров — каждый должен следить за работой своей системы.

Особенно много хлопот у специалистов по электрической части, ведь скрепер — это целая электростанция на колесах: мощность, вырабатываемая его генераторами, превышает 1000 кВт, да и устройство новейшей дизель-электрической трансмиссии довольно сложное: 12-цилиндровый дизель приводит во вращение тяговый генератор, а тот, в свою очередь, питает энергией электродвигатели всех четырех ведущих мотор-колес.

Хватает забот и специалистам службы автоматики, ибо вся трансмиссия работает автоматически. Без участия водителя изменяется скорость скрепера в зависимости от изменения нагрузки и перераспределяется мощность между двигателями колес, если одно из них начинает буксовать.

Володя Новгородов подходит к машине и проверяет заправку топлива. Прибор показывает 800 л. Все в порядке. Почти столько же требуется и масла в гидросистему скрепера, которая управляет работой ковша. В гидроприводе применяется такое масло, которое позволяет машине работать при температуре воздуха от $+40$ до -40°C .

Володя забирается в кабину, которая высится над нами чуть ли не в поднебесье, и садится за руль. Взорвался мотор, и скрепер, плавно покачиваясь на своих почти трехметровых колесах, принялся за работу. Его могучая «спина» изящно прогнулась, и острые ножи ковша врезались в грунт. Земляная «стружка» полуметровой толщины через щель, образованную поднятой заслонкой и ножами, медленно ползла в ковш. Кстати сказать, скреперная загрузка — это самый дешевый из всех известных способов погрузки земли. Когда ковш наполнился, водитель из кабины опустил его заслонку, оторвал от поверхно-

сти земли ножи, и скрепер, выпрямившись, покотил свою «добычу» в сторону далекого горизонта. На месте его загрузки осталась длинная и широкая яма, а там, где он выгрузит сейчас свои 40 с лишним тонн земли, возникает неизвестная географам возвышенность.

Нет, недаром говорят про дорожные машины Челябинского завода имени Колущенко, что они способны выкопать ложе для моря и сдвинуть горы.

На снимках слева направо:

Инженер-конструктор Виктор Агапов (слева) и слесарь-сборщик Василий Казанов на сборке ответственного узла новейшего советского автогрейдера с гидромеханической трансмиссией.

(Фото В. Пыжьянова)

Схема одновременной обточки и обкатки штоков гидроцилиндра. Обкатка штока осуществляется роликами, зажатыми в конусную втулку. Втулка установлена на суппорте токарного станка и перемещается вместе с резцом. Ролики настраивают на заданный диаметр вала с помощью гайки, которая упирается в торцы роликов. На штоке показаны два уступа: один — после резца, другой — после обкатки. Но сделано это лишь для наглядности — на самом же деле человеческий глаз не может заметить второго изменения диаметра штока.

Схема выноса отвала автогрейдера: 1 — цилиндр выноса отвала за колею колес; 2, 3 — левый и правый цилиндры подъема и опускания отвала; 4 — хребтовая труба рамы автогрейдера; 5 — кронштейн; 6 — карданная передача на передний мост; 7 — тяговая рама; 8 — отвал; 9 — колеса.

Рычаги всех трех гидроцилиндров могут независимо друг от друга вращаться вокруг двух неподвижных точек. В точках же, расположенных по полукругности, рычаги фиксируются при каждом новом положении отвала. Такое устройство кронштейна позволяет выталкивать отвал за колею колес.

Самый мощный советский автогрейдер ДЗ-98 с тремя ведущими мостами. Грейдер развивает силу тяги 17 000 кг. Мощность его двигателя 250 л. с.

ХРОНИКА „ТМ“

● Величественный монумент арабо-советской дружбы воздвигнут по проекту советских архитекторов Ю. Омельченко и П. Павлова в Арабской Республике Египет рядом с высотной Асуанской плотиной. На плоскогорье словно расцвел гигантский белоснежный цветок лотоса. На пяти белоаморных его пилонах-лепестках высотой 75 м разместились барельефная композиция площадью свыше 1470 кв. м. Ее автор — главный художник «Техники — молодежи» Н. Вечанов. Сюжеты уникальной композиции отражают успехи народа АРЕ, достигнутые с братской помощью Советского Союза.

О грандиозном сооружении расскажет статья, которая будет опубликована в одном из ближайших номеров журнала.

● Редакция журнала совместно с секцией любительского микроавтомобилизма Московского городского спортивно-технического автомобильного клуба ДОСААФ провела в Москве пробег автомашин самоделных конструкций. 40 автомобилей, построенных молодыми конструкторами-любителями из Москвы, Ленинграда, Владимира, Костромы, Тбилиси, Риги, Курска и других городов страны, взяв старт у ВДНХ СССР, отправились в Крылатское. Там, у подмосковного гребного канала, они приняли участие в празднике, посвященном 50-летию отечественной автопромышленности. Составлялись соревнования по фигурному вождению автомашин-самоделок. Авторы лучших конструкций — В. Седейко (г. Владимир), П. Назаров (г. Рига), А. Чальцев (г. Обояня Курской обл.) — награждены призами и дипломами журнала «Техника — молодежи».

● Редакция принимала главного редактора молодежного научно-технического еженедельника «Орбита» (НРБ) Димитра Пеева. Гость из Болгарии побывал в Армении на ударной комсомольской стройке — сооружении тоннеля Арпа — Севан, в Азербайджане на Нефтяных Камнях, посетил ряд научно-исследовательских институтов. Состоялись переговоры о дальнейшем сотрудничестве наших изданий.

● Редакция «ТМ» учредила специальные дипломы для участников Всесоюзной олимпиады «Студент и научно-технический прогресс». Награды вручены за оригинальные решения задач по физике — А. Львову (Московский инженерно-физический институт); по математике — Э. Туркевичу (Черновицкий государственный университет); по химии — В. Жданкину (МГУ).

● Редакция принимала журналистов из ЧССР (г. Братислава): главного редактора молодежного научно-технического журнала «Электрон» Эдуарда Дробны и заместителя главного редактора еженедельника «Технические новости» Владимира Рымаревича-Альтманского. Э. Дробны посетил Звездный городок. Обсуждены планы выпуска номеров «ТМ» и «Электрона», посвященных 30-летию победы над фашизмом.

● Гостем «ТМ» был главный редактор журнала «Горизонты техники» (ПНР) Юзеф Снечинский. На встрече в редакции обсуждены планы сотрудничества журналов. Ю. Снечинский совершил поездку в Эстонию, в Казахстан, посетил научно-исследовательские и учебные институты, промышленные предприятия.

С ДРЕВНИХ ВРЕМЕН ВРАЧИ-ГУМАНИСТЫ МЕЧТАЛИ НЕ ТОЛЬКО ЛЕЧИТЬ, НО И ПРЕДУПРЕЖДАТЬ БОЛЕЗНИ. НАКОНЕЦ ПРИШЛО ВРЕМЯ МАССОВЫХ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ОСМОТРОВ НАСЕЛЕНИЯ. ВОЗМОЖНОСТЬ ОСУЩЕСТВИТЬ ЭТУ ГРОМАДНУЮ РАБОТУ ДАЕТ СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНИКА.



ЮРИЙ КУРОЧКИН, инженер

Время наступать

Комплект приборов «Таси-2» и блок-схема работы ЭВМ.

Увеличенный микроскопом изображение участка мазка подается с телекамеры на экран и в ЭВМ. ЭВМ проверяет, есть ли на участке какой-нибудь микрообъект (1). Если нет, подает команду на перемещение предметного столика с мазком, если да, переходит к следующей операции. Видимый объект клетка ли (2)? Нет — новое перемещение, да — снимаются параметры клетки (3). Совпадают ли эти параметры с данными о нормальной клетке (4)? Да — сигнал в счетчик нормальных клеток (5), нет — в счетчик аномальных клеток (6) и команда на новое перемещение. После осмотра всего мазка результаты выдаются на печать.

В середине XX века мы становимся свидетелями совершенно нового в истории медицины явления — массового обследования населения для того, чтобы выявить заболевания на стадиях, когда пациент еще не чувствует себя настолько плохо, чтобы обращаться к врачу. На выставке «Здравоохранение-74» можно было видеть множество аппаратов, созданных для этой цели.

Самый знакомый из них — флюорограф. На его примере и попробуем разобраться, какие же требования предъявляются к аппаратам массового обследования и какова специфика этих обследований.

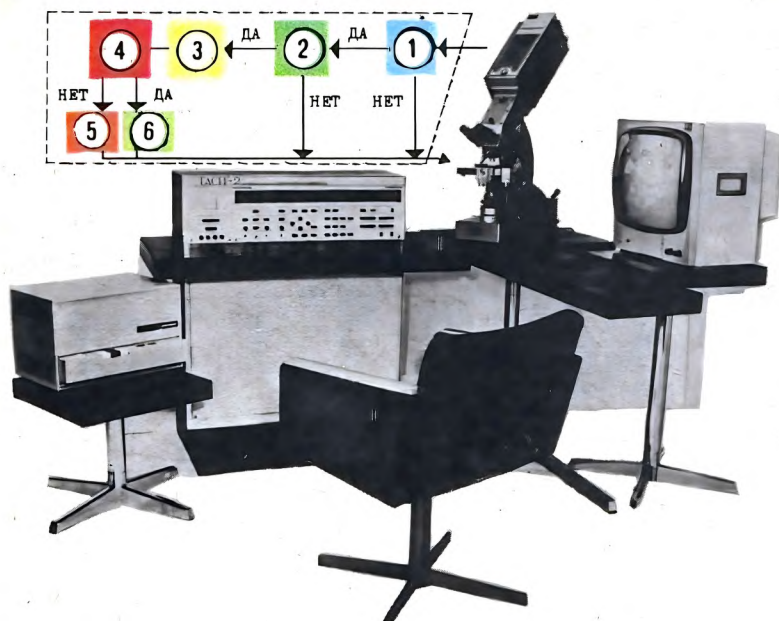
Если мы сравним флюорограмму и рентгенограмму одного и того же человека, то легко установим, что рентгенограмма дает гораздо больше нужной врачу информации. Флюорограмма же позволяет лишь грубо оценить, есть ли заболевание у человека или нет, и если есть, то какое оно: увеличение ли сердца, рак ли легкого или туберкулез. Для более тонкой диагностики нужны другие методы. Но зато для того, чтобы сделать флюорограмму, нужно меньше времени, нужен менее квалифицированный специалист, потому что флюорограмма делается по стандартной методике. Нужно только потребовать, чтобы человек занял определенное положение, и дать стандартную выдержку, сфотографировать человека на пленку совершенно определенного формата (например 100 × 100 мм). Все это может делать техник. А затем уже врач имеет дело с готовым снимком, просматривает его и выделяет тех людей, которые больны.

Вот примерные общие требования, которые предъявляются к аппаратуре для массовых обследований: она может быть более грубой и дешевой, чем та, что употребляется для обычной диагностики, должна пропускать за определенное время большее количество людей и, кроме того, обеспечивать стандартность процедуры самого обследования.

Итак, какие приборы, помогающие врачу при массовом обследовании, мы можем назвать уже сегодня? В советском павильоне всеобщее внимание привлеч небольшой электронный прибор с надписью «Таси-2» (см. рис.). Это недавно разработанный в Советском Союзе комплекс приборов, полное название которого — «Телевизионный анализатор структуры изображений».

Одна из важнейших задач, которую он должен решить, — это раннее обнаружение рака у женщин. Для этого необходимо взять мазки и очень тщательно просмотреть их под микроскопом — нет ли среди клеток, находящихся в мазке, раковых. Как это делает обычно лаборант — он помещает стеклышко с препаратом под микроскоп и, медленно передвигая его, просматривает и оценивает каждую клетку: нормальная она или раковая? Процедура очень утомительная, очень сложная, и лаборант быстро устает. Тщательное исследование одного мазка требует не менее часа времени.

В «Таси-2» все процессы автоматизированы. Необходимо только поместить стеклышко под микроскоп, а затем автоматическая система последовательно просмотрит весь помещенный на стекле препарат.



Поиски раковой клетки происходят так. Отдельная клетка, попавшая в поле микроскопа, помещается в центр. Затем определяются самая темная и самая светлая точки в пределах квадрата, ограничивающего размеры клетки. Устройство автоматически измеряет площадь самого темного участка изображения внутри заданного квадрата. После этого измеряет площадь, которую занимают чуть-чуть более светлые участки, и добавляет их к первой. На 16 уровнях плотности между самым темным и самым светлым участками изображения происходит измерение площадей внутри данного квадрата. Многократные опыты позволили установить соотношение между площадями темных и светлых участков клетки, которое характерно для нормальных клеток и для клеток раковых. Устройство автоматически сравнивает между собой эти площади по заданным формулам и устанавливает, является ли клетка нормальной или она атипичная, то есть раковая.

При испытании этого устройства ошибки классификации раковых препаратов были не более 1%, причем устройство ни разу не пропустило ни одного больного человека. Это очень высокие показатели точности диагностики, и не зря около стенда с этим устройством всегда толпились посетители. Изобретения, входящие в этот комплекс, защищены авторскими свидетельствами во многих странах за рубежом: в Болгарии, Венгрии, ГДР, Польше, Великобритании, Италии, США, Франции, Швеции.

В советском павильоне демонстрировался также автоматический

экспресс-анализатор электрокардиограмм ЭАК-2. Этот прибор предназначен для массовых проверок; он дает лишь принципиальный ответ: болен пациент или нет. Использование для анализа электрокардиограмм ЭВМ позволяет не просто разделить пациентов на здоровых и больных, а поставить достаточно точный и подробный диагноз. Результаты электрокардиографических обследований можно накапливать в памяти машины и по мере надобности сравнивать электрокардиограммы одного и того же человека, записанные в разное время.

Особенный интерес вызвали комплексные системы массового обследования населения, представленные на выставке.

Одна из таких систем, называемая «Компьюта-лаб», демонстрировалась американской фирмой «Гетц корпорейшн». Она занимает немного места и может размещаться в большом автофургоне, причем для снабжения электроэнергией используется собственный генератор. Обследование отнимает у пациента не более часа. Начинается оно с того, что оператор регистрирует основные сведения о пациенте и вводит их в машину. Делается это так: на большом экране, типа телевизионного, оператор видит изображение анкеты, которую надо заполнить; с помощью клавиатуры он «впечатывает» сведения о пациенте, и они сразу же появляются на экране в соответствующем месте. В случае необходимости можно легко исправить опечатку, заменить одни данные другими.

После того как анкета заполнена, пациент направляется в кабину и отвечает на вопросы, касающиеся истории его болезни. Вопросы задает автомат через наушники, а пациент дает ответы с помощью набора кнопок, которые соответствуют ответам «Да», «Нет», «Не знаю», «Иногда». Если пациент не понял вопроса, он может нажатием кнопки заставить автомат его повторить. При такой системе опроса можно думать над ответом столько времени, сколько нужно, и не испытывать смущения, когда приходится отвечать на вопросы интимного характера.

Для проверки зрения пациента используется прибор, который проецирует диапозитивы с соответствующими таблицами таким образом, что с помощью одних и тех же таблиц можно проверить и ближнее и дальнее зрение. При этом пациент видит изображение то одним, то другим глазом, то обоими вместе. С помощью прибора можно проверить не только остроту зрения, но и сбалансированность глазных мышц, способность к стереоскопическому восприятию объектов, особенности цветовидения.

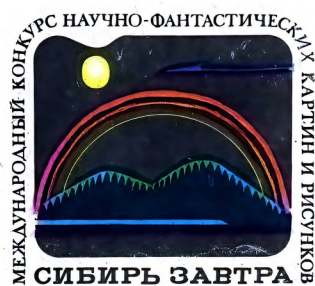
Во время проверки слуха пациент располагается полулежа в удобном мягком кресле. Ему необходимо только нажимать кнопку, которую он держит в руке все время, пока слышит в наушниках звук. Все остальное происходит автоматически. Результаты проверки запоминаются машиной и выдаются на печать.

Состав обследований может измениться. Например, в отдельных вариантах системы производится дополнительно рентгенография грудной клетки и биохимические исследования крови и мочи.

Сравнивать между собой различные системы для массовых многосторонних обследований очень трудно. Одна позволяет обследовать десять человек в час, а другая — пятьдесят, зато во второй стоимости обследования в полтора раза ниже, чем в первой. Одну систему легко перевозить с места на место, но зато другая позволяет исследовать пациента гораздо более подробно.

Так или иначе, мы у истоков нового этапа в здравоохранении, этапа активной профилактики болезней, вмешательства в состояние организма тогда, когда человек по обычным меркам еще является здоровым. Это обещает принести громадные перемены во всем, что касается взаимоотношения пациента и врача, изменить структуру здравоохранения, сберечь годы жизни...

Как скоро это будет? Сказать пока трудно. Но начало положено, и мы с вами — свидетели и современники этого начинающегося наступления медицины.



Экспрессы спешат за горизонт времени

Сибирь можно с полным правом назвать гигантским естественным заповедником: могучи и величавы ее реки, быстры ветры, просторны и медлительны зимние ночи и летние дни.

Но плодородные степные предгорья Алтая и Забайкалья, широкая полоса тундры вдоль Ледовитого океана, заснеженные перевалы Урала и дальневосточных хребтов ныне уже не ограничивают Сибирь от других районов, а связывают ее с ними. Самые мощные электропоезда и ледоколы, автомобили и самолеты привнесли в сибирские пейзажи явь «второй природы» — техники. Ведь без нее и, главное, без человека-творца, человека-созидателя Сибирь так и осталась бы навсегда страной зимних снов.

Советские люди решили: построить Байкало-Амурскую магистраль, грандиозные ГЭС, большие города, похозяйски распорядиться недрами крупнейшего экономического района страны.

«Наша суровая зима и короткое лето невыгодны для народного хозяйства», — с горечью писал в 1892 году основоположник отече-

ственной климатологии А. Воейков. Вряд ли он мог предполагать, какие перспективы откроются через небольшой сравнительно промежуток времени перед суровой, но прекрасной землей. Сегодня крупнейшие в мире инженерные сооружения возводятся на вечной мерзлоте.

Гидроэлектростанции — это энергетическое сердце многих и многих заводов, рудников и приисков. А завтра? Как лучше передать энергию турбин за Полярный круг, на острова Северного Ледовитого океана? Какие сказочные линии протянуть через всю страну от ГЭС в устьях сибирских рек, от атомных гигантов — фабрик электричества, от первых термоядерных установок? Мегаватты — по проводам или по воздуху? Художнику из Братска В. Байбалуку удалось совместить в своей работе вполне реальные контуры станции с подлинной научной мечтой. Да, энергию можно транслировать в пространство наподобие слабых сигналов. Может быть, ее удастся собрать в лучи небывалой силы, которые прорежут стратосферу, может быть, огромные



сферические зеркала сфокусируют электромагнитные волны, и невидимая трасса протянется над седой тайгой, может быть... Нет предела фантазии, ведь север вмещает любую мечту, и, склонившись над репродукцией с работы **В. Байбалука**, инженер-энергетик, быть может, увидит и угадает в ней дерзновенные штрихи смелого проекта.

Французский публицист Пьер Рондьер лет десять назад писал: «Сибирь (по территории в два раза большая, чем США) уже сейчас давит весом производимой ею стали и угля на судьбы мира. А через 30—40 лет, к началу XXI столетия, в результате огромного труда она может возглавить таблицу мировых производителей. И тот, кто ничего не знает о ней, не знает будущего планеты».

Да, будущее Сибири — это и будущее планеты. И в картине **В. Шихова** из Тирасполя (справа) присутствуют все атрибуты грядущего. Вот она, Сибирь сказочная и необычная. Она уже существует. Ее экспрессы спешат в грядущие десятилетия, и, если человек, незнакомый с сегодняшней Сибирью, попытается

отнести все изображенное на холсте в далекое будущее или даже в XXI век, он рискует ошибиться.

Наша страна вышла ныне на одно из первых мест в мире по темпам научно-технического прогресса. «Мы живем в век скоростей», — отмечает известный советский ученый академик **Н. Федоренко**, — многое сейчас определяется фактором времени. Современная система планирования и управления народным хозяйством должна не только успевать перерабатывать непрерывно возрастающие объемы экономической информации, порождая все усложняющимися и убыстряющимися процессами общественного производства, но и существенно опережать их, рассматривать многочисленные варианты будущего развития, отбирать оптимальные». Наука становится решающим фактором в развитии производительных сил, она превратилась в непосредственную производительную силу. И может быть, самой яркой иллюстрацией тому является индустриальный скачок Сибири. Каждый рубль, затраченный в середине шестидесятых годов на ис-

следования в Институте горного дела Сибирского отделения Академии наук СССР, принес около 700 рублей дохода. Лишь одна из научных работ, выполненных в Институте неорганической химии того же Сибирского отделения Академии наук, дала экономию, исчисляемую 20 млн. рублей.

Конечно, роль науки не ограничивается рамками производства, она обогащает человека самым бесценным сокровищем — знаниями, раскрывает удивительные перспективы все более глубокого проникновения в тайны природы, и в этом она сходна с мечтой. Пожалуй, она даже немаловажна без мечты о будущем. Ведь именно мечта позволяет нам словно сквозь волшебную призму увидеть и цветущие сады на далеких северных побережьях, и полярные города в сиянии сполохов, и экспрессы, спешащие за горизонты видимого и словно олицетворяющие и бег времени, и наше стремление работать для будущего, приближать его, посвящать ему свои дела и помыслы.

АНДРЕЙ НАДИРОВ



Скальпель будущего

ХАРИТОН КОНСТАНТИНОВ, инженер

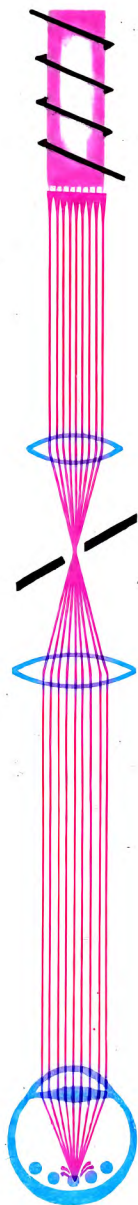
Бескровная операция? «Чистое» вторжение хирурга в организм человека? Возможно ли это, если нож, хоть он и служит «мирным», гуманным целям, все-таки разрушающее, режущее орудие?

Оказывается, роль бескровного скальпеля может сыграть лазерный луч. Мощности излучения в несколько десятков ватт, сконцентрированной на площади в один квадратный миллиметр, достаточно, чтобы разрезать любую живую ткань и «заварить» рассеченные кровеносные сосуды. Операционное поле останется практически сухим. Трудно переоценить и антисептические свойства лазерного излучения — у режущего инструмента нет непосредственного контакта с тканями, а само излучение убивает бактерии. Точность лазерного скальпеля такова, что с его помощью удастся разрушать отдельные внутриклеточные структуры без разрушения самой клетки.

Высокие импульсные мощности лазерного излучения помогают и терапевтам — для локального разрушения вредных новообразований в организме, например доброкачественных и злокачественных опухолей. Одновременно с разрушением раковых клеток происходит закупорка кровеносных сосудов, и таким образом уменьшается вероятность распространения метастазов в организме.

На выставке «Здравоохранение-74» были представлены два комплекта клинической аппаратуры, основанной на использовании оптических квантовых генераторов. Это офтальмокоагулятор на аргонном лазере (модель 800), представленный фирмой «Когерент радиешн» (США), и офтальмокоагулятор на рубиновом лазере ОК-2 (СССР). Приборы предназначены для микрохирургических операций в различных внутренних структурах глаза без нарушения подлежащих слоев. За счет острой фокусировки излучения (размеры эффективного воздействия не более 50 мкм в диаметре) оказывается возможной, например, локальная закупорка кровеносных сосудов в случае местных кровоизлияний при приваривании сетчатки.

Традиционный хирургический скальпель еще послужит медицине. Но будущее — за «бескровной» хирургией, за лазерными лучами, сочетающими в себе свойства точного режущего инструмента, приспособлений против кровотечения из перерезанных сосудов и надежных антисептических средств.



Последняя на пути луча лазера линза — хрусталик глаза — неуправляема. Поэтому луч заранее формирует-ся таким образом, чтобы фокусироваться хрусталиком точно на сетчатку.

«Даже набат военной тревоги не смог бы отвлечь внимание от замечательного триумфа науки, весть о котором докатилась до нас из Вены». Такое сообщение передал лондонский телеграф 6 января 1896 года. Триумф, о котором говорилось в столь восторженных выражениях, — открытие профессором Вюрцбургского университета Рентгеном магических лучей, испускаемых катодной трубкой.

Открытие Рентгена позволило добиться небывалого успеха практически во всех областях клинической медицины. Поначалу объектом рентгенологического обследования были кости, содержащие много минеральных солей, затем рентгеновские лучи нашли применение в распознавании болезней легких. С внедрением искусственного контрастирования стали видными все органы и ткани человеческого организма. Исключи, проходя сквозь тело, попадают на покрытый люминофором экран, возникает почти каждому знакомая картина: чересполосица совсем темных, затененных и более светлых участков. По этим теневым иероглифам врач и судит о состоянии внутренних органов и тканей.

Со времени триумфа Рентгена прошло почти 80 лет, но медики по-прежнему уповают на техническое перевооружение врачебных кабинетов, на успехи физики, оптики, электроники. Без этого не может быть и речи о достижении снайперской точности в постановке диагнозов. Вот почему представители медицинской науки пристально следят за всеми ходами мысли приборостроителей, будь то постепенное улучшение аппаратуры существующей, или попытки создать совершенно новую, основанную на таких физических принципах, которые и не грезились «дедушке Рентгену».

Секреты точной

ПАВЕЛ ВЛАСОВ, доктор медицинских наук

Сердце под «лупой времени»

Основной вид рентгенологического исследования — просвечивание — претерпевает благотворные перемены. Ныне врачей уже не удовлетворяет низкая яркость обычного флюоресцирующего экрана, на котором они рассматривают интересные их органы. Появились электронно-оптические преобразователи (ЭОП), и яркость изображения удалось поднять в 6—13 тысяч раз!

ЭОП — прибор с двумя флюоресцирующими экранами, входным и выходным. Сначала рентгеновское изображение появляется на первом из них. Свет выбивает из сурьмяно-цезиевого катода поток электронов. Разность электрических потенциалов ускоряет его, а электростатические линзы фокусируют на выходной экран. Яркость свечения на нем настолько велика, что в традиционном затемнении кабинета уже нет необходимости. Кроме того, при работе с преобразователем изображения для просвечивания пациента достаточно рентгеновских лучей гораздо меньшей интенсивности. Снижается лучевая нагрузка и на врача.

И это не все. Высокая яркость на выходном экране ЭОП позволяет применить телевизионную камеру и передать изображение на расстояние. Врач удаляется от больного, но работать с аппаратом, имеющим дистанционное управление, гораздо удобнее. От привыч-

ной обстановки рентгеновского кабинета не остается и следа (см. фото).

Вместе с электронно-оптическими преобразователями монтируют и фотокамеру для съемок на 70-миллиметровую пленку. Площадь ее кадра в 20 раз меньше площади крупноформатного рентгеновского снимка — сравнение, которое говорит о размерах экономии фотоматериалов.

Поставив вместо 70-мм фотокамеры киноаппарат, мы сможем «остановить» мгновение. Для рентгенолога это очень ценное свойство. Яркость, которую дают электронно-оптические усилители, позволяет вести киносъемку со скоростью до 120, а на некоторых установках — до 260 кадров в секунду. А это значит, что беспокойную жизнь сердца можно увидеть на экране с огромным замедлением. Перед кардиологом больше нет быстротекущих фаз сердечного цикла. Глядя на экран, можно подумать, что артерии и вены наполняются не кровью, а тягучей смолой. Но именно замедленная картина, даваемая «лупой времени», делает взгляд диагноста особенно зорким. Становятся видимыми малейшие нарушения в циркуляции крови. А точный диагноз, как известно, — первая предпосылка успешного лечения.

Благодаря простоте и оперативности все большую конкуренцию кинокамере в исполнении аналогичных задач оказывает видеозапись.

Как стать ясновидцем

Теперь поговорим о том, а почему, собственно, врач видит кровеносные сосуды. Ведь они так же, как и бронхи, желудок, кишечник, желчные пути, не дают

диагностики



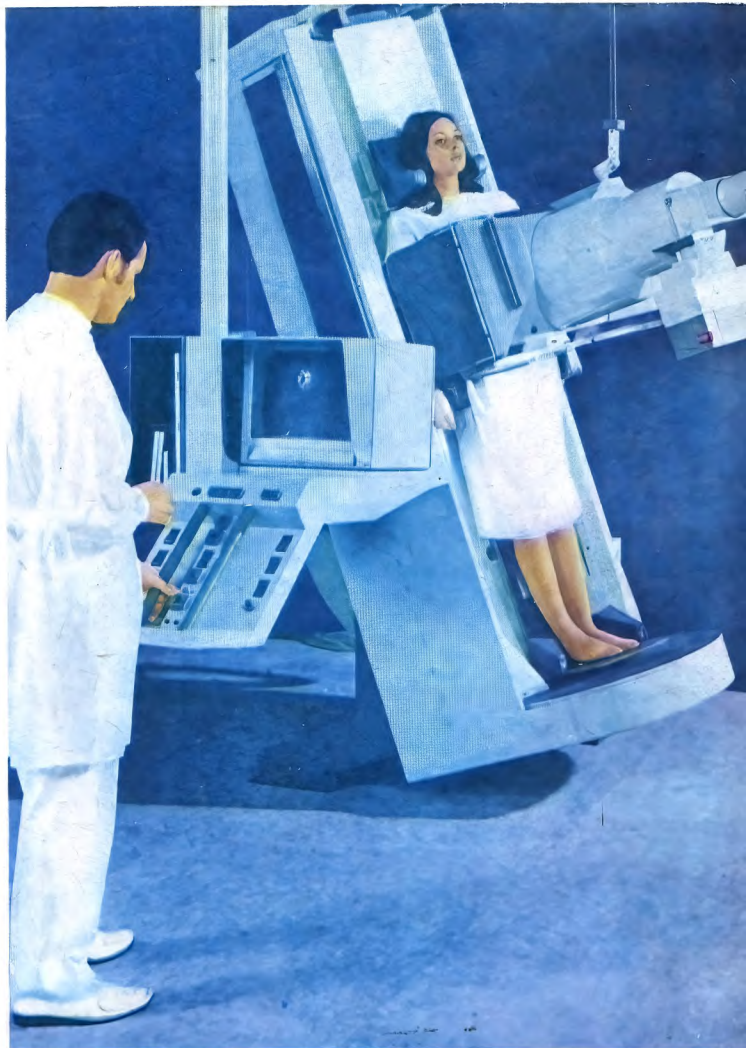
отчетливого изображения. Рентгеновские лучи проходят сквозь них почти без поглощения, как будто этих органов нет вовсе. Между тем в лексиконе врачей уже давно бытует слово «ангиограмма», что означает «снимок сосудов».

Невидимое становится видимым, поскольку в организм предварительно вводят вещества, малопрозрачные для рентгеновских лучей и дающие на экране или снимке плотные тени.

Многие знают или слышали о бариевой каше. Так называют сульфат бария — химическое соединение, безвредное для желудка. Перед просвечиванием пациент съедает «кашу», и орган-невидимка предстает со всеми своими достоинствами и изъянами. Сульфат бария, который начали применять еще в 1910 году, и поныне незаменим при изучении желудочных и кишечных заболеваний.

А вот поиски безвредных контрастирующих веществ для кровеносных сосудов затянулись на многие десятилетия. Сначала пытались применить соли металлов. Оказалось, что вводить их непосредственно в кровь нельзя. Хорошие результаты давал йод. Но в молекулярной форме он представляет собой токсичный яд, под действием которого гибнут живые клетки.

Потребовались долгие годы, пока биохимики нашли контрастирующие вещества, в которые йод входит в



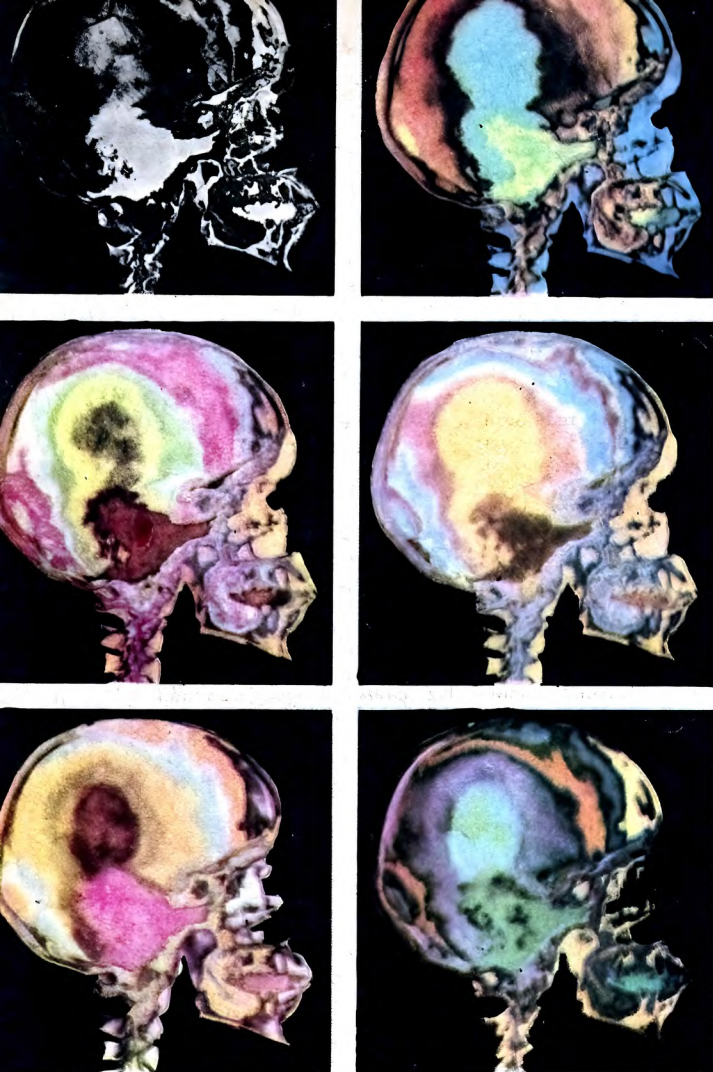
Так выглядит современный рентгеновский кабинет. Установка управляется дистанционно, а изображение получается на экране телевизора.

виде достаточно прочных соединений, не разрушаемых ферментами организма. Мало того, после применения таких соединений йод выводится наружу не в молекулярном, а химически связанном виде.

Сейчас насчитывается более 500 рентгено-контрастных веществ, и все они содержат йод. Для просвечивания, например, лимфатических узлов и сосудов применяют йодированные растительные масла. Иногда в контрастное вещество добавляют краситель, скажем хлорофилл. Тогда удастся не только определить расположение опухолей, но и облегчить хирургу проведение операции, поскольку пораженные метастазами лимфатические узлы будут окрашены в зеленый цвет.

Йодистые препараты, введенные в кровь, выводятся из организма через почки. На этом основана урография, выясняющая причины заболеваний почек и мочевых путей. Есть химические соединения, делающие контрастными бронхи, печень, желчный пузырь.

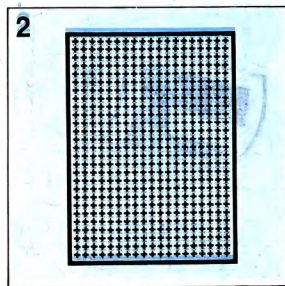
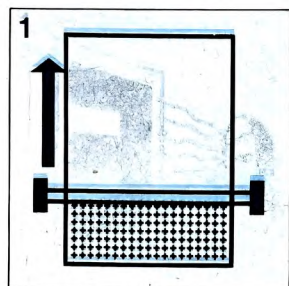
Не одни только достижения биохимии позволяют увидеть то, чего раньше увидеть было нельзя. Появились логетроны — приборы для повышения информативности рентгенограмм. При работе на логетроне делают два снимка одного и того же органа: один обычный, а другой с применением контрастирующего препарата. Две телевизионные камеры совмещают полученные снимки на одном кинескопе, причем первый снимок переводится из негатива в позитив, а



Вот что можно получить в цвете, имея исходный черно-белый снимок.

Принцип получения изображения на селеновой пластине и перевода его на бумагу:

1. Поверхность пластины, имеющей покрытие, заряжается с помощью электрически заряженной решетки, перемещающейся поперек пластины.
2. Покрытие по всей площади заряжено положительно.
3. Оригинал протравливается на пластину. На освещенных участках положительный заряд исчезает.
4. Отрицательно заряженный порошок напыляется на пластину и пристает к положительно заряженному изображению.
5. Лист бумаги помещается на пластину и воспринимает положительный заряд.
6. Положительно заряженная бумага притягивает порошок; получается прямое позитивное изображение.
7. Отпечаток закрепляется действием тепла.



второй остается, как и был, негативным. В результате происходит вычитание всех элементов изображения, за исключением контрастированного органа, который получается еще более отчетливым.

Поторопись, лаборант!

Приемы обработки отснятой фотопленки стали известны задолго до открытия всемогущих икс-лучей. Почтенный возраст, видимо, придал фотоделу известную консервативность. Во всяком случае, именно фотолаборатория издавна считалась самым узким местом в рентгеновском отделении. Мокрый снимок врач мог увидеть лишь через 20—30 минут, а получения сухой рентгенограммы надо было ждать несколько часов. Теперь сроки удалось резко сократить. Новые машины выдают готовый снимок уже через полторы минуты. Эти автоматы работают на концентрированных реактивах в режиме высоких температур, а медленный процесс сушки заменен отжатием пленки на валках.

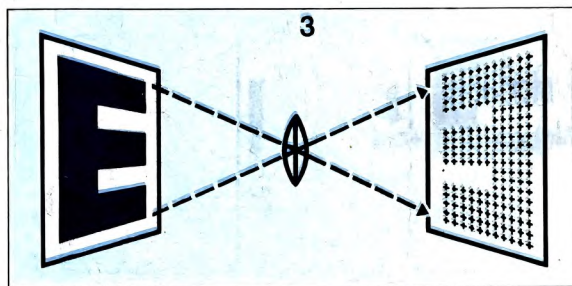
Когда снимок готов, казалось бы, нет ничего проще, чем посмотреть его, поставив на свет. Но на деле все не так просто. Часто с одного и того же органа делается несколько снимков в разных проекциях и в разное время. Врачу необходимо одновременно видеть все снимки, сравнивать их. И лаборант предоставит ему такую возможность, пользуясь большим негатоскопом. В этом приборе есть магазин проекционных рам размером 150 × 90 см каждая. На один негатоскоп можно установить всю дневную продукцию рентгеновского отделения.

А составление протокола обследования? Без техники и тут не обойтись. Писать ручкой — значит непроизводительно растрачивать дорогое время. Пора переходить на диктофоны и полуавтоматические печатающие устройства с блоками магнитной памяти. Приборы подобного типа уже сконструированы. Еще больше возможностей для записи и хранения медицинской информации открывает применение электронно-вычислительных машин.

О пользе неправдоподобного

Соседство двух различных цветов, например, красного и синего, дает гораздо более резкий переход, чем у двух примыкающих друг к другу участков серого цвета неодинаковой интенсивности. Обстоятельство бесспорное, и оно побуждало инженеров и изобретателей к поискам методов для получения цветных рентгеновских снимков.

О получении картин внутренних органов в естественных цветах, конечно, не может быть и речи, поскольку длина волны лучей Рентгена далеко отстоит от видимого диапазона электромагнитных волн. Но и условная раскраска была бы полезной, поскольку она повышает контрастность изображения.



Наиболее простой путь расцветчивания снимков состоит в переводе черно-белого негатива в цветной отпечаток методом тоноразделения. Речь идет о фотографическом приеме, хорошо освоенном в последние годы (см. статью Л. Быстрова «Цветное тоноразделение» в № 6 за 1974 год).

Другой способ требует получения трех черно-белых снимков одного и того же органа. Снимки эти делают при разных напряжениях на рентгеновской трубке, то есть в лучах трех различных длин волн. Полученные изображения в процессе проявления окрашиваются в три основных цвета — красный, синий и зеленый. Затем пленки накладывают друг на друга, совмещают и делают с них один отпечаток на цветной фотопленке. Недостаток способа — повышение дозы облучения, действующего на человека.

Отсюда вытекает задача создания особой цветной пленки для рентгеновских снимков. Задачу решают нанесением на обе стороны пленки эмульсии, содержащей разные красящие компоненты. После проявления получается черно-белое изображение, а после отбеливания серебра — цветное. Оттенки могут быть самыми разнообразными, в зависимости от введенных в эмульсию красителей.

Цветная рентгенография пока еще остается довольно дорогим процессом, и это сдерживает его широкое применение в клинике.

Бумага или пленка?

Разработчики новых видов рентгеновского фотографирования ныне вынуждены задуматься о самих основах процесса, ставшего им знакомым и привычным. Основы-то, как известно, химические, связанные с реакциями соединений серебра. Но снимков и фильмов становится все больше, а серебра все меньше. Уже поговаривают о «серебряном кризисе», имея в виду истощение мировых запасов этого металла.

А если обойтись без пленки? И это не такая уж несбыточная идея. Найден способ для сухой, нехимической регистрации изображения, как обычного, так и рентгеновского. Новый процесс основан на оригинальном физическом явлении: способности электростатически заряженной селеновой пластины реагировать на электромагнитные волны и терять заряд на участках, подвергшихся наиболее интенсивному облучению.

Если на облученную пластину нанести мелкий красящий порошок, он пристанет к заряженным участкам и не тронет ненаэлектризованные. Так на пластине получается четкое и устойчивое изображение. Его можно быстро перенести на бумагу любого сорта, даже на газетную (см. схему).

Этот метод, получивший название электрорентгенографии, отличается многими преимуществами перед



Электрорентгенографический снимок, выполненный на обыкновенной бумаге.

«химической» техникой. Снимок получается очень быстро: за 2—2,5 минуты, включая перевод на бумагу. И главное, изображение нередко несет больше информации. Видны не только кости, но и мягкие ткани и даже волосы. Многие патологические изменения, незаметные на обычных рентгеновских снимках, тут обнаруживают себя. Можно, например, рассмотреть любую волокнистую структуру внутри мягкой ткани. Поэтому метод особенно полезен для получения снимков грудной железы — на них врач не спутает кисту со злокачественной опухолью.

Отечественный прибор ЭРГА-МП для получения электрорентгенографических снимков уже передан в серийное производство. За разработку прибора группа инженеров и медиков в 1973 году была удостоена Государственной премии.

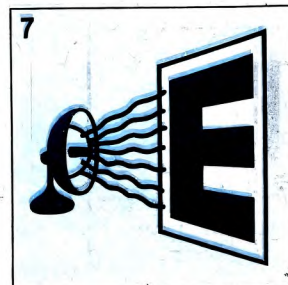
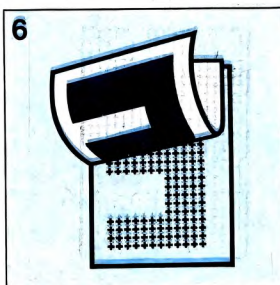
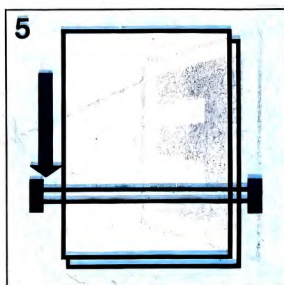
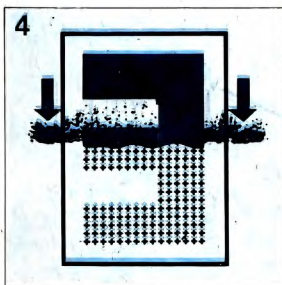
Будет ли звуковидение?

Есть еще один факт, который побуждает к перспективным изысканиям. В рентгеновских лучах одна ткань хорошо видна на фоне другой только в том случае, если их плотности отличаются по крайней мере в два раза. А вот ультразвук гораздо чувствительнее реагирует на свойства вещества. Он позволяет обнаружить разницу в плотности на несколько процентов. Например, почечный камень размером 2 мм для рентгеновских лучей практически неразличим, а ультразвук может выявить его очень отчетливо.

Вместо теневого, иероглифического изображения звуковизор будущего даст врачу вид интересующего его органа в нужном сечении, на заданной глубине. Все, что находится дальше или ближе установленной глубины, просто не будет видимым. Кроме того, ультразвук абсолютно безвреден для организма.

Правда, к созданию звуковизора ведет тернистый путь: возникает слишком много технических трудностей. Качество экспериментальных изображений пока далеко от идеала. Но ведь многое в технике начиналось с примитивных поделок. А у звуковидения есть основания претендовать на почетное место среди других методов клинической диагностики.

Записал ЮЛИЙ АЛИНИН





Кормовые брикеты прессуют из травы и злаковых культур молочно-восковой спелости с примесью солом. Технология их приготовления разработана в опорно-показательном совхозе-техникуме «Винни». Здесь же построен опытный завод мощностью 40 т продукции в сутки. Спрессованные корма хорошо сохнут, долго сохраняются и легко транспортируются. Эти свойства позволяют наладить механизацию кормления животных — одного из самых трудоемких процессов в животноводстве. Включение брикетов в рацион коров повышает надой с каждой на 1,5—2 кг молока в сутки.

На снимке: прессование брикетов.

Эстонская ССР

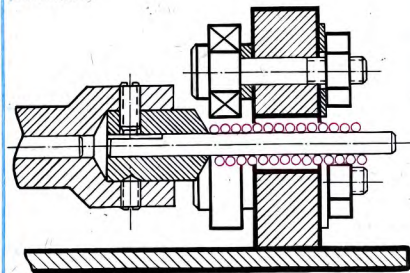
На снимке только один, не самый большой узел уникального токарного станка. Каков же должен быть весь станок, предназначенный для обработки роторов турбин и редких деталей весом до 250 т, длиной до 14 м и диаметром до 5 м! Этот ги-



гант с программным управлением спроектирован и изготовлен коллективом Краматорского завода тяжелого станкостроения имени Чубаря. Перевозили его по частям и собирали на Харьковском турбинном заводе имени Кирова (место назначения станка).

Краматорск — Харьков

Производительность автоматов, разработанных изобретателем М. Логиним, — 2 тыс. пружинных шайб в минуту. Устройство автоматов не сложно, и по их принципу можно построить гамму станков на все размеры шайб и пружин, изготавливаемых из прямоугольной или круглой проволоки. Прототипом послужил механизм, предложенный этим же автором лет 20 назад, в котором за один оборот головки от предварительно навитой спирали отрубались диски. На них и сейчас изготавливается более половины всех шайб, нужных промышленности. Их недостаток — затраты физических усилий при навивке проволоки — устранен в новых станках.



В тех случаях, когда пружины навивают на токарных станках, к ним нужно приспособить только стойку с одним, двумя или тремя шариковыми подшипниками и оправку, насаженную на вал. Сначала на вал вручную навивают пять или шесть витков проволоки, а затем его подсоединяют к патрону станка. Проволока прижимается подшипниками и при вращении сама завивается, превращаясь в готовую пружину, сбегаящую с другого конца вала. Если нужно, ее разбирают на шайбы. Такое приспособление может сделать каждое предприятие своими силами.

Москва

Стекловидный углерод — продукт термической обработки синтетических полимеров с углеродом. Он электропроводен, хрупок, как стекло, стоек при высоких температурах к различным кислотам, расплавленным щелочам и хлоридам щелочных металлов. Им заменяют дорогие платиновые нагреватели и электроды. Изделиям из стеклоуглерода можно придать любые формы — пробирок, тиглей, дисков, труб с толщиной стенок до 3 мм.

Электроугли

Кислород не щадит в расплаве даже стойкую к коррозии сталь, и при разливе ее приходится оберегать от окисления. Самой лучшей защитой служит покров из синтетического шлака с перепадом температуры твердения от 900 до 1100 градусов. Тогда слитки можно извлекать еще горячими, но уже застывшими. От окисления их продолжает предохранять стекловидная корка, похожая на эмаль. Она прочно удерживается на поверхности, пока слитки



не остынут до 400—500 градусов, и только при дальнейшем охлаждении легко отслаивается из-за разности коэффициентов линейного расширения ее и металла.

Синтетический шлак состоит из песка, кальцинированной соды, глинозема, креолита и многих других дешевых компонентов. Его плавят в электропечах, сливают в ковши и в жидком горячем виде подвозят к распределителю. Сливают шлак вслед за металлом в изложницы.

Волгоград

Неплохой экономический эффект получен на заводе «Запорожсталь» только от внедрения новых изложниц — 870 тыс. руб. в год. Речь идет о формах для получения 13—20-тонных слябинговых слитков из кипящей, полуспокойной и спокойной сталей. В полостях новых изложниц нет острых углов и резких перегибов, что исключает образование продольных трещин на слитках. Стенки широких граней по поперечному сечению утолщены от углов к середине на 40—50 мм. Основание армировано бандажами. Вес новых форм стал на 16—20% меньше, жесткость стенок возросла, а температурные напряжения уменьшились. В результате выход годного металла увеличился.

Запорожье

Автомобиль, созданный коллективом Белорусского автозавода для перевозки угля, поражает и внешним видом и характеристиками. Его длина 20 м, высота 4,5 м, ширина колеи 5 м. Емкость кузова — два железнодорожных вагона, грузоподъемность 120 т. Скорость с грузом по ровной дороге 60 км/ч. Местом для испытания нового углевоза выбран один из карьеров Кемеровской области.

Кемеровская обл.



СОВСЕМ КОРОТКО

● На озере Изменчивом (в 35 км от Южно-Сахалинска) открыто грязевое месторождение. Его лечебные свойства помогают от всех заболеваний, кроме тяжелых сердечно-сосудистых.

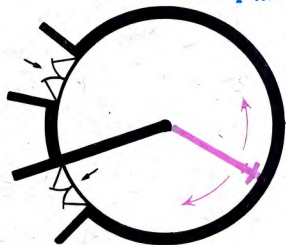
● В полтора раза быстрее заканчивается покрытие зданий при конвейерном монтаже — сборке блочных на земле, подъеме их кранами и транспортировке на тележках.

● В колхозе «Авангард» Елгавского района влажное зерно консервируют — пропитывают пропиновой кислотой. Консервированное зерно хранится в любых помещениях.

● В поселке Притомском сооружается крупнейшая в Сибири Осинниковская углеобогащательная фабрика проектной мощностью 5 млн. 600 тыс. т топлива в год.

Стеклокерамическая пастой защищают оборудование цинковальных агрегатов, чехлы термодар, служащих для измерения температуры расплава, и другие металлические изделия от воздействия расплавленного цинка. Паста наносится на предварительно загрунтованную поверхность. Процесс нанесения несложен, так как состав основы и грунтовки одинаков. Покрытие термостойкое — без изменений выдерживает более 20 смен.

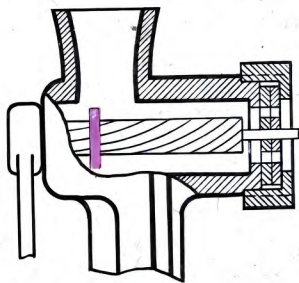
Свердловск



Если выгульные площадки ограждать по кругу, то перегонять животных постепенно с одного места, где трава уже потравлена, на другое, быстро направлять их к выходу, подгонять на дойку или другие процедуры можно подвижной лопастью. В обычном положении лопасть совмещена с отсекающей перегородкой.

Запорожье

Внешний вид механизма для измельчения материалов не отличается от обычной мясорубки. Однако подача к ножевой решетке в нем другая.



Изобретатели отказались от традиционного шнека и заменили его винтовым валом с перемещаемым вдоль него диском. Диск толкает к решетке материал, который без остатка рубится и высыпается строго дозированной порцией в тару.

Киев

Байкал — глубочайшее в мире озеро с самой чистой и богатой кислородом водой. В нем обитает 1800 видов животных и растений, из которых не менее трех четвертей свойственны только его водам. Байкал охраняется законом и круглый год находится под наблюдением специалистов Лимнологического института Сибирского отделения Академии наук (лимно — стоячая вода, лимнология — наука о флоре и фауне озер и прудов). Даже мороз не помеха для подводных исследователей. Но без обогреваемых костюмов они и летом не смогли бы спуститься в глубины озера. Температура воды в нижних слоях его постоянная, не поднимающаяся выше 3—3,5 градуса ни летом, ни зимой.

На снимке: старший инженер подводных исследований Н. Резников в обогреваемом костюме. Он провел под водой в общей сложности более трех тысяч часов и сделал несколько тысяч снимков на различных глубинах и в разное время года.

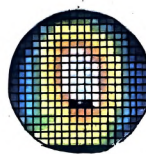
Иркутская обл.
озеро Байкал

Теплоходы с раскачивающейся установкой (РУ) — многоцелевые. РУ служит лишь для ломки льда и прокладки пути судам, стоящим на рейдах речных портов, на переправах и акваториях заводов. Это два сектора-дебаласа, устанавливаемые в носовой части корпуса. При синхронном вращении в противоположные стороны создаваемые ими горизонтальные силы взаимно уравновешиваются, зато вертикальные суммируются. Они знакопеременные, и под действием их корпус раскачивается, совершая килевые вертикальные колебания с частотой, равной частоте вращения секторов (127 об/мин).

Другое назначение теплоходов — оказывать помощь судам, потерпевшим бедствие. Для буксировки их есть лебедка; для откачки воды и тушения пожаров — насосы; для производства аварийных работ — сварочные аппараты и другое ремонтное оборудование. Они могут водить и сухогрузный, и наливной флот. На случай работы с судами, перевозящими нефть и горючие продукты в выпускных трубопроводах всех двигателей, в дымоходе отопительного котла установлены искрогасители.

Чистополь





Метаморфозы меченых атомов

ВЛАДИМИР ПАВЛОВ, инженер

**МЕЧЕННЫЕ АТОМЫ —
ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ИССЛЕДОВАНИЙ —
СОВРЕМЕННАЯ НАУКА
ВЫВЕЛА ИЗ СТЕН ЛАБОРАТОРИЙ
И ПОСТАВИЛА НА СЛУЖБУ МЕДИЦИНЕ
КАК ОСНОВНОЕ СРЕДСТВО
РАДИОИЗОТОПНОЙ ДИАГНОСТИКИ.**

Если бы не космические лучи, достигающие нашей планеты, диагнозы некоторых болезней ставились бы гораздо проще. Поясню эту мысль.

В начале пятидесятих годов большое распространение получил метод исследования при помощи радиоактивных элементов — метод меченых атомов. Но грубый способ регистрации излучения (в основном фотохимический) требовал большого количества радиоактивных препаратов, длительной экспозиции, и это увеличивало лучевую нагрузку до опасных для человека доз. И поэтому бывшие вначале столь популярными меченые атомы потихоньку отошли в тень.

С той поры усовершенствовались способы регистрации излучения: все меньше требовалось радиоактивных препаратов, уменьшалось радиационное облучение. И метод возродился, но уже не под скромным названием меченые атомы, а как метод радиоизотопных исследований.

Лучевая нагрузка при радиоизотопной диагностике стала настолько мала, что космическое излучение становится мешающим фоном.

Суть метода осталась прежней — вводят в организм радиоактивный препарат и следят за его поглощением, скоростью перемещения, местами накопления.

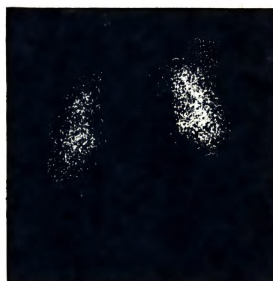
Например, вводится в кровь препарат с радиоактивным золотом, которое равномерно накапливается в печени. Через некоторое время над печенью по параллельным линиям начинают вводить детектор. В детекторе сцинтилляционный кристалл под действием гамма-квантов дает световые вспышки, которые усиливаются фотоумножителем и передаются в регистрирующее устройство. Штрихами или точками уровень излучения фиксируется на бумаге, и мы можем судить о патологических процессах в печени.



1,5 мин



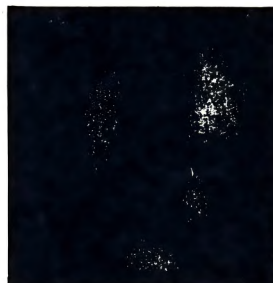
3,5 мин



5,5 мин



7,5 мин



9,5 мин



13,5 мин

На фотографиях и рисунках:

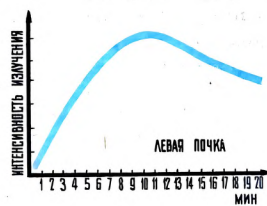
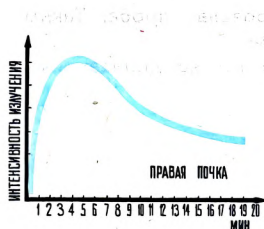
Серия снимков вверху показывает прохождение гиппурана с радиоактивным йодом через почки в мочевой пузырь.

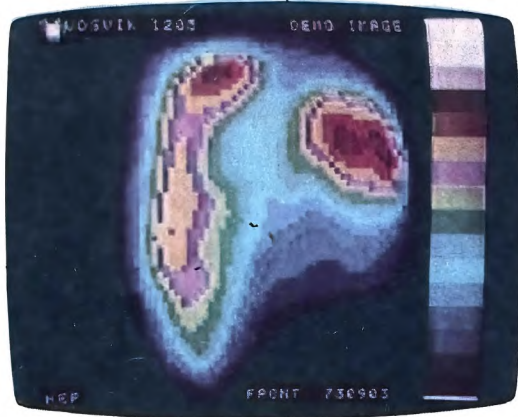
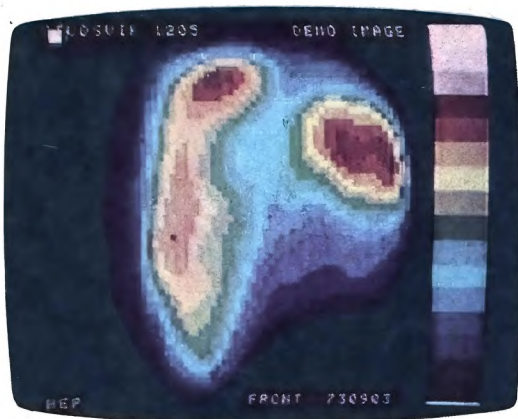
Внизу — графики прохождения гиппурана через правую (здоровую) и левую (больную) почки.

Радиоизотопный снимок легкого (вверху на стр. 23).

В центре — снимок того же легкого с более тонкой цветовой индикацией.

Внизу — внедрение капсулы со стронцием-90 в зону опухоли.





Правда, мы упустили одну деталь: для защиты от мешающего фона (в существовании его есть немалая доля «вины» космического излучения) детектор и фотоумножитель приходилось помещать в свинцовую грушу с толщиной стенок от 10 до 80 мм. Да еще между фотоумножителем и регистрирующим устройством ставить амплитудно-импульсный анализатор, который из всех всплесков на детекторе выделяет лишь вызванные радиоактивным элементом.

Так работает новый регистрирующий прибор — сканер. Но есть у него один недостаток. Что, если мы возьмем не золото, а какой-нибудь другой, более подвижный элемент? Тогда, пока мы водим детектором в одной части печени, из другой он уже выйдет, и мы получим искаженную картину.

Для радиоизотопного изучения динамических кратковременных процессов существует другой прибор — гамма-камера. Детектором в нем служит кристалл йодистого натрия диаметром 25—35 см и толщиной 1,5 см. С кристаллом через оптический световод соединяются до 37 фотоумножителей. Теперь мы можем одновременно осматривать более обширные области, а перемещая гамма-камеру, всего человека. Изображение с кристалла передается на осциллоскоп и с его экрана фиксируется фотокамерой с частотой до 10 кадров в секунду. Можно пользоваться цветной индикацией с различной контрастностью (снимки вверху).

На серии снимков (стр. 22) показаны исследования динамических процессов в почках. В кровь человека ввели гиппуран, в котором обычный йод заменен радиоактивным изотопом. Больной укладывается на стол непосредственно под детектором гамма-камеры, и через небольшие промежутки времени производится фиксация излучения.

У больных с неизменной функцией почек через 1 мин. появляются два нечетких изображения — основная часть препарата еще циркулирует в крови. Через 3—5 мин. изображение становится четким, максимум гиппурана в почках приходится на 4-ю мин. Через 6 мин. вследствие эвакуации препарата из почек контрастность изображения снижается и появляется нечеткое изображение мочевого пузыря. Через 10—12 мин. почек уже не видно, но четко выделяется мочевой пузырь, где собрался весь введенный в кровь гиппуран.

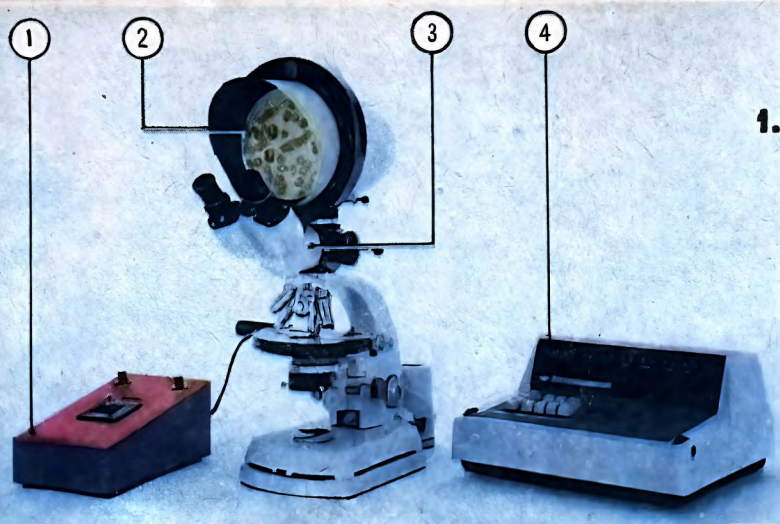
На этой серии снимков приведена работа нормальных почек, а на рисунках — графики работы нормальной и больной почек. Графики — результат еще одного способа исследования — фиксации суммарного излучения. Правая почка функционирует нормально: максимальное накопление радиоактивного препарата приходится на 5-ю мин., время полуроттока на 14-ю мин. Скорость прохождения препарата через левую почку замедлена, как максимум накопления, так и момент полуроттока наступают значительно позже. Диагноз, сделанный на основе этого графика, был впоследствии подтвержден — камень мочеточника.

С 1970 года быстро развивается принцип радиоиммунологических реакций. Взятую на анализ кровь, плазму или мочу обрабатывают различными препаратами, помеченными радиоактивными элементами. Затем по излучению определяют, с каким препаратом и в каком количестве прореагировала проба. Таким образом устанавливают ее состав.

Меченые атомы могут быть не только деликатными исследователями, но и разрушителями. Это их свойство используют, например, при лечении опухолей (снимок внизу). В район опухоли вводят радиоактивный элемент, который своим жестким излучением и разрушает ее.

В самом деле, сегодня меченые атомы не утратили своей популярности.





1.



3.



ФИЗИКА КЛЕТКИ

КОНСТАНТИН ХУХЛАЕВ,
кандидат технических наук

Почти каждый научно-популярный журнал время от времени публикует тесты для проверки наблюдательности читателей. Принцип построения их довольно прост — сделать отличительные признаки объектов как можно менее заметными на пестром фоне второстепенных деталей. Те, кто занимается аналогичными задачами профессионально, уже который век бьются над прямо противоположной проблемой — как убрать мешающий фон и выделить отличающие объекты признаки? Для этого составляются различные каталоги, описания, опознаватели. Сейчас на помощь человеку все больше привлекается техника, но если она успешно справляется с однородными объектами, то, столкнувшись с проблемой выбора, часто становится беспомощной. В военном деле, в геологии, в медицине — почти в любой отрасли человеческой деятельности возникла задача, получившая название «распознавание объектов».

Аналогичная проблема должна быть решена и в ходе микроскопического анализа крови, который проводится для обнаружения инфекционных и диагностики раковых заболеваний. Общепринятая современная классификация клеток крови включает в себя семь основных классов клеток и более сорока видов и модификаций. А для ранней диагностики некоторых заболеваний иногда важно обнаружить не только отклонение их числа от нормы, но найти хотя бы одну или

несколько клеток определенного вида на фоне тысяч и миллионов других.

Лаборант, осматривающий мазок крови через микроскоп, быстро устает, ошибается в классификации, в подсчете клеток. А от этих ошибок зависит здоровье, иногда и жизнь людей. Вот почему технике микроскопического анализа крови уделяется большое внимание.

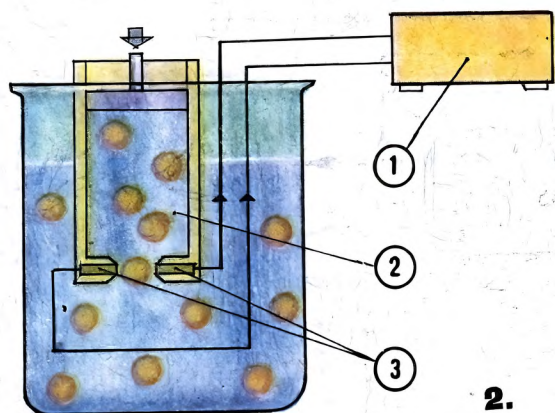
Создание приборов ведется по нескольким направлениям.

Прежде всего улучшают условия визуального наблюдения и автоматизацию подсчета клеток. Хорошим примером реализации такого подхода может служить комплект оборудования (рис. 1), представленный на выставке «Здравоохранение-74» фирмой «Оптон». Увеличенное изображение выводится на матовый экран, яркость его регулируется, подсчет клеток различных типов осуществляется простым нажатием кнопок. Применение автоматической окраски препаратов (рис. 3) облегчает их классификацию.

Второе направление — это автоматизация подсчета основных типов клеток крови.

Клетки разных типов отличаются друг от друга по электропроводимости, диэлектрической проницаемости, по объему. Это и используется в приборах второго направления. На рисунке 2 приведена принципиальная схема прибора, который регистрирует изменения электростатической емкости при прохождении клетки через малое отверстие (апертуру) в стенке, разделяющей два электрода. Эти изменения преобразуются в электрический сигнал; он поступает на анализирующие системы.

Фотометрический принцип подсчета микрочастиц (рис. 5) заключается в следующем. При отсутствии

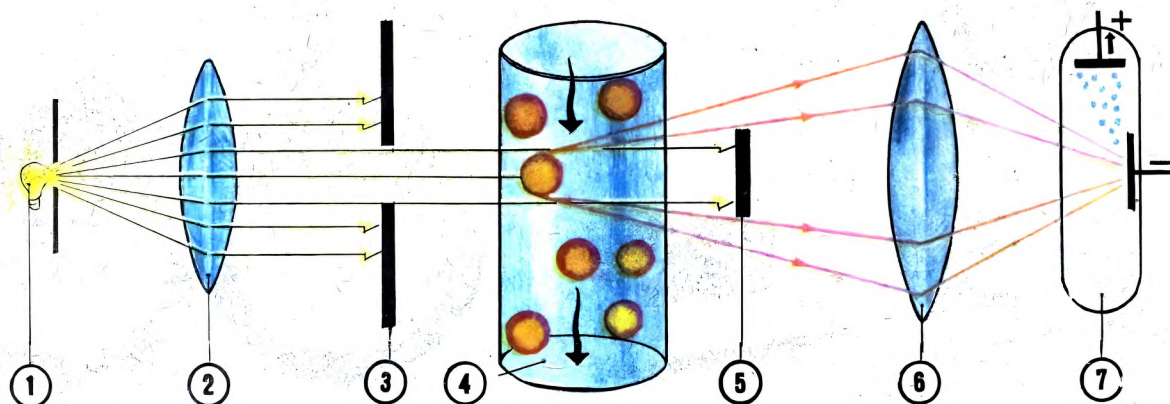


2.



4.

5.



микрочастиц в апертуре измерителя теневая диафрагма не пропускает прямой пучок света на фотоэлемент. Когда микрочастица попадает в апертуру измерителя, то она рассеивает свет. Рассеянная часть светового потока огибает диафрагму и фокусируется линзой на фотодиоде, вызывая появление электрического сигнала, который, как и в предыдущем случае, поступает на электронный анализатор.

Все бы ничего, но если подсчет клеток эти приборы осуществляют довольно точно, то распознают их с большими ошибками — электрические и фотометрические параметры некоторых клеток крови примерно равны. Чтобы избежать этих ошибок, приходится готовить растворы, содержащие лишь один тип клеток. Как видим, оба типа приборов «распознавания образов» не осуществляют.

Такая задача оказалась по силам приборам третьего направления благодаря включению в их систему специализированных или универсальных ЭВМ.

В связи с относительной молодостью этого направления в целом на выставке было представлено сравнительно небольшое количество различных моделей этого типа приборов. Принцип их работы с некоторыми отклонениями для различных моделей показан на рисунке 6. Телевизионная камера сканирует поле микроскопа. Видеосигнал подается на телевизор и на кодирующее устройство, осуществляющее ввод информации в ЭВМ. С помощью последнего могут быть определены линейные размеры клеток, их площади, периметры и некоторые другие числовые характеристики. В связи с тем что определение указанных характеристик может происходить на разных уровнях оптической плотности, появляется возможность определения и внутренней структуры объектов. Если за-

ранее известны указанные выше числовые характеристики искомых клеток, то такие клетки могут быть обнаружены автоматически. Фирма «Millipore» для удобства работы оператора (дифференциального подсчета отдельных клеток по его указанию и набора статистических данных) ввела в подобную систему электронный «карандаш» (рис. 4), с помощью которого оператор может по экрану телевизора выделять интересные его микрочастицы и автоматически получать их характеристики.

Несмотря на то что подобные системы дороги и сложны, а алгоритмы их работы еще далеки от совершенства, уже сейчас ясно, что решение задач автоматизации микроанализа будет идти по пути отработки методов «распознавания образов» с использованием ЭВМ и новейших методов оптической обработки информации.

На рисунках и фотографиях:

1. Комплекс приборов для микроскопического анализа крови:

1 — блок управления изображением; 2 — матовый экран;

3 — микроскоп; 4 — счетчик микрочастиц.

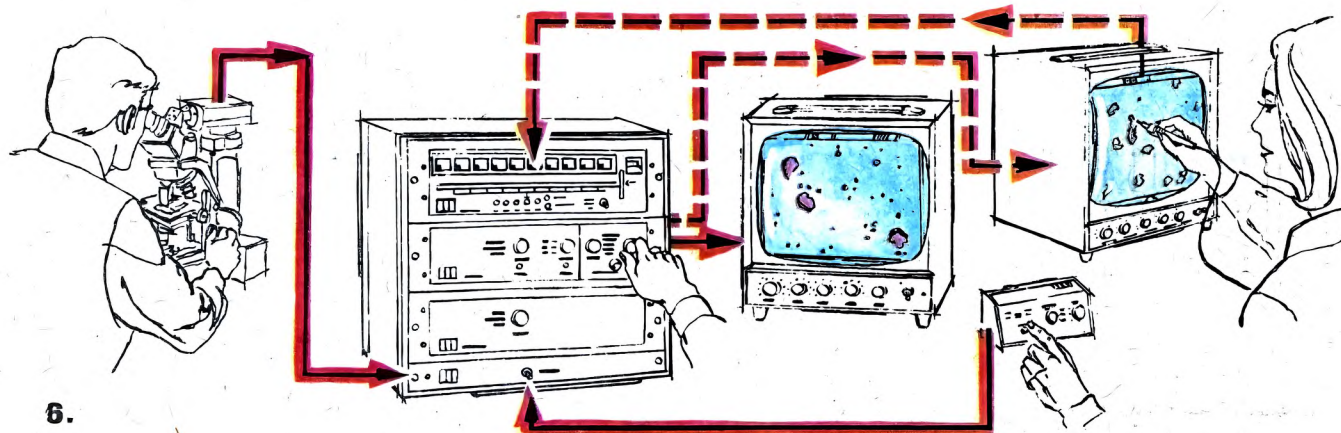
2. Схема электростатического подсчета клеток крови: 1 — анализирующий электроблок; 2 — раствор с клетками; 3 — электроды.

3. Использование красящих препаратов при различных степенях увеличения.

4. Сигнал от электронного «карандаша» требует произвести структурный анализ клетки.

5. Схема фотометрического подсчета клеток крови: 1 — источник света; 2 — конденсорная линза; 3 — диафрагма; 4 — раствор с клетками; 5 — теневая диафрагма; 6 — фокусирующая линза; 7 — фотодиод.

6. Схема автоматизированного подсчета микрообъектов. Пунктирной линией отмечен путь электросигнала при использовании электронного «карандаша».



6.



Самая необычная тепловая машина

В представлении большинства людей водяные смерчи, возникающие иногда на море, в принципе сродни тем завихрениям воздуха, которые в ветреные дни возникают за углами зданий. Как показали исследования американского Национального центра по изучению ураганов, это далеко не так.

Если сокрушительные торнадо — бич юго-западных и центральных штатов Северной Америки — есть отголосок могущественных всепланетных процессов, то водяные смерчи на море — это подобие тепловых двигателей, в которых механическое движение генерируется за счет тепловой энергии водяного пара, освобождающейся при его конденсации в центральном стволе смерча. Ученые центра установили, что существует два механизма возникновения водяных смерчей. Чаще всего они возникают в перегретом воздухе, который, поднимаясь от поверхности воды вверх, образует вращающиеся колонны. И когда одна из таких колонн достигает подножия кучевого облака, возникает вихрь, превращающийся в смерч.

Второй механизм срабатывает реже, зато смерч получается мощнее. Нижняя часть низкого кучевого облака, получив начальное вращение, образует вихрь, который, постепенно ускоряясь и разрастаясь, вытягивается по направлению к Земле. Теплый воздух охлаждается при расширении, из него выпадает влага, капельки которой делают ствол смерча видимым. Выделяющееся при конденсации тепло увеличивает мощность вихря, и, когда он достигает поверхности воды, подножие смерча окутывается облаком брызг.

«Даже суда в 30—40 футов длиной могут быть захвачены таким смерчем, повреждены или разломаны на части, — пишет директор центра Р. Симпсон. — Создаваемый смерчем ветер, скорость которого может достигать 130 миль в час, дodelывает разрушительную работу». Большую опасность представляет

также резкий перепад давлений в центре и на периферии смерча, который может буквально взорвать судно.

В течение 1969 года у побережья Флориды было зарегистрировано 395 смерчей. По данным центра, они чаще всего возникают в период с мая по октябрь. Наиболее благоприятно для них время дня с 11.30 до 13 и с 16.30 до 18.30. Среднее время жизни смерча — 12 мин. Наиболее мощные смерчи, с диаметром



ствола до 75—100 м могут жить до 30 мин. Но и за это время они могут наделать массу бед. Один такой смерч 7 июня 1968 года утопил 12 малых судов и нанес ущерб на 100 тыс. долларов.

Опасность водяных смерчей состоит в том, что, возникая очень быстро, они оставляют не более 5 мин. на принятие мер для спасения людей и имущества. Сейчас центр ведет работы по изучению механизма возникновения смерчей и изысканию способов управления ими.

Как блоха скачет

На всей нашей планете вряд ли найдется еще один такой прыгун-легкоатлет, как крошечная блоха. Это докучливое бескрылое (подчеркиваем — бескрылое) насекомое способно прыгать без устали.

Недавно группа английских ученых-энтомологов раскрыла эту тайну блошиной породы. Основное двигательное усилие при больших скачках у блохи идет от сильных задних ног. Однако мускулатура этих ног явно недостаточна для совершения такой гигантской работы хотя бы потому, что даже при самом быстром ее сокращении она не в состоянии передвинуть ноги достаточно быстро, чтобы сообщить телу блохи

большое ускорение. Кроме того, работоспособность мышц неизбежно ослабевает со снижением температуры воздуха, тогда как замечено, что блоха проявляет почти полное безразличие к холоду. Даже когда температура падает почти до нуля, блоха продолжает скакать как ни в чем не бывало.

Чтобы найти объяснение чудесной силе блохи, ученые прибегли к сверхскоростной съемке (3500 кадров в секунду) и сверхтонкому химическому анализу. При этом установили, что катапульта, которая выбрасывает блоху, находится у основания задних ног и состоит из эластичного комка белков — резилина. Последний может сжиматься и разжиматься быстрее любой резины. Когда блоха изгибается к прыжку, она приседает, пригибает голову и сжимает тело. При этом резиллин сжимается, а задние ноги складываются. На внутренней стороне этих ног есть твердые выступы-защелки. Они зацепляются за выступы на твердом хитиновом покрове, не давая резилину преждевременно разжаться. В момент прыжка блоха резко расцепляет защелки, резиллин мгновенно разжимается, сообщая резкий толчок задним ногам, которые, выпрямляясь, выбрасывают блоху вверх. Взлет происходит столь стремительно, что ускорение доходит до 140 g — это раз в тридцать больше того, что испытывают космонавты при запуске ракеты в космос.



Бриллианты из-под пресса

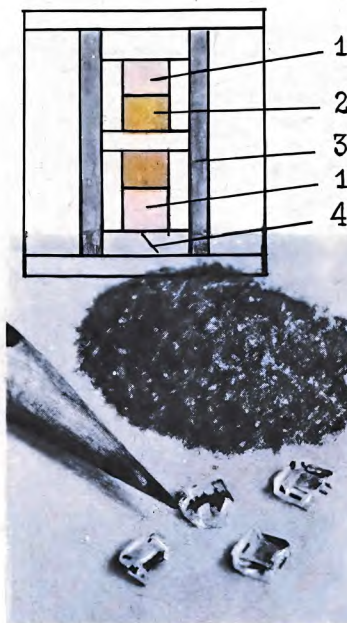
Когда в 1955 году стало известно о том, что наконец-то осуществилась мечта фантастов и в лаборатории впервые получены искусственные алмазы, ученые поспешили охладить пыл читателей. Под пуансонами могучих прессов, твердили они, получается алмазный порошок, пригодный только для промышленного использования. Понятно поэтому, какие ощущения испытал бельгийский специалист по огранке и полировке бриллиантов Дж. Бонруа, когда осенью 1967 года к нему обратился советский профессор Бакуль с просьбой отполировать изготовленные в СССР синтетические алмазы. Об этом визите Бонруа рассказал в журнале «Даймант» (ноябрь 1971 г.).

«Когда он показал мне алмазы, — писал Бонруа, — я был изумлен не сказанно. Я сразу понял, что вижу то, что немногим удавалось когда-либо видеть. Не было сомнений в том, что это настоящие синтетические алмазы, но алмазы таких размеров, которые мне до сих пор еще не приходилось видеть, это были алмазы с совершенно необычной формой кристалла, отличающегося исключительной чистотой. Все алмазы были светло-желтого цвета».

Спустя четыре года на Международном симпозиуме по синтетическим алмазам в Киеве Бакуль сказал: «Мы отказались от производства синтетических ювелирных алмазов. Единственный случай в 1967 году — это наша реакция на вызов науки: да, это можно сделать! Однако фантастические трудности и огромные расходы объясняют, почему экономически необоснованно конкурировать с природными алмазами...»

О характере этих трудностей писали американские специалисты, создавшие ювелирные синтетические алмазы позже советских. Получение алмаза из графита теоретически не представляет особого секрета, для этого надо расплавить графит и снова закристаллизовать его уже в виде алмаза. Да вот беда: эти процессы требуют температуры 3700°C и давления 140 тыс. атм. В 1955 году удалось получить мельчайшие кристаллические алмазы при 1500°C и 57 тыс. атм. в присутствии катализаторов — железа или никеля. Получение ювелирных алмазов потребовало значительного усложнения технологии, сердцем которой стало введение в рабочую камеру пресса кристалла-затравки и исключительно тонкое и точное регулирование температуры в пространстве камеры.

Она состоит из вертикальной нагревательной трубки 3, заполненной графитом 2, смесью затравочных



кристаллов с катализатором 1 и затравочного ложа 4. Самый нагретый участок камеры — центральный, самые холодные — верхний и нижний концы трубки, где расположены затравочные кристаллы. При нагревании под большим давлением металлический катализатор расплавляется и начинает растворять как графит, так и затравочные кристаллы. Будучи легче никеля, затравочные кристаллы стремятся всплыть в верхнюю часть камеры, поэтому, когда примерно через час достигается равновесие, большая часть мелких кристаллов алмаза скапливается на верхнем затравочном ложе. К этому времени катализатор насыщен углеродом, и растворение алмазной затравки прекращается. Теперь начинается медленный диффузионный процесс, в котором растворенный углерод из раскаленной центральной части мигрирует на более холодные периферийные участки и охлаждается на затравочных кристаллах. При перепаде температур между центром и периферией камеры в 30°C за неделю можно вырастить ювелирный алмаз в 1 карат (0,2 г, размером около 5 мм). При этом на верхнем ложе получается много мелких кристаллов, а на нижнем мало, но крупных. В процессе выращивания можно вводить в кристаллы некоторые добавки. Так микроскопические примеси азота придают алмазам желтоватый или зеленоватый оттенок, а бора — голубоватый. Введением кремния можно изменять электрические и механические свойства кристаллов.

Но общий вывод американских и советских специалистов одинаков — ювелирные синтетические алмазы баснословно дороги.

А все-таки она действует!

«Стану ли я отказываться от своего обеда, — сказал английский ученый О. Хэвисайд, — только потому, что я не полностью понимаю процесс пищеварения». То же самое можно сказать и о биофизическом способе поиска подземных объектов. «Волшебная палочка» успешно применяется с древнейших времен, хотя строгого научного объяснения ее действия еще нет. Молодой сотрудник научно-исследовательского института Александр Огильви с помощью биофизической «волшебной палочки» делает серьезные открытия: обнаруживает глубинные трещины и разломы, указывает изыскателям места скопления грунтовых вод, производит гидрологическую съемку. Например, в поселке Мурашкино Горьковской области А. Огильви указал участок, где следовало бурить водозаборную скважину. Мало того, по величине наклона своей указательной рамки он определил, что уровень подземной воды находится на глубине 34 м. Каково же было удивление буровиков, когда именно на этом уровне они и встретили водоносный горизонт!

Важные исследования провел А. Огильви в Москве вблизи Хорошевского шоссе, где он определил размеры и расположение карстовых трещин под асфальтовым покрытием.

Прекрасен старинный дворец в Останкине. Однако посетители не знают, что он в опасности — грунтовая вода подтачивает основание, разъедает фундамент. Для здания нужен план его подземной части, а он, к сожалению, утерян. Лишь в архивных записях известно, что когда-то Останкинский дворец от потопления защищала дренажная система. Но она давно засыпана, и следа ее не осталось. «Волшебная палочка» А. Огильви здесь очень пригодилась. После долгих поисков он установил, что древний дренаж расположен по периметру здания. Произведенные после этого раскопки почти в точности подтвердили находку оператора.

На счету А. Огильви немало и других подземных находок: выявление источников подтопления цехов Никопольского трубного завода, гидрогеологическая съемка в районе города Дзержинска Горьковской области, выявление причин катастрофических затоплений дренажей галереи на берегу реки Москвы.

Да, воистину не стоит отказываться от обеда потому только, что не полностью известен процесс пищеварения.



На грани жизни

НИКОЛАЙ ХАПИЛОВ,
инженер

це, сжимаемое массажером, будет подавать кровь всем частям тела. Сердечно-легочный реаниматор в конце каждой секунды давит на грудину с силой до 70 кг, а через каждые пять — в маску подает кислород. Как усилие массажера, так и давление кислорода в маске регулируется.

Час не пять минут, и больного можно доставить до специально оборудованных кабинетов, где наготове различного рода стимуляторы, искусственные органы, криотехника, хирургическая техника (на многое способна сейчас медицина), но пока в человеке не забьется сердце — он мертв. И первую попытку запустить сердце осуществляют при помощи дефибриллятора — мощ-

«Сердце на ногах», «периферическое сердце» — так названы аппараты наружной контрапульсации в газетных сообщениях 1974 года. Принцип действия при некоторых конструктивных особенностях у всех этих аппаратов одинаковый. На первых моделях одни ноги, а на последующих все тело помещается в жесткий скафандр или эластичный комбинезон. Когда сердце сжимается, на организм подается разрежение (до 50 мм рт. ст.), и кровь легче проходит к периферическим органам. В момент наполнения сердца кровью создается давление на организм (до 1200 мм рт. ст.), то есть проводится контрапульс, и, облегчая работу сердца, такой аппарат улучшает коронарный крово-



Пять минут! Пять минут отделяют смерть клиническую от смерти биологической — и это тот срок, который отпущен реаниматорам, чтобы прийти на помощь. Через пять минут после остановки сердца начинают отмирать нервные клетки головного мозга, и смерть становится неизбежной. Поэтому и вооружены реаниматоры всеми видами транспорта: автомобили, аэросани, моторные лодки, вертолеты, надежной радиосвязью, самой совершенной аппаратурой — список оборудования реаниматологического автомобиля состоит более чем из ста наименований.

На снимках показана серия последовательных операций, предпринимаемых для спасения больного, а также аппарат, носящий почетное и заслуженное наименование — реаниматор. Если к больному в состоянии клинической смерти подключить этот аппарат, то уже не пять минут, а больше часа легкие будут наполняться воздухом, а серд-

ный электрический разряд, в 4000—7000 В может вызвать сокращение сердечной мышцы, и сердце начнет биться.

Первую часть своей задачи реаниматоры выполнили — оживили человека, но это больной человек, он находится на грани между жизнью и смертью, и задача реаниматоров поддерживать в нем жизнь, пока не будут устранены причины смерти.

Воздействие на больного с помощью сердечно-легочного реаниматора и дефибриллятора относится к бескровным методам реанимации, которые предпочтительнее перед хирургическими и медикаментозными, потому что сохраняют организм как единую функциональную систему, не разрушают форменные элементы крови, проще и безопаснее в употреблении. Из бескровных методов воздействия особого внимания заслуживает наружная контра-

пульсация. ток — главную причину большинства сердечных заболеваний.

Новый толчок развитию системы бескровных методов реанимации дали космические полеты. Человечество готовится посетить Марс, Венеру и другие более отдаленные планеты. Продолжительность полетов будет измеряться месяцами, годами, и обеспечение нормальной жизнедеятельности организма на это время сейчас главное препятствие на пути к их осуществлению.

Нормальной?! Человек, научившись управлять жизнедеятельностью своих органов, сможет почти на месяц погружаться в состояние, близкое к анабиозу. В практике известны случаи более продолжительного торможения жизнедеятельности органов, после которого человек возвращался к нормальной жизни. Погружение человека в такое состояние и поддержание жизнеспособности его органов в течение длительного времени, а затем возвращение

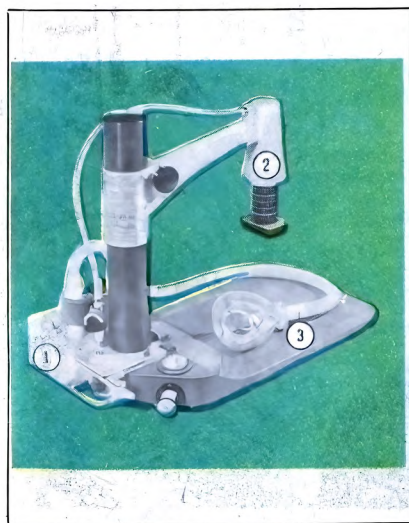
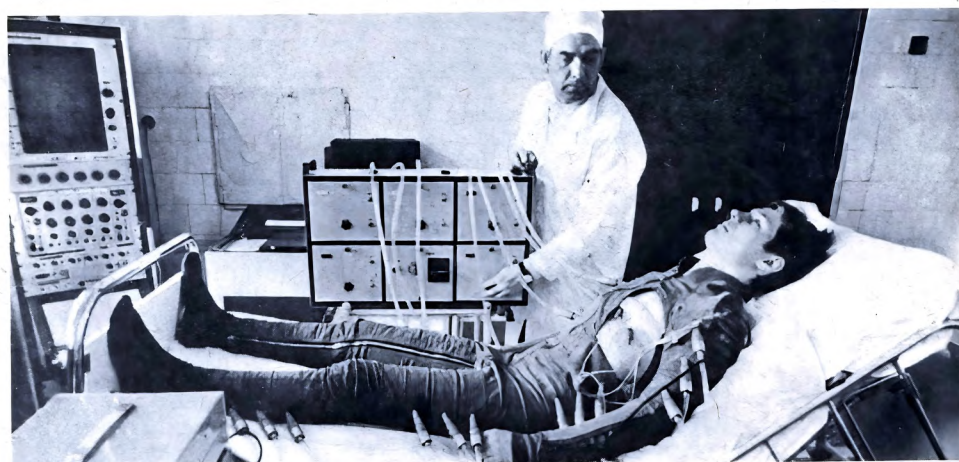
его к нормальной жизни — не есть ли задачи реаниматологии?! И пожалуй, никто не сможет отрицать, что исследования, посвященные этим вопросам, принесут пользу не только космонавтике, но и главной задаче всех медицинских работников — сохранению здоровья и жизни людей.

На снимках слева направо:

◆ Неожиданный сердечный приступ может случиться прямо на улице.

◆ Реаниматологическая машина спешит на вызов.

◆ Сердечно-легочный реаниматор подключается сразу, еще на носилках.



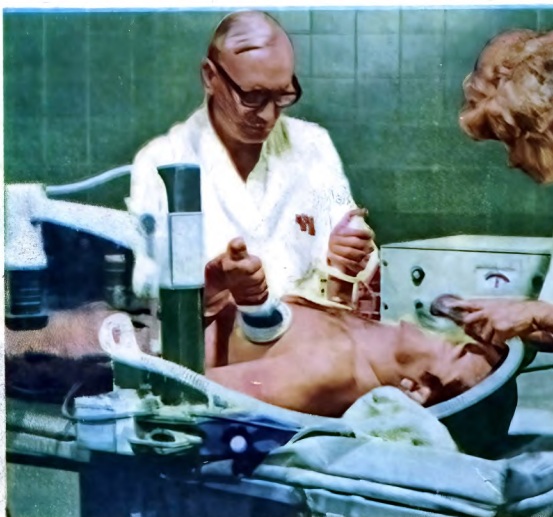
◆ Сердечно-легочный реаниматор:
1. Блок регулировки усилия массажера и давления в маске. 2. Цилиндр для непрямого массажа сердца. 3. Маска для искусственной вентиляции легких.

◆ Восстановление сердечной деятельности дефибриллятором.

◆ Постоянный контроль, ежесекундная готовность прийти на помощь — еще одна сторона деятельности реаниматоров.

◆ На снимке вверху — идут испытания комбинезона для контрапульсации.

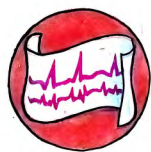
◆ На схеме — система бескровного реаниматологического воздействия. Грань между жизнью и смертью различные органы человека проходят неодновременно. Часто смерть наступает при отсутствии слаженности в работе организма. Все данные о состоянии больного поступают в блок контроля. Блок анализа и выработки команд принимает решение о необходимом воздействии на больного и передает команду в исполнительный блок. Исполнительный блок состоит из множества приборов, построенных на самых различных физических принципах и готовых включиться в борьбу за жизнь человека.



Технические средства, которыми располагает лечащий врач.

Сигналы с электродов, закрепленных на теле человека.

| | | | |
|--|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Вентиляция легких Циркуляция крови наружной компрессией Массаж Физические упражнения | ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ БЛОК | БЛОК АНАЛИЗА И ВЫРАБОТКИ КОМАНД | БЛОК КОНТРОЛЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ |
| Центрифуги Качания Вибрации | Механический | | Биоуправление |
| Нагревание Охлаждение | Гравитационный | | |
| Электростимуляторы Электрические и магнитные поля Токи высокой частоты | Температурный | | Биосинхронизация |
| Звук Ультразвук Инфразвук | Электромагнитный | | |
| | Акустический | | |



Атомная электростанция под сердцем

**ВАСИЛИЙ СЕРГЕЕВ,
инженер**

Электрический импульс сможет подарить человеку жизнь, предсказывал итальянский ученый АLESSАНДРО ВОЛЬТА еще в начале прошлого века. Но лишь в 50-х годах XX столетия был применен аппарат, позволивший с помощью электрода, подведенного к остановившемуся сердцу, заставить его снова биться.

Первый сердечный стимулятор приводился в действие рукояткой, очень напоминавшей ручку швейной машинки, которую приходилось крутить, чтобы получить электрический импульс.

Довольно скоро медики пришли к выводу, что стимулятор сердца может пригодиться пациенту не только, когда его, полумертвого, привозят в больницу, — больному нужен миниатюрный помощник сердца, который всегда был бы при нем.

Идею вживления сердечного стимулятора в организм человека врачи реализовали в 1958 году. С тех пор во многих странах мира эти аппараты были установлены более чем 200 тысячам пациентов, перенесших инфаркт или страдающих пороком сердца.

Второе, более редкое название стимулятора — генератор импульсов — точнее выражает принцип его действия. Миниатюрная батарея вырабатывает энергию постоянного тока. В электронной схеме эта энергия преобразуется в электрические импульсы, частота которых близка к частоте нормального сердечного ритма. Поступая по электроду к сердечной мышце, импульс вызывает ее сокращение. Так что аппарат лишь приводит в действие сердце, а уже кровь перекачивает оно само.

Стимуляторы бывают трех типов. Стимулятор первого типа — асинхронный, предназначенный для больных с полной сердечной недостаточностью. Он постоянно создает импульсы независимо от естественной работы сердца.

Стимулятор второго типа — биоуправляемый, способный задержи-

вать свой импульс при появлении естественных сокращений желудочка. Такие генераторы импульсов вживляют больным, у которых нарушение сердечного ритма — явление непостоянное. Об активности сердца стимулятор «узнает» по электрокардиограмме, снимаемой с помощью тех же электродов. Искусственная стимуляция продолжается до тех пор, пока частота сердечного ритма не станет выше частоты электрических импульсов.

Третий тип стимуляторов — синхронный, также биоуправляемый, — предназначен в основном для молодых людей, у которых предсердия работают нормально, а желудочки не сокращаются. В этом случае можно сохранить естественный ритм работы сердца. Импульс снимается с предсердия, поступает в стимулятор, там усиливается и подается на желудочек, вызывая его сокращение.

Если стимулятор вживляют маленьким детям, то он должен быть меньше, чем обычно, а электрод должен компенсировать рост ребенка. Поэтому со временем по мере увеличения расстояния от аппарата до сердца электрод разматывается подобно ленточной рулетке.

В качестве источника энергии обычно используется ртутно-цинковый элемент. Срок службы лучших иностранных стимуляторов с таким источником не превышает трех лет, а последние советские стимуляторы, например ЭКС-11, ЭКС-8 и ЭКС-6, разработанные специалистами Москвы, служат больным почти вдвое дольше. Есть два способа увеличить время работы стимулятора. Можно уменьшить расход тока за счет сокращения продолжительности импульса. Сегодня она колеблется от 0,8 до 1,0 миллисекунды. Второй — более действенный способ — внедрение новых источников энергии.

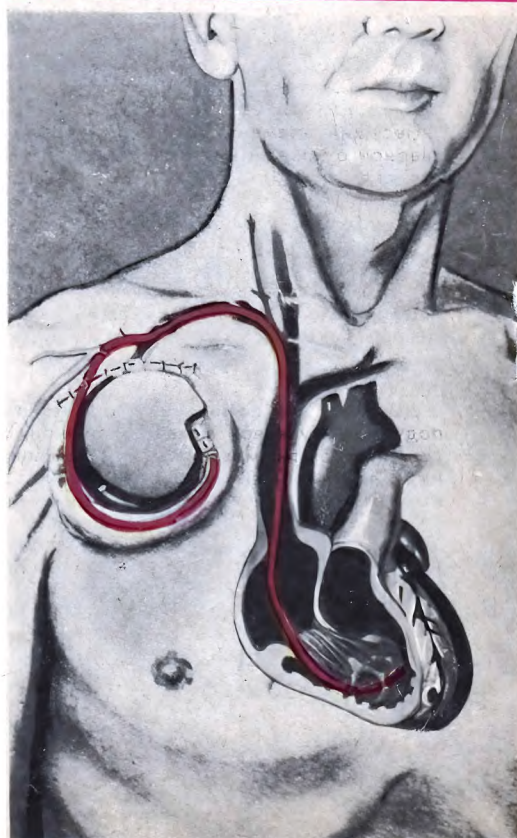
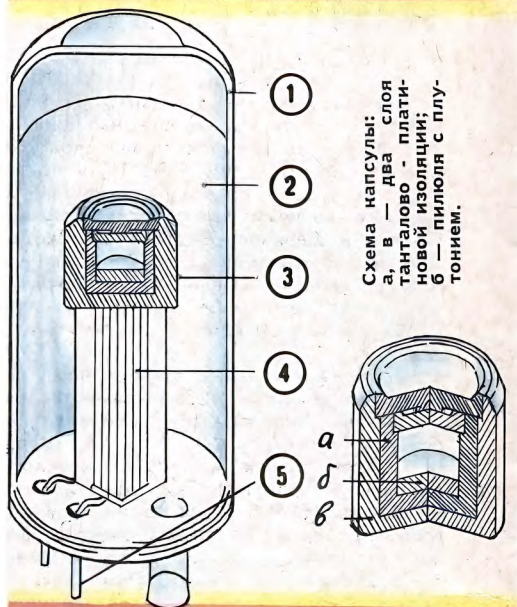
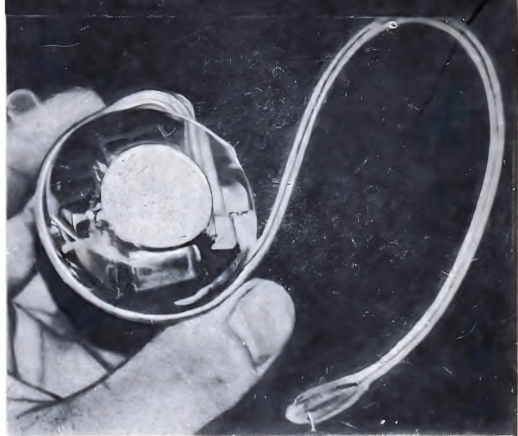
Уже сегодня в организм человека вживлен стимулятор, источником энергии которого служит плутоний-238. При радиоактивном распаде плутония получается тепло, которое в термоэлементе преобразуется в электроэнергию. Эта крохотная атомная электростанция заключена в герметическую капсулу, а та, в свою очередь, — в титановый корпус. Мощностю этой миниатюрной «АЭС» — 300 мкВт. Предполагаемый срок ее службы — 15 лет.

На рисунках сверху вниз:

Сердечный стимулятор для грудных детей.

Схема батареи атомного стимулятора: 1 — герметичный контейнер; 2 — термоизоляция; 3 — топливная капсула; 4 — термоэлемент; 5 — электрические выводы.

Стимулятор с электродом, введенным внутрь сердца.



«ДЖИПЫ» СЕВЕРНЫХ ШИРОТ

Мотонартам — этим легким, маневренным машинам, которым ничем даже снежная целина, — «Техника — молодежи» не раз посвящала свои публикации. В одной из них («ТМ», 1971, № 11) к промышленности обратилась группа полярников, поставивших задачу скорейшего выпуска практически пригодных в условиях Севера и Дальнего Востока снегоходов.

Итак, что изменилось за эти годы? Чем может порадовать наша промышленность заждавшихся геологов, строителей, охотников, связистов, словом, всех, кому необходимо надежное и доступное средство зимнего транспорта?

Налажено производство мотонарт «Буран»: они уже поступили в продажу. Испытываются опытные образцы снегохода «Виразж». Для ведомственных нужд выпускаются мотонарты МС ГПИ-15А, созданные лабораторией снегоходных машин Горьковского политехнического института. Несколько образцов разработаны и построены в НАМИ. Один из них — НАМИ-095БА — запущен в производство на хабаровском заводе «Промсвязь» Министерства связи СССР под названием «Амурец».

Совместными усилиями «Промсвязи» и проектно-конструкторского бюро появился модифицированный вариант — «Амурец-3», а затем — новые снегоходы «Лайка» и «Лайка-2» (см. рис. на центральном развороте журнала, стр. 32—33).

В 1972 году Государственный комитет по делам изобретений и открытий выдал свидетельство № 3633 на промышленный образец мотонарт «Лайка-2».

Несущий элемент мотонарт — цельнометаллический сварной открытый кузов. В передней части машины под откидным капотом размещены двигатель с оборудованием (силовой агрегат), трансмиссия и рулевое управление. В задней части — сиденья водителя и пассажира, багажник и инструментальный ящик. Кузов опирается на две передние управляемые лыжи и на расположенный под сиденьем гусеничный движитель.

Двигатель мотонарт — малолитражный, одноцилиндровый, карбюраторный, внутреннего сгорания, с принудительным воздушным охлаждением, мощностью в 11,6 л. с. при 3600 об/мин.

Двигатель подвешен в четырех точках на резиновых подушках. Пусковой механизм ручной, с вытяжным тросом, храповым механизмом и со спиральной пружиной, автоматически возвращающей трос в исходное положение после каждой попытки пуска.

Система питания двигателя состоит из топливного бака, размещенного под капотом моторно-трансмиссионного отсека. Топливо к бесплоплавковому карбюратору подается с помощью насоса.

Глушитель выхлопа — объемного типа. Система принудительного охлаждения двигателя состоит из осевого вентилятора и кожуха. Поток воздуха направляется на обребрение цилиндров. Вариатор отключает привод при

работе двигателя на холостом ходу, автоматически включается при увеличении оборотов двигателя, когда машина трогается с места, регулирует передаточное число трансмиссии в зависимости от сопротивления движению и подачи топлива в двигатель.

Бортовая передача — цепная, смонтирована в закрытом корпусе и смазывается жидкой трансмиссионной смазкой. Ведущий вал бортовой передачи вращается в шариковых подшипниках, установленных в эксцентричных стаканах. Натяжение цепи бортовой передачи и ремня вариатора регулируется поворотом стаканов относительно гнезда подшипников.

Лыжи отштампованы из нержавеющей стали, снабжены подрезами, приваренными к подошве точечной сваркой.

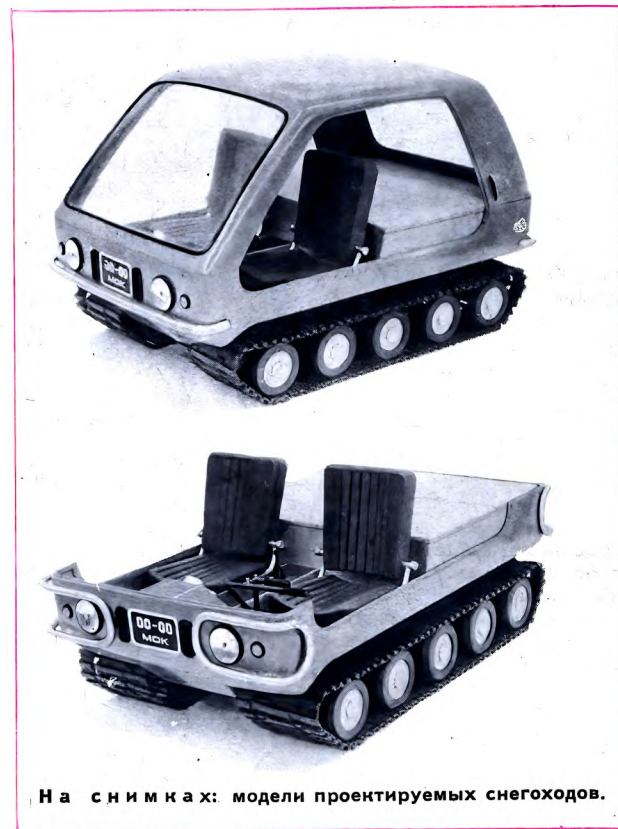
Гусеничный движитель опирается на четыре унифицированные опорные тележки с пружинно-балансирной подвеской. Опорные катки снабжены резиновыми ободами. Гусеничная лента — бесшарнирная, резинометаллическая.

Рулевое управление состоит из руля мотоциклетного типа, рулевого вала, разрезной рулевой трапеции и шкворней.

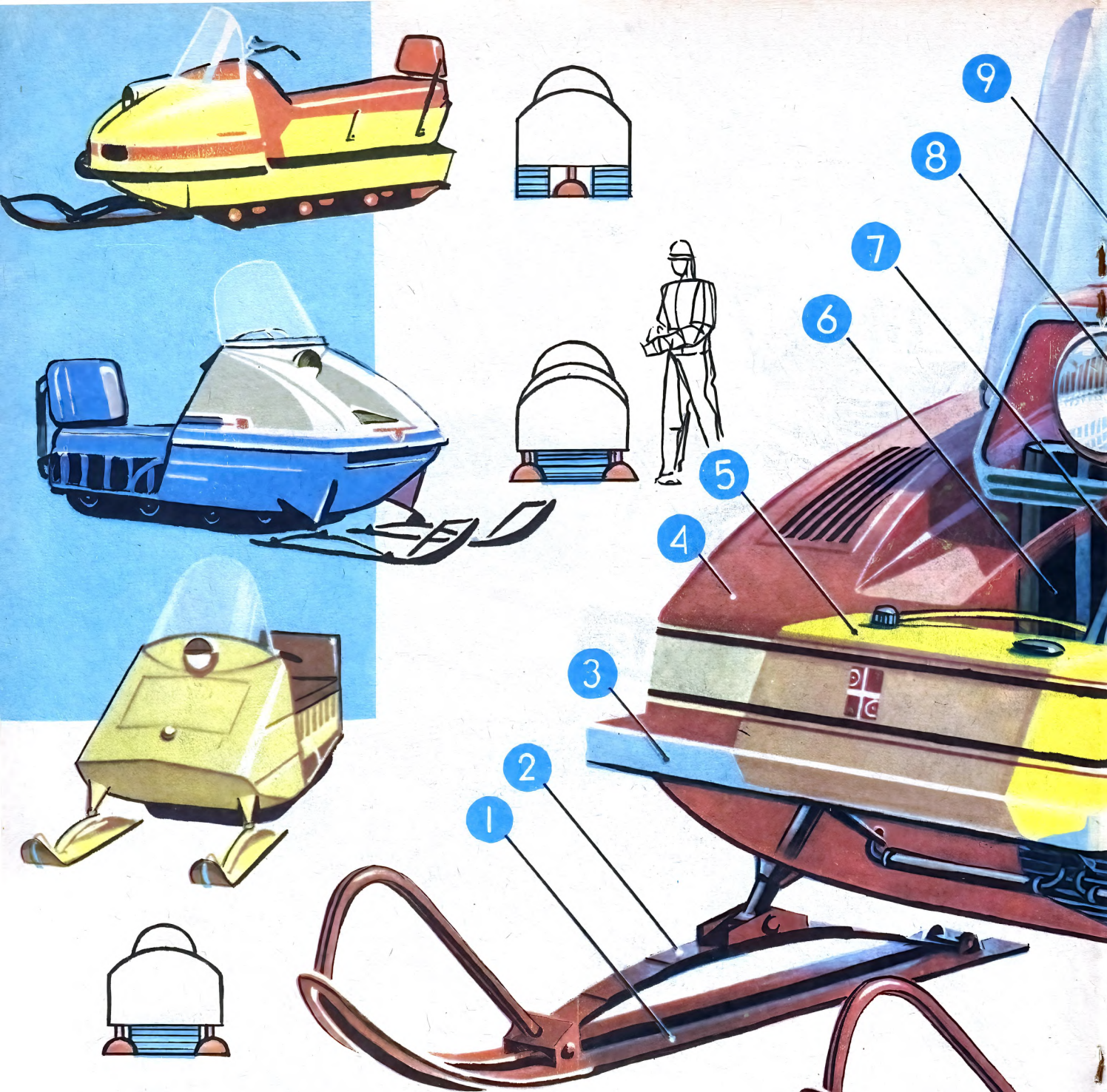
В электрооборудование мотонарт входят две независимые системы — зажигания и освещения. В системе зажигания — магнето М47-Б1, свечи СН-24Б, провод низкого напряжения и установленный на щитке кузова выключатель зажигания ВК-57.

Система освещения работает от генератора переменного тока Г-411 с параметрическим регулированием напряжения. На мотонартах установлен оптический элемент головной фары ФГ-50В. Нормальное напряжение системы освещения — 6 В.

Кузов оборудован мягким двухместным сиденьем со спинкой, багажником, инструментальным ящиком и ветровым стеклом.



На снимках: модели проектируемых снегоходов.



НА РИСУНКАХ:

В центре — мотонарты «Лайка-2».

1. Лыжа. 2. Рессора лыжи. 3. Бампер. 4. Вентилятор. 5. Бензобак. 6. Глушитель. 7. Ведомый шкив вариатора. 8. Фара. 9. Двигатель. 10. Ветровое стекло. 11. Ремень вариатора. 12. Ведущий шкив вариатора. 13. Рулевое управление. 14. Центробежный регулятор. 15. Сиденье. 16. Рукоятка. 17. Натяжной механизм ленты. 18. Опорная тележка гусеницы. 19. Дуга подножки. 20. Гусеница. 21. Бортовая передача.

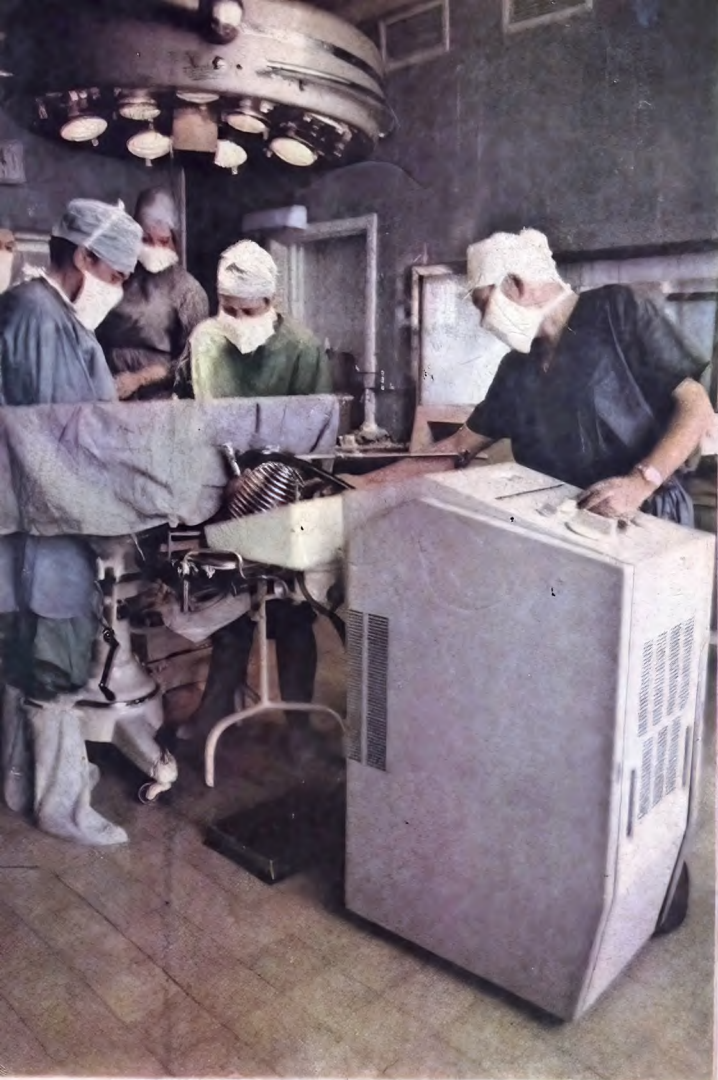
Слева (сверху вниз) — советские снегоходы «Буря», «Вирус», «Амурец».

Справа — снегоходы МС ГПИ-15А, НАМИ-0151.

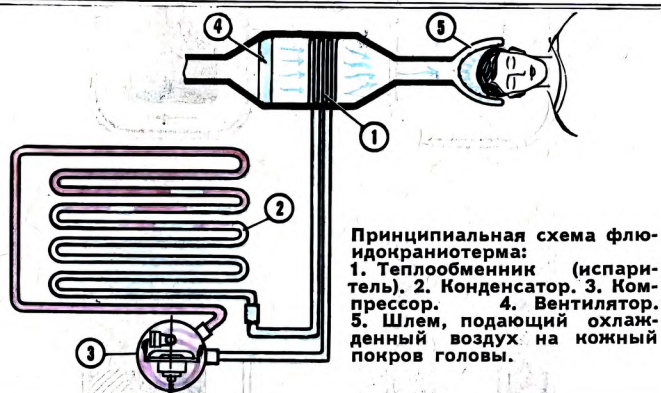
Рядом с рисунками снегоходов изображены принципиальные схемы ходовой части машин. Как правило, у мотонарт две управляемые лыжи, одна или две гусеницы. Машины с одной широкой гусеницей испытывают большее сопротивление движению, однако они обладают лучшей проходимостью из-за малой нагрузки на опорную поверхность.

Этот снегоход
ждут
покорители
Севера!





Идет операция с использованием аппарата «Холод-2Ф».



ПРИМЕНЕНИЕ КРИОТЕХНИКИ, ТО ЕСТЬ ГЛУБОКОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ И ПРИ ЛЕЧЕНИИ, ДЛЯ МНОГИХ ПРОЗВУЧАЛО КАК ОТКРЫТИЕ ВЕКА, ХОТЯ НА САМОМ ДЕЛЕ ХОЛОД ПРИМЕНЯЕТСЯ ВРАЧАМИ ПОЧТИ ПЯТЬ ТЫСЯЧ ЛЕТ.

Еще в средние века монахи использовали сильное охлаждение как местную анестезию. Механизм действия знаменитых медных пятаков и дверных ручек на синяки и шишки знал еще Гиппократ и неустанно пропагандировал воздействие холодом для уменьшения кровотечений и отеков. Но впервые о холодных компрессах при лечении открытых переломов и инфекционных ран упоминается еще в древних папирусах, написанных за 2500 лет до нашей эры.

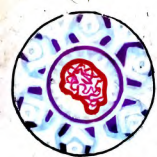
И наконец — чтобы не углубляться в историю — в прошлом веке англичанин Джеймс Арнотт осуществил попытку разрушения опухолей замораживанием и на Великой Лондонской выставке получил золотую медаль за технику низкотемпературного лечения.

Но до середины XX века использование холода в лечебных целях и изучение механизма его воздействия на человека носило эпизодический характер.

Первыми столкнулись с необходимостью общего охлаждения организма реаниматоры. При некоторых заболеваниях у человека нарушается терморегуляция, и начинает расти температура — 39°... 40°... 41°... Медикаментозные средства не действуют, человеку грозит смерть. И тогда неожиданно помогает самое, казалось бы, простое — общее охлаждение организма. Больного погружают в ванну и снижают температуру тела до нормальной. Если температуру сделать ниже — функционирование органов замедляется, в том числе затормаживается и развитие патологических процессов.

Советские специалисты одни из первых построили аппарат, снижающий температуру всего тела при помощи охлаждения части его. «Холод-2Ф» (рис. 1) воздействует на организм, охлаждая холодной водой кожные покровы головы. Температура коры головного мозга понижается со скоростью 0,5° в минуту. С помощью этого аппарата можно снизить температуру головного мозга до 26—22° С, сохранив ее в теле человека на нижнем допустимом для сердца уровне 30°—31° С. Что это дает? Во-первых, если при остановке сердца нервные клетки мозга начинают отмирать через 5 мин., то при глубоком охлаждении — через 20—25 мин. Во-вторых, при такой температуре можно производить операции на сердце без подключения аппаратов искусственного кровообращения. В-третьих, уменьшается общее кровотечение и вероятность шоковых состояний снижается до минимума. Значение этих явлений для общей хирургии трудно переоценить.

Советскими учеными уже разработан более усовершенствованный аппарат — флюидокраниотерм. Принципиальная схема его (рис. 2) мало отличается от схе-



первый

помощник

мы аппарата «Холод-2Ф», только вместо воды в роли хладагента — воздух. Оба эти аппарата служат для общего охлаждения организма, но и техника локального замораживания за шестидесятые годы продвинулась далеко вперед.

В 1961 году в научной литературе появилось сообщение о криогенном аппарате, который был успешно применен доктором Ирвингом Купером для разрушения глубоко расположенных структур головного мозга. С тех пор метод криогенного разрушения биологических тканей находит все большее признание.

Однако разрушением ткани не исчерпывается арсенал криогенных средств. Так, используя холод, посредством прилипания можно извлекать инородные тела (это особенно важно для извлечения тел немагнитного происхождения), полипы, хрусталик глаза при его патологии. Можно также «приваривать» ткани, останавливать кровотечения, проводить функциональные воздействия с различными терапевтическими целями.

На выставке «Здравоохранение-74» было выставлено несколько криохирургических аппаратов. Наиболее удачные из них: универсальная установка для нейрохирургии члена-корреспондента АН СССР А. И. Шальникова, «криоринодеструктор» и «криолордеструктор» (СССР), CE-4 и CE-8 (США), аппарат итальянской фирмы «Оптикон». Последний показан на рисунке вверху. На его панели четко видны узлы, характерные и для всех других аппаратов того же типа.

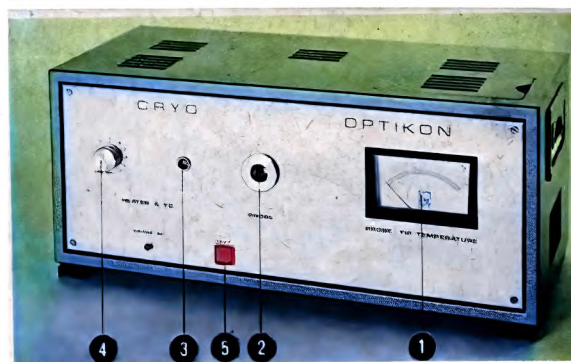
Создание аппаратов подобного типа не такое простое занятие, как может показаться вначале. На рисунке справа показан криоинструмент с соединительной трубкой.

Криоинструмент можно охлаждать различными способами (см. схему). Назначение криоаппарата определяет способ охлаждения криоинструмента и, естественно, его конструкцию. Широкий диапазон температур и различных скоростей охлаждения получают, используя в криоинструменте метод фазового превращения. Удобен в обращении криозонд с конвекционным способом охлаждения. Сжатый газ, резко расширяясь, охлаждается до очень низких температур и может служить хладагентом в криоаппарате. Изменяя величину тока, можно регулировать температуру на контактной поверхности двух полупроводников, но особо низких температур таким способом не получить.

УМЕЛОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭТИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИВЕЛО К СОЗДАНИЮ СЕРИИ ПРИБОРОВ. УЖЕ ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЗВОЛЯЮТ СПЕЦИАЛИСТАМ ПРЕДСКАЗЫВАТЬ КРИОТЕХНИКЕ ТАКУЮ ЖЕ РОЛЬ В ХИРУРГИИ, КАКУЮ СЫГРАЛИ АНТИБИОТИКИ В БОРЬБЕ С ИНФЕКЦИОННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ.

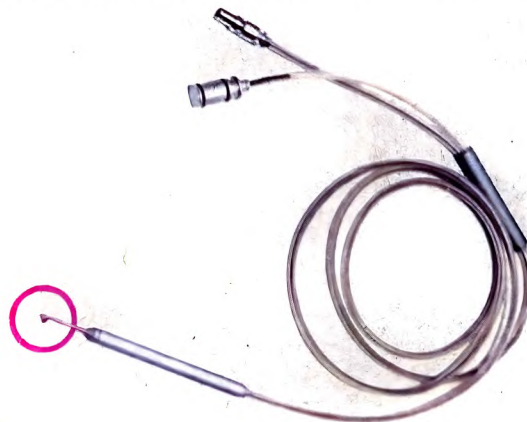
ТАМАРА ПТУХА,
кандидат физико-математических наук

хирурга

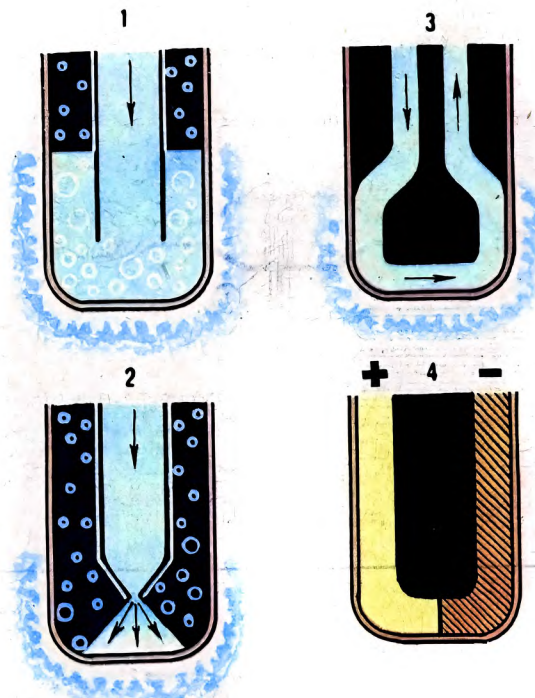


Криоаппарат «Оптикон»:

1. Шкала температуры. 2. Паз для присоединения трубки, по которой поступает хладагент. 3. Автоматический предохранитель. 4. Регулятор холода на кончике криоинструмента. 5. Кнопка проверки криоинструмента.



Криоинструмент и соединительный трубопровод.



Принципиальные схемы охлаждения криоинструмента: 1. При фазовом переходе (испарение) жидкого хладагента. 2. Конвекционный способ. 3. При адиабатическом расширении. 4. Полупроводниковый элемент криоинструмента.

В начале 1971 года в лаборатории общей аэродинамики Института механики МГУ появились горнолыжники, члены сборной команды Советского Союза. Одетые во внушительные горнолыжные доспехи (плотно облегающие комбинезоны, каски, перчатки), с лыжами и палками в руках, они представляли собой необычное зрелище в этом храме науки. В самый разгар сезона спортсмены пришли сюда, чтобы пройти испытания в аэродинамической трубе и выбрать оптимальные положения для скоростного спуска — ведь до ответственных стартов зимних Олимпийских игр в Саппоро оставался всего год...

Сам по себе метод продувки в аэродинамической трубе не нов в спортивных исследованиях. Им пользовались при изучении динамики полета лыжника-прыгуна, оптимальных условий метания диска и копья, при определении лобового сопротивления велосипедиста и конькобежца. Мы уж не говорим о спортивных планерах и самолетах, которым «на роду написано» быть испытанными в аэродинамических трубах.

В чем же сила этого научного метода? Каковы его возможности в спортивных исследованиях? Сколь велика роль «аэродинамики» при улучшении спортивных результатов, скажем, горнолыжников? Эти и другие им подобные вопросы были затронуты в беседе нашего корреспондента, старшего научного сотрудника Центрального института физической культуры, кандидата педагогических наук ЛЮДВИГА РЕМИЗОВА с руководителем отдела аэромеханики Института механики МГУ, доктором технических наук Самуилом Горлиным и сотрудником отдела, старшим инженером Марком Масеевым.

— Наш разговор, видимо, следует начать с небольшого экскурса в механику. Это поможет читателям легче разобраться в факторах, влияющих на динамику движения спортсмена. Итак, представим себе, что по горному склону мчится лыжник. На него действуют разнообразные силы, в том числе и аэродинамическая...

ГОРЛИН: Тут надо различать ее две составляющие: силу лобового сопротивления Q и подъемную силу P (см. схему на 4-й стр. обложки журнала. — Прим. ред.). Чаще всего первая значительно превышает вторую. (Мы не рассматриваем летательные аппараты, снабженные крыльями!) Причем Q возрастает прямо пропорционально увеличению коэффициента лобового сопротивления C_x и лобовой площади S , характеризующих геометрическую форму и размеры объекта, плотности воздуха ρ и квадрата скорости v^2 . Стало быть, влияние силы лобового сопротивления наиболее ощутимо при большой скорости.

Эксперимент в аэродинамической трубе мы провели для определения именно силы лобового сопротивления, испытываемой горнолыжником при спуске.

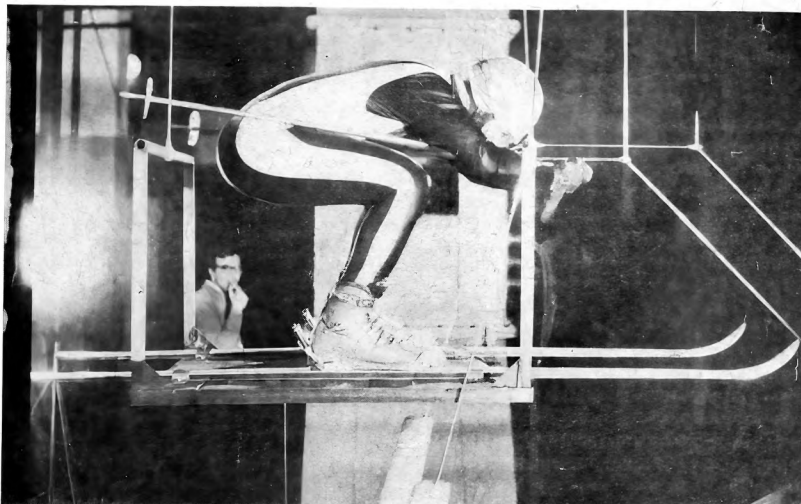


Наука и спорт

ЧУДО-ТРУБА МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

В июле прошлого года 30-летний американский горнолыжник Стив Мак-Кинней установил новый мировой рекорд скорости. На соревнованиях в Италии, на трассе Плато Роза близ города Червиния, он развил скорость 189,473 км/ч! На снимке в заголовке статьи запечатлен рекордный спуск Мак-Киннея.

Неоднократная чемпионка СССР по горнолыжному спорту Нина Меркулова демонстрирует аэродинамически наиболее выгодную стойку — «яйцо».



Сама труба обычная, выполнена в форме пустотелого тора, по которому с помощью вентилятора прокачивается воздух. Чтобы устранить возмущения и получить максимально однородный поток, ее перегородивают сотовидные решетки и проволочные сетки. Скорость воздушного потока фиксируется приборами, укрепленными вдоль стенок или в центре трубы. Кроме того, предусмотрены шестикомпонентные автоматические весы для быстрого и точного измерения трех компонент силы и трех компонент момента этой силы.

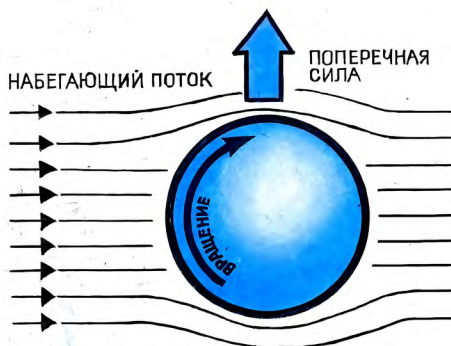
Что же касается результатов исследования, то о них пусть лучше расскажет главный «дирижер» эксперимента — Марк Матвеевич.

МАСЕЕВ: Вряд ли есть смысл перечислять все полученные нами данные. Упомяну лишь о том, какой поразительный эффект может дать совершенная (с точки зрения аэродинамики) стойка спортсмена. Трасса финальных состязаний по скоростному спуску зимней Спартакиады народов РСФСР в районе Эльбруса (1970 г.) включала около 1000 метров простых участков, на которых горнолыжники могли (без какого-либо риска падения) принять произвольную стойку. Так вот, улучшение стойки, а иначе говоря, уменьшение произведения коэффициента лобового сопротивления на лобовую площадь $C_x S$, скажем, всего на 10 процентов, при движении по этим участкам сократило бы время преодоления трассы (3470 метров) приблизительно на 2,5 секунды. Если учесть, что сейчас идет борьба за десятые и даже сотые доли секунды, то это совсем неплохо. Подобное же улучшение стойки на всей дистанции (здесь от горнолыжника требуется немалое умение) дало бы выигрыш порядка 8—9 секунд!

При выборе оптимальных стоек горнолыжников мы обнаружили, что малейшие изменения в положениях рук, туловища и головы ведут к резким скачкам аэродинамических характеристик.

Самые лучшие показатели — при стойке, известной у лыжников под названием «яйцо». Распрямление и отведение рук от туловища дает увеличение лобового сопротивления примерно на 50—80 процентов. Равнозначен по эффекту торможения переход из стойки «яйцо» в стойку «ракета» — высокое положение с прижатыми руками и палками под мышками...

— А стоило ли проводить столь сложный эксперимент, если здравый смысл и так подсказывает: чем ни-



На движущийся вращающийся мяч действует поперечная сила Магнуса. Более подробное описание «эффекта Магнуса» в приложении к шарам смотри в статье Г. Смирнова «Аэродинамическая поэма, или Мяч в воздухе» («ТМ» № 12 за 1967 год, стр. 37—38).

же стойка и чем она более сгруппирована, тем она выгоднее с аэродинамической точки зрения!

ГОРЛИН: Здравый смысл хорош при решении разве только житейских, но никак не научных вопросов. Особенно при объяснении явлений, относящихся к области аэродинамики.

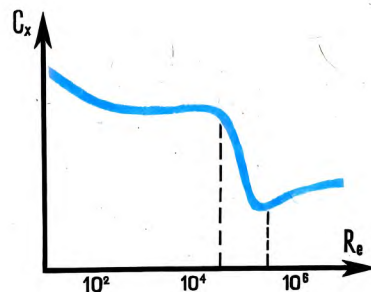
Например, горнолыжники считают, что при опускании головы в стойке «яйцо» происходит улучшение обтекаемости. Однако, как показали наши опыты, при этом положении появляется, помимо желания спортсмена, горб, и сила лобового сопротивления увеличивается. Кстати, аналогичное явление мы подметили еще в 1967 году при проведении эксперимента с велосипедистами: опускание головы вело к возрастанию силы сопротивления.

Нередко чутье и интуиция приводят нас к ошибочным выводам. Допустим, стоят два дома: один с островерхой, крутой, а другой с обычной крышей. Какая из них будет быстрее сорвана ветром? Казалось бы, что высокая крыша менее прочна. На самом же деле — низкая. При обтекании ветром низкой крыши согласно закону Бернулли сверху ее вследствие возросшей скорости воздуха давление падает. При определенных условиях разница давлений может быть довольно высокой, и крыша воспринимает значительную нагрузку. Характер обтекания крыши с высоким коньком совсем другой, здесь разница давлений мала, и крыша противостоит в основном только напору ветра.

Жители Альп и Татр, где постоянно дуют сильные горные ветры, давно осознали этот на первый взгляд парадоксальный факт. И там с незапамятных времен возводят дома с остроконечными крышами. А для того, чтобы укрепить получше низкие кровли, на них кладут тяжелые камни.

— Видимо, в аэродинамических законах надо искать и разгадку поведения крученого мяча (футбольного или теннисного), который летит по криволинейной траектории!

ГОРЛИН: Разумеется! Тут виноват «эффект Магнуса» (см. рис. вверху. — Прим. ред.) При «кручении» мяча в полете с той стороны его поверхности, где направление набегающего воздуха совпадает с направлением вращения, происходит ускорение обтекаемого потока. Одновременно с противоположной стороны скорость потока падает. Согласно упомянутому закону Бернулли с ростом скорости потока давление в нем падает, а при уменьшении скорости давление увеличивается. Следовательно, на мяч действует поперечная сила. Причем величина искривления траектории возрастает при увеличении скорости вращения. Искусство спортсмена и состоит в том, чтобы удар был достаточно сильным и приложен в нужное место относительно центра мяча.



Зависимость коэффициента лобового сопротивления C_x шара от числа Рейнольдса $Re = \frac{V \cdot d}{\nu}$, где V — скорость воздушного потока, d — диаметр шара, ν — кинематическая вязкость среды.

— А в чем секрет так называемой «японской подачи» в волейболе, когда мяч, словно подкошенный, резко опускается на площадку противника!

МАСЕЕВ: Планирующая японская подача относится совсем к другому явлению аэродинамики. Коэффициент лобового сопротивления C_x зависит от числа Рейнольдса Re или от скорости воздушного потока (скорости мяча) при постоянных размерах тела и одинаковой кинематической вязкости окружающей среды. Это число играет фундаментальную роль в аэродинамике. На графике приведена зависимость величины коэффициента лобового сопротивления шара (мяча) от числа Рейнольдса. На выделенном участке абсциссы замечен резкий излом кривой, свидетельствующий о том, что при

уменьшении скорости в этом диапазоне происходит резкое увеличение силы сопротивления. Значит, мяч резко притормаживается, и траектория его полета становится более крутой — он устремляется вниз.

— Как же узнать ту оптимальную скорость, с которой надо посылать мяч в японской подаче!

МАСЕЕВ: Ее можно теоретически рассчитать, зная размеры мяча, или экспериментально определить при продувке мяча в аэродинамической трубе. Заметим, искомая скорость еще зависит и от самого мяча, вернее от покрывки, от состояния ее поверхности — все это влияет на характер образуемого около мяча пограничного слоя и его сопротивление.

— Теперь понятно, отчего горнолыжники так заботятся о своем костюме, тщательно подгоняют его. Очевидно, костюмы для них надо шить из гладчайшей ткани!

ГОРЛИН: Да, для снаряжения горнолыжника, скорость которого достигает 120—140 километров в час, это действительно важное качество. Особенно при заездах на установление рекорда (сейчас, как известно, рекорд мира доведен до потрясающей величины 189,473 километра в час!). Однако, я думаю, нет смысла выискивать необыкновенные экстрагладкие ткани. Да и почему именно гладкие? Обратимся к опыту природы. Например, на поверхности кожи дельфина — тонкий губчатый слой, который тем не менее улучшает его гидродинамические свойства.

— Понимаю, вы снова затрагиваете проблему здравого смысла. Тогда, может быть, и для горнолыжников стоило бы подыскать какой-то особый губчатый материал!

ГОРЛИН: Вряд ли. Ведь у дельфина хорошо обтекаемая форма, тут главную роль в сопротивлении движению играет трение тела о воду. При этом происходят очень сложные явления, обусловленные состоянием потока в пограничном слое. Другое дело — так называемые «плохо обтекаемые» тела. Сопротивление в основном образуется за счет разности давлений впереди и сзади тела вследствие резкого срыва потока. Кстати, излом на кривой коэффициента лобового сопротивления (рис. 2) обусловлен как раз изменением характера обтекания. Слева от излома (при меньшей скорости) наблюдается ламинарный режим течения, спокойное обтекание тела. Справа же (при большей скорости)

при срыве потока возникает турбулентный режим — завихренное, бурное течение.

К плохо обтекаемым «телам» относятся и горнолыжники. Поэтому заниматься поиском совершенной ткани для костюма, как мне кажется, не имеет смысла. По крайней мере, с позиций аэродинамики. И вообще, к улучшению аэродинамических характеристик горнолыжника следует подходить как к проблеме уменьшения сопротивления плохо обтекаемого тела. В первую очередь надо исследовать различные варианты стоек горнолыжника и отчасти различные покрои костюмов, способствующие уменьшению области возмущения за спортсменом и тем самым снижению сопротивления. Лучшим испытательным стендом для этого может служить аэродинамическая труба. Но нужны также и проверки в натурных условиях, то есть на трассе спуска.

— Самуил Маркович, я узнал о том, что вы раньше отлично играли в русский хоккей. Не в этом ли давнем увлечении кроется причина того энтузиазма, с которым вы идете навстречу просьбам различных спортивных федераций провести те или иные научные исследования!

ГОРЛИН: Да, я действительно всерьез увлекался хоккеем и долгое время выступал в составе сборной команды ЦАГИ. Кстати, Марк Матвеевич сам добился немалых успехов в спорте и имеет первый спортивный разряд по гимнастике. А Впрочем-то, разве можно быть равнодушным к спорту? Мы «болеем» за него всей душой и всегда рады помочь ему.

К 4-й стр. обложки

Рекорды

вылетают из трубы.—

так озаглавлена 4-я стр. обложки номера. Вверху наглядно изображено, как меняется величина лобового сопротивления, испытываемого горнолыжником на скорости 100 км/ч, в зависимости от стойки спортсмена (слева направо положения: «яйцо», высокое «яйцо», «ракета», высокая стойка). На снимке в центре запечатлен момент подготовки эксперимента. Стойку неоднократно чемпионы страны Талия Монастырева корректируют кандидат педагогических наук Людвиг Ремизов (слева) и тренер сборной команды СССР Владимир Зырянов. Внизу показана схема сил, действующих на горнолыжника при спуске: Q — сила лобового сопротивления, П — подъемная сила, Т — сила сопротивления, N — сила реакции склона, Р — вес, R_n — сила нормального давления, F_{ск} — сила скатывания. Принимая низкую обтекаемую стойку, спортсмен стремится уменьшить силу Q.

Мост на подтяжках

Одним из чудес света в древности считались висячие сады Семирамиды. Ныне садами, хотя бы и висячими, уже никого не удивишь. А вот мост, укрепленный только на одном берегу и повисший в воздухе над другим, — конструкция действительно необычная. Такой мост перекинулся через Дунай в столице Словакии городе Братиславе.

Схема, помещенная на соседней странице слева вверху, показывает, в чем отличие новой постройки от традиционного висячего моста. Обычно такой мост имеет две вертикальные опоры, между которыми протянут стальной канат. Он-то и держит пролет.

У братиславского моста лишь одна опора, но она расположена наклонно. Короткая растяжка (справа) протянулась к земле, а на нескольких длинных (слева) висит пролет.

Конструкция получилась очень изящной. Если бы в том же месте Дуная пришлось строить обычный мост на опорах, стоящих на дне реки, то материалов понадобилось бы гораздо больше. Висячая одноопорная конструкция оказалась не только красивой, но и экономичной.

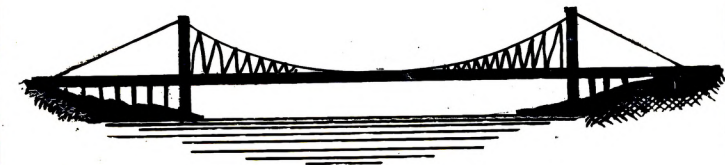
Пролет монтировался по частям. Части конструкции доставлялись по реке на баржах (снимок в центре).

На фотографии справа — единственная опора моста. На снимке внизу видно, как пролет поддерживается тросами. Интересно, что мост сделан двухъярусным: вверху — проезжая часть, а в нижнем ярусе — две дорожки для пешеходов.

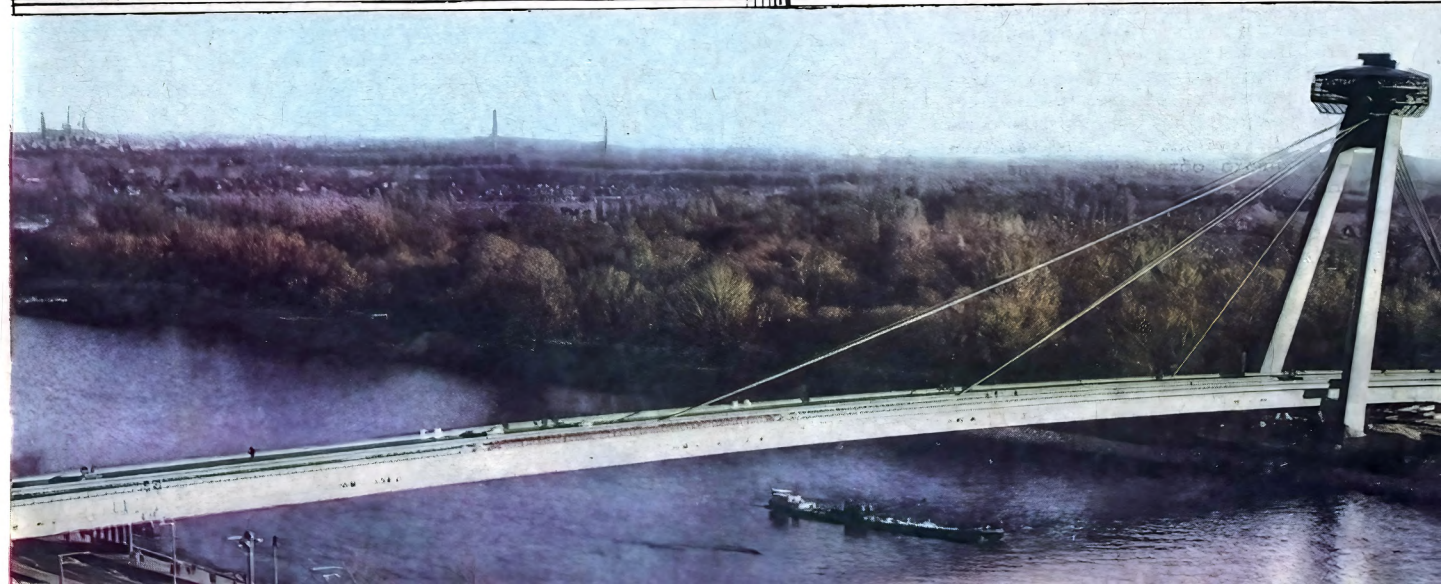
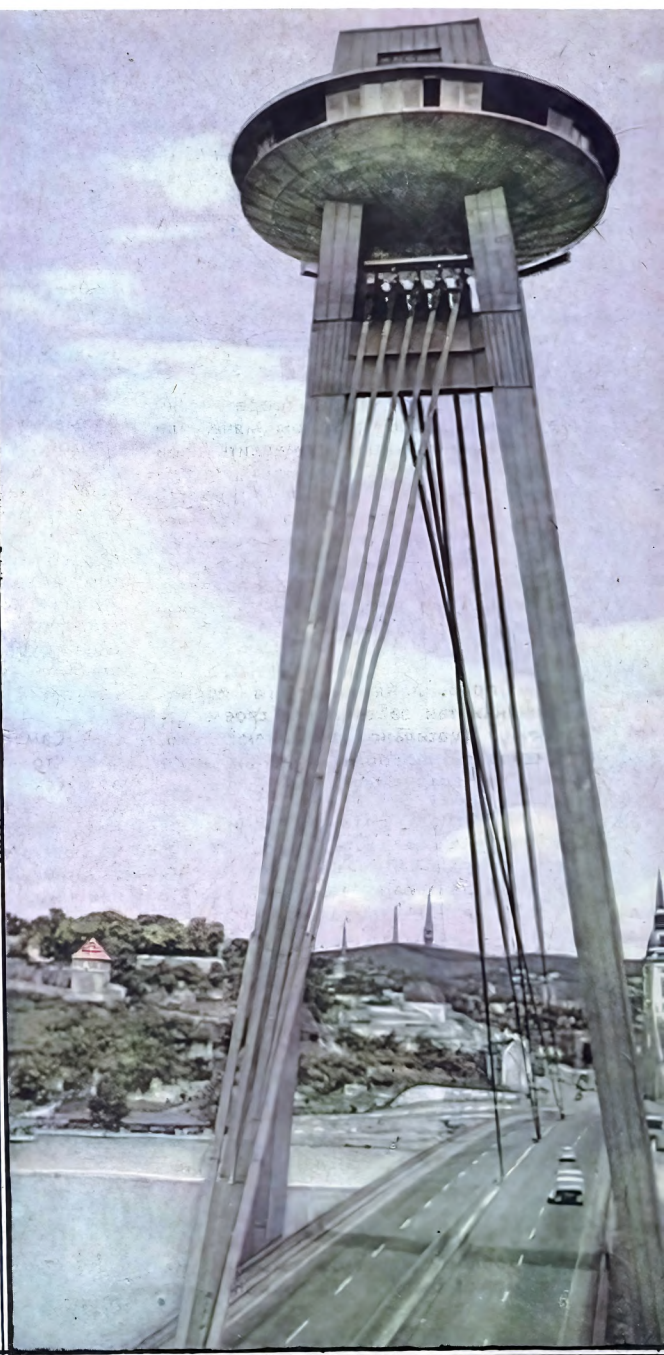
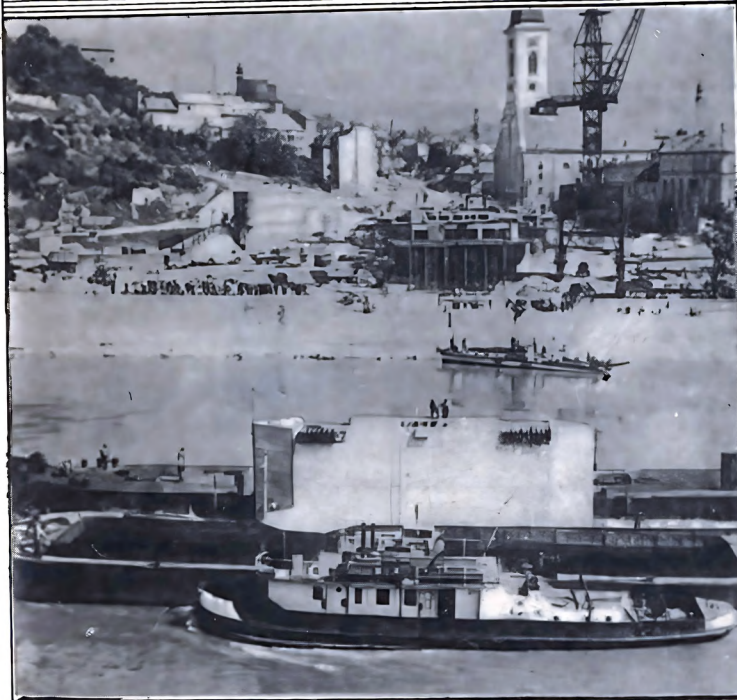
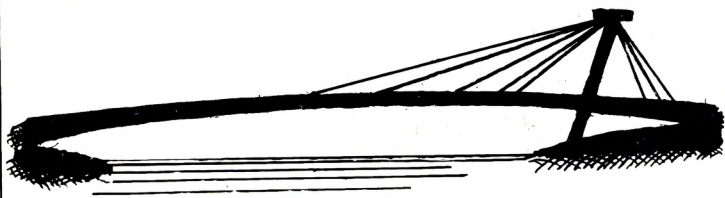
НЕОБЫКНОВЕННОЕ —



Подвесной мост через Босфор на двух опорах.



Подвесной мост в Братиславе на одной опоре.

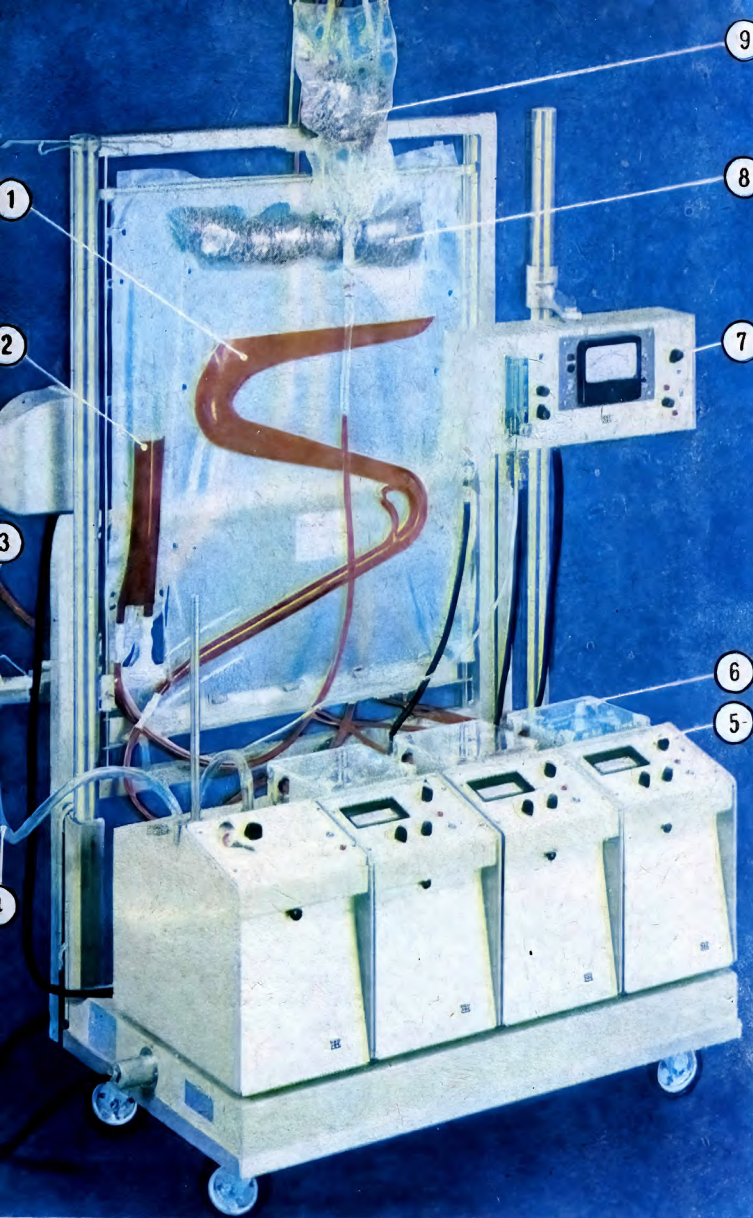




Исполняющий обязанности

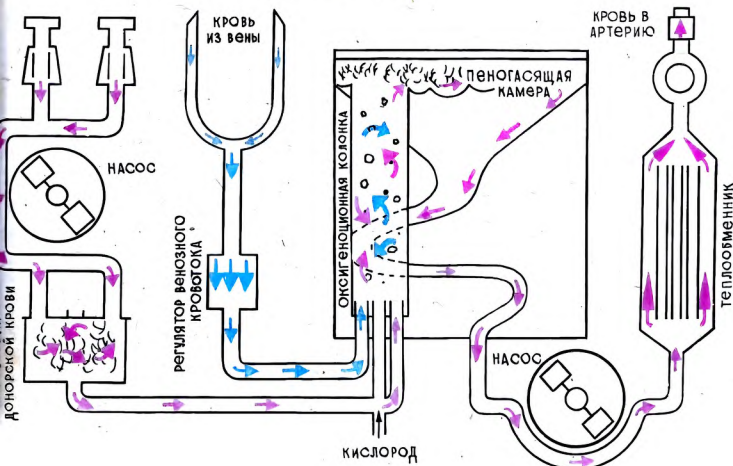
Сердце без крови?

ВЛАДИМИР ХРЕНОВ,
кандидат технических наук



Аппарат искусственного кровообращения. 1. Пакет оксигенатора. 2. Оксигенационная колонка. 3. Подача венозной крови. 4. Подача кислорода. 5. Блок управления насосами. 6. Насосы. 7. Блок контроля температуры крови. 8. Пеногасящая камера. 9. Резервуар донорской крови.

Схема аппарата искусственного кровообращения. Стрелками показано движение крови.



Впервые искусственное сердце «забилося» в 1924 году. Газеты писали тогда: «2 часа жизни без сердца и легких. Для этого понадобилось 2 электромотора общей мощностью 0,25 л. с.».

То был первый опыт, проведенный выдающимся советским ученым С. Брюхоненко по созданию механизма, способного заменить сердце. С помощью созданного им впервые в мире аппарата искусственного кровообращения Брюхоненко поддерживал жизнь в отделенной от туловища голове собаки. Голова облизывалась, если ей мазали губы горьким раствором хинина, открывала и закрывала рот, моргала глазами, проглатывала кусочки пищи, вложенные в пасть, и даже поворачивала глаза и уши в ответ на свист.

«Русское чудо» — так называли за рубежом этот опыт. Кстати, Александра Беляева он вдохновил на создание книги «Голова профессора Доуэля».

Позднее с помощью своего аппарата, названного автожектором, Брюхоненко оживлял собак, которые несколько минут находились в состоянии клинической смерти. Эти опыты доказали возможность искусственного кровообращения в живом организме. Дальнейшие эксперименты и совершенствование аппаратуры позволили проводить оживление человека при скоропостижных смертях (после травмы, шока), даже если организм некоторое время находился в состоянии клинической смерти.

Аппарат искусственного кровообращения (АИК) открывает широкие возможности для самых смелых хирургических операций внутри полости сердца, о которых совсем недавно хирурги могли лишь мечтать. Уже сегодня не редкость такие сложные операции, когда в руках хирурга бьется сердце, освобожденное от крови, то есть кровеносные сосуды, подходящие к нему, пережаты. Хирургу намного легче работать на «сухом», обескровленном сердце. Он может и вскрывать его, и заменять сердечные клапаны, и зашивать отверстия в перегородках. В течение этого продолжительного «ремонта», который теперь может длиться часами, кровообращение в организме поддерживается временным заместителем сердца и легких.

Перед создателями этого сложного аппарата в свое время вставало много трудностей. Во-первых, кровь — жидкость чрезвычайно деликатная, разрушающаяся при мало-мальски грубом обращении. Коллоиды белка, входящие в плазму крови, мало устойчивы к внешним воздействиям. При циркуляции в приборе кровь не должна подвергаться резким толчкам, гидроударам, завихрениям. Поэтому в АИКе не должно быть

Сегодня для человеческого организма создано уже более сорока запасных частей, которые вживляются в него и с успехом, на многие годы заменяют естественные органы.

И все же при всей своей изобретательности и познаниях человек пока не в силах соперничать с природой в искусстве создания таких сложных и в то же время миниатюрных органов, как сердце и почка.

В июне 1974 года правительства СССР и США подписали соглашение о совместной разработке искусственного сердца, которое увеличивает надежды людей на успешное разрешение этой актуальной и важной проблемы.

О поисках, которые ведут ученые и инженеры, соперничающая с природой, рассказывают публикуемые ниже статьи.

ни одного лишнего квадратного сантиметра поверхности соприкосновения крови с аппаратом. Все его детали должны быть химически инертны. Для изготовления многих деталей АИКА пришлось разработать специальные материалы и пластмассы.

Еще большие трудности возникли при создании «искусственных легких», которые снабжали бы кровь кислородом. Задача эта была настолько трудна, что на первых порах в опытах приходилось использовать легкие животных. Кислород поступает в кровь через тончайшие стенки альвеол легких, а суммарная площадь этих микроскопических альвеол достигает 100 кв. м. Практически очень трудно создать огромную, причем заключенную в малом объеме, площадь соприкосновения воздуха с текучей кровью.

Основной узел АИКа — «искусственное сердце». Обычно это простой роликовый насос, который проталкивает кровь через эластичную трубку, изготовленную из силиконовой резины. Производительность насоса можно менять от 0,01 до 18 литров в минуту, используя трубки разного диаметра.

Оксигенатор — искусственные легкие — это стеклянный цилиндр, снизу которого через небольшие отверстия подается кислород, а сверху — кровь. Кислород вспенивает кровь и соединяется с ней. Благодаря мизерным размерам кислородных пузырьков, из которых состоит пена, на огромному их количеству, создается довольно большая поверхность соприкосновения кислорода с кровью, примерно 10 кв. м. Этого вполне достаточно для нормального газообмена. В нижней части оксигенатора расположен тончайший фильтр, который задерживает пузырьки кислорода и случайно образовавшиеся сгусточки крови.

Чрезвычайно интересен один из советских аппаратов искусственного кровообращения, представленный на выставке, — АИК-БО-1. Он сконструирован в содружестве инженеров ВНИИ медицинской техники и врачей Института сердечно-сосудистой хирургии имени А. Н. Бакулева. Этот аппарат интересен тем, что он позволяет проводить операции в операционной барокамере при повышении давления до 3,5 атм.

Многие зарубежные хирурги предпочитают одноразовое использование оксигенатора. Поэтому он делается из недорогой виниловой пленки в виде плоского пакета. Таков, например, американский АИК.

Сегодняшние аппараты искусственного кровообращения могут поддерживать жизнь человека не более 5—6 часов. За пределом этого срока в крови происходят необратимые биохимические сдвиги. Соглашение между СССР и США о разработке искусственного сердца, подписанное в Москве в июне 1974 года, направлено именно на создание аппарата, полностью заменяющего сердце. «Вечное сердце» появится. Оно будет вмонтировано прямо в грудную клетку. И сегодня это вопрос лишь времени.

Записал Влас МИХАЙЛОВ

Молекулярное сито

ЕЛЕНА ЧЕСНОВА,
инженер

17 марта 1943 года голландский врач Кольф впервые применил для лечения больных искусственную почку. Ее родословная ведет свой отсчет с середины 30-х годов, со времени появления целлофановых трубочек для изготовления... сосисок. Именно по этим трубочкам, пронизанным капиллярами, Кольф пропустил кровь. Трубочки, помещенные в ванну со стерильным солевым раствором, взяли на себя функции почки — стали удалять шлаки из крови человека.

Искусственная почка позволяет сохранять жизнь людей, страдающих почечной недостаточностью, до тех пор, пока не появится возможность произвести пересадку, то есть пока не найдется подходящий донор.

Принцип действия современной искусственной почки я попытаюсь объяснить на примере советского экспоната выставки, названного «Диалитр-1». Он создан во ВНИИ медицинской техники.

Этот аппарат состоит из трех основных узлов: генератора диализирующего (очищающего) раствора, насоса крови и самой «почки». В генераторе автоматически готовится концентрированный соляной раствор, который по своему электролитическому составу похож на плазму крови. Принятый объем раствора — 110 литров — рассчитан на одновременное обслуживание восьми пациентов. Температура раствора строго поддерживается на заданном уровне (37,5—38°С).

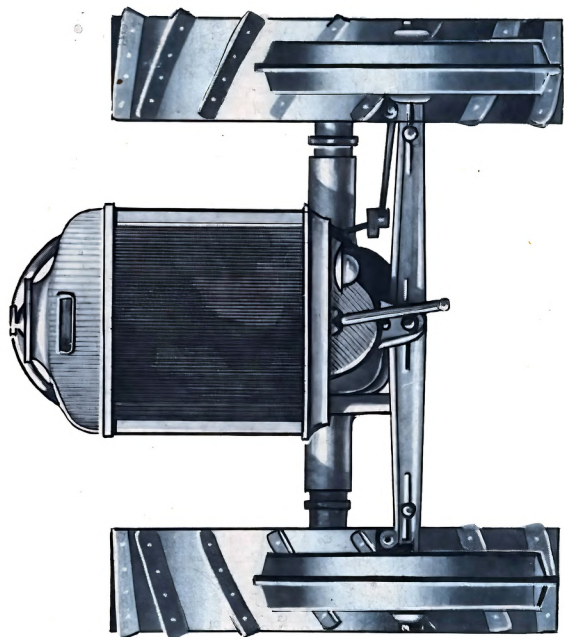
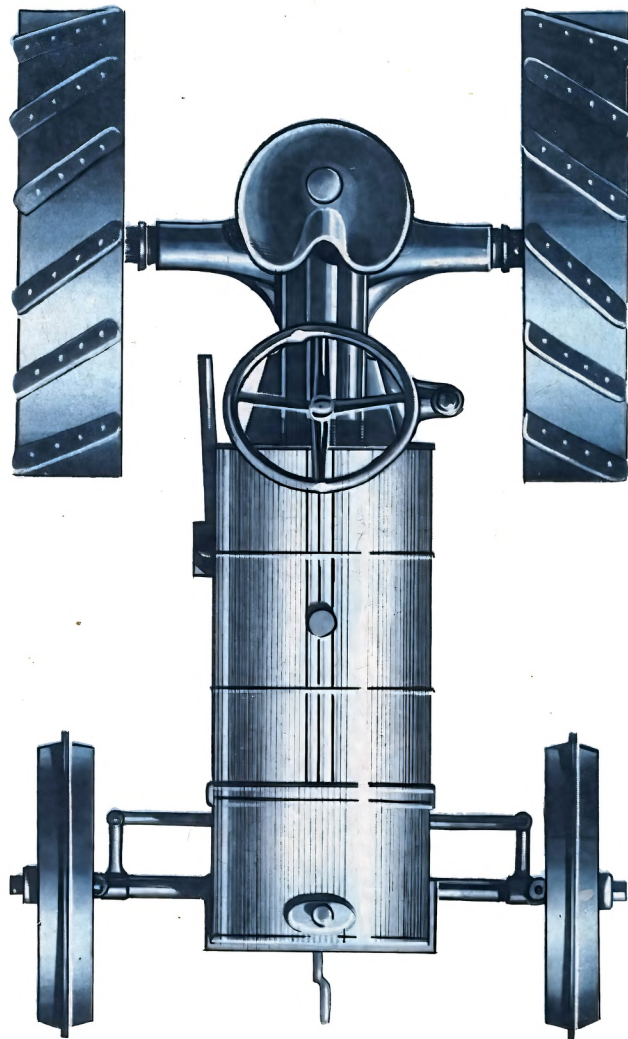
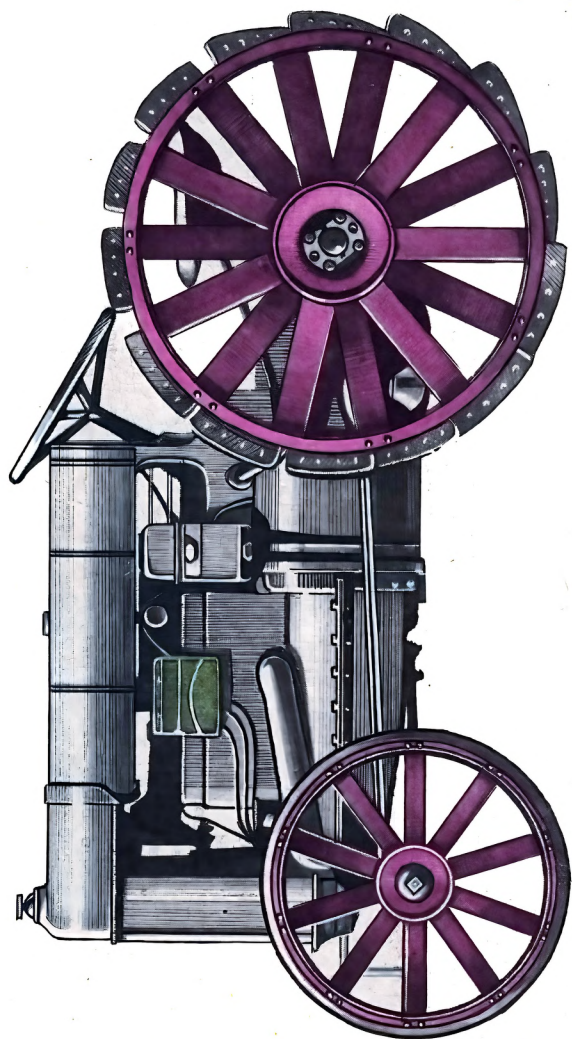
«Почка» представляет собой стопку скрепленных пластин из органического стекла, между которыми зажаты по 2 листка целлофановой пленки. Насос перекачивает кровь из артерии, расположенной на запястье больного, в искусственную почку. Здесь кровь проходит между листками целлофана. А с внешней стороны эти листки омываются диализирующим раствором, который подводится через пластины по системе каналов особой конфигурации. Каналы всех пластин соединяются между собой, и их общая поверхность — 1,6 м² — близка к площади капилляров в клубочках почки человека.

В систему кровообращения больного искусственная почка включается с помощью артериально-венозного шунта, который состоит из двух силиконовых трубочек. Одна из них вставлена в артерию, другая — в вену.

Целлофановые листки — мембраны искусственной почки пронизаны тончайшими капиллярами диаметром около 30 ангстрем. Это своего рода молекулярное сито и очень «умное» к тому же: из крови в раствор оно пропускает только низкомолекулярные соединения шлаков, а из раствора в кровь — необходимый ей кислород. Объяснить такую разборчивость «молекулярного сита» несложно. Это перераспределение происходит за счет разности концентраций: раствор богат кислородом, а кровь насыщена шлаками. Кровь, очищенная от шлаков и обогащенная кислородом, возвращается в организм человека и смешивается с венозной кровью.

Сеанс очищения продолжается около 6 часов и проводится обычно раз в 3—4 дня. Этого достаточно, чтобы организм человека, лишенный почек, обрел возможность полноценной жизни.

Кроме того, искусственная почка часто применяется и при отравлениях, заражениях крови, ожогах. В этих случаях достаточно нескольких сеансов диализа, чтобы спасти пострадавшего от смерти.



0 1 2 3 4 5 6 дм

«ФОРДЗОН-ПУТИЛОВЕЦ»

Завод-изготовитель — Путиловский, ныне Кировский, Ленинград

Тип трактора — колесный, общего назначения

Мощность двигателя 20 л. с.

Мощность на крюке 9 л. с.

Топливо керосин

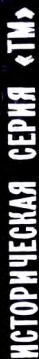
Вес 2000 кг

Количество передач — 3 вперед, 1 назад

Скорость от 2,3 до 10,8 км/ч

Годы выпуска — октябрь 1924 — апрель 1932

Количество выпущенных тракторов 49 568



Под редакцией:

дважды лауреата

Государственной премии,

конструктора И. ДРОНГА;

лауреата Государственной премии,

доктора технических наук,

профессора И. ТРЕПЕНЕНКОВА;

кандидата технических наук,

заместителя директора

Н. ЧУХЧИНА

«ФОРДЗОН-ПУТИЛОВЕЦ»

1 мая 1924 года по Дворцовой площади прошли два новеньких светло-серых трактора с красными колесами и буквами «Ф-П» на радиаторе: прославленный Путиловский завод приступил к осуществлению великого ленинского плана. В тракторе Владимир Ильич явил рычаг, с помощью которого

все сельское хозяйство можно перестроить на социалистический лад. На VIII съезде партии в марте 1919 года он говорил: «Если бы мы могли дать завтра 100 тыс. первоклассных тракторов, снабдить их бензином, снабдить их машинистами... то средний крестьянин сказал бы: «Я за коммунизм»».

В 1923 году во исполнение ленинских слов была создана комиссия, которая установила: стране требуются 220 тыс. тракторов мощностью по 20 л. с. Из колесных тракторов по освоению намечались американские «Фордзон» и «Титан», из гусеничных — американский «Холт» и немецкий «В. Д.»

Для производства колесных тракторов привлекались заводы: Путиловский, Коломенский, ростовский «Красный Аксай», «Красный прогресс» на Украине и «Возрождение» в Саратовской области, для производства гусеничных — Харьковский паровозостроительный и петроградский «Большевик». Когда некоторое время спустя комиссия ВСНХ обследовала положение дел на этих заводах, она пришла к выводу, что массовое производство можно по-ставить только на Путиловском.

О разработке собственного образца из-за отсутствия опыта и не-достатка времени не могло быть и речи. Самым распространенным, самым простым и самым дешевым в мире считался в то время амери-канский легкий трактор «Фордзон», выпускавшийся в США с 1917 года. Его и решили поставить на произ-водство. Для этого шесть новых тракторов разобрали до последнего винтика и тщательно обмерили все детали. Среднеарифметические раз-меры в принятый тогда в Америке дюймовой системе, перенесли на чертежи. Точно так же, испытав де-таль на твердость и проведя метал-лографический и химический анали-зы, подобрали соответствующие ма-териалы и установили технологию из-готовления.

Работу провели настолько качественно, что, когда с фирмой Форда установились деловые контакты и завод стал получать из Америки

некоторые детали, они были полностью взаимозаменяемыми с нашими, а технология производства «Путинцев» в некоторых случаях оказалась даже совершеннее американской.

1 октября 1924 года с конвейера завода сошел первый серийный «Фордзон-Пугилевец». Как вспоминает видный советский конструктор лауреат Государственной премии И. Тrepененков, работавший весной 1924 года на их сборке, конвейера в принятom теперь смысле слова не существовало. По цеху медленно продвигался длинный поезд сцепленных между собой тележек, которые тянулись лебедкой.

Производство на «Путилове» быстро набирало темпы. Если за первый год завод изготовил 74 трактора, в следующем — 422, то в 1931 году, спустя лишь семь лет после начала производства, годовой план завода выполнялся пятизначным числом — 32 000 тракторов!

Но в этом стремительном взлете все более и более обнаруживалось несоответствие технических характеристик, заложенных в тракторе фордовскими конструкторами, с теми задачами, которые ставились перед нашим сельским хозяйством. Страна переходила к сплошной коллективизации, требовалось обрабатывать громадные площади земледельческих культур. Тракторы, разработанные для индивидуальных фермерских хозяйств, оказались не приспособленными к работе в колхозах. А главный принцип технической политики Форда заключался в том, чтобы сделать трактор как можно дешевле и доступнее средним фермерским хозяйствам, где число часов использования не превышало 500—600 в год. Поэтому наряду с прогрессивными, новаторскими решениями, принатыми для удешевления машин, больше было таких, которые шли явно в ущерб ее надежности и долговечности.

Если раньше тракторы представляли собой повозку с мотором, то «Фордзон» вошел в историю как первый в мире безрамный трактор. Картер двигателя у него составлял одно целое с шасси и

воспринимал нагрузку. Эта схема колесных тракторов сохранилась до сих пор. Но вот плохая работа системы зажигания, с которой крепко намазались пугиловоды уже при наладке первых опытных образцов, была вызвана чрезмерной погоней конструкторов за дешевой. Маховик двигателя они использовали в качестве ротора для низковольтного магнето, а повышение напряжения происходило в индукционной катушке. Опыт эксплуатации «Фордзонов» показал, что выбранная схема зажигания требует точного изготовления, тщательной наладки и бережного ухода, иначе она быстро выйдет из строя.

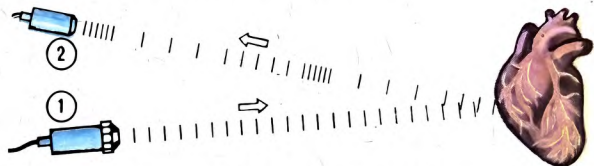
Другой серьезный недостаток конструкции заключался в том, что у колчатого вала не было сменных вкладышей подшипников. У колчатых подшипников баббит заливался непосредственно в тело картера, у шатунных — в нижнюю головку шатуна. Ремонт становился здесь делом крайне сложным. Вместо установки масляного насоса для смазки двигателя американцы применили метод разбрызгивания. Маховик поднимал из картера масло вверх, по трубочкам оно попадало в корытце, расположенные под шатунными головками, и разбрызгивалось. При выполнении тяжелых сельскохозяйственных работ система не обеспечивала нормальную смазку двигателя, и он перегревался. На задних колесах отсутствовали крылья, на раскисшей почве комья грязи забрызгивали тракториста, а при работе на склонах незакрытые шпору колес могли нанести ему травму.

И все-таки «Фордзон» был при-
нят к серийному производству
вполне закономерно. Главные его
преимущества перед тракторами
других марок состояли в простоте
конструкции и управления им, не-
высокой стоимости и малой метал-
лоемкости.

Да, «Фордзон» оказался слабым для социалистического переустройства деревни. Но именно с него начинается подлинная история советского тракторостроения.



Исследование движений сердца плода при помощи доплеровского ультразвукового аппарата.



При отражении от движущейся стенки сердца ультразвук меняет частоту. По изменениям в частоте можно судить о скорости движения, по длительности — о величине перемещения.



Осязаемые результаты... неслышимого

В «ТРУДОВОЙ КНИЖКЕ» НЕСЛЫШИМОГО УЛЬТРАЗВУКА МНОЖЕСТВО ПРОФЕССИЙ. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ГАРАНТИРУЕТ ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО ЛИТЬЯ: ПРИБОРЫ «ВИДЯТ» РАКОВИНЫ И ПРОЧИЕ ОГРЕХИ, СКРЫТЫЕ ОТ ГЛАЗ ЧЕЛОВЕКА. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ — ЦЕЛАЯ ОБЛАСТЬ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ. АВТОРЕМОНТНИКИ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКА ОЧИЩАЮТ ОТ НАКИПИ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ: ДРУГИМИ СРЕДСТВАМИ ЭТУ ОПЕРАЦИЮ НЕ ВЫПОЛНИШЬ. СТРОИТЕЛИ ПРИМЕНЯЮТ УЛЬТРАЗВУКОВУЮ ТЕХНИКУ ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ БЕТОНА...

В ПОСЛЕДНЕЕ ВРЕМЯ НАШЛАСЬ ЕМУ РАБОТА И В МЕДИЦИНЕ. БЕЗ МАЛЕЙШЕГО ПОВРЕЖДЕНИЯ РАЗЛИЧАТЬ ПОЧТИ ОДИНАКОВЫЕ МЯГКИЕ ТКАНИ, ЗАМЕТИТЬ ДРОЖАНИЕ СЕРДЕЧНОГО КЛАПАНА, СЛОВНО ВОСК РЕЗАТЬ КОСТЬ, А ЗАТЕМ СВАРИТЬ ЕЕ ПРОЧНЕЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ ТКАНИ — ТАКИЕ ОПЕРАЦИИ ВЫПОЛНЯЮТСЯ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКА.

«Щадящая» хирургия

БОРИС ИССЕРЛИС, инженер

РАССКАЗЫВАЕМ О РАБОТЕ ЛАУРЕАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРЕМИИ СССР

Вторгаясь в живое тело, хирургический скальпель не только разрезает ткань, но и травмирует близлежащие участки. Иное дело — ультразвуковая хирургия — рассечение тканей с помощью орудия, колеблющегося с ультразвуковой частотой. В этом случае нет необходимости прикладывать к инструменту большое усилие (от этого и происходит деформация близлежащих тканей): коэффициент трения меньше, если одно из трущихся тел колеблется.

Как и любое ультразвуковое устройство, такой хирургический инструмент состоит из питающего генератора и акустического узла, в который входят электромеханический вибратор и соединенный с ним наконечник — собственно инструмент.

Первые попытки создать ультразвуковой скальпель относятся еще к 1943 году, когда была предложена методика получения тонких срезов для биологических исследований с помощью инструмента, колеблющегося с ультразвуковой частотой. Но только через двадцать с лишним лет, в 1965 году, ленинградский врач В. Лебедев сконструировал такой прибор, изготовленный позднее в НИИ токов высокой частоты.

Создаются ультразвуковые установки в МВТУ имени Н. Баумана, в Акустическом институте. Их применяют во многих областях медицины: в травматологии и ортопедии, в торокальной хирургии, офтальмологии, гинекологии, нейрохирургии... Оказалось, что к числу достоинств ультразвуковой хирургии относится и гемостатический эффект: при рассечении тканей колеблющимся инструментом уменьшается кровотечение. Колеблющийся инструмент может служить не только в качестве скальпеля.

На кафедре машин и технологии сварочного производства МВТУ имени Н. Баумана под руководством члена-корреспондента АН СССР Г. Николаева и хирурга профессора В. Полякова был разработан метод «сварки» костных тканей.

На место соединения двух обломков костей наносится специальный конгломерат (смесь костной стружки с клеем циакрином), который под действием ультразвуковых волн полимеризуется в десятки раз быстрее, чем без ультразвука, и образует прочное соединение. Широкие клинические исследования показали большую перспективность такого метода: существенно укорачивается послеоперационный период, уменьшаются размеры костной мозоли, увеличивается прочность соединения костей.

За цикл работ по применению ультразвука в хирургии группа советских ученых, инженеров, врачей удостоена Государственной премии СССР.

Но ультразвук участвует и в совсем не хирургических операциях. Если, например, на колеблющуюся с определенной амплитудой и ультразвуковой частотой пластину направить поток жидкости, то образуется кавитационный фонтан, поток парогазовых пузырьков, при захлопывании которых возникают значительные силы. В стоматологии широко используются аппараты, которые с помощью кавитации позволяют в минимальные сроки совершенно безболезненно очистить зубы от зубного камня. На эффекте кавитации основано действие ультразвуковых стерилизаторов для хирургического инструмента.

Ультразвуковой зонд

ВЛАДИМИР БОРИСОВ, инженер

Ультразвук режет живую ткань, «сваривает» сломанные кости, очищает зубы, стерилизует инструменты. Любой земский врач позавидовал бы такой профессиональной широте! Тем не менее у ультразвука появилось новое поле деятельности — диагностика, зондирование организма с целью своевременного предупреждения болезни или изучения пораженных органов. По сравнению с рентгеноскопией или радиоизотопным методом ультразвуковая диагностика позволяет многократное исследование больного.

Видеть невидимое ультразвуку помогают следующие физические свойства. Скорость распространения колебаний зависит от физических свойств тканей. Волны частично отражаются от границ раздела сред с различными плотностями, сам луч распространяется по законам геометрической оптики. В различных тканях колебания поглощаются по-разному.

Высокочастотная энергия, вырабатываемая генератором, подводится к преобразователю (чаще всего пьезоэлектрическому), который преобразует электрические колебания в механические. Источник ультразвуковых колебаний (зонд) прикладывается к исследуемому объекту через промежуточный слой (вазелиновое масло или вода). Проходя через ткани организма, ультразвуковой луч частично отражается от структур с различными плотностями (жир — мышца, мышца — кость, опухоль — здоровая ткань). «Просветив» тело, луч принимается другим ультразвуковым зондом, расположенным с противоположной стороны объекта. Такой метод исследования называется «трансмиссионным» и позволяет определить протяженность объекта в направлении луча.

Энергия, отраженная от внутренних структурных образований объекта, может приниматься передающим ультразвуковым зондом. Это локационный метод исследования, дающий представление о структуре объекта.

Принятые ультразвуковые колебания в зонде преобразуются в электрические сигналы, которые после усиления воспроизводятся на экране электронно-лучевой трубки в виде вертикальных импульсов. Измерительное устройство определяет расстояние до соответствующей отражающей структуры.

Приборы обладают высокой разрешающей способностью по глубине и большой точностью измерения (до 1 мм).

Ультразвуковые приборы позволяют наблюдать мягкие ткани — железы, кровеносные сосуды, которые не увидишь с помощью рентгеновских лучей.

Развитие техники визуализации звуковых изображений идет по двум направлениям: создаются ультразвуковые камеры и устройства типа звуковых локаторов. В ультразвуковых камерах звуковое изображение формируется системой акустических линз и отражателей или методом теневой проекции на чувствительном к звуковым волнам детекторе, с помощью которого осуществляется дальнейшее преобразование звукового изображения в видимое.

Исследуемый предмет помещается в камеру, заполненную жидкостью (водой или маслом). В стенках камеры устанавливаются два преобразователя. Один из них направлен на исследуемый предмет.

Видимое изображение синтезируют устройства типа звуковых локаторов, подобные тем, что используют в радиолокационной технике.

Ультразвуковая диагностическая аппаратура, действие которой основано на физическом эффекте Доплера, выделяет и обрабатывает доплеровский сигнал, пропорциональный скорости движения исследуемого объекта, в звуковой сигнал различного тона.

На выставке «Здравоохранение-74» был представлен советский ультразвуковой доплеровский локатор сердца, который регистрирует временные движения клапанов и передней стенки сердца. Записывают сигналы многоканальные регистрирующие устройства. Для удобства настройки на исследуемый участок в локаторе предусмотрена слуховая индикация с помощью внутреннего громкоговорителя или головных телефонов.

Зарубежные страны (Япония, Австрия, ГДР, Польша, Индия) экспонировали доплеровские ультразвуковые приборы для установления сердечной деятельности плода с 10 недель беременности. Отличительная особенность аппаратуры — портативность (вес менее 2 кг).

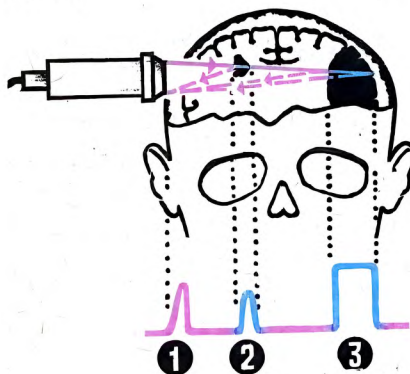
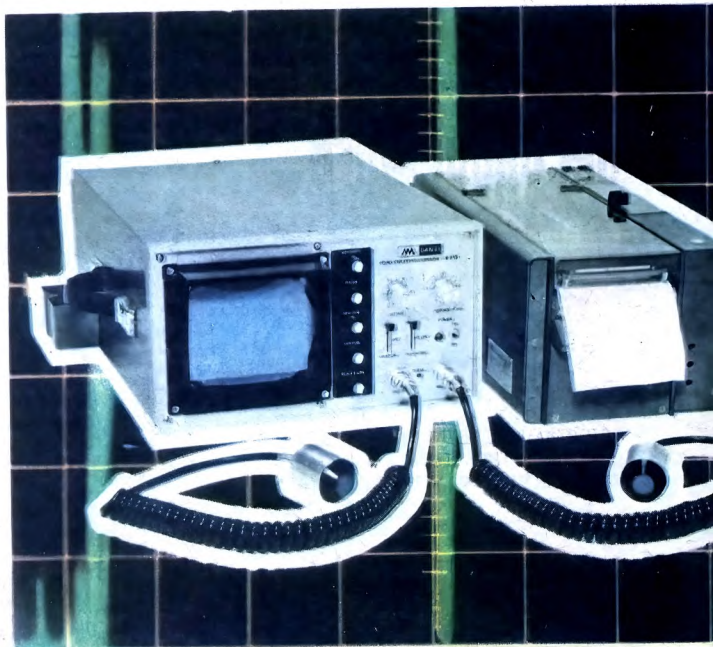


Схема ультразвуковой локации. На экране осциллографа видны сигналы, вызванные отраженным лучом при переходе граничного слоя (1) и при отражении от гематом (2 и 3).

Ультразвуковой локационный прибор.



Машины, дарующие силу

НАТАЛЬЯ ПЕТРАКОВА, инженер



Зависимость от других людей — вот что больше всего угнетает инвалидов. Большинство из них считали бы себя счастливыми, если бы им не надо было обременять своих близких заботами о себе.

Сегодня мы знакомим читателей с некоторыми моделями кресел-колясок и приспособлений, позволяющих инвалиду вернуться к активной деятельности. Все конструкции разработаны и выпускаются западногерманской фирмой «Ортопедия».

Электрифицированная коляска (фото 1) возвращает самостоятельность тем инвалидам, которые настолько слабы, что не могут сами вращать колеса. Каждое из двух больших колес приводится в движение своим электромотором, питающимся от своей аккумуляторной батареи в 12В. Энергии двух батарей хватает на 30 км пути. После этого батареи надо подзарядить от электросети. Коляска очень маневренна, поворачивается на месте, так что ею удобно пользоваться в квартире. На ней можно без труда преодолеть уклоны в 20—25°. Управляется такое кресло небольшим рычажком, установленным на подлокотнике.

Ну а если инвалид лишен возможности орудовать даже этим немудреным рычажком? Тогда его располагают на такой высоте и под таким углом, чтобы можно было управлять коляской одним лишь подбородком, как это показано на фото 9.

Обычно коляски складывающиеся. В собранном виде (фото 3) их ширина не превышает 40 см. Могут складываться и электроколяски.

Последнее слово техники в области инвалидных колясок — электро-мобили (фото 4). Они снабжены электронным регулированием скорости и пригодны не только для инвалидов, но и для престарелых людей, не способных много ходить.

Неровности грунта воспринимаются пружинной подвеской передних колес. Одной зарядки батарей хватает на 45 км. Максимальная скорость не превышает 8 км/ч.

Ныне во многих развитых странах мира, в том числе и в СССР, существуют промышленные предприятия, где трудятся инвалиды. Для них общественно полезная деятельность приобретает огромное значение. Они перестают быть иждивенцами государства и возвращаются к полноценной жизни. И помогает им в этом современная техника.

Специально для работающих инвалидов фирма «Ортопедия» выпускает электророллер (фото 2), который можно использовать в конторе, в цехе, в лаборатории, за чертежной доской... Его сиденье, если надо, легко опускается и поднимается, сдвигается вправо и влево — это позволяет человеку при-



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33

способиться к условиям работы. Коляска проста в обращении, пользоваться ею могут даже дети.

А на фото 7 вы видите кресло-«катапульту», предназначенное для больных или пожилых людей, которым трудно вставать без посторонней помощи. Катапультирование происходит за счет сильной пружины, вмонтированной в сиденье. В зависимости от веса больного устанавливаются пружины различной мощности.

Обрести самостоятельность в повседневной жизни инвалидам помогают и совсем простенькие приспособления, например щетки для мытья посуды (фото 6). Их зажимают винтами к краю раковины или к водяному крану в таком положении, чтобы посуду мог бы мыть человек, лишенный одной руки. Этой же цели служит и ершик для чистки бутылок. Он прикрепляется присоской к кухонной раковине.

Такими же тремя присосками удерживается на столе универсальный нож для чистки овощей и фруктов (фото 8). Пилообразная спинка ножа служит для чистки рыбы.

Для женщин, страдающих ревматизмом, создана «ложка» для надевания чулок. Как она устроена, показано на фото 10.

Зафиксированный на снимке 11 держатель для ручки и карандаша незаменим для людей, лишенных пальцев на руках, а человеку с парализованными руками трудно обойтись без устройства для чтения (фото 12) — зажав его мундштук во рту, можно переворачивать страницы книги.

А напоследок мы расскажем о совсем необычных вещах. Четверть века назад английский врач Людвиг Гуттман учредил Сток-Мэндевилльские игры — так называются международные Олимпийские игры... для инвалидов. Они проводятся в Англии раз в год и включают в себя плавание, баскетбол, фехтование, кегли, бильярд, настольный теннис и легкую атлетику. «То, чего вы лишились, не в счет, — заявил Гуттман, — важно то, что у вас осталось». Этому врачу удалось многих убедить: спорт гораздо важнее для инвалида, чем для здорового человека, именно потому, что спорт — великолепное средство развития утерянных навыков.

Широкое развитие спортивного движения инвалидов стало возможным лишь после того, как конструкции обычных колясок были значительно изменены. Одну из таких моделей вы видите на фото 5. Главная ее достоинство — исключительная подвижность и маневренность. Кроме того, она отличается короткими или вовсе убирающимися спинкой и подлокотниками, что дает верхней части тела большую подвижность.



слева

справа

| | |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 3 | 4 |
| 5 | 6 |

| | |
|----|----|
| 6 | 7 |
| 8 | 9 |
| 10 | 11 |
| 12 | 13 |

ВЫСОТНЫЙ РЕКОРДС-МЕН.

Когда 18 мая 1974 года кран поднял последний элемент радиомачты, построенной в Константинове близ Гомбина, стало известно: побит еще один мировой рекорд — 646,38 м! Это в 2,1 раза выше Эйфелевой башни в Париже и 2,8 раза выше Варшавского Дворца культуры и науки.

Возникает вопрос, почему выбрана именно такая высота? Оказывается, она соответствует половине длины волны, на которой будет работать Варшавский радиоцентр. Полуволновая антенна позволяет увеличить радиус действия радиостанции. Если антенна короче половины длины волны, то эффективность излучения гораздо ниже.

Мачта состоит из 86 одинаковых звеньев, поставленных одно на другое и скрепленных болтами. Звенья поднимались на мачту краном, ползущим сверху вместе с конструкцией. Элементы мачты были изготовлены с точностью до 1 мм. Антикоррозийное покрытие, которое должно прослужить не менее 20 лет, доставило инженерам немало забот. Все детали, из которых изготовлялись отдельные звенья, были предварительно оцинкованы. После монтажа звена места соединений ме-



талдизировались, а затем все вместе окрашивалось красками в белый и красный цвета. Эти цвета придают мачте хорошую видимость днем, что необходимо для пролетающих самолетов.

При монтаже мачты такой высоты встречалось немало дополнительных трудностей. Примером может служить хотя бы то, что на такой высоте могут дуть ветры с другим направлением и с большей скоростью, чем у поверхности земли, а свойства конструкции и условия самой работы не позволяли вести монтаж при скорости ветра выше 18 м/с. Очень сложно было поднять оттяжки. Наконец, нужно было решить проблему защиты работающих на мачте людей от атмосферных разрядов. Спуск на лифте занимал около 40 мин., так что на мачте нужно было построить соответствующие укрытия, куда монтажная бригада успела бы добраться в случае грозы. Стоимость работ по сооружению мачты — 78 млн. злотых (Польша).

БЕЛКИ ИЗ ЖИРОВ.

Усиленное развитие животноводства — главного поставщика пищевых белков — сопровождается все возрастающим производством животных жиров, не находящихся себе сбыта в пищевой промышленности. Все эти избытки жиров в скором времени будут перерабатываться в белково-витаминные концентраты по методу, разработанному Центральным научно-исследовательским институтом пищевой промышленности в Будапеште.

Суть метода состоит в том, что микроорганизмы разводятся в питательной среде, содержащей дрожжи, неорганические соли и животные жиры. Микроорганизмы в процессе размножения усваивают жир таким образом, что из жиров и азотсодержащих солей синтезируются белки и витамины, получается соленоватый продукт без какого-либо привкуса.

По новому способу в одном ферменторе производственного масштаба может получиться столько белков, сколько дает, например, урожай кукурузы с 2850 га (Венгрия).

ПЛАСТМАССОВЫЙ ЛОТОК И ТРИ КАТКА

— вот и все приспособления для оклеивания стен обоями. Перед началом работы клейстер наносится равномерным слоем на стены, а дальше вступает в действие приспособление: один каток удерживает, а два других равномерно подают размазываемые обои. Обрезаются обои у пола (США).

«ФРИСКЕМ» — так называются комплекты оборудования для обнаружения спрятанных в одежде и в упаковке металлических изделий. Начав с разработки детекторов, обнаруживавших



таким образом магнитные материалы, фирма «Инфинетикс» в 1974 году показала на выставке криминалистической техники в Москве новые детекторы, позволяющие обнаруживать любые металлы. Обнаружительные устройства монтируются в проходных воротах аэропортов, заводов, вокзалов, в полицейских дубинках; под одеждой детективов. Оборудование «Фрискем» можно использовать не только для поиска спрятанного оружия или контрабанды, но и для обнаружения металлических частиц в продуктах питания, пластмассах, сырье (США).

ТОЧКИ ПРОТИВ ЛИНИЙ.

В современных устройствах по переработке данных и в электронных автоматах для записи текстов длительность операций сокращена до тысячных долей секунды. Добрая старая техника печатания знаков на бумаге уже не может угнаться за этими темпами. При 15—20 знаках в секунду не годится даже электрическая пишущая машинка.

Ученые и техники, занявшие этой проблемой, пришли к выводу: на бумагу нужно наносить точки. Причем необходимо очень быстро комбинировать эти точки в нужном порядке. И вот на Лейпцигской ярмарке 1974 года появился мозаичный печатающий аппарат «Даро Семтрон 1156» компании «Центроник» в Семмерде. Невероятно, но факт: эта машина может нанести на бумагу 100 знаков в секунду! Решением будет пакет из 35 стальных иголок.

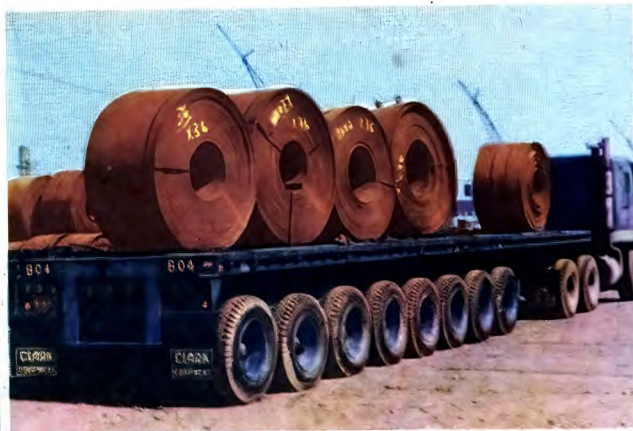
Электронные «генераторы знаков» выбирают иглы, необходимые для получения знака, и за эту тонкую работу берутся маленькие электромагниты. Они молниеносно прижимают выбранные иглы к красящей ленте и бумаге, где каждая игла оставляет маленькую точку. Таким образом, получается не сплошная линия, а ряд точек.

Каретки, знакомой нам по другим пишущим машинкам, здесь нет: бумагу держит и направляет неподвижный «бумагоноситель», а необходимую передвижку берет на себя гораздо более легкая печатающая головка. Печатать — и это тоже новость — можно в любом направлении, как вперед, так и назад. Нужно только позаботиться, чтобы для каждого положения была наготове соответствующая литера.



Новый аппарат служит для обработки данных в области промышленности, торговли, транспорта и банковского дела, когда дорогие быстродействующие аппараты или обычная техника письма оказываются неэкономичными.

На фото: печатающая головка с 35 иглами и образцы отпечатков (ГДР).



ТРИДЦАТИДВУ Х КО-ЛЕСКА. Этот полуприцеп фирмы «Кларк» не отличался бы от своих собратьев, если бы не количество его осей и колес. Их у него 8 и 32 — больше, чем у любого другого полуприцепа в мире. Он предназначен для перевозки особо тяжелых грузов с большим удельным давлением на грузовую платформу. Например, на нем перевозят стальные рулоны и болванки со сталелитейных предприятий к потребителю. Грузоподъемность полуприцепа 72 т, причем почти вся нагрузка приходится только на его собственные колеса, поэтому он может быть прицеплен к любому стандартному тягачу небольшой грузоподъемности. При передвижении полуприцепа без груза некоторые его оси можно приподнять над землей (США).

АВТОШАХМАТЫ. Нет, эти шахматы предназначены не для игры в автомобиле. Они связаны с автомобилем гораздо более тесными узами — все шахматные фигурки сделаны из каких-либо деталей автомобильного двигателя и шасси: клапанов, пружин, толкателей, вкладышей. Автошахматы созданы учащимися одной из технических школ Оксфорда. Поистине многовековая история шахмат еще не закончена (Англия).



ВЕТЕРАН МУКОМОЛЬНОЙ СЛУЖБЫ. Ветряная мельница на холме Куруц, построенная еще в 1786 году, долгое время служила в качестве памятника мукомольного производства прошлых двух веков и привлекала туристов. Теперь она переоборудована в метеорологическую наблюдательную станцию, отвечающую современным требованиям. На переоборудование и оснащение станции Балатонской метеослужбы израсходовано 2,5 млн. форинтов. Метеослужба на основе данных от станции в случае приближения шторма запускает предупредительные ракеты, помогая катерам и любителям водного спорта своевременно покинуть опасную зону (Венгрия).

ГРЯЗНЫЙ ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ — вот, по мнению физиолога Д. Бучни, причина заболевания людей, живущих в домах с кондиционерами воздуха. Оказывается, кондиционер такое устройство, в котором хорошо всем знакомый алюминий начинает вести себя не совсем обычным образом. Отличный конструкционный материал, который благодаря окисной пленке хорошо противостоит коррозии, под действием циркулирующего воздуха с большим содержанием водяных паров и углекислого газа теряет свои противокоррозионные свойства. Окисная пленка легко разрушается, и продукты коррозии, заносимые потоками кондиционированного воздуха в жилые помещения, способствуют заболеванию фиброзом легких (Канада).

ВАМ ТОЛЬКО ОСТА-НЕТСЯ НАЖАТЬ НА СПУСК. Какой фотолюбитель не мечтает о фотоаппарате, который бы автоматически и выдержку устанавливал, и на резкость наводил. Мечта фотолюбителей, видимо, скоро сбудется. Инженер Краковской горно-металлургической академии К. Центарович изобрел автоматическое устройство наводки на резкость. Оно состоит из трех основных узлов: мозаики из фотоэлементов, на которую проецируется выбранный для съемки сюжет, вычислительного блока и связанного с объективом микродвигателя. Сигнал от мозаики поступает в вычислительный блок, и, когда он достигает максимальной величины, это означает, что изображение, падающее на мозаику через объектив, достигло наилучшей резкости. Устройство может быть использовано в различных оптических приборах и кинокамерах (Польша).



ЕСЛИ ТРУДНО КО-ЛОТЬ — ПИЛИ! Три пилы, смонтированные на полозьях, которые выдвинуты впереди судна, прорезают щели во льду — таков новый принцип работы ледокола. Когда судно движется вперед, нарезанные плиты под давлением корпуса растапливаются в стороны под лед, и проход остается совершенно чистым. Пока этот принцип был испытан на модели в 1/8 натуральной величины. Полученные результаты показывают, что во льду толщиной 75 см судно нормальных размеров может делать проход со скоростью около 9 км/ч (США).



«ЭХО-3» — так называется новый радиотелефон для двусторонней связи. Обладатели радиотелефонов могут пользоваться так называемой «гражданской полосой» УКВ с частотами от 26,980 до 27,280 МГц. Крупнейшее в социалистических странах предприятие, выпускающее радиотелефоны, — завод электроники «УНИТРА-ВАРЕЛЬ» в Варшаве.

На фото показан новый тип радиотелефона — «Эхо-3». Аппараты такого типа позволяют поддерживать связь на расстоянии до 3000 м. Мощность передатчика составляет 100 мВт, акустическая мощность на слуховой мембране — 200 мВт, размеры — 180×75×40 мм, вес вместе с аккумулятором — 550 г. Из кожуха радиотелефона выдвигается антенна длиной 120 см (Польша).

СОЛНЕЧНЫЙ ЭЛЕКТРОЛИЗЕР. Установку для получения водорода из морской воды разработали ученые Йюкогамского университета. Она состоит из множества термоэлементов диаметром 4 мм, изготовленных из соединения висмута и теллура. Солнечные лучи концентрируются на концах термоэлементов, нагревая их до 200°С. Противоположные концы охлаждаются морской водой, и их температура поддерживается равной 30°С. Получающийся в результате электрический ток разлагает морскую воду на водород и кислород. Блок элементов площадью в 9—10 кв. м вырабатывает 10 тыс. кубометров водорода в год (Япония).



Узкий желоб для цемента, вводимого в подвздошную кость

Вертлужная впадина в анатомически правильном положении

Вершина вертела — центр головки

10 мм — 12° антеверсии

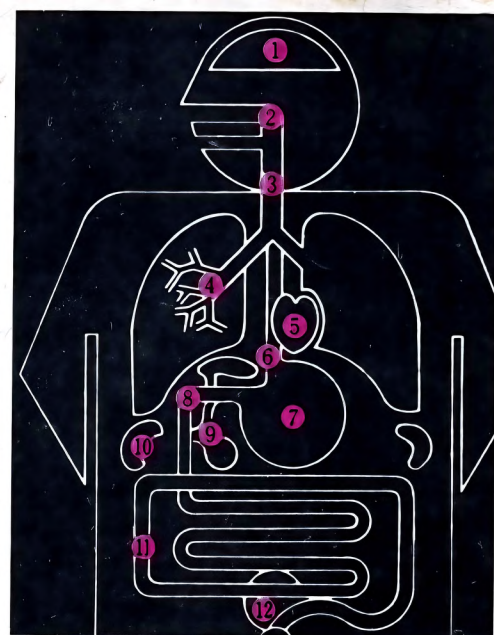
Протез в вальгусном положении

Цемент между калькаром и протезом

Цемент во внутренней части вертела

Медиальное положение конца протеза

Цемент вокруг конца протеза

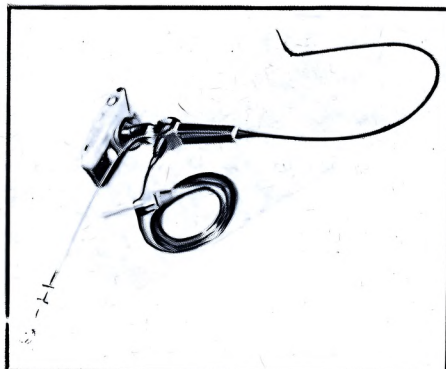
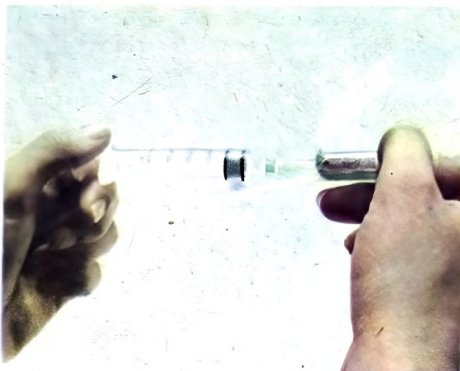


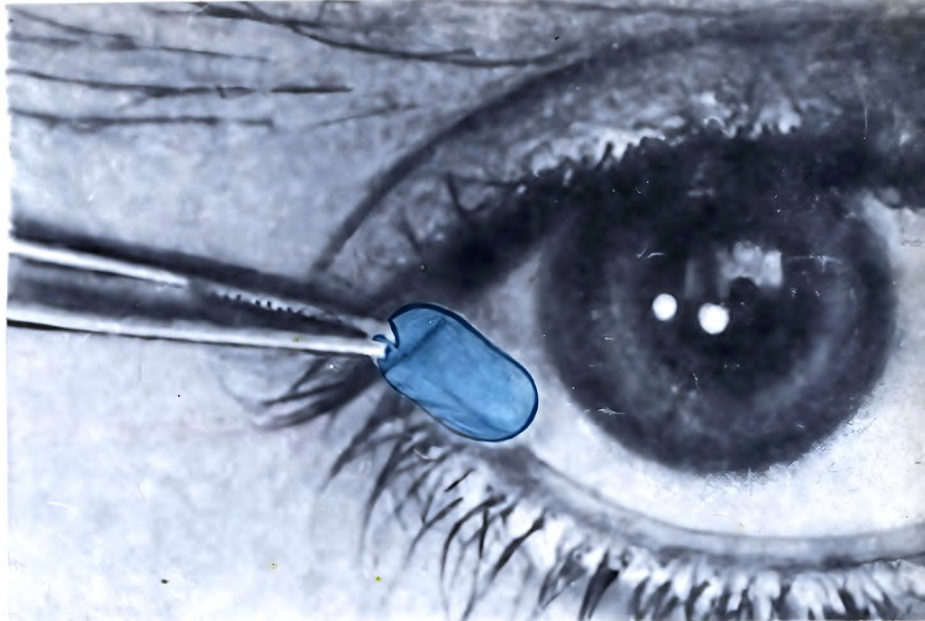
НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ — НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

АНАТОЛИЙ ДАВИДОВ,
АЛЛА АКИМОВА,
кандидаты технических наук

Демоны Максвелла, распахивая гипотетические дверцы перед быстро летящими молекулами и захлопывая их перед медленно летящими, смогли бы отделить горячий газ от холодного. Примерно так сформулировал великий физик свой знаменитый парадокс, ведущий к нарушению первого закона термодинамики.

Демоны молекулярной физики не вопреки законам физики, а в строгом соответствии с ними, пропускают сквозь полимерные пленки в одном направлении вредные для человека вещества, а в противоположном — полезные. И не путают одни с другими. Так используются полимерные материалы в искусственных почках, печени, сердце. Современная наука может получать материалы с наперед заданными свойствами, и тогда многие задачи вдруг решаются легко и просто.





Многие ли могут наложить долговременную повязку на сустав или бедро, особенно если больному еще предстоит двигаться? Но ведь именно в таких условиях оказывается большинство травмируемых. На выставке «Здравоохранение-74» демонстрировался ретеласт (Италия), при помощи которого любую повязку может легко, быстро и правильно выполнить самый неподготовленный человек.

Лечение глазных болезней в немалой степени осложняется тем, что лекарственные препараты смываются слезой. По этой же причине нарушается их точная дозировка. Советский Союз демонстрировал глазные лекарственные пленки (ГЛП), снимающие все эти трудности. ГЛП состоят из растворимой, биологически совместимой с тканями глаза полимерной основы, содержащей различные лекарственные средства. Через 10—15 с после закладывания за нижнее веко ГЛП становится эластичной, а через 40—60 с глаз уже не чувствует ее. Эта процедура производится 1 раз в сутки. В зависимости от препарата пленки окрашены в разные цвета.

Эти примеры показывают новые возможности лечения, которые появились в медицине благодаря применению полимеров. По комплексу своих свойств полимеры успешно конкурируют с такими материалами, как стекло, резина, керамика и даже металлы. Они легки, эластичны, прочны. А самое главное — дешевы и легко поддаются обработке. Поэтому наибольшее применение полимеры нашли как заменители традиционных материалов в изделиях одноразового пользования. Это обеспечивает стерильность инструмента и оперативность его использования.

Принципиально новый метод соединения тканей организма при хи-

рургических операциях — использование клеящих составов на полимерной основе. Громадное преимущество применения клея вместо обычных шовных материалов — герметичность соединения, значительно меньшее травмирование соединяемых тканей, быстрота проведения операции и заживления ран. Особенно ярко преимущества склеивания проявляются при операциях на легких; почках, печени, селезенке, ткань которых легко прорезается шовными материалами. Советский Союз демонстрировал медицинский клей МК-6, широко применяемый в отечественной хирургии и превосходящий по комплексу свойств известные зарубежные аналоги. Для применения клея при хирургических операциях разработан распылитель стелескопической головкой, позволяющий наносить клей в глубину раны.

В последние годы полимеры все шире используются в производстве различных лекарственных препаратов, главным образом для изготовления их в микрокапсулированном виде, то есть в виде микрочастиц препарата, заключенных в индивидуальные полимерные оболочки. С помощью микрокапсулирования стабилизируют неустойчивые препараты (витамины, антибиотики, вакцины, ферменты), маскируют вкус горьких и тошнотворных лекарств, регулируют скорость высвобождения препарата в нужном участке желудочно-кишечного тракта.

На полимерной основе изготавливается большинство стоматологических материалов. Пластмассы используются для изготовления протезов, емкостей, капельниц и многих других деталей. Благодаря прочности и эластичности пластмассы сыграли решающую роль в развитии эндоскопии. Сейчас практически у человека нет внутреннего органа, не доступ-

ного осмотру при помощи фиброскопов.

Почти все страны, участвующие в выставке «Здравоохранение-74», демонстрировали изделия из полимеров. И все специалисты, посетившие выставку, предсказывали еще большее распространение полимерных материалов в медицинской технике и практике.

На рисунках и фотографиях слева направо:

■ Применение пластмасс в сочетании с другими материалами в ортопедии позволило многим в буквальном смысле «поставить на ноги».

На рисунке показаны неразъемный протез тазобедренного сустава и его составные части — впадина и вертел. Стандартная впадина укреплена в подвздошной кости таза при помощи цемента; для этого в кости проделан желоб. Разворот впадины вперед по отношению к плоскости тела (антеверсия) равен 12°. Вертел состоит из головки, вращающейся во впадине, шейки и ножки эндопротеза. Шейка вертела отклонена от оси ножки на угол больше 120° (вальгусное положение), а сама ножка эндопротеза как бы загибается внутрь, к оси тела (медиальное положение). Все пустоты между протезом и твердой оболочкой кости (калькарном) заполнены цементом.

■ Шприц разового использования.

■ Фиброскоп с фотоаппаратом. Тонкий отвод фиброскопа служит видеосистемой.

■ Схема доступных эндоскопическому осмотру органов.

1. Желудочек головного мозга. 2. Носоглотка. 3. Голосовая связка. 4. Бронх. 5. Сердце. 6. Пищевод. 7. Желудок. 8. Двенадцатиперстная кишка. 9. Желчевыводящий путь. 10. Почка. 11. Ободочная кишка. 12. Мочевой пузырь.

■ Наложить тампон, натянуть ретеласт, сделать продольный разрез для лица — и рана на голове удобно и прочно закрыта.

■ Глазные лекарственные пленки закладываются за нижнее веко и в течение суток, растворяясь, омывают глаз лекарственным препаратом.

ЛЮБОПЫТНОЕ И ПРИЯТНОЕ

От переводчика

«Любопытное и приятное путешествие» — произведение, сравнительно недавно найденное и опубликованное в США. Подобные находки произведений крупного писателя довольно редки. Небольшая по объему «космическая юмореска», впервые публикуемая на русском языке, открывает читателю еще одну грань таланта Марка Твена.

М. Гордон

ОТПРАВЛЕНИЕ

Доводится до сведения почтеннейшей публики, что по соглашению с моим Барнумом я зафрахтовал комету. Для осуществления полезного предприятия, которое имеется в виду, мы рассчитываем на общественную финансовую поддержку. Мы предполагаем оборудовать нашу комету удобными и даже роскошными помещениями для всех лиц, которые окажут нам денежную помощь и пожелают совершить путешествие среди небесных тел. В хвосте кометы мы подготовим 1 000 000 кают (газ, горячая и холодная вода, зеркала, парашюты и зонтики) и даже больше, если помощь будет достаточно щедрой. К услугам туристов будут комнаты для бильярда, для игры в карты, музыкальные салоны, вместительные театры, бесплатные библиотеки и площадки для игры в мяч. На главной палубе мы устроим дорожки для верховой езды общим протяжением в 100 000 миль. Ежедневно будут выходить несколько газет.

ОТПРАВЛЕНИЕ КОМЕТЫ

Комета вылетит из Нью-Йорка 20-го числа в 10 часов вечера. Желательно, чтобы пассажиры прибыли на борт не позже 8 часов вечера во избежание беспорядка при отправке. Неизвестно, нужно ли брать с собой паспорт, но на всякий случай лучше их захватить. Собаки на борт не допускаются. Мы обнесем всю комету железными перилами и никому не разрешим свешиваться через них и заглядывать вниз без моего сопровождения.

ПОЧТОВОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

будет у нас на высоте. Прежде всего телеграф и только телеграф. Следовательно, друзья, занимающие каюты, удаленные друг от друга за 20 000 000 и даже 30 000 000 миль, могут послать весточку и получить ответ за какие-нибудь 11 дней. За ночные сообщения плата взимается в половинном размере. Блюда готовятся в любое время и подаются в каюту за особую плату.

Нападения со стороны великих планет мы не ожидаем, но на всякий случай берем с собой достаточное количество мортир, осадных орудий и abordажных крючьев. История показывает, что изолированные общества, как, например, народы далеких островов, нередко вызывают вражду к чужеземцам, так же как

ОБИТАТЕЛИ ЗВЕЗД

десятой и двадцатой величины. Мы не собираемся безрассудно обижать население какой-либо звезды, наоборот, мы будем обращаться со всеми хорошо и вежливо, не позволяя себе по отношению к астероиду того, на что мы не осмелились бы, имея дело с Юпитером или Сатурном. Однако мы не потерпим какой-либо обиды или дерзости со стороны любой политической партии или правительства любого небесного светила. Мы питаем отвращение к пролитию крови, но мы будем проводить свой курс непреклонно как по отношению к одиночным звездам, так и к целым созвездиям. Мы надеемся оставить хорошее впечатление об Америке у народов планет, начиная от Венеры и кончая Ураном. Но если мы не сможем завоевать их любви, то, по крайней мере, сумеем внушить к себе почтение.

Нас будет сопровождать

ЦЕЛАЯ АРМИЯ МИССИОНЕРОВ,

и мы принесем истинный свет всем небесным светилам, которые прозябают в темноте, хотя и раскраснелись докрасна. Всюду, где можно, мы организуем воскресные школы и введем всеобщее обязательное обучение.

Сначала мы посетим Марс, затем Венеру, Меркурий, Юпитер и Сатурн. Представителям нью-йоркского городского самоуправления, желающим осмотреть кольца Сатурна, мы окажем всяческое содействие. Мы посетим каждую звезду первой величины и, если позволит время, совершим экскурсию в глубь страны.

БОЛЬШОЙ ПЕС

выпадает из нашей программы, но мы уделим много внимания Большой Медведице и каждому крупному созвездию. То же относится к Солнцу, Луне и Млечному Пути — этому Гольфстриму небес. Мы запаслись одеждой, годной для ношения на Солнце. Наша программа построена таким образом, что мы редко будем пролетать по 100 000 000 миль, не делая остановки. Это сделано в интересах туристов. Багаж доставляется в любой пункт нашего маршрута. Группы, желающие совершить только часть предлагаемой нами поездки и сэкономить таким образом деньги, могут остановиться на любой звезде по их выбору и вернуться домой с обратным рейсом.

Посетив самые прославленные звезды и созвездия в нашей системе и лично осмотрев слабейшие звездочки, какие только можно заметить в небе с помощью самого современного телескопа, мы будем продолжать

ИЗУМИТЕЛЬНОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ

среди неразберихи бесчисленных миров, кружащихся в необъятном пространстве космоса, простирающего свою невообразимую безбрежность, свои торжественные пустыни на биллионы и биллионы миль за пределы оптической силы телескопов, пока по сравнению с ним маленький искрящийся небосклон, который мы привыкли наблюдать с Земли, не покажется нам фосфорической вспышкой водяной капли, взлетевшей на миг перед носом корабля, утомительно долгое время бороздившего тысячмильные фосфоресцирующие тропические моря, — капли, которая сохранилась лишь как ничтожнейшее событие в памяти путешественника.

За проезд детей в первом классе взимается полная стоимость билета.

ПУТЕШЕСТВИЕ

ПРОЕЗД В ПЕРВОМ КЛАССЕ

от Земли до Урана, включая посещение Солнца, Луны и великих планет, оплачивается по следующему тарифу: 2 доллара за каждые 50 000 000 миль. Лицам, совершающим рейс туда и обратно, предоставляется скидка. Комета новая, находится в полной исправности и готовится к первому путешествию. По общему признанию, она является самой быстроходной на линии. Она делает 200 000 000 миль в день при ее теперешней мощности, но с отборным американским экипажем и при хорошей погоде можно достичь и 400 000 000. Разумеется, мы не будем разгонять ее до опасной скорости и категорически запретим обгон комет.

Пассажиры, желающие изменить маршрут или вернуться, могут пересесть на другую комету. Мы поддерживаем связь со всеми основными линиями. Не исключено, что небеса кишат

ИЗНОШЕННЫМИ КОМЕТАМИ,

которые не осматривались 10 000 лет и годятся разве что на слом или под баржи для перевозки града. Пассажиры четвертого класса на палубу для прогулок не допускаются. Пассажирам, совершающим рейс туда и обратно, предоставляются все удобства. Бесплатные билеты выдаются почетным джентльменам, чьи общественные заслуги дают им право на отдых и развлечения такого рода. Путешествие будет окончено, и пассажиры вернутся в Нью-Йорк 14 декабря 1991 года. Это, по крайней мере, на 40 лет раньше, чем если вы полетите любой другой кометой. Азартные игры на борту кометы не допускаются, но мы ничего не имеем против невинных развлечений. Мы будем уважать суверенитет неподвижных звезд, но плохо закрепленные будут закреплены. Если это вызовет беспокойство, мы выразим сожаление, но останемся тверды. Поскольку м-р Коджа¹ уступил свои права

¹ Коджа — астроном, открывший комету, получившую его имя.

на комету нам, она больше не будет носить его имя, ей будет присвоено имя моего компаньона. За двойную плату пассажиры получают право на долю прибылей с новых звезд, солнц, лун, метеоров и складов грома и молний, которые могут быть открыты нами. Фабрикантов патентованных медикаментов просим заметить, что на все время полета им

РЕКЛАМА ОБЕСПЕЧЕНА.

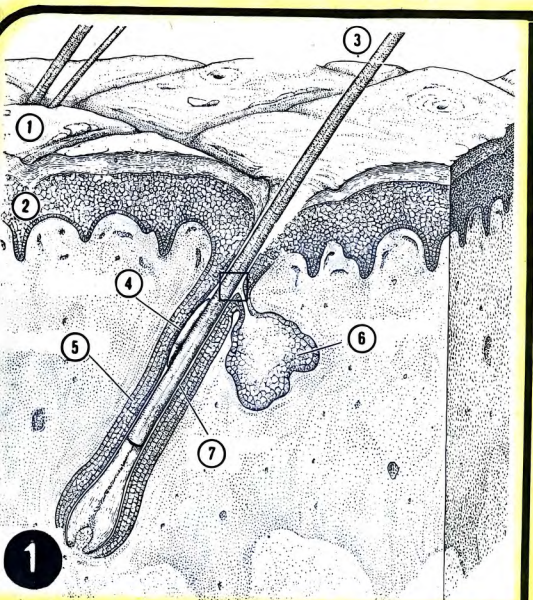
Сторонникам кремации беспокоиться не приходится — ведь мы летим прямо в пекло. Для всех других групп наше предприятие — это приятное путешествие, но для нас лично — это бизнес.

ЗА ДАЛЬНЕЙШИМИ СПРАВКАМИ

по проезду или перевозке грузов обращаться к моему компаньону, но не ко мне, так как я вступаю на свой пост лишь с момента отправки кометы и не хочу сейчас обременять свой ум всякой мелочью.

МАРК ТВЕН





Шевелюру надо беречь!

Не один год идут дебаты по поводу того, когда же человек впервые надел рубашку и штаны и почему люди, вначале косматые, за сравнительно короткий срок растеряли свои волосы?

Антропологи утверждают, что те народы, которые и сейчас носят минимум одежды, наименее волосатые. Те же, кто одет постоянно, отличаются обильной растительностью на коже. В это можно поверить, сравнив бородатого скандинава с жителем Центральной Африки, чье тело практически лишено волоса. Можно допустить, что человек лишился своей шерсти, охотясь в тропиках. В процессе естественного отбора оставались люди, более приспособленные к активной деятельности в условиях жаркого климата. При этом антропологи добавляют, что человек лишился растительности на теле примерно за полмиллиона лет до того, как начал одеваться.

А один из участников спора предположил, что клещи, блохи и вши, жившие в волосах косматого человека, служили, как и теперь, переносчиками эпидемических заболеваний. От эпидемий вымирали целые племена. Больше шансов остаться в живых было у наименее волосатых. Они-то и передали это качество своим потомкам.

Эта дискуссия должна вызвать тревогу и сомнения у парикмахеров. Ведь если дело и дальше так пойдет, то они рискуют рано или поздно остаться без работы. Остальная часть человечества явно пребывает в беспечном состоянии, считая, что раз уже его величество естественный отбор за миллионы лет ничего не смог поделать с шевелюрой, то с ней и дальше ничего не случится. Но все-таки случается: нет-нет да и попадет среди брюнетов, блондинов и шатенов человек со скрытыми или явными следами облысения.

Увы, есть много видов облысения — частичное и полное, острое и хроническое. Частичная потеря волос на небольших участках головы

в большинстве случаев процесс обратимый. А вот обширное, так называемое диффузное облысение мужчин неотвратно ведет к плешивости.

Дерматологи считают, что выпадение волос — результат спазма подкожных кровеносных сосудов, вызываемого функциональными расстройствами симпатической нервной системы. Поэтому при лечении ищут в первую очередь местные причины этого неблагоприятного воздействия, в частности очаги инфекции в носоглотке и полости рта.

Известны случаи, когда с удалением кисты больного зуба прекращалось выпадение волос на участке, «географически» связанном с ним. Плешинки появляются чаще всего с той же стороны, где находятся больные зубы (в этом случае прогноз течения болезни благоприятный, так как лечение зубов приводит к восстановлению волос на пораженном участке).

Конечно, далеко не всегда больной зуб может привести к выпадению волос. Много значит и предрасположенность. Это может быть связано с наследственностью, однако неоспоримо влияние таких факторов, как невроты, нервная депрессия, потрясения. Отмечаются также случаи сезонного выпадения волос.

Острое облысение часто вызывается психическими потрясениями: в течение 10—15 дней выпадают все волосы. В этих случаях прогноз неблагоприятен, тогда как выпадение волос, связанное с инфекционным заболеванием, обычно завершается почти полным восстановлением волоса. Облысения.

Вредное действие на волосы оказывают, в частности, мочегонные средства, антибиотики, а также некоторые препараты для похудения и гормональные средства, употребляемые женщинами.

Нарушения эндокринной системы, механические повреждения кожи на голове, психические травмы — основные причины заболевания волоса. Но женщин подстерегают еще и другие опасности: чрезмерно плотные перманентные завивки, некоторые шампуни, сильно стягивающие бигуди и шиньоны, злоупотребление лаками. Иногда бывает достаточно отказаться от одной из этих процедур, нарушающих нормальное функционирование подкожных кровеносных сосудов, чтобы выпадение волос прекратилось.

Борьба с облысением всегда была трудной. Конечно, когда оно только началось, его можно замедлить или приостановить терапевтическими средствами, но для ликви-

ции развитой стадии не удалось найти никакого действенного приема — ни медицинского, ни хирургического. В последнее время доктор Орентрейхер из Нью-Йорка разработал методику автотрансплантации, позволяющую перераспределить волосяной покров на голове.

Самый принцип пересадки волосистой кожи не нов. Но если другие авторы предлагают пересаживать ее крупными кусками или полосами (обычно их берут на затылке), доктор Орентрейхер рекомендует для пересадки небольшие «пуговки». Брать их легче, они лучше приживаются, а конечный эффект от них не хуже, чем от сплошных полос.

Техника операции несложна. Цилиндрическим инструментом у пациента берут с затылка несколько «пуговок» кожи вместе с волосами, предварительно коротко остриженными. Затем с помощью того же инструмента вырезают ямки на облысевшей части головы и вставляют в них «пуговки». Искусство врача состоит и в том, чтобы верно определить направление, в каком будут расти волосы после пересадки. Ранки от взятых «пуговок» зашивают, после заживления они не оставляют рубцов.

Пересаженные «пуговки» не требуют никаких швов, для большей прочности их предварительно смазывают хирургическим клеем. Перевязки не нужны. Рост пересаженных волос начинается через 2—4 месяца. По цвету они не отличаются от «коренных жителей», а рельефность «пуговок» постепенно сглаживается, так что они сливаются с окружающей кожей.

С французского перевела
ЗИНАИДА БОБЫРЬ

На схемах и фотографиях:

1. Разрез кожи: поверхность 1, подкожный слой 2, волос 3, железа между луковицей и волосяной сумкой 4, луковица 5, сальная железа 6, канал между луковицей и сумкой 7.

2. Участок шевелюры, увеличенный в 500 раз, выглядит как непроходимая лесная чаща.

3. Автотрансплантация кожи по методу «пуговок».

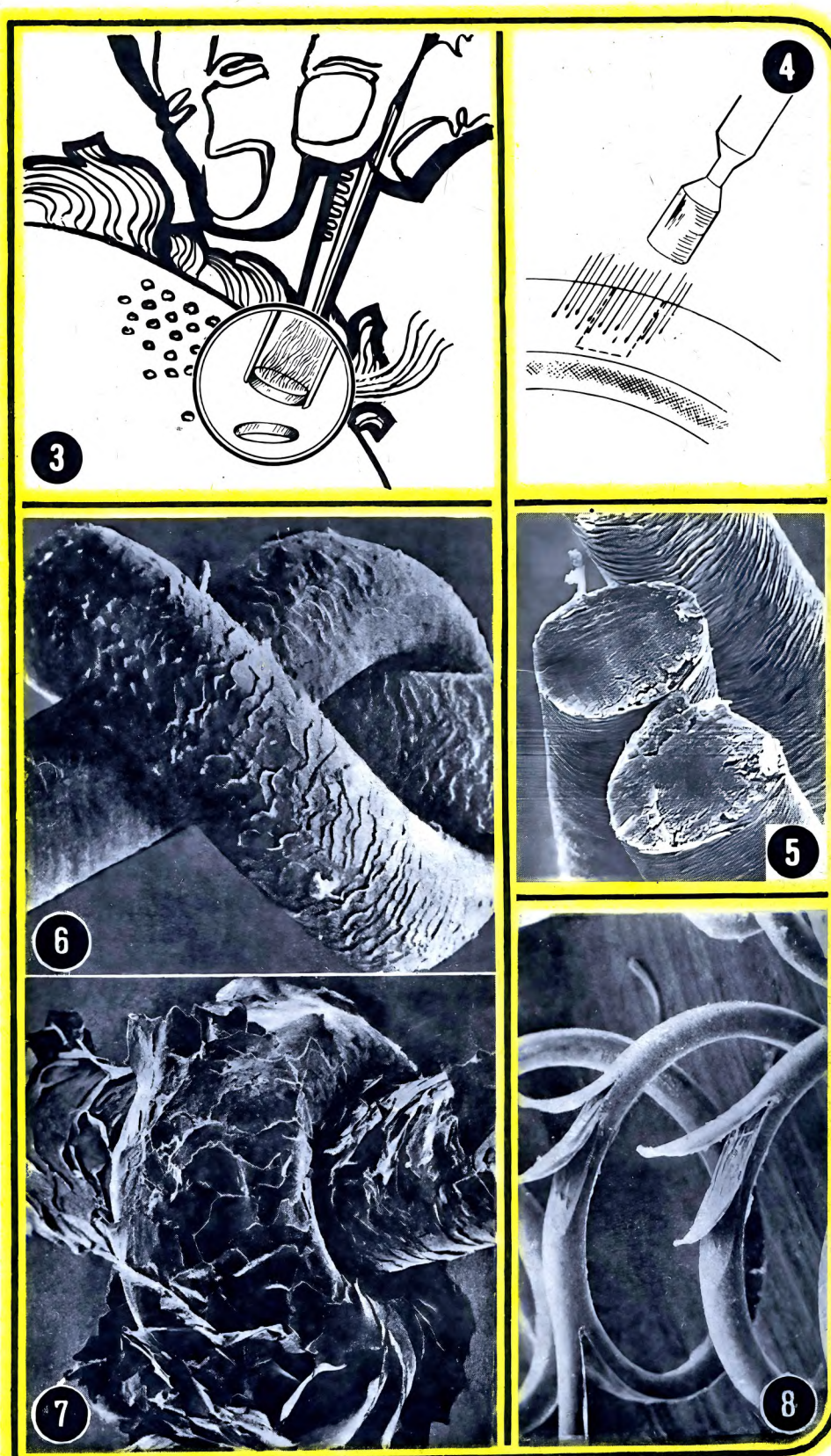
4. Инструмент для взятия «пуговок».

5. Эти внушительные поленья — не что иное как наши волосы.

6. Скрученный здоровый волос (сильно увеличено).

7. Скрученный больной волос (сильно увеличено).

8. Ломкие волосы (сильно увеличено).



Тайна «Одиссеи» Гомера

Древнегреческие источники таят секреты, не разгаданные археологами до сих пор. В них чаще всего правдива география, а исторические события искажены. Пожалуй, самой интересной из этих легендарных историй является вторая поэма Гомера, широко известная «Одиссея» — о плавании в таинственные и волшебные земли греческого героя Улисса.

Маршрут героев «Одиссеи» стал объектом многочисленных изысканий и толкований. Вначале появилась версия, кстати имеющая сторонников до сих пор, о плавании Улисса в пределах Средиземного моря. Но она не выдерживает серьезной критики. Уже с доисторических времен это море, по которому плавали греки, финикийцы, египтяне, карфагеняне, было хорошо известно, его многочисленные острова заселены, и при внимательном изучении становится ясным, что они не соответствуют описаниям Гомера. Остается более вероятной другая версия — атлантическая. О ней и пойдет речь.

Французский ученый Робер Филипп, заместитель директора Школы высших наук, задался целью разгадать маршрут плавания Улисса, описанный Гомером в «Одиссее», и следует признать, что он более точно, чем его предшественники, определяет географию этого интересного путешествия.

Мы не будем вдаваться в глубокие социальные и исторические причины, заставившие греков отправиться по путям финикийской торговли, не будем говорить о том, что представляло собой тогдашнее греческое государство и общество, — это дело историков и об этом написано много книг. Поставим перед собой ограниченную задачу: восстановить с точки зрения географии проделанный Улиссом путь.

«Одиссея» в Атлантическом океане

В литературном отношении «Одиссея» Гомера великопепное приключенческое произведение, содержащее элементы фантастики, и в этом отношении древнему поэту надо отдать должное. Прежде всего надо иметь в виду, что свою «Одиссею» Гомер написал в VIII веке до нашей эры, но изложенные в ней факты относятся к более раннему времени, то есть к XIII веку до нашей эры. Значит, он рассказывает о событиях, имевших место за пять веков до этого. Гомер не называет в своей поэме пунктов маршрута Улисса: их нужно определить в соответствии с современной географией. Этим и занялся французский ученый Робер Филипп.

Однако локализация мест оказалась делом далеко не простым, и некоторые исследователи, даже сторонники атлантической версии, посчитали предлагаемую версию плавания Улисса столь неубедительной, что были склонны вообще отрицать географическую нить «Илиады» и «Одиссеи», в которой бесспорными признавали только отдельные места (ведь нельзя же было отрицать существование Трои и Микен, остальное же они относили к области фантазии). Поскольку «Илиада» после открытия Шлиманом Трои не обещала больше тайн, основой спора ученых оставалась «Одиссея».

Улисс бродит по Атлантике

Путешествия Улисса символизируют приключения греков. Все они связаны с возвращением на родину. Возвращение — «ностос» — является излюбленной темой древнегреческой литературы. Есть основания предполагать, что Улисс скитался где-то у берегов Бретани и оттуда



Куда же Улисс?

ЛЕВ ВАСИЛЕВСКИЙ

возвращался в Средиземное море, ведь он рассказывает, что греки, победители Трои, вернулись к себе на архипелаг. В этом рассказе его личная судьба выдвинута на первый план. Жена Улисса, Пенелопа, ждала его на острове Итака. И вот здесь Гомер в «Одиссее» наплавствовал две драмы: человека, обреченного судьбой на страдания, и богов, борющихся между собой. Зевс взбешен потерей Улисса. Афина старается спасти героя. Все это обычно для античной греческой литературы и происходит в Средиземном море. Но в этом приключенческом рассказе говорится, что после благополучного возвращения к мысу Мале буря как бы создает черный провал в девять дней. Улисс словно исчезает на какое-то время, а затем, через девять дней, возобновляет путь к греческому архипелагу.

В Средиземном море?
Судя по всему, нет!

Буря утихает, и в противоположность всем интерпретациям, которые местом дальнейшего путешествия называют Средиземное море, буря отбрасывает Улисса, по-видимому, за его пределы, за Геракловы столбы, то есть за Гибралтарский пролив — в Атлантический океан, и там, на «таинственных островах», происходят самые поразительные и фантастические приключения. Так где же находятся эти острова и существуют ли они вообще в действительности?

В «Одиссее» начинается рассказ об атлантическом плавании Улисса, эта песня вставлена в греческий «ностос». Но использован ли рассказчиком географический элемент? Описание путешествия имеет явно финикийское происхождение. Гомер написал «Одиссею» спустя пять веков после плавания Улисса, и можно себе представить, как обросли за эти пять веков исторические факты в изустной передаче многими людьми нескольких поколений, сколько фантазии было внесено, фантазии, одобренной тогдашней мифологией, сколько было взято из легендарных рассказов, относящихся уже не к грекам, а к финикийцам (несомненно, что речь идет об описании финикийских морских и океанских берегов).

Финикийцы плавали за оловом на острова Касситериды, то есть в теперешнюю Англию, и хорошо знали туда дорогу. Финикийский пункт отправления напоминает Канарские острова. От них шло две дороги: одна — в сторону суданского золота; другая — к олову и янтарю на Балтику. Но почему же тогда Улисс возвращается в Средиземное море? Гомер в «Одиссее» использует старую хитрость: когда не хватает данных для последовательного рассказа, он использует «черный провал». Он пишет, что феасьены погрузили Улисса, отягощенного сном, на быстроходное судно и отвезли на остров. Феасьенские моряки сонного доставляют его на пляж. Такой прием очень удобен: во сне человек многое не помнит или все ему представляется не так, как было в действительности. Здесь, в этом месте поэмы, все опять соединяется с чисто греческим рассказом.

Доказательства Роберта Филиппа

Для географической локализации пути плавания Улисса французский ученый прибегает к интересному и достаточно убедительному способу сравнений. Так, маршрут Улисса он дает последовательными эпизодами (см. стр. 58—59. — Прим. ред.). Его необходимо восстановить, чтобы представить себе в непрерывности. Основные этапы объединены в логической и географической связи. Р. Филипп предлагает свое объяснение прежде всего как рабочую гипотезу. Если глобальный маршрут на приводимых картах, взятый в целом, не кажется сомнительным, то точная локализация остановок Улисса больше нуждается в подтверждении. Конечно, предварительно нужно было бы побережье возвратить к его прежнему состоянию. Мы знаем, что оно значительно изменилось, судя по карте, на которой Филипп пытается дать изображение, конфигурацию берегов к концу второго тысячелетия до нашей эры.

Улисс употребляет слово «океан». Очевидно, это все же не слишком веский аргумент, чтобы обосновать гипотезу о его выходе в Атлантику, за пределы Средиземного моря. Зато «морские инструкции», между прочим перепутанные в поэме, более впечатляюще доказывают версию об океанском плавании.

Рис. Владимира Кузьмина

АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН



Что говорит «Одиссея»?

1. Архипелаг. После девятилетнего плавания вслепую по бушующему Средиземному морю Улисс со спутниками оказался на архипелаге. Первая остановка, страна лотофагов. Туземцы «...им лотоса дали отведасть... Но лишь только сладко-медового лотоса каждый отведал...».

«Одиссея», песнь IX (ст. 93—94)

Вторая остановка в стране циклопов. Остров с портом и маленьким островком перед портом: «...сходят широкой отлогостью к морю, дуга там густые, влажные, мягкие...», «...В самой вершине залива прозрачно ввергается в море ключ, из пещеры бегущий под сенью тополей черных...»

«Одиссея», песнь IX (ст. 110 и далее)

2. Остров Эолия. «Остров плавающий его неприступной медной стеной весь обнесен, берега ж поднимаются гладким утесом...»

«Одиссея», песнь X (ст. 3—4)

3. Страна лестригонов. «В славленную пристань вошли мы; ее образуют утесы, круто с обеих сторон подымаясь и сдвигаясь подле устья великими, друг против друга из темных бездн моря торчащими камнями, вход и исход заграждая».

«Одиссея», песнь X (ст. 87—90).

4. Остров Эа, местопребывание Цирцеи. «Остров среди бесконечного моря... он низкий с деревьями и густыми дубами».

«Одиссея», песнь X (ст. 195—197)

Страна киммерьян. Поездка туда и обратно в страну мертвых, охраняемую Плутоном. «Там киммерьян печальная область, покрытая вечно влажным туманом и мглой облаков...»

«Одиссея», песнь XI (ст. 14, 16)

Цирцея указывает Улиссу дорогу его возвращения. Она предостерегает его в отношении главных препятствий:

а) Сирены. «Прежде всего ты увидишь сирен; неизбежной чарою ловят они подходящих к ним близко людей мореходных».

б) Подводные камни. Путаный маршрут. Два пути: «Прежде увидишь стоящие в море утесы; кругом их шумно волнуется зыбь... Все корабли, к тем скалам подходящие, гибнут с пловцами, после ты две повстречаешь скалы. Страшная Сцилла живет искони там...», «Близко увидишь вторую скалу... ниже она; отстоит же от первой на выстрел из лука... Страшно все море под тою скалою тревожит Харибда».

в) Остров Тридан. Остров богат коровами и баранами, там все священно; остановки на нем надо избегать.

«Одиссея», песнь XII (ст. 39 и далее)

5. Остров Тридан, или остров Солнца. Из-за бури принудительное пребывание длилось месяц. Святотатственная еда: спутники Улисса ели священных коров. Отъезд, затем кораблекрушение.

«Одиссея», песнь XII (ст. 305 и далее)

6. Остров Калипсо... Потерпевшего кораблекрушение Улисса прибивает к Харибде. Здесь он ученился за обломок корабля, оторванный от Харибды, дрейфует на нем в течение десяти дней.

«Острова, морем вдали сокровенного, скоро достигнул. С зыби широко, туманной на твердую землю поднявшись, берегом к темному гроту пошел он... Вокруг зеленые густые луга, и фиалок и злаков полные сочных».

«Одиссея», песнь V (ст. 55 и далее)

Улисс пробыл семь лет у нимфы Калипсо. Затем он отправился с попутным ветром: «Радостно парус напряг Одиссей и, попутному ветру вверившись, поплыл; сон на его не спускался очи, и их не сводил он с Плейды, с нисходящего поздно в море Воота, с Медведицы, в людях еще колесницы имя носящей и близ Ориона сверкающей вечно круг ее, себя никогда не купающей в водах океана. С нею богиня повелела ему неунынно путь соглядать свой, ее оставляя по левую руку. Дней совершилось семнадцать с тех пор, как пустился он в море. Вдруг на осьмнадцатый видимы стали вдали над водами горы тенистой земли факция, уже недалекой».

«Одиссея», песнь V (ст. 269 и далее)

7. Страна феасиев. «Поплыл быстрее, он ступить торопился на твердую землю. Но от нее на таком расстоянии, с какого человек внятен голос, он шум бурунов меж скал услышал: волны кипели и выли, свирепо на берег высокий с моря бросались, и весь он был облит соленую пеной. Вдруг он увидел себя перед устьем реки светловодной. Самым удобным ему то место показало; там острых не было камней, там всюду от ветров являлась защита...»

«Одиссея», песня V (ст. 399 и далее)

«В город прибудем... с бойницами стены его окружают; пристань его с двух сторон обгигает глубокая; вход же в пристань стеснен кораблями, которыми справа и слева берег уставлен, и каждый из них под защитною кровлей...»

«Одиссея», песнь VI (ст. 262 и далее)

Наша локализация в Атлантике

1. Канарские или Азорские острова? В Атлантике два возможных архипелага, могущих находиться на этом пути по греческому тексту: Азорские и Канарские острова. По марокканскому берегу проходит Канарское течение, несущее воды из глубины Атлантики к тропическим широтам. На широте Гибралтара корабль в крайней опасности, естественно, был бы отнесен к Канарским островам.

Циклон отождествлен с вулканом: единственный глаз — это кратер, выбрасываемые им скалы являются кусками лавы.

Фрукты лотофагов, сладкие, как мед, можно отождествить с сахарным тростником. Но вообще можно допустить, что сахарный тростник был привезен на эти архипелаги лишь в XV веке португальскими евреями.

2. Мадера. Описание островов по всем пунктам соответствует описанию, данному в «Одиссее»: обрывистые берега, остров, как будто несомый туманом.

3. Речь идет о Лиссабоне. В глубине моря Пелл, Лиссабон в пуническом Улиссипо, значит, «знаменитым портом», рейд которого никогда не достигает океанский волны. Обрывистые берега окружают долину Тахо, создавая надежное убежище для кораблей.

4. Не остров ли это Белль-Иль у южной части полуострова Бретань? Улисс покидает страну лестригонов, чтобы высадиться на низком острове, где берег представляет пляж, там корабль сел на мель и пещеры дают им приют.

Район Кимпер. Топонимия приносит сюда несколько волнующих совпадений. Цирцея отправляет Улисса закладывать мертвых в страну киммерьян. Недалеко от Кимпера находится деревня под названием Киммерш, некоторые топонимы этого района можно, если заменить «б» или «п» на «м», привязать к тому же корню: Киммер (Кимпер), Киммере (Кимперле), Кимперон (Киберон)... Дорогой Улисса был Ла-Манш: остров Белль-Иль, сильный прилив у острова Сен, проход Фроммер и Уэссан.

а) сильный прилив у Сена. Остров Сен проходили, чтобы укрыться от девяти волшебников — морских разбойников, которых можно отождествлять с сиренами.

б) Фарватер Фур или проход Фроммер, на выбор. Две скалы, нависающие над первой дорогой, принадлежали Плотине Черных камней у мыса Ра. Два подводных камня второй дороги являются островом Банек и скалой Мен-Тенсель. Банек — это Сцилла, а Мен-Тенсель — Харибда. Черная вода, которую поглощают и извергает Харибда, не что иное, как течение Фроммера, скорость которого достигает 16 км/ч.

5. Уэссан. «Кто видел Уэссан, — видел свою кровь!» Частые бури и туманы изолируют остров, создав ему эту вошедшую в поговорку репутацию. Береговая полоса изобилует остатками кораблекрушений.

6. Джерсей, Гернсей, Ориньи? Отъезд с Уэссана описывается в песне XII «Одиссее» (строка 400 и далее) и является очень значительным эпизодом. Отъезд в открытое море, но в момент, когда поток, виденный в проходе Фроммер, достиг наивысшей интенсивности. Корабль был подхвачен мрачным течением. Улисс увидел спустя двенадцать часов после кораблекрушения проплывающий обломок корабля, за который и ученился. Это произошло в период поворота течения Фроммера. Улисс дрейфовал до Гольфстрима, и на протяжении девяти дней течение медленно несло его к англо-нормандским островам.

Точно определить местонахождение острова Калипсо трудно. Судя по атмосфере, описание относится к острову Джерсей. Но Гернсей и Ориньи лучше расположены, что касается конца маршрута, то есть указания на Калипсо. Определение по Большой Медведице говорит о времени, когда еще не было видно Полярной звезды и когда Малая Медведица и Дракон были бесформенными и слабо блиставшими созвездиями.

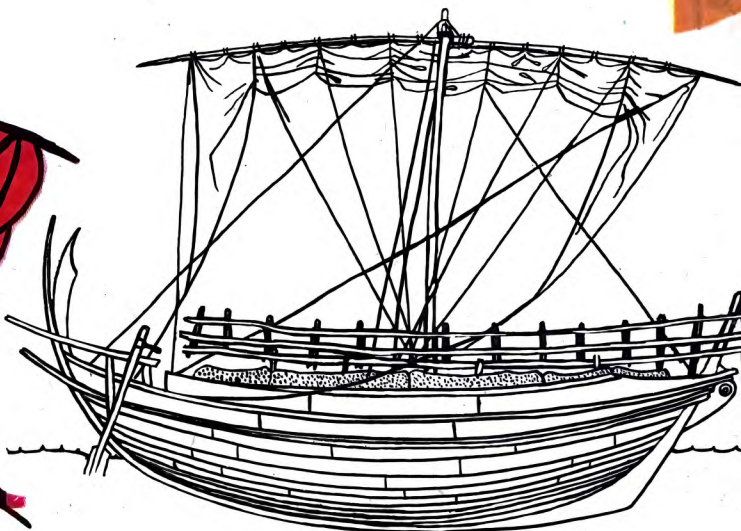
Держать Малую Медведицу по левую руку — значит плыть прямо на восток. При плавании на север Большая Медведица находится впереди, колеблясь по времени между десятью часами с левой руки и двумя — с правой.

Правдоподобно, что Улисс держал курс на Балтику, следуя дорогой янтаря и, быть может, золота, и высадился на юге Скандинавского полуострова.

7. Осло или Христиансен. Часть англо-нормандских островов Улисс проплывает без всяких трудностей в течение семнадцати дней. На восемнадцатый день в виду показывается земля. Затем буря и кораблекрушение.

Улисс плывет среди скал. Это многочисленные острова прибрежной платформы. В Скагерраке, в который он был втянут, море суровое и берега обрывом падают в море: обрывистый гладкий гранит в форме пальца; ложины ледникового происхождения наводят тоску — это фиорды.

Внутри фиордов течение меняется в зависимости от приливов и отливов. Вода чистая и отражает отблеск неба и гор. Улисс пристаёт к берегу в одном из заливов, составляющем часть двойной гавани — две пелги, разделенные перешейком.



Что говорит географический справочник

1. Канарские или Азорские острова.

Азорский архипелаг. Природа этих островов вулканическая, неустойчивость их почвы определяется активностью подземных сил. Не только их базальтовые горы представляют характерную форму вулканического рельефа, но на Азорских островах вулкан Пико испускает горячий пар. Общие характерные черты растительности островов воскрешают в памяти теперь упрежденные описания... Лавры достигают огромных размеров...

М. С о р р, Универсальная география, т. VII, с. 226.
(Изд-во Арман Колин)

Канарский архипелаг. Архипелаг состоит из тринадцати островов, из которых шесть необитаемы. Все эти острова вулканического происхождения.

М. С о р р, Универсальная география, т. IV

2. Остров Мадера. Масса лавы со всех сторон возникает из глубины в 4000 метров и более, за исключением своей западной части. Она достигает высшей точки в 1950 метров в восточной части... Туманы часто окутывают архипелаг.

М. С о р р, Универсальная география, т. VII, с. 226

3. Лиссабон.

Узкий выход из гавани, который суживается до 1500 метров. Месторасположение Лиссабона, его портовое расположение является первоклассным, и его достижение является сложной задачей...

М. С о р р, Универсальная география, т. VII, с. 217

4. Остров Белль-Иль-а-Мер.

Остров среднего возвышения (сорок метров над уровнем моря), он плоский, приплюснут к воде. Вообще обнаженный, выгоревший под солнцем и избитый ветрами, но перерезан небольшими зелеными долинами, где протекают ручьи. Палаз, главный порт острова, хорошо укрытого великолепными деревьями и садами, где южные растения, пальмы, фики, зеленые лавры процветают по всей земле...

Остров Сен. Эне-Сун: остров семи снов. Он находился в важном друидическом центре; по преданиям, там жили девять священных дев и свирепых колдунов... Нигде зловецкое мастерство «морского разбойника» не процветало так долго и с наибольшим успехом.

Голубой гид. (Бретань, с. 564 и 651).

Фарватер Фур.

Со всех сторон видны выступающие из воды островки и камни, огромное количество подводных камней, расположение которых обнаруживается вспениванием волн. Наиболее опасные из этих камней создают на юге острова Бениге Плотину Черных камней. Проход Фромвер, или Большой Течение.

5. Уэссан, Энес-Эуса по-бретонски. Остров, наиболее отдаленный от материка. Животные Уэссана — коровы «набож-

ные», черные и белые овцы, все очень маленькие, но крепкие и обладающие очень вкусным мясом в силу того, что соленые брызги оседают на траве пастбищ.

6. Джерсей, Гернесей, Ориньи.

Острова с мягким климатом в зоне Гольфстрима. Берега отвесные, скалистые с пещерами. На Джерсее находится пещера Дьявола. Гернесей напоминает уголки Средиземноморья. Остров Серкк, составляющий часть группы, так окружен прибрежными скалами, что надо пройти как бы через туннель, чтобы проникнуть внутрь его. Ориньи, наиболее северный из англо-нормандских островов, господствует над Ла-Маншем.

Астрономические признаки, данные Улиссу, требуют нескольких критических замечаний: упоминание Большой Медведицы как единственного околополярного созвездия соответствует лишь широте Греции. Созвездия Волопаса и Плеяд одновременно видны лишь короткое время, зимой и весной. Одновременно наиболее долго они видны в марте. Тогда они обозначаются почти на западе и востоке.

7. Осло, или Христиансен.

Как и в Британии, скандинавская сторона является удлиненной в море широкой прибрежной платформой, усеянной островами и подводными камнями.

Осло находится в глубине фиорда на берегу Акера. Город построен на высоком месте, продолжающемся перешейком, который разделяет два залива, Пипервикен и Бжорвикен.

Христиансен занимает полуостров на правом берегу Оттераа. Остров Оддероен некогда соединялся с берегом, продолжая «высокую землю», на которой построен город. Каждая сторона этой «оси» представляет два широких залива, Вестр-Хави и Остер-Хави, то есть западный и восточный порты. В западном порту остров Лагмандтольм является как бы каменным кораблем, стоящим на вечном якорю.

Б е д е к е р (Швеция и Норвегия, изд. 1911 г.)

Примечание: Текст песен «Одиссеи» Гомера соответствует переводу В. А. Жуковского. Гослитиздат, 1959.

За сравнительным построением Р. Филиппа, в котором он локализует путь Улисса, не случайно следует раздел под названием «Найдена ли Атлантида?». На первый взгляд может показаться, что разговор об Атлантиде не имеет отношения к плаванью Улисса. Но в действительности это не так. Следует еще раз напомнить, что Гомер писал «Одиссею» спустя пять веков после исторических событий, о которых упоминает в «Одиссее». За эти пять веков история греческих войн и нашествия атлантов переплелась в устных и письменных преданиях, обросла додумками, подверглась обработке, сам Гомер тоже приложил к этому руку, все это и нашло отражение в его «Одиссее». Расшифровка и изучение всего, что относится к атлантам, помогает разобраться в сложном лабиринте этой во многом мифической истории.

Найдена ли Атлантида?

Есть все основания утверждать, что Улисс совершил плавание из Греции в Скандинавию. Путь его был сложен и опасен по причинам несовершенства корабля, плохо приспособленного для дальнего океанского плавания, о чем речь пойдет дальше, отсутствия карт и вообще ясного представления о маршруте, хотя тогдашние мореплаватели старались плыть в виду берегов.

Изображение океана, представленное в «Одиссее», можно связать с исчезнувшей цивилизацией Атлантиды.

Общая черта всех описаний городов в «Одиссее» — циклопическая их архитектура. Почти все описанные города защищены крепостными стенами из огромных блоков, отсюда и появились легенды о великанах, и, по мнению Гомера, людям нужно было быть настоящими титанами, чтобы воздвигнуть подобные сооружения. Так воображение создало Циклопа и лестригонов, «женщины которых были выше гор». Порода лестригонов «более близка к великанам, чем к людям, они были способны двигать блоки, слишком тяжелые для нормальных людей».

Эта мегалитическая цивилизация описывается в обычных «человеческих масштабах» на последней остановке путешествия Улисса, то есть по прибытии в Бретань и Скандинавские страны, соответствующие острову Цирцеи и стране феасенов. На острове Цирцеи жилища «делали из гладких камней». Вокруг бродили горные волки и львы, которых волшебница смогла околдовать своими снадобьями. Сделаем мысленную перестановку. в мегалитической цивилизации Бретани: дома из гладких камней — это домены, они сохранились до наших дней.

Город феасенов — это Осло, город из камня, приведший Улисса в восхищение. «Вскоре мы могли увидеть город с его высокими стенами... большая площадь с ее обширными, выкраенными плитами». Прогностическая археология подтверждает гомеровское описание этих районов, и датировка почти совпадает: от 2000 до 1500 года до нашей эры.

В действительности, как мы указывали вначале, описания «Одиссеей» касаются обстановки, предшествовавшей XIII веку до нашей эры. Подтверждается, таким образом, что Гомер, несомненно, использовал финикийские тексты, содержащие описания, относящиеся к XIV веку до нашей эры. К XIII веку до нашей эры береговая обстановка Атлантики изменилась, и события, потрясшие Средиземноморье в 1250—1200 году до нашей эры, связаны с этими изменениями.

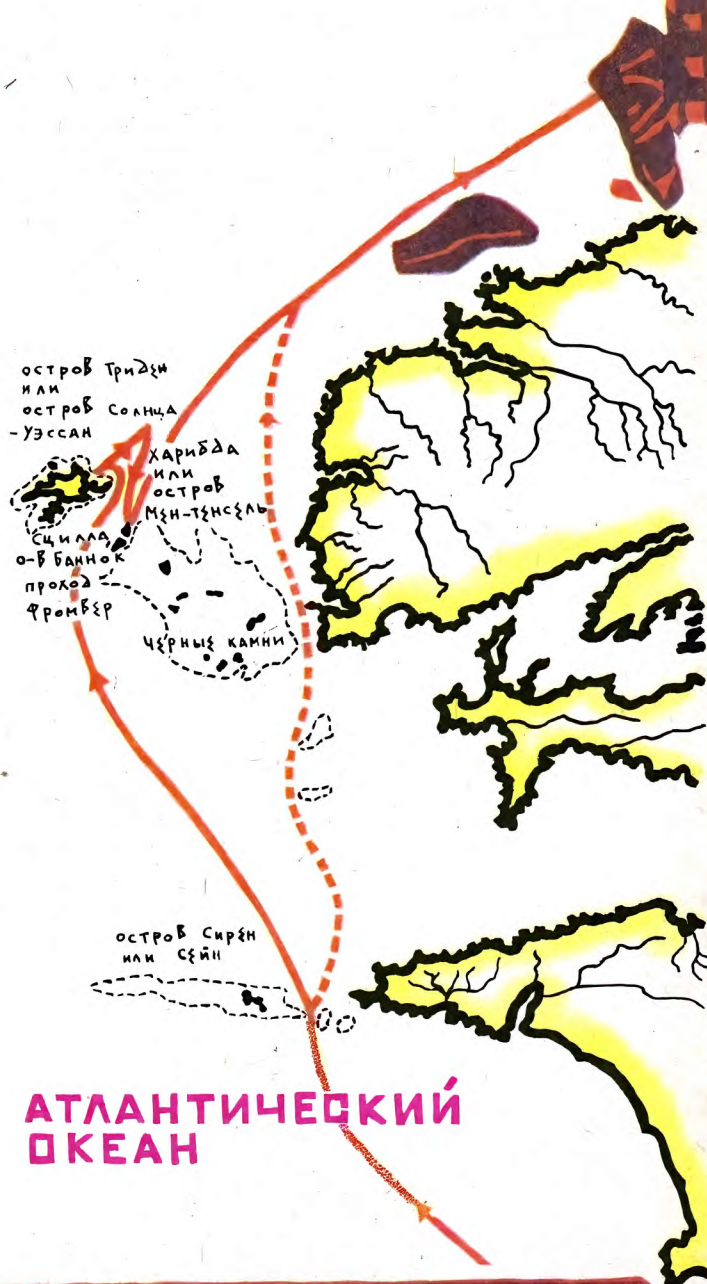
В каменных городах Гомер неустанно помещает бронзовые ворота, бронзовые стены, бронзовое оружие. «Чудесный из чудесных дворец царя Альсинооса... он весь из бронзы, серебра и золота». Улисс останавливается у бронзового порога. Бронзовые ворота открывали плотины и управляли потоком воды внутри города-порта.

Очевидно, речь идет об исчезнувшем, легендарном городе Ис... Этот город-порт был защищен каменными плотинами. Легенда касается здесь одного геологического пункта истории: прибрежным городам угрожало медленное погружение в море из-за необратимого оседания почвы континентального доколя. Это было геологической особенностью широких береговых полос и устьев бретонских рек. Обычно города жили под защитой плотин, воздвигаемых непрерывно. Угроза гибели этих городов нависала над ними в случае мощного прилива — цунами — или бури, по своему размаху равной катаклизму. Это происходило около 1250 года до нашей эры.

Текст Платона «Критий» дает описание города атлантов, соответствующее общим пунктам описания первых городов, построенных персами, которое дает Ге-

родот. «В черте столицы атлантов находились черные и красные камни... внешние ограды были покрыты медью вместо штукатурки».

Значит, речь идет о городской цивилизации бронзового века, богатой и пышной, являвшейся западным эквивалентом финикийской цивилизации. Производство золотых и серебряных изделий здесь также занимало исключительно важное место. В этой части археология присоединяется к легенде. В музее Копенгагена хранится экспонат, упомянутый в тексте Платона. Речь идет о колеснице солнца: солнечный диск, запряженный лошадьми. «Бог» стоит в своей колеснице, запряженной шестеркой крылатых коней». У Платона далее говорится: «Вокруг храма, снаружи, устанавливались золотые изображения всех жен десяти царей и всех потомков... Своими размерами и работой престол царей атлантов отвечал блеску этого богатого царства». По всем при-



знакам цивилизация атлантов являлась цивилизацией мореплавателей и торговцев. Она являлась творением городского общества бронзового века. И вдруг она исчезла!

Когда? Как? Почему?

Цивилизация атлантов исчезла к середине XIII века до нашей эры. Но исчезла она не в результате неожиданного гигантского катаклизма, как предполагали многие, а, по всей видимости, в процессе длительного геологического процесса: оседания почвы. Исчезновение Атлантиды, то есть затопление прибрежной атлантической полосы и нескольких островов, явилось причиной эмиграции атлантов. В XIII веке до нашей эры в Средиземноморье появились завоеватели, которые совершили нападение на жителей.

Столкновения были и в западном Средиземноморье. Во всяком случае, все эти события того времени связываются с прибытием народа из-за моря. Для нас заморскими народами являются атланты, искавшие убежище в Средиземноморье. На Крите ими были сожжены дворцы и города. В Египте дельта Нила была буквально наводнена этим народом, прибывшим из-за моря, в Сирии это вторжение обозначило обоснование филистимлян. В Сахаре это набег воинов на колесницах. Много иконографических документов дают возможность сравнить физический тип завоевателей, их вооружение, их цивилизацию. Пункт их отправления — Швеция. Две серии документов: наскальная живопись и изделия из бронзы и золота. Гравированный камень в копенгагенском музее изображает «предка» корабля «дакар» (дата: 1800 год до н. э.). Наскальные рисунки Наркопинга в Иммсталиондском парке в Швеции дают более четкое изображение: ясно видно удлинение корпуса судна, характерные возвышения на носу и на корме. Тот же тип судна находим на керамических крито-микенских рисунках между 1200 и 1000 годами до нашей эры. Тип человека, изображенного на скандинавских бронзовых статуэтках, проглядывается и на фресках Тассили, обнаруженных в центре Сахары...

Итак, мы совершили мысленную поездку туда и обратно по Средиземноморью и западному морю, туда — с Улиссом, обратно — с атлантами...

Какими бы неточными и еще не выясненными до конца ни оставались обстоятельства плавания Улисса, ясно одно — он плывал в открытом океане. Но на каком корабле? Это тоже представляет большой интерес. К счастью, до нас дошло изображение этого корабля на старинной греческой вазе, хранящейся в Британском музее. На ней изображен корабль Улисса и он сам, привязанный к мачте, а также несколько других изображений, давших возможность известному специалисту, автору замечательной книги «Корабль», шведскому историку-писателю и великолепному художнику-реконструктору Биорну Лундстрему реконструировать корабль того времени. Это был большой по тем временам веселый корабль с одним рядом гребцов, с мачтой и парусом, игравшим вспомогательную роль и используемым только при попутном ветре.

Публикация по материалам французской печати

На рисунках:

На рисунке (стр. 57) показаны два варианта маршрута Улисса в Атлантическом океане: пунктиром обозначено плавание к Азорским островам.

На рисунке (стр. 59) — корабли древних мореплавателей.

На рисунке (стр. 60) — показаны два пути, по которым Улисс мог прорваться в Скандинавию.

Публикацию
Л. Василевского
«Куда же плыл Улисс?»
комментирует
аспирант МГУ
ДМИТРИЙ ЗИБЕРОВ

Антилобус
таинственный
случай

Плавание, не столь уж невероятное...

Десятки и сотни лет, увы, не дают покоя историкам многих стран гомеровские «Илиада» и «Одиссея». Рожденные высоким гением древнего творца, они не перестают задавать все новые и новые вопросы.

Сегодня, когда, пожалуй, никто уже не решится отрицать, что автором обеих поэм был именно слепой старец Гомер, любителей древности все более занимает решение следующей проблемы: а насколько все же описанное Гомером соответствовало действительности? Что такое гомеровский эпос: невиданный взлет человеческой фантазии или же точная, красочная запись какого-либо одного действительного события?

В статье писателя Льва Петровича Василевского предлагается, казалось бы, совершенно неожиданное направление похода хитроумного Одиссея. Неожиданное, но не столь уж невероятное.

Практический вывод, который нельзя не сделать, прочитав статью, — это единство народов всей континентальной Европы за полтора тысячелетия до нашей эры, единство, проявляющееся и в их торговых, этнических и культурных связях.

Может быть, новые изыскания историков засвидетельствуют, что не только предки викингов, но и праславянские и славянские мореплаватели совершали отважные рейды в Средиземноморье, к берегам древней Трои, Иудеи и Египта. В связи с этим интересно вспомнить результаты недавних исследований видного советского писателя и лингвиста Алексея Кузьмича Югова, убедительно доказавшего, что главенствующий герой «Илиады» Ахиллес, Ахилл не кто иной, как русский, тавроскифский князь. «Мы, русские, — пишет Алексей Югов, — являемся не только «первонаследниками Эллады», через посредство Византии, но и гораздо ранее возникновения самой Византии мы, русские, а с нами вместе и славянство, были соучастниками, сотворцами великой средиземноморской античной культуры».

...Когда-то древнегреческий географ Эратосфен сказал, что найти маршрут похода Одиссея «так же трудно, как портного, который сшил мехи для ветров Эола». Простим древнему ученому его скепсис. Ныне десятки исследователей пытаются пройти по пути рыжебородого Улисса. Большинство из них, впрочем, считают, что Одиссей не выходил в океанские просторы. С этим большинством не согласен француз Жильбер Пийо, но в отличие от своего соотечественника Р. Филиппа Пийо утверждает, что Улисс совершил плавание вокруг Британии. Кто из ученых прав — ответ, мы убеждены, вскоре будет получен.

Тогда-то мы узнаем, куда же плыл Улисс.

Досье Любознайкина

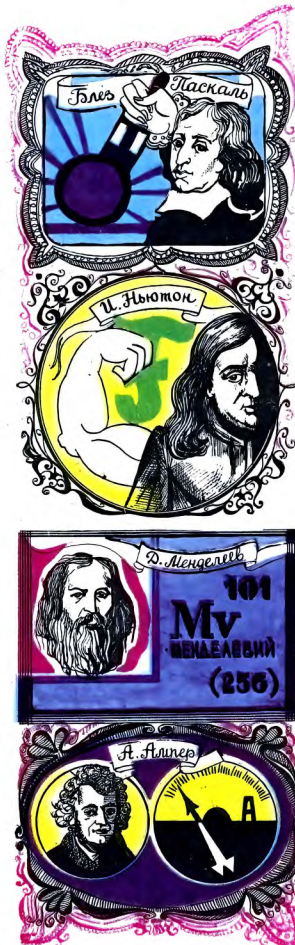
Символические памятники бессмертия

Высшая для ученого честь — увидеть, что в научных трактатах и журналах часто мелькает его имя, написанное с малой буквы. Ведь это означает, что его собственное имя стало нарицательным словом, термином, обозначающим машину, прибор, единицу измерения, химический элемент, минерал, растение.

Не нужно особо глубоких познаний, чтобы в таких терминах, как менделевий, курчатовий, вернадит, курнаковит, ломоносовит, услышать знакомые всем нам имена Менделеева, Курчатова, Вернадского, Курнакова, Ломоносова. Со школьной скамьи мы знаем, в чью честь стали называться такие единицы измерений, как гаусс, ампер, кулон, вольт, ом, ватт, джоуль, ньютон. Но есть среди научных терминов и такие, о происхождении которых, о связи с именем ученого многие даже не подозревают.

В самом деле, многие ли знают, что слово «верньер» — устройство для точной настройки измерительных приборов — происходит от имени французского ученого Вернье; бакелит — одна из первых пластмасс — названа в честь работавшего в США шведского химика Бакеланда; доломит — горная порода — в честь французского геолога Г. де Доломье, люзит — отравляющее вещество — в честь синтезировавшего его американского химика Льюиса.

Единицы вязкости — стокс и пуаз — названы: первая — по имени английского ученого Стокса, вторая — в



честь французского физика Пуазейля.

Интересно, что в память о великом М. Фарадее введено два термина — фарада и фарадей (электротехническая и электрохимическая единицы). Далее — ангстрём, мельчайшая единица длины (одна стомиллионная сантиметра), названа по фамилии

шведского физика Ангстрёма. Бел, акустическая единица, в честь А. Белла, одного из изобретателей телефона; бозон, единица квантовой статистики, — по имени Бозе, индийского физика, работавшего у Марии Склодовской-Кюри (в Париже) и активно участвовавшего в создании квантовой статистики.

Некоторые именны термины постепенно утратили свое былое значение как таковые, и потому их помнят, пожалуй, только специалисты (и то не все) да лингвисты (языковеды). Это дрезина — по имени изобретателя Дреза; гильотина — орудие смертной казни, предложенное во время буржуазной революции во Франции врачом Гильотеном. Другой врач, француз Луи Пастер, обессмертивший свое имя открытием вакцины против бешенства, предложил также процесс пастеризации пищевых продуктов. К подобным терминам относятся также баббит — антифрикционный подшипниковый сплав, изобретенный в США И. Бэббитом; каупер — воздухогреватель в доменной печи — по имени английского инженера Каупера; патефон, название которого происходит от сочетания наименования французской граммофонной фирмы Пате и греческого слова «фон» (звук); ватман, лучший сорт чертежной бумаги, — по имени владельца бумажной фабрики Ватмана; некоторые цветы: георгин, камелия и рудбекия (золотой шар), названия которых происходят от имен — русского академика И. Георги, миссионера Камелли и шведского ботаника Рудбека; наименования огнестрельного оружия — винчестер, браунинг, маузер, кольт, берданка, наган.

Список именных терминов продолжает непрерывно увеличиваться. Сравнительно недавно он пополнился, например, новыми «именами»: пискаль, сименс, кельвин (физические единицы, принятые в 1971 году на Генеральной конференции по мерам и весам), курчатовий, жолитий, нильсборий, гагаринит.

И. ФИЛАТОВ

Москва

Почтовый ящик



Дорогая редакция!

Взгляните на фотографию и попробуйте сразу ответить: что это? Космический феномен или научный эксперимент? Увы, перед объективом фотокамеры «позировало» явление куда более прозаичное. Многие из читателей сталкиваются с ним по несколько раз в день в собственной квартире. И тем не менее, уверен, далеко не все сумеют правильно ответить на вопрос, что изображено на снимке.

А между тем это всего лишь раскаленный газ, который выстреливает газовая горелка в момент ее выключения.

Подземный парадокс

Прочитал в газете: вагоны подземной дороги новой серии будут на 40 человек вместительнее старых. К составу словно «прицепляется» еще один вагон.

Решил по этим данным подсчитать вместимость поезда метро. И вот что у меня получилось.

Обозначив число мест в старом вагоне через n , а число вагонов через N , составляем равенство:

$$n(N+1) = (n+40)N,$$

из которого сразу следует $n = 40N$.

Умножив обе части последнего соотношения на N , получаем: $nN = 40N^2$.

В левой части стоит величина nN — вместимость поезда из N старых вагонов.

$$W = 40N^2.$$

Например, поезд из 5 вагонов вмещает 1000 человек, а из 10 вагонов — 4000.

Квадратичная зависимость вместимости поезда от числа вагонов в нем. Парадокс! И с размерностью неадекватно: слева — места, справа — местовагоны.

Вывод формулы для W вроде бы безупречен. А пользоваться ею нельзя.

В чем здесь дело?

Лошади в Москве, а Кони в Петрограде...



Известный русский юрист А. Кони после революции читал много лекций и докладов в самых отдаленных районах Петрограда, куда старому и больному человеку добираться было очень трудно. Студенты университета добились того, что Наркомпрос выделил ему в 1920 году «лошадь с экипажем» из бывшего Конюшенного ведомства. Однако через несколько месяцев всех лошадей этого ведомства перевели в Москву, и А. Кони лишился этого средства передвижения.

«Подумайте, — шутил неунывающий ученый, — лошади в Москве, а Кони в Петрограде!»

Без «является»

Президент АН СССР С. Вавилов очень требовательно относился к языку. Доктор физико-математических наук Н. Толстой вспоминает, как однажды удивил его Вавилов.

— Вам поручается перевести книгу Принсгейма. Я буду редактировать. Предупреждаю, чтобы в книге не было ни одного «является». Это «является» пошло от немецких философов-идеалистов. Это русские гегельянцы в сороковых годах прошлого века ввели. Безобразие! Все, что угодно, можно сказать по-русски без «является».



Всякая всячина

«ТРЕХКИЛЬНЫЙ ДУХОПЛАВ»

5 марта 1856 года на заседании Морского ученого комитета рассматривался проект устройства, который на современном языке можно было бы назвать «катамараном на воздушной подушке». Автор так описывал суть своего проекта:

«Духоплав состоит из плоскодонного судна с тремя киллями; под дном его, по обе стороны среднего килля устроены в косвенном

положении к корме широкие воронки в виде усеченных пирамид, в которые вдавливается через вершины их отверстия воздух с помощью особого устройства мехов, приводимых в движение двумя человеками...»

Воздух, поступая в пространство под плоское днище и будучи ограничен двумя боковыми киллями, должен был вытеснять воду оттуда, вследствие чего корабль приобретал поступательное движение вперед. Но заседавшие в ученом комитете нашли, что сила двух человек, работающих на воздушной помпе, не может создать давления, нужного для проталкивания корабля вперед, и поэтому постановили признать проект основанным на неверных началах... Хотя идея была и правильной.

Так еще раз оправдалось положение одной старой французской книги, в которой писалось: «Изобретатели редко пожинают плоды своих открытий, особенно же когда открытия эти слишком предупреждают свой век».

Н. СУПРУНОВ

Ленинград



«Не будем чересчур скромничать»

В наше время во всех популярных трудах по астрономии стало чуть ли не признаком хорошего тона говорить о том, что история познания мироздания приучила человечество к скромности, поскольку оно убедилось в том, что его родная Земля не центр, а только одна из небольших планет солнечной системы, что само наше Солнце только рядовой желтый карлик класса G2, затерявшийся среди полутреста миллиардов других солнц Галактики, что расположено оно почти на ее окраине, да еще в захолустном переулке где-то между двумя ее спиральными ветвями, и что, наконец, сама-то наша Галактика (хотя и относящаяся к числу сверхгигантских) только рядовой член одного из местных скоплений галактик, составляющих известную нам часть Метагалактики, в которой доступными на сегодня средствами наблюдения и методами познания уже обнаружены десятки миллионов галактик.

Не будем, однако, предаваться чрезмерному самоуничижению. Давайте лучше немного посчитаем. Итак... Объем нашей планеты равен $1,08 \cdot 10^{12}$ км³.

Диаметр нашей Галактики принято считать равным около $8,5 \cdot 10^4$ световых лет, или $8,2 \cdot 10^{17}$ км.

Из этого следует, что на каждый километр поперечника Галактики приходится около 1200 м³ вещества нашей Земли (при средней плотности $5,5$ г/см³, что выше плотности титана).

Следовательно, такого количества вещества более чем достаточно, чтобы проложить через всю Галактику автодорогу высотой $0,25$ м и шириной $4,5$ м. А поскольку,

по современным воззрениям, ядро Земли состоит в основном из железа и никеля, то из остатков материала можно было бы по обе стороны этой автотрассы поставить перила из нержавеющей стали и вдобавок проложить трубопровод диаметром 50 мм. Полтора миллиардов кубических километров воды, имеющихся на поверхности Земли, с избытком хватило бы для его заполнения.

Если же вместо нашей сверхгигантской Галактики взять рядовую среднюю галактику, например Большое Магелланово облако, то придуманная нами дорога могла бы опоясать его кругом, подобно тому как кольцевая магистраль охватывает Москву!

А если несколько умерить свои честолюбивые замыслы и вместо автомагистралей ограничиться простой пешеходной тропой высотой $0,08$ м и шириной $1,5$ м (облицевав ее по всей длине листом из нержавеющей стали толщиной в несколько миллиметров), то «шарик» нашей планеты можно раскатать в ленту, которая через межгалактические просторы дотянется до знаменитой Туманности Андромеды, до которой даже свету, чтобы долететь, требуется полтора миллиона лет!

Как видите, даже в галактических и межгалактических масштабах наша Земля занимает видное и вполне достойное место, не давая никаких оснований для чрезмерной скромности и неуместного пессимизма. Человечество должно гордиться своей великолепной родиной и соответственно беречь ее.

В. МОСКАЛЕВ
Ленинград

Рисунки художников:

Татьяны Константиновой
и Юрия Шарашкина

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ,
опубликованной в № 12, 1974 г.

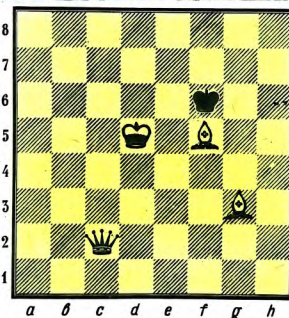
1. Kg2—h4!

Шахматы

Отдел ведет
экс-чемпион мира,
гроссмейстер
В. СМЫСЛОВ

Задача Г. ИГНАТЕНКО
(Таганрог)

Мат в 3 хода



СОДЕРЖАНИЕ

КОМСОМОЛ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

- С. Власов — Могут сдвинуть горы...
«Джипы» северных широт 8 31

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНКУРС «СИБИРЬ ЗАВТРА»

ЧЕЛОВЕК — НАУКА — ЗДОРОВЬЕ — ЖИЗНЬ

- М. Полунин — Глазами врача 2
Сегодня Бетховен мог бы слышать 4
Р. Утямышев — Индустрия здоровья 5
Ю. Курочкин — Время наступать 12
Х. Константинов — Скальпель будущего 16
П. Власов — Секреты точной диагностики 16
В. Павлов — Метаморфозы меченых атомов 22
К. Хухлаев — Физика клетки 24
Н. Хапилов — На грани жизни 28
В. Сергеев — Атомная электростанция под сердцем 30
Т. Птуха — Первый помощник хирурга 34
В. Хренов — Сердце без крови? 40
Е. Чеснокова — Молекулярное сито 41
Б. Иссерлис — «Шадящая» хирургия 44
В. Борисов — Ультразвуковой зонд 45
Н. Петранова — Машины, дарующие силу 46
А. Давыдов, А. Акимов — Новые материалы — новые возможности 50
Шевелюру надо беречь! 54

НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ

- Капот-ловушка 7
Мост на подтяжках 38

КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

ПАНОРАМА НАУКА И СПОРТ

- Л. Ремизов — Чудо-труба Московского университета 36

ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

- Л. Евсеев — «Фордзон-Путиловец» 43

ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА

КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

- М. Твен — Любопытное и приятное путешествие 52

АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

- Л. Васильевский — Куда же плыл Улисс? 56
Д. Зиберов — Плавание, не столь уж невероятное... 61

КЛУБ «ТМ» КНИЖНАЯ ОРБИТА НА ОБЛОЖКЕ ЖУРНАЛА

- Время искать и удивляться 62
2-я стр. обложки 64

ОБЛОЖКИ ХУДОЖНИКОВ:

- 1-я и 4-я стр. — Юлия Ливенского, 2-я стр. — Галины Гордеевой, 3-я стр. — Константина Кудряшова.



О гениях писать непросто

В. КАРЦЕВ, МАКСВЕЛЛ.

М., «Молодая гвардия», 1974.

Язык Ньютона и Максвелла остается языком физиков на все времена, утверждал Нильс Бор. Теперь в серии ЖЗЛ впервые вышла книга о Максвелле.

Что говорить — тема трудная, сложная. И все же биография определенно удалась автору. Сравнивая ее с другими книгами по теории электричества и магнетизма в XIX веке, убеждаешься, что В. Карцев подошел к своей работе вполне самостоятельно.

Лет двадцать назад писатель М. Ильин сетовал на то, что среди авторов книг о великих людях слишком много посредников — компиляторов, пересказчиков и переписчиков, литераторов нетворческих и бесталанных. О В. Карцеве ничего подобного никак не скажешь. Он собрал в английских архивах и музеях оригинальный, подчас уникальный материал. Книга получилась добротной, отвечающей возросшим требованиям сегодняшнего дня. Поскольку читатели быстро раскупили ее, через какое-то время, очевидно, встанет вопрос о переиздании. Отклоняясь от канонов рецензирования, скажу несколько слов о том, как автор мог бы хорошее произведение сделать еще лучше.

Книга написана слишком ровно, объективно. Это вовсе не недостаток, а особенность письма В. Карцева. И все же среди пестрого хороша глав хотелось бы видеть двести опорные точки, которые сконцентрировали бы авторскую концепцию.

Поводов для размышления тут немало. Самый важный из них — необходимость разобраться в тайнстве мышления гениального человека.

Великий творец обогащает науку не только новыми знаниями, но и новыми методами их получения. Максвелл блестяще пользовался приемом нахождения аналогий, которые он называл «научными метафорами». В. Карцев пишет об этом, но было бы интересно, если бы столь яркая черта ученого стала предметом особого разговора. Дело даже не в самих аналогиях — находить их умеют многие, — а в способности вовремя их отбрасывать. Ведь новое никогда не может полностью содержаться в старом. В безоглядном увлечении аналогиями есть известный компромисс мышления, а Максвелл был творцом радикальных физических идей.

Отказ от концепции дальнего действия в теории электромагнетизма, установление фундаментального принципа для тепловых явлений в газах («направление и величина скорости молекулы в данный момент не могут быть выражены в зависимости от начального положения молекулы и от времени») — вот лишь некоторые из решительных поворотов мысли английского физика. Максвелл — один из тех, кто обогатил методику физического исследования так называемыми «принципами невозможности». До него лишь очень немногим принадлежит честь внесения подобных принципов в арсенал науки. (См. статью «Одинокие прогулки за истиной» в № 9 за 1972 год. — Прим. ред.) Об этой стороне творчества своего героя автор книги не говорит совсем.

Поведи нас В. Карцев в лабораторию мысли Максвелла, нам стало бы гораздо яснее, почему темные, сумбурно написанные трактаты ученого составили библию современной физики.

ВАДИМ ОРЛОВ

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

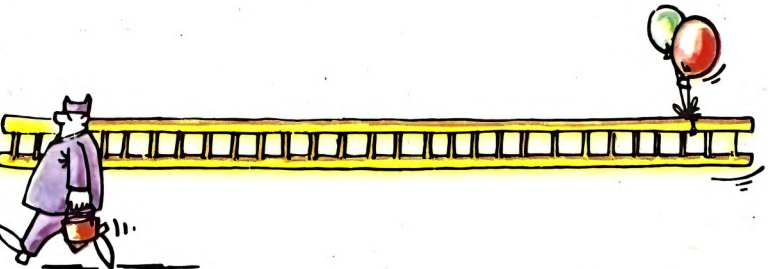
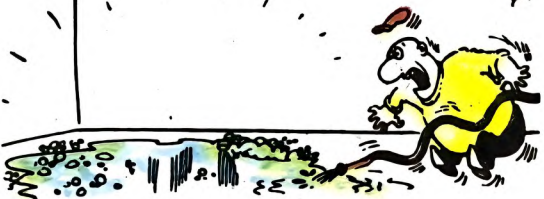
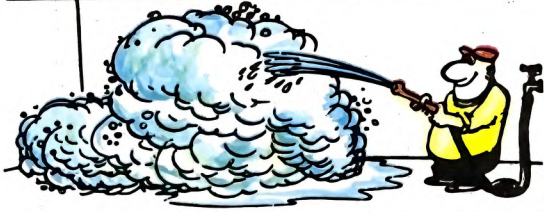
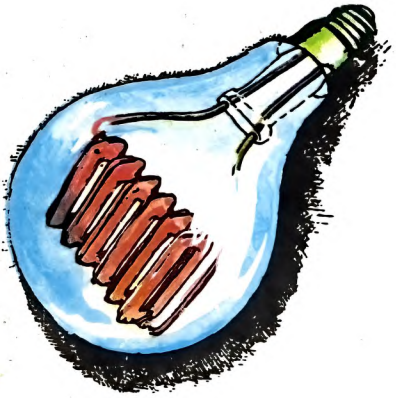
Редколлегия: К. А. БОРИН, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. П. МИЦКЕВИЧ, В. М. МИШИН, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. С. ОКУЛОВ (отв. секретарь), В. А. ОРЛОВ (зав. отделом науки), В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. И. РЕЗНИЧЕНКО (зам. главного редактора), Г. В. СМЕРНОВ (научный редактор), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зав. отделом техники), И. Г. ШАРОВ, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША (зав. отделом рабочей молодежи).

Художественный редактор В. М. Давыдов
Оформление номера В. М. Давыдова и В. М. Фатовой
Технический редактор Р. Г. Грачева
Рукописи не возвращаются.

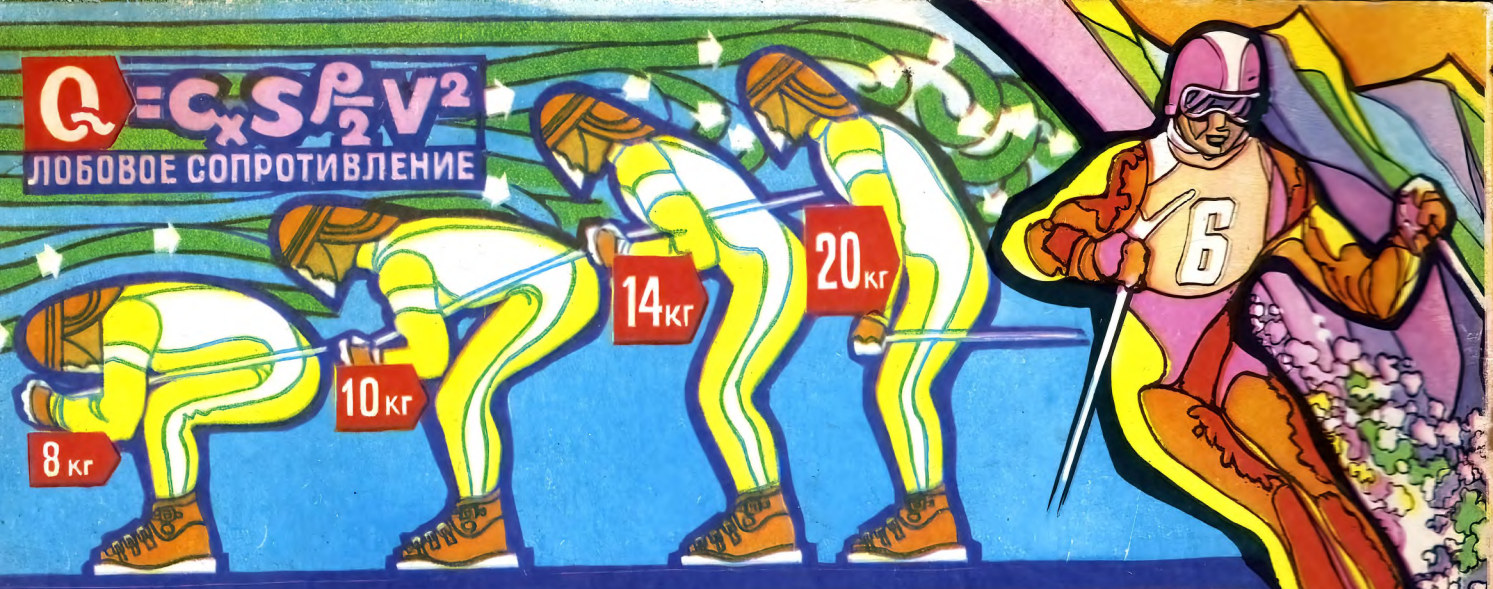
Адрес редакции: 103030, ГСП, Москва, К-30, Сушеская, 21. Тел. 251-86-41; коммутатор для абонентов Москвы от 251-15-00 до 251-15-15, для междугородной связи от 251-15-16 до 251-15-18, доб. 4-66 (для справок); отделы: науки — 4-55, техники — 2-90, рабочей молодежи — 4-00, фантастики — 4-05, оформления — 4-17, писем — 2-91, секретариат — 2-48. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 11/XI 1974 г. Подп. к печ. 25/XII 1974 г. Т20204. Формат 84×108/16. Печ. л. 4 (усл. 6,7). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 2210. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, Сушеская, 21.

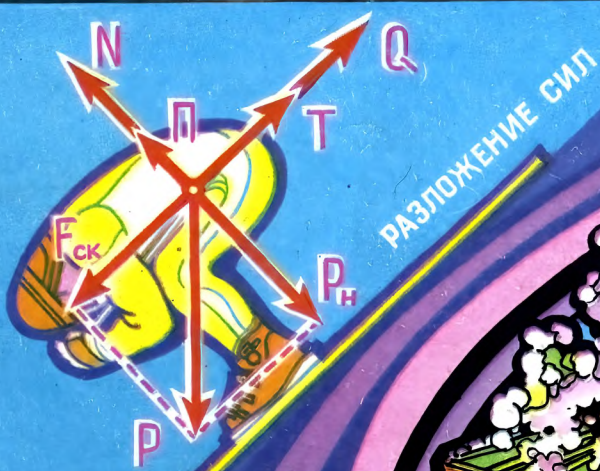
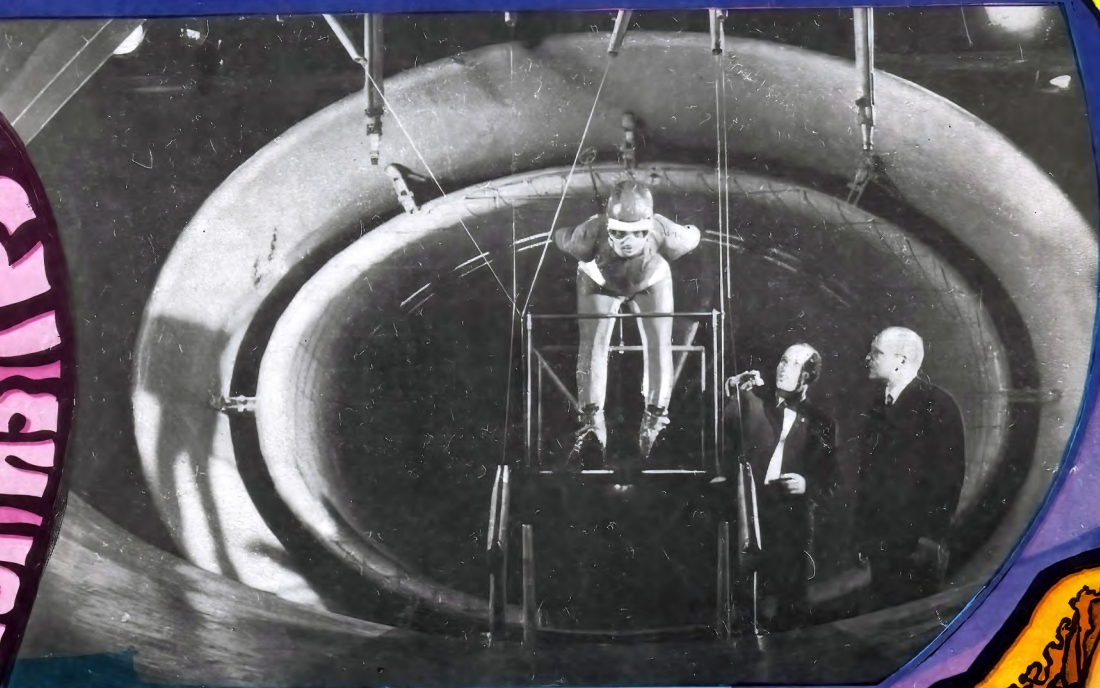
Loop



$Q = C_x S \rho \frac{V^2}{2}$
ЛОБОВОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ



РЕКОРДЫ ВЫЛЕТАЮТ ИЗ ТРУБ



ТЕХНИКА-1
МОЛОДЕЖИ 1975
 ЦЕНА 20 коп. ИНДЕКС 70973