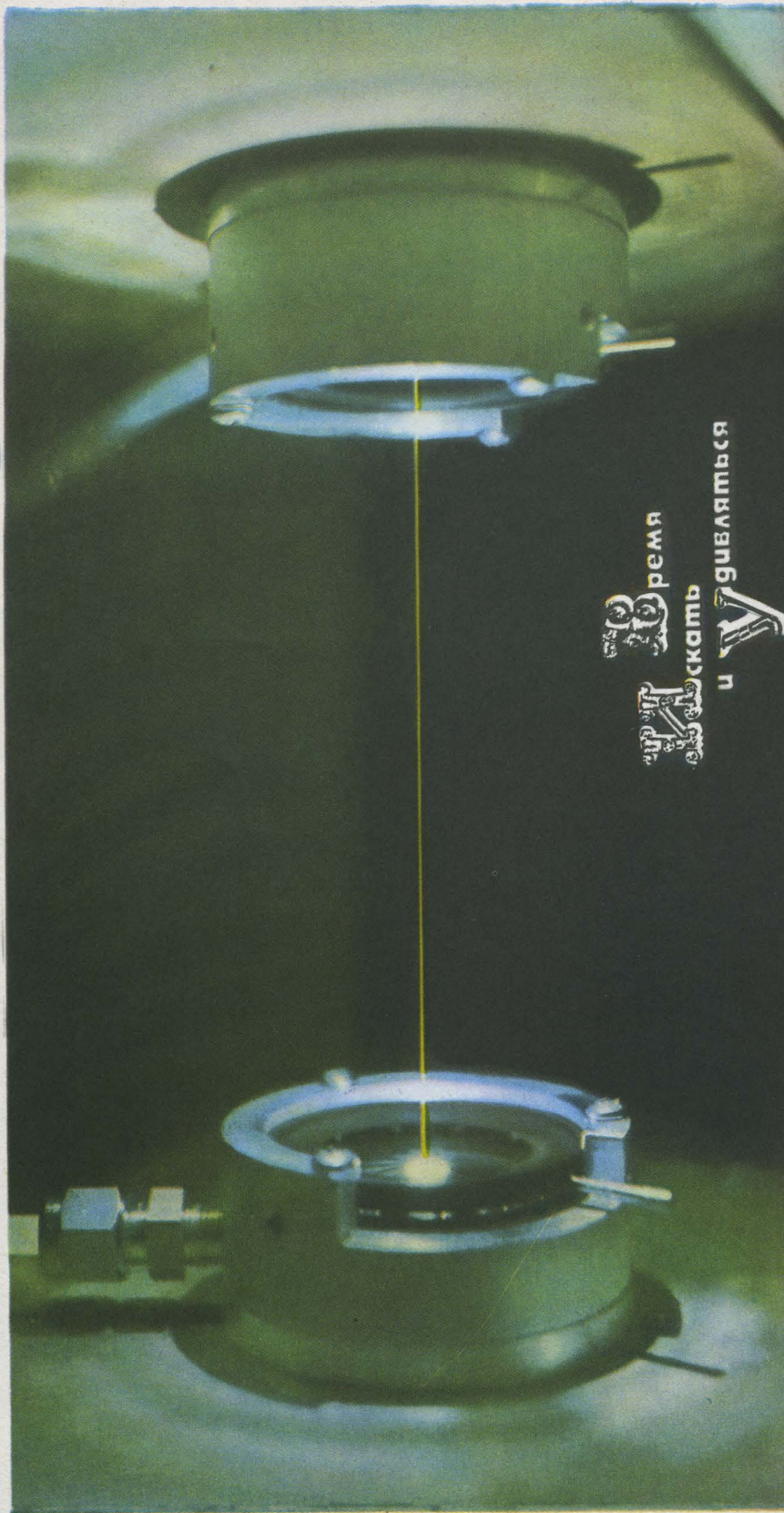


12 1989

Техника- Молодежи

ISSN 0320—331X

Строим из молекул
стр. 18



Время
Застать
и Удивляться





1. НЫНЧЕ В МОДЕ — ОДНОМОДОВЫЙ

Потери света в современных световодах должны быть во много раз меньше, чем в чистейшем горном воздухе. Оказывается, этого легче достичь в особых сверхтонких волокнах, диаметр которых строго соответствует одной определенной длине световой волны. Но такие световоды (они называются одномодовыми) технологически значительно сложнее обычных. Промышленное изготовление одномодовых световодов пока освоила единственная фирма в мире — «Стандарт Электрик Лоренц» (ФРГ). Созданная здесь автоматизированная установка выпускает световоды диаметром 8 мкм с затуханием менее полдецибела на километр для волны инфракрасного диапазона.

2. СОЗДАТЬ ОБРАЗ СЛОВА

Глухим и плохо слышащим детям трудно заговорить нормально из-за недостатка обратной связи — ведь логопед корректирует их произношение голосом. Трансформатор речи, сконструированный в ФРГ, преобразует звучащие слова в «цветные горы» на экране компьютера. Образ эталонного слова, произнесенного врачом, фиксируется в верхней половине экрана, а ребенок должен, изменяя артикуляцию, создать похожую картинку в нижней половине.

3. ЗАМОРОЖЕННОЕ ПОТОМСТВО

Английская фирма «Селл системз» — единственная в мире, освоившая коммерческую криоконсервацию моллюсков, а также — что еще важнее — рыбьей икры и зародышей моллюсков, которые до сих пор никак не могли выдержать столь суровую процедуру. А первыми поддались замораживанию эмбрионы устриц (на снимке). Для рыбоводства эти достижения не менее революционны, чем искусственное осеменение — для животноводства.

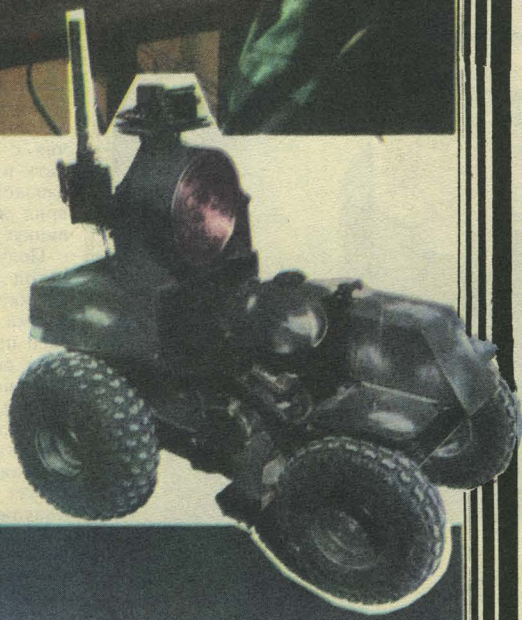
4. МЕДНЫЙ ПЛЕВОК

В национальной лаборатории «Сандиа» (США) создана экспериментальная модель самодвижущегося истребителя танков. Хотя он полностью автономен, оператор может в любой момент скорректировать его действия, наблюдая на экране изображения, передаваемые бортовой видеокамерой. Возможна связь и по радио, и через волоконно-оптический кабель. В верхней части установки не прожектор, а одноразовый кумулятивный заряд нового типа. Он выбрасывает 10-килограммовую струю меди со скоростью 2000 м/с на расстояние до 500 м.

5. НЕОПЗНАННЫЙ ЭСКИМОССКИЙ ОБЪЕКТ

Идеально приспособившись к экстремальным условиям Арктики, эскимосы, по мнению этнографов, создали уникальную цивилизацию, которую можно выделить в особый самостоятельный тип. Поверхностные представления о «примитивности» их культуры и быта опровергает и этот предмет из моржового клыка, датируемый первыми веками нашей эры: его назначение до сих пор не удалось разгадать. Такое «эзотерическое» изделие — отнюдь не единственное среди эскимосских древностей.

1 | 2
3 | 4
5



Пришел, увидел, загрустил...

Герман МАЛИНИЧЕВ,
инженер



На переднем плане — кирпичи, полученные динамическим прессованием. Каким будет их век?

Жилищная проблема в нашей стране одна из острейших. Для ее решения, помимо экономических преобразований, необходимо знать — как быстро и качественно строить? Поэтому интерес к мировому строительному опыту — не праздное любопытство. Правда, читатель, интересующийся новинками строительных технологий, найдет в предлагаемой статье немало разработок, аналогичных отечественным. К сожалению, идеи наших изобретателей в подавляющем большинстве так и остаются на бумаге, в лучшем случае доходят до опытного образца. Вот и остается с завистью обозревать экспонаты международных выставок, организованных Всесоюзным объединением «Экспоцентр».

ИСПРАВЛЕНИЕ ОШИБОК

Если бы автор веселой песенки про Джека принялся писать стихи в наши дни, он бы начал, наверное, не с того, как построить дом, а с того, как исправить уже возведенное... Дело в том, что всеобщее увлечение сборным железобетоном привело к баснословному перерасходу энергетических ресурсов: строили — веселились, подсчитали — прослезились. Теплоизоляционные качества бетона настолько плохи, что в кварталах с бетонными домами температура воздуха на 3—4° С выше, чем среди кирпичных строений. Бетонные коробки отдают улице тысячи драгоценных килокалорий. По данным австрийских инженеров, из-за этого только

в Вене ежегодно дополнительно сжигается несколько длинных эшелонов с углем и нефтью.

Довольно простой способ сэкономить тепло в пресловутых пятиэтажках, которых понастроено множество не только у нас, но и за рубежом, — одевать их в своеобразную «шубу». Например, австрийская фирма «Визер» предлагает к стенам расточительных зданий приклеивать листы жесткой пенопластмассы — стиропора. На $\frac{9}{10}$ своего объема этот материал состоит из воздушных пор. Они-то и снижают потери тепла примерно в 6—7 раз. Стиропор экологически безупречен, легок, водостоек. В Англии и Голландии его наносят на стены в виде полимерной пены, которая застывает и образует пористое покрытие. А фирма «Глас-Мейт» из ФРГ добавляет к жидкой пенопластмассе (полиуретану) короткие отрезки стекловолокна — армированный теплозащитный слой становится очень прочным.

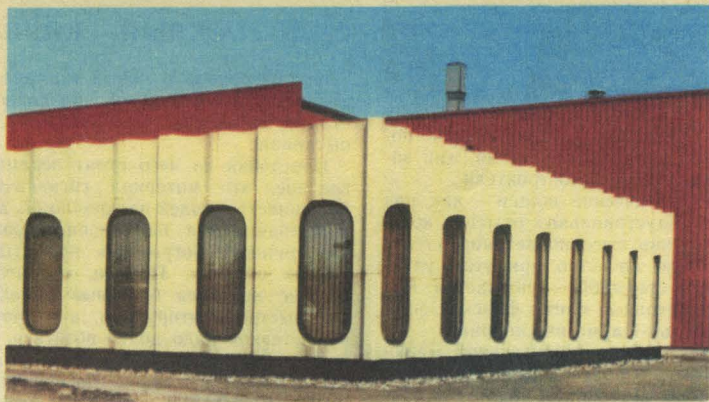
Материал подешевле и проще в изготовлении предлагает финская фирма «Голдтерм Ой»: вспененную фенольную смолу — целлобонд. Листы из него тоже прочны и легки, правда, служат не так долго. При строительстве новых домов фенольную «шубу» помещают между двух панелей. Подобные «сэндвичи» с термопрокладкой начинают делать и у нас. Впрочем, объем их производства пока мизерный, поэтому вряд ли новоселы могут оценить новинку.

Получил широкое распространение и метод нанесения на фасады пористой штукатурки. В Москве итальянская фирма «Турбосол» и западногерманское предприятие «Карл Эппле» показали свои машины, выполняющие такую операцию. Основа состава — гипс, известь, цемент, вода. Но до 80% штукатурки составляют пористые гранулы полистирола диаметром 3—4 мм. А финская фирма «Макрон» экспериментирует с пористыми добавками... из макулатуры.

Мы уже давно привыкли к «кислот-

В доме с пеностиропоровыми панелями-прокладками будет тепло!





Фасад контрфорсного здания из блоков полимербетона.

ным дождям», а вот бетон — нет, он крайне чувствителен к сернистым соединениям, трескается и крошится. Для предотвращения этого чехословацкие инженеры разработали суспензию на основе полиакрилата и назвали ее «Сократ». Состав добавляется к фасадной краске, которая приобретает водоотталкивающие свойства, делает стены устойчивыми к небесной влаге, ставшей агрессивной из-за индустриального дыма, автомобильных выхлопов.

БЕТОН... БЕЗ ЦЕМЕНТА

Надежными и долговечными должны быть не только стены, но и крыша. Поэтому финская фирма «Керана» создала новый толь — керабит. Он гарант того, что крыша не протечет в течение 20 лет ни на холодном Кольском полуострове, ни в жаркой Африке. Основа у толя не картонная, а полимерная. На нее наносится сперва клейкий битумный слой, а затем эластичная битумно-резиновая масса. За ней следует упрочняющая прокладка из сплетенного стекловолокна, а потом — опять битумно-резиновая масса. Сверху щедро насыпана светлая каменная крошка. Общая толщина — 12 мм. Теперь понятно, что крыша с таким панцирем действительно не протечет.

С каменной крошкой на поверхности — защитой от солнечных лучей и дождя — делает свои панели и голландское предприятие «Элтен», давно сотрудничающее с нашей страной. Но самое примечательное в этих домостроительных деталях — их высота 12 м. Чем выше готовая строительная конструкция, тем меньше стыков, тем удобнее монтаж. Дюжина метров — это четыре этажа. Сама панель относится к современному типу «сандвич». При толщине в 15 см она по теплоизоляции соперничает с кладкой в два кирпича. Внешний слой представляет собой оцинкованное железо с приклеенной каменной крошкой. Средний — заполнение из полиуретана или минеральной ваты. Внутренний — листовая пластмасса, на который клеются обои или

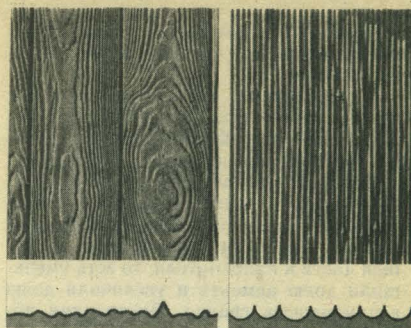
сухая штукатурка. Кстати, и обои сейчас выпускаются пористые, из вспененного материала, опять же для лучшей теплоизоляции.

Все знают из печати, к каким тяжелым последствиям приводят пожары в гостиницах. Как сделать, чтобы внутренние стены были огнестойкие? Сотрудники финской фирмы «Метса-Серла» предложили сооружать их из смеси доменного шлака, мелких опилок, пропитанных борной кислотой, и скрепляющих добавок. Плиты марки «Илвес-минерал» не горят, прочны, не гниют, обладают превосходной звукоизоляцией.

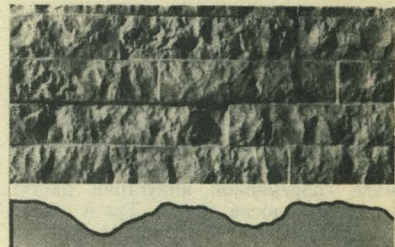
Известно, что термостоек и кирпич, в том числе и силикатный. Пользуются им давно: чтобы его изготовить, нужны-то песок, известь да немного воды. Но вот австрийские инженеры вспенили силикатную массу и получили совершенно новый материал — сикабрик. Он хорошо держит тепло, в 2 раза легче воды, но не впитывает ее, ибо пористый внутри, а не снаружи. Блоки из сикабрика удобны для монтажа, огнестойки, не боятся агрессивных газов.

Хотя кирпич долговечнее бетона, от последнего пока нельзя отказаться в гидротехническом строительстве, при возведении химических комбинатов, элеваторов, спортивных комплексов. До последнего времени считалось большим успехом повысить срок службы бетонных блоков на 25%. Тем удивительнее сообщение японских химиков: они утверждают, что материал, выпускаемый цементным предприятием «Танака комотен», останется прочным и через полтысячелетия. Причем все равно, где он несет свою службу, — в морской воде, под землей или в среде едких газов. В чем же секрет?

Увеличение стойкости к разрушению достигнуто за счет добавок к цементной смеси, состоящих в основном из этиленгликоля и аминоспиртов. Они вытесняют из влажной бетонной массы мельчайшие воздушные пузырьки. Структура после схватывания становится предельно плотной. Теперь воздух и влага не проникнут к арматуре, она не заржавеет и не потеряет своих укрепляющих свойств. Но это еще не все.



Это не бамбук и не доски... Это декоративная штукатурка с крошкой газобетона. Она может выглядеть и как гранит...



Добавки связывают в устойчивые комплексы различные окислы, содержащиеся в цементе. Тем самым нейтрализуются возможные зоны рыхлости, способные стать центрами трещинообразования.

Западногерманское предприятие АДМ решило вообще обойтись без цемента. Оно выпускает полимербетон, который долговечен, стоек к воде и солям, устойчив к истиранию, изгибам, не боится холода и жары. По составу материал прост — полиэфирная самотвердеющая смола и мелкий кварцевый песок. Можно добавлять перлит, крошку газобетона, мелкий угольный шлак, щебень, кусочки мрамора или гранита. Песок и щебень составляют 90% всего объема — выгодно. Из полимербетона уже делают канализационные трубы и тубинги с гарантией на 90 лет. Изготавливают колонны, балки, панели для бассейнов, строительные блоки. Они в полтора-два раза прочнее обычного бетона, лучше выдерживают «кислотные дожди». И еще одно преимущество: добавлением пигментов к смоле можно получать плиты, не отличающиеся по внешнему виду от малахита, яшмы, оникса и других ми-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



1989
Техника-12 Молодежи

Ежемесячный
общественно-политический,
научно-художественный
и производственный
журнал ЦК ВЛКСМ

Издается с июля 1933 г.

© «Техника — молодежи», 1989 г.

нералов. Это уже материал для украшения гостиниц, станций метро, музеев, театров.

Декоративные материалы, конечно, нужны, но все-таки важнее сделать бетон, сохраняющий тепло, как и кирпич. В лаборатории финской корпорации «Лохья» почти добились этого, правда, за счет некоторого снижения прочности обычного бетона. Ученые поступили просто: изменили соотношение вяжущей части и наполнителя, то есть уменьшили долю цемента и увеличили долю керамзитовых гранул. Внутренняя пористость материала достигла 75%. Он стал легче, удобнее для монтажа, но рекомендован лишь для одноэтажных зданий.

ДЕПОНИРОВАНИЕ — ДОХОДЫ ИЗ ОТХОДОВ

Из каких только составляющих не производят современный бетон! А почему бы при его изготовлении не использовать отходы? Ведь свалки при размахе современной индустрии растут, как грибы после дождя. Тут и шлаки, и терриконы пустой породы, и горы старого металла — чего только нет. Вот и появилась весьма перспективная область в строительном деле — депонирование. Заключается оно в том, что в структуру строительных материалов вводят различные отходы, как бы замуровывают их там на века.

Преимущество депонирования двойное. Во-первых — уменьшение свалок, во-вторых, при умелом подборе добавок улучшаются показатели строительных материалов. Например, в ФРГ, Японии, США в бетон добавляют отрезки проволоки от изношенных лифтовых канатов. Такое армирование делает его устойчивым к ударам и тяжелым нагрузкам. Депонирование в бетоне спутан-

ных стеклотканей и лоскутов старой стеклоткани дает материал с повышенной влагостойкостью. В Швейцарии пробуют помещать в бетонные блоки отходы пластмасс и брак углеродных волокон. Так как у таких блоков повышается прочность на изгиб, ими заинтересовались мостостроители.

Металлургические шлаки — как раз тот вид промышленных отходов, который особенно выгодно депонировать в бетоне. Его качество при этом улучшается, а стоимость — снижается. Например, бетонные плиты финской фирмы «Лохья-Парма-инжиниринг» достигли прочности строительной марки 600, то есть в полтора раза выше, чем у обычных. Добавками служат металлургический шлак и зола ТЭЦ, которые предварительно превращаются в порошок с размером частиц в несколько микрон. Такая дезинтеграция происходит в струйной мельнице, где турбулентный поток воздуха со сверхзвуковой скоростью заставляет отходы самоизмельчаться. Они приобретают хорошие вяжущие свойства. Далее к порошку добавляют пуццолан — шламы производства ферросилиция. Из такой композиции и делают бетонные плиты — легкие, прочные, устойчивые к солям.

Нерадостными спутниками заводов минеральных удобрений стали целые горы фосфогипса. И вот компания «Зальцгиттер» (ФРГ) научилась депонировать эти отходы в гипсовых панелях, предназначенных для облицовки внутренних стен. Но гипсу не хватает прочности, а гранулы фосфогипса ее не повышают. И тогда решили в качестве внутренней арматуры внести в смесь целлюлозные волокна, а проще говоря макулатуру, размоченную в специально подобранных солевых растворах! Плиты теперь можно использовать как отличную сухую штукатурку, как теплоизоляционные прослойки и звукопоглощающие перегородки.

Западногерманское объединение «Зимпелькамп» обладает богатейшим опытом выпуска ДСП — древесностружечных плит, в которых депонируются самые различные сельскохозяйственные отходы — скорлупа орехов и луща семечек, стебли риса и конопли, волокна бамбука и сухие листья агавы, отрезки виноградной лозы и даже высушенный бурьян. Весь этот ассортимент выгоден своей доступностью. Кроме того, стебли растений в ДСП можно ориентировать и продольно, и поперечно, тем самым повышая ее прочность на изгиб почти в два раза. Добавляя в плиты цветы, травы и листья, получают декоративный материал для мебели и перегородок в интерьерах общественных зданий.

Практика строительных предприятий ВНР, ГДР и Японии доказала, что депонировать можно битое стекло, старые киноплёнки, полиэтиленовые пакеты, изношенные чулки из синтетики, крошку корунда и многое другое. Поистине — технология самоочищения!

ОДНОЭТАЖНЫЙ КИРПИЧ

Что ни говори о новых материалах, а кирпич, изобретенный еще до эпохи первых фараонов, вещь надежная, испытанная.

Постройки из него стоят веками. А главное, это материал гигиеничный, большинство людей предпочло бы жить в кирпичных, а не бетонных домах. «Кирпичные программы» приняты во многих странах. Правда, строителям больше нравятся бетонные панели — они быстро монтируются, а с кирпичной кладкой надо долго возиться. Что ж, в наш стремительный век — это немаловажно. Поэтому в Чехословакии, ФРГ, Югославии, Австрии освоено производство керамических камней величиной с хороший чемодан. При этом работа с ними на стройке не будет трудной, ибо материал пористый, да еще с внутренними пустотелыми каналами.

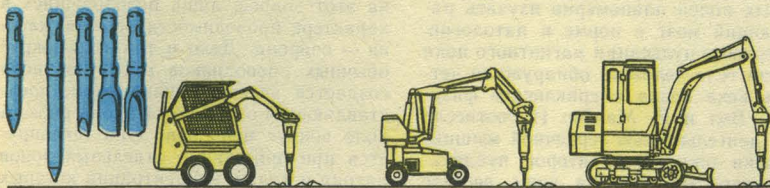
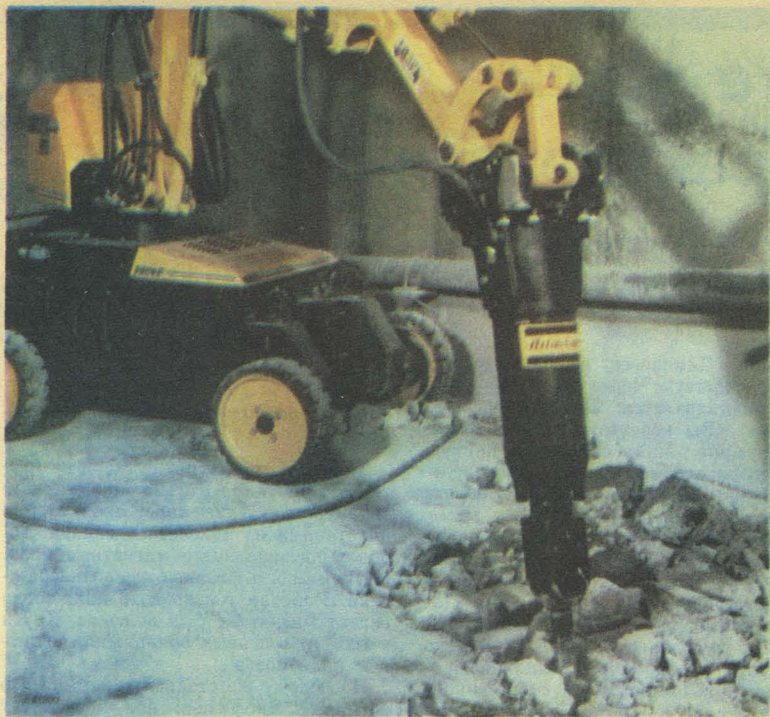
Но воистину «кирпичным рекордсменом» можно назвать французское объединение «Серик». Его технический консультант Пьер Жозеф рассказывает: «Увеличение бетоном пошло на убыль. Керамические камни надежнее, подходят для всех климатических зон. Они лучше сопротивляются влаге, идеально держат тепло. Вековой опыт это подтверждает, не говоря уже об объективной проверке с помощью современных приборов. Словом, можно говорить о ренессансе старого материала. Спосособен ли он соперничать с бетонной панелью по скорости монтажа?»

В ответ фирма демонстрирует автоматическую установку, которая пресует и обрабатывает теплоем керамические панели длиной 3 м. Самый большой кирпич в мире! Правда, на внедрение разработки даже по нашим меркам времени ушло немало. От идеи создавать «одноэтажные» кирпичи до реальной машины — срок в 7 лет. Зато теперь стены растут также скоро, как из бетона. Блоки-кирпичи весом 200 кг монтируются вертикально, скрепляются обычным раствором. Их качество проверено, как в условиях северной Швеции, так и Южной Африки. Инженеры-строители и архитекторы одобрили трехметровые кирпичи. Из них строятся и гаражи для автобусов, и уютные жилые дома, и выставочные павильоны. А в Москве советским специалистам показали макеты построек в виде средневековых замков — супермодных отелей.

Свою весьма оригинальную технологию массового производства дешевых кирпичей продемонстрировала итальянская компания «Джи-э-джи». Она предлагает делать строительные камни практически из тех материалов, что у нас под ногами — из простого грунта, глины, различных шлаков, вулканических пород, некондиционного сланца, остатков от флотации цветных руд, пустой шахтной породы. Строители, выкапывая котлован под будущий дом, одновременно с выбранной землей приобретают большую часть строи-

Вот бы нашим дачникам одноэтажные кирпичи!





До широкой роботизации в строительном деле еще далеко — при кажущейся простоте операций тут все сложнее, чем в других отраслях... И все же строительный труд неуклонно механизмуется. На фотографии — гидромолот шведской фирмы «Атлас-Копко». Он способен работать по программе или с дистанционным управлением, заменяя собой 40 рабочих с ручными молотками.

тельного материала. Он будет прочным, дешевым и разнообразным по окраске — зеленоватым, белым, красным, желтым. Обеспечит звуко- и теплоизоляцию более высокую, чем бетон. По цене в два раза ниже последнего, а производится в десятки раз быстрее, а производится в десятки раз быстрее, а производится в десятки раз быстрее. Стандартный размер блока: $20 \times 20 \times 40$ см. Секрет получения кирпичей из земли — в динамическом прессовании, высоком уплотнении исходного материала. При этом смесь различного сырья становится необходимо твердой. Правда, в ней желательно иметь небольшой процент простой глины. Понятно, что при добавке синтетических или битумных скрепляющих веществ показатели прочности еще лучше.

Есть два варианта оборудования для производства кирпичей из стабилизированного грунта. Первый — передвиж-

ная установка на салазках, которую можно быстро перемещать с места на место для временной работы. Производительность — 3 тыс. блоков в сутки. Потребляемая мощность — 25 кВт. Второй — стационарный завод производительностью до 14 тыс. блоков в сутки. Мощность — 70 кВт.

Как происходит динамическое прессование? Смесь предварительно измельчается и помещается в стальную форму, по которой сверху наносится резкий удар. Изменяя форму, получают на той же установке фасонные кирпичи, декоративные элементы ограждений, кольца сборных вытяжных труб, водосточные желоба, бордюрные камни. Разнообразие таких деталей может быть бесконечным.

ДВОЙНОЕ, ТРОЙНОЕ И ЗОЛОТОЕ!

Помимо «кирпичных программ», оказывается, есть еще и «стеклянные». Архитектурная мода на коробки из стекла и алюминия привела к тому, что широкие окна стали своеобразными отопительными «батареями» улиц. После удручающих теплотехнических подсчетов в Скандинавских странах и Англии резко увеличилась толщина оконных стекол. Затем в Швеции и Финляндии

ввели тройное остекление — две воздушные прослойки в одной раме. А чехословацкие и канадские специалисты пошли дальше: добавили к трем стеклам еще и прозрачный полимерный слой.

Сейчас тройное остекление, если так можно сказать, восторжествовало в доброй полсотне стран. (Непонятно, почему в их число не входит наша страна?) Введен стандарт, давший нововведению статус обязательного правила. На Аляске окна из трех листов стекла устанавливаются даже на автобусах.

Другой способ развивают английский концерн «Пилкингтон», западногерманская фирма «Лейбольд-Геркус», финское объединение «Ламино», итальянская стекольная фабрика «Солар-СИБ», а также шведские, японские и американские стекольные заводы. С небольшой разницей в технологии они наладили выпуск оконного стекла типа «Каппа-энерджи» со специальным покрытием, снижающим потери тепла на 25—30%. Пленка-светофильтр обладает низкой пропускной, или, как говорят специалисты, эмиссионной, способностью. Она настолько тонка, что через нее беспрепятственно проходит свет, однако тепло изнутри помещения, представляющее длинноволновое инфракрасное излучение, задерживается. Стекло с отражающим слоем становится как бы частью отопительной системы — экраном. Поверхность его на несколько градусов теплее, чем у обычного. Вот вам и весомый вклад в экономию энергии, снижение расходов на отопление. А секрет новинки в том, что на поверхность стекла напыляется микронный слой либо сплава золота с медью, либо нитрида хрома, либо серебра с окисями других металлов. Рецептов тут много. Сейчас появились и комбинированные слои, нейтрализующие лучистый обмен энергии с обеих сторон стекла. Есть и такие, что не пропускают в квартиры яркий солнечный свет...

Естественно желание человека иметь уютное, удобное жилье. И плывут по золотистым, голубым, серебристым стеклам отражения облаков...

Выйдя с выставки, пресыщенный впечатлениями от экспонатов, я шел по безликой улице, застроенной бетонными коробками. И вот о чем подумалось: ведь практически все показанное информерами отнюдь не новостью для наших специалистов — лет десять, а то и двадцать назад они уже занимались подобными разработками. Но для кого-то полученные результаты стали лишь ступенькой к диссертации, а кто-то, попытавшись их внедрить, просто махнул рукой... А теперь закупаем западные технологии. Гостиницу «Метрополь» реставрируют финны, конвертерный цех в Магнитогорске возводит поляки... Но когда же своих инженеров сделаем хозяевами, развяжем руки истосковавшимся по настоящему делу Левше?

Поправьте ваши магнитные характеристики!

...У всякого направления в науке своя история. Корни биомагнетизма, видимо, следует искать в древнем врачевании — этой своего рода медицинской магии средневековья. Сегодня, на стыке биофизики, кибернетики, нейрофизиологии, рождается новая наука, которая, очевидно, резко расширит наше знание о Человеке, о его возможностях.

Александр ПЕРЕВОЗЧИКОВ

...Несколько лет назад у жены известного физика-ядерщика случился тяжелый инсульт. Она впала в коматозное состояние, пробыла более года без сознания и скончалась. Ученый был потрясен не только смертью близкого человека, но еще и тем, какими примитивными способами (направляя яркий свет в глаза больной) медики пытались установить бездействующие участки мозга. И физик занялся исследованием электромагнитных сигналов мозга.

Многие годы человечество искало ответы на вечные, как мир, вопросы: как рождается и как угасает мысль?.. Что происходит в мозгу, когда мы сосредоточиваемся?.. Когда заболеваем?.. Предчувствуем опасность? Но лишь недавно, когда физикам удалось создать высокочувствительные устройства на сверхпроводниках для измерения магнитных полей мозга, напряженность которых в миллиарды раз слабее напряженности магнитного поля Земли, появилась возможность проникнуть в тайны биомагнетизма... Сколь это ни покажется удивительным, но к новорожденной отрасли науки прилип скандальный ярлык ее предшественницы той самой, что еще во времена знаменитого австрийского врача-магнетизера Ф. А. Месмера была объявлена лженаукой, потом реабилитирована Парижской академией наук, а затем снова была заклеяна как оккультизм и шарлатанство медицинским факультетом Парижского университета.

Разумеется, «животный» магнетизм Месмера с его чудодейственными медными браслетами и нынешняя область биомагнитных исследований, основанная на компьютерном анализе информации, содержащейся в слабых магнитных полях — вещи разные, но все же...

— Вложите их поглубже в уши, — говорит невролог и протягивает мне микронаушники — два длинных проводка с шариками из пористой резины на концах. Затем он закрепляет над моей головой белый цилиндр магнитоэнцефалографа, выступающий из его дна трубус плотно прижимает голову к подушке.

Бип... бип... бип... — раздаются в микронаушниках размеренные попис-

кивания. Самописец выводит замысловатую кривую. Через некоторое время мне предъявляется магнитоэнцефалограмма. «Вы переутомлены», — комментирует врач зигзагообразную кривую с подозрительным пиком посередине. — Вам надо поправить ваши магнитные характеристики».

Каким образом связаны между собой звуки в наушниках, вид МЭГ с физическим и даже психологическим состоянием пациента, мы обсудим ниже. Пока отметим: уникальное исследовательское оборудование создано не только для того, чтобы можно было полюбоваться альфа-ритмами собственного мозга. Главное — с помощью биомагнитных полей планомерно изучать работающий мозг в норме и патологии.

Первыми пульсации магнитного поля вблизи тела человека обнаружили четверть века назад американские физики Г. Вэл и Р. Макфи. И соотнесли их с деятельностью сердечной мышцы. Вопреки ожиданию авторов публикация открытия вызвала лишь веселое оживление коллег. Нет, тому причиной было не описание гигантского магнитометра с поразительной по тем временам чувствительностью датчика, что достигалось прямо-таки рекордной намоткой на катушку нескольких миллионов витков тонкой медной проволоки. Именно с ее помощью удалось измерить исчезающе слабый — даже не сигнал — тень сигнала. Над головами исследователей возник призрак Месмера, грозя известии до уровня «лже»... «псевдо» результаты весьма сложных и хитроумных опытов.

Пока необиомангнетизеры горячо убеждали скептически настроенное учебное сообщество в том, что сходство их работы с магией и оккультизмом чисто внешнее, их соотечественник и тоже физик Д. Коуэн из Массачусетского технологического института решительно вторгся со своими чувствительными магнитометрическими приборами в новую область исследований.

В самый разгар подготовительных работ он узнал, что недалеко от его лаборатории устанавливается сверхмощный магнит. Коуэн обратился к администрации института с просьбой не делать этого, по крайней мере, до окончания его экспериментов.

«Протест отклонить, — была резолюция руководства. — Биомагнетизм — абсурд и открыт быть не может».

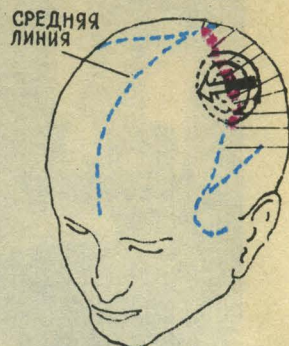


Схема расположения магнитного диполя.

Многотонный магнит остался на месте. Это побудило Коуэна прибегнуть к экранированию стен своей лаборатории пластинами из никелевого сплава, хорошо поглощающего магнитные поля. Настойчивость физика была вознаграждена. Работая только в те дни, когда гигант магнит не был включен, Коуэн в 1968 году первым обнаружил магнитные поля мозга.

Но почему же столь слабы были его сигналы? Биофизики получили ответ на этот вопрос, лишь разобравшись в характере проводимости нервной клетки — нейрона. Дело в том, что вокруг обычных проводников магнитное поле создается электрическим током, представляющим собой поток электронов. А поле вокруг нейронов? Оно генерируется при протекании отдельных ионов натрия и калия, концентрация которых относительно невелика. Отсюда и малая его напряженность, едва достигающая миллиардной доли напряженности магнитного поля Земли. Кстати, магнитное поле сердца имеет напряженность «лишь» в 100 тыс. раз меньшую, чем у нашей планеты.

Чтобы оградить свое оборудование от посторонних магнитных шумов, последователям Коуэна пришлось его укрывать за броней экранированных помещений. Но и в этих условиях главной нерешенной проблемой была недостаточная чувствительность приборов. В 1970 году физики одной из лабораторий Национального бюро стандартов (г. Голдуотер) опубликовали описание своего магнитометра с чувствительностью в тысячу раз выше, чем у наилучших приборов. В его основу была положена разработка знаменитого английского исследователя сверхпроводников Б. Джозефсона, впоследствии лауреата Нобелевской премии. При температуре, близкой к абсолютному нулю, их сопротивление электрическому току практически исчезало. Соответственно и электронные шумы в проводниках умолкали, что позволяло улавливать даже очень слабый полезный сигнал.

Больше того, новое поколение приборов реагировало даже на грузовик, въезжающий во двор лаборатории, и даже на лифт, работающий в соседнем здании.

Принцип действия прибора, получившего название СКВИД-магнитометра (по первым буквам английских слов — «сверхпроводящий прибор квантовой интерференции»), заключался вкратце в том, что в отсутствие магнитного поля через его датчик протекал небольшой ток. Стоило появиться даже небольшому магнитному полю, как резко увеличивалось сопротивление датчика, что, в свою очередь, уменьшало ток. Чтобы повысить его до первоначального значения, приходилось увеличить напряжение на клеммах прибора. Измеряемое с беспрецедентной точностью, оно-то и служило мерой напряженности поля. Но и оказавшись в экранированной камере, СКВИД, даже при невероятной его чувствительности, не мог уловить все вариации поля мозга. Пришлось прибегнуть к приему, популярному среди криминалистов. Чтобы проявить слабые детали на фотоснимке, его многократно перефотографируют, набирая, так сказать, сначала статистику, а затем используют метод усреднения для выделения полезного сигнала. Впрочем, сегодня изменения магнитного поля мозга можно наблюдать в реальном времени, не прибегая ни к какому усреднению.

В качестве первоочередного объекта для экспериментов со СКВИДом выбрали тяжелое и весьма, увы, распространенное заболевание мозга — эпилепсию. Дело в том, что при «электронном шторме» — так физики называли магнитные поля больного мозга — на экране генерируются гигантские всплески напряженности — «фокусы».

Как известно, нейроны связаны между собой в разветвленные сети. Их нормальная деятельность обеспечивается так называемыми передатчиками нейросигналов — особыми веществами, несколько молекул которого достаточно, чтобы активизировать («включить») или блокировать («выключить») отдельные нейроны. Представьте, что блокирующий эффект ослаблен. Неконтролируемая вспышка в нервных клетках, их несвоевременное «включение» может привести к возникновению своего рода синхронизированного электрического «разряда», распространяющегося по остальным зонам мозга. В зависимости от того, где именно случается этот патологический разряд, пациент вдруг замирает с остекленевшим взглядом или начинает биться в эпилептическом припадке.

Большинство эпилептиков лечат, и довольно успешно, лекарственными препаратами. Но в ряде случаев больные не получают облегчения... Остается лишь хирургическое вмешательство. Но нужно точно определить «оперативную» зону. Как?..

К вживлению электродов нейрохирурги прибегают в исключительных случаях, когда ничего иного не остается. Чаше же довольствуются снятием электроэнцефалограммы (ЭЭГ). Увы, ценность этого метода, суть которого, напомним, в том, что на голову на-

кладываются электроды, с помощью которых измеряют потенциалы, создаваемые биотоками мозга, сравнительно невелика. Проходя через ткани черепа и кожи, сигналы искажаются, поэтому они могут лишь косвенно характеризовать процессы, происходящие в мозговых клетках. ЭЭГ в чем-то подобна снимку, сделанному фотоаппаратом со сбитым фокусом. Дело в том, что электрические токи, всегда отыскивая путь наименьшего сопротивления, перетекают через спинномозговую жидкость, заполняющую полости мозга и электрические свойства которой такие же, как у соленой воды.

Чтобы как-то восстановить важные детали смазанного изображения, медики в отдельных случаях вживляют в череп 10—15 электродов, пытаясь прицельнее отыскать таким образом очаги патологической активности больного мозга. Но это — сложная и болезненная операция...

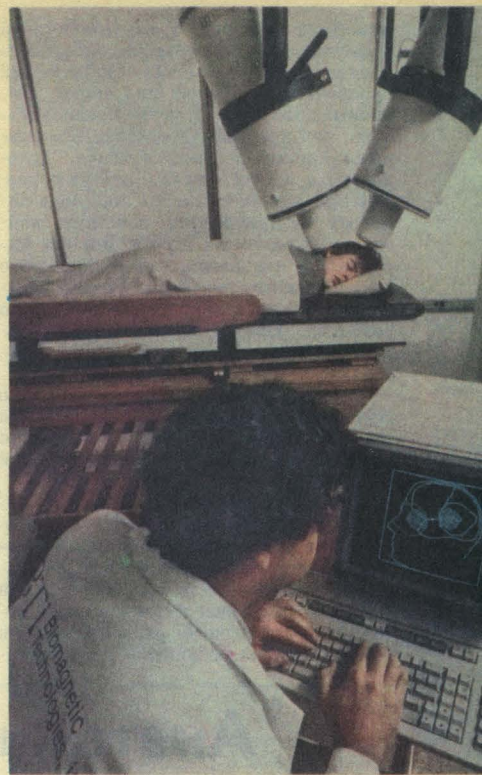
Другое дело биомагнитные измерения, поставляющие информацию из активной зоны мозга, непосредственно от токов, протекающих внутри клетки. Магнитные поля не знают преград, они не искажаются ни костями черепа, ни кожей. Они наиболее информативны. Казалось бы, логичен следующий шаг — сопоставить МЭГ и ЭЭГ и попытаться из этого извлечь дополнительную информацию. Но — удивительное дело — ни современные биомагнетизеры, ни нейрохирурги этого, похоже, пока не делали...

Успехи в изучении аномальных мозговых явлений стимулировали исследование более сложных, фундаментальных проблем. Например, специалисты по биомагнетизму в одной из калифорнийских клиник стали составлять атлас коры головного мозга. Ведь если понять, как функционирует здоровый мозг, то, имея некоторые стандартные модели, можно диагностировать заболевания на самой ранней стадии.

Но вот вопрос: как построить подобные модели? Начнем с того, что у большинства людей голова имеет очень сложную, с точки зрения ее геометрического описания, форму. Теоретики, стремясь к предельному упрощению исходных математических уравнений, «подбивали» экспериментаторов отбирать для натуральных исследований пациентов, головы которых имели б формы, близкие по возможности к сферическим. Увы, это редко когда удавалось. «Наконец-то в нашем университете нашлась голова, сумевшая навести порядок в биомагнетизме!» — облегченно вздохнули исследователи, когда у одной из выпускниц физфака, избравшей биомагнетизм темой своей работы, оказалась (ко всем ее прочим достоинствам) головка идеальной формы.

Ее привлечение к экспериментам позволило наиболее простые модели сделать и наиболее точными.

К числу малоизученных заболеваний, исследуемых с помощью модели, относилась нарколепсия — внезапные



Магнитоэнцефалография позволяет выявить причины эпилепсии, нарколепсии и других заболеваний.

непродолжительные приступы, которые возникают неодолимо в разной обстановке при некоторых заболеваниях головного мозга. Чтобы выяснить, какие части головного мозга при этом отключаются, исследователи прибегли к МЭГ. Уже получены результаты...

Сегодня нет способа четко диагностировать старческий склероз... Однако с помощью биомагнитных методов исследования ученые пытаются обнаружить изменения в мозге на ранних стадиях его заболевания.

Теперь вернемся к МЭГ, полученной при звуковом зондировании мозга и с описания которой мы начали наш рассказ. Из опытов с животными было известно, что в зависимости от высоты звука в больших полушариях мозга возникали разного уровня электромагнитные сигналы. Архитектура человеческого мозга до сих пор была известна гораздо хуже. Лишь недавно установлено, что от силы и частоты воспринимаемых человеком звуковых сигналов — они обрабатываются в той зоне коры головного мозга, что носит название извилин Гешиса, — зависит местонахождение источников биомагнитного излучения (дипольных потоков). Выходит, чем выше звуковой тон, тем глубже в больших полушариях возникает магнитный диполь.

Изучив выводы Коуэна и других предшественников, американский физик С. Уильямсон из Нью-Йоркского уни-

верситета приступил к изучению такой малоуловимой стороны мыслительного процесса, как внимание. Испытуемый одновременно слышит два звука, различных по силе. Как и предполагалось, они заставляли откликаться разные участки извилин Гешиса, «уложенных», кстади, как клавиатура рояля. Так продолжалось до тех пор, пока пациенту не предложили заострить внимание на одном из звуков. Вот тут выяснилось, что амплитуда именно того отклика, которому было отдано мысленное предпочтение, на МЭГ резко возросла. Напротив, амплитуда проигнорированного отклика резко уменьшилась.

Если вы хотите не «заметить» чье-то сообщение, сделали вывод физики, вы принуждаете свой мозг фактически «уменьшить громкость» игнорируемой вами информации.

Сочетание акустического метода зондирования с биомагнитными исследованиями позволило западногерманскому ученому Т. Блуму добиться рекордной чувствительности на стационарной СКВИД-установке. А именно: при помощи акустического раздражения он зарегистрировал магнитные поля ребен-

ка, еще находившегося в утробе матери.

Сегодня экспериментаторов интересуют не только магнитные реакции мозга на звуковые или световые раздражения. Все больше их привлекают процессы, связанные с обработкой и хранением информации человеческой памятью.

В свое время исследователями была зафиксирована на ЭЭГ некая волна, получившая название потенциальной волны мозга П-300. Было установлено, что по отношению к реальному событию она запаздывает на 300 мс. Удавалось выяснить, что регистрация этой волны на ЭЭГ связана не столько с сигналом «со стороны», сколько с тем, ожидает ли (и с какой степенью вероятности) испытуемый появления внешнего физического раздражения. Но где именно находится этот «прогностический центр» человека?

Лишь когда ученым из Калифорнийского университета удалось измерить магнитные компоненты этой волны «ожидания» и заложить их в математическую модель, была найдена искомая точка — в так называемом аммо-

новом роге, одной из частей лимбической системы, самой древней части мозга. Разумеется, предстоят дальнейшие исследования, но, по мнению ряда ученых, приоткрыта, возможно, завеса над одной из самых волнующих и древних тайн нашего организма, связанная со способностью предвидеть...

В заключение обсудим фантастический проект, связанный с использованием биомагнетизма. Итак, мы установили, что появление зрительных, слуховых образов сопровождается рождением в определенных участках мозга электромагнитных сигналов. Почему бы не вообразить и такую ситуацию, когда в «обход» органов чувств особые устройства «транслируют» мозгу специально подобранные поля искусственного происхождения? Человек словно бы погружается в фантастический, доселе неведомый ему мир иллюзий, будоражащих воображение, вызывающих бури эмоций.

Разумеется, здесь требуются осторожность, точное знание того, какими именно должны быть эти поля, чтобы главный принцип медиков «не навреди» был соблюден — ведь речь идет о здоровье человека...

Анатомия нокаута

...«Семь, восемь, девять, аут!» Рефери поднимает вверх руку победителя, а нокаутированного противника уносят с ринга под рев толпы. К такому результату — как доказательству своего абсолютного превосходства над противником — стремится каждый боксер.

Но в чем механизм нокаута? Профессионалы стремятся «достать» своим ударом одну из наиболее чувствительных точек на теле или голове противника. Как сказал однажды Рей Асэл, тренер абсолютного чемпиона мира среди профессионалов Майкла Тайсона: «Конечно, в удар надо вложить известную силу. Но не менее важно знать, куда и когда ударить...»

Какова же анатомия нокаута с физиологической точки зрения? Давайте рассмотрим последовательность проведения удара, стараясь не особенно вдаваться в эмоции.

Ударяющий старается нанести удар как можно большей силы. Для этого он не только «включает» в строго отработанной последовательности отлично тренированные мышцы, но и перемещается с ноги на ногу, усиливая, таким образом, удар и массой тела.

Атакующий вовсе не случайно целится в определенные точки головы: например, в челюсть или в подбородок. Многоговековым опытом установлено, что именно нанесенный сюда удар приносит максимальный эффект. Почему?

С физической точки зрения любой удар можно классифицировать как резкое ускорение некоторой части тела по отношению ко все остальным. Голова в момент удара, естественно, резко дергается. Причем удар, повторим, стараются направить таким образом, чтобы организм, вследствие его анатомических особенностей, не мог самортизировать его надлежащим образом.

В момент удара мозг резко встряхивается, и по инерции, на основании второго закона Ньютона, смещается, ударяясь изнутри о черепную коробку. При этом происходит нарушение его функции — своеобразное «короткое замыкание». И главный «рулевой» нашего организма на какое-то время теряет контроль над ним. Сознание меркнет, человек падает.

Какое время человек будет находиться в беспамятстве, зависит от силы сотрясения, а также от индивидуальных особенностей данного организма.

Есть боксеры, которые хорошо «держат удар», а есть и такие, которым достаточно для потери сознания и довольно легкого удара. Они, как правило, очень быстро покидают ринг, поскольку способность «держат удар» практически невозможно тренировать.

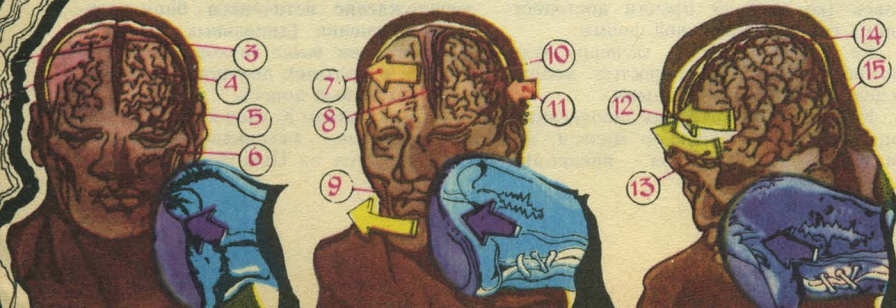
Но даже выносливым спортсменам приходится несладко. Свидетельство тому — защитные шлемы, которые специальным решением Всемирной федерации любительского бокса теперь обязательно надевают на головы спортсменам в соревнованиях любого ранга. Свидетельство тому — печальные судьбы многих, некогда именитых боксеров. Где теперь, к примеру, Мохаммед Али, занимавший боксерский трон незадолго до Тайсона?.. Последнее, что было слышно о нем: Али тяжело болен, находится на грани инвалидности. Конечно, заработанные когда-то миллионы в какой-то мере смягчают его трагедию. Но здоровья-то на них не купишь...

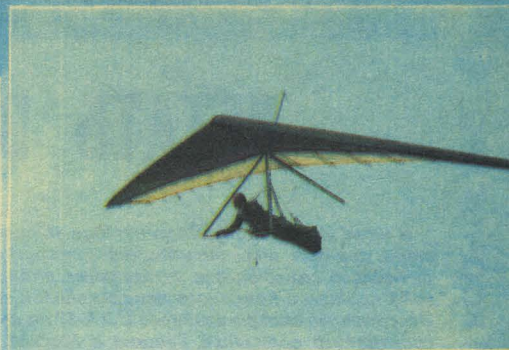
На этом рисунке показано, как распределяются ускорения на черепе при наносящемся ударе. Как видите, наиболее опасен не тот синяк, что может образоваться на лице, а тот, что образуется внутри — на поверхности мозга...

Цифрами обозначены: 1 — мозговые оболочки; 2 — верхняя сагитальная вена; 3 — граница, разделяющая полушария; 4 — главный мозг; 5 — зрительный отдел мозга; 6 — челюстная кость.

В момент удара происходит следующее: 7 — череп поворачивается; 8 — мозговые оболочки растягиваются; 9 — челюсть смещается; 10 — мозг по инерции сдвигается; 11 — мозг ударяется о внутреннюю часть черепа с образованием кровоизлияния.

При нокауте: 12 — лобная часть с такой силой ударяется о продолжающий поворачиваться череп (13), что повреждаются покровы мозга (14) и кровеносные сосуды мозговой оболочки (15).





В небо — на крыльях «Дельты»!

Ульяновский производственный кооператив по выпуску сверхлегких летательных аппаратов «Дельта» — это:

- индивидуальная работа с заказчиком,
- высокий уровень подготовки производства,
- отличное качество,
- современные технологии,
- тщательный отбор конструкторских разработок предлагаемой к реализации продукции,
- своевременное выполнение заказов,
- разумные цены.

УПК СЛА «Дельта» создан по рекомендации Федерации СЛА СССР и ЦК ДОСААФ в январе 1989 года и действует при ПО «Ульяновский авиационный промышленный комплекс», который взял на себя обязательства предприятия-учредителя и гаранта.

УПК СЛА «ДЕЛЬТА» ПРЕДЛАГАЕТ:

Спортивный дельтаплан «Славутич-спорт-15», разработанный в КБ КМЗ имени О. К. Антонова под руководством А. Дашивца и выпускаемый совместно с кооперативом «ИТАКО-ЦЕНТР» (г. Киев). Высокие аэродинамические характеристики этой конструкции известны каждому дельтапланеристу. «Славутич-спорт-15» — это надежность и рекордные результаты в воздухе! По индивидуальным заказам поставляются современные подвесные системы нескольких типоразмеров (по росту пилота).

Мотодельтапланы (дельталеты) двух типов:

1. Облегченный МДП для учебно-тренировочных полетов, буксировки и судейско-тренерской работы — оригинальная разработка инженеров «Дельты».

2. Двухместный МДП повышенной грузоподъемности и комфортности в tandemной рядной и грузовой компоновке. Позволяет проводить патрульные полеты, аэрофотосъемку, выполнять сельскохозяйственные и другие работы. Аппарат создан на базе МДП «Фрегат» конструкции А. Русака (кооператив «Добролет», Москва).

Все типы МДП комплектуются силовыми установками на базе двигателя РМЗ-640 (специальная премия на авиасалоне СЛА Рига-89), разработанны

ми группой В. Шевчука (г. Рига). Варианты компоновки — по согласованию с заказчиком.

Цельнометаллические планеры первоначального обучения.

В основе — конструкция ОКБ Куйбышевского авиазавода (руководитель группы — лауреат СЛА-87 П. Альмурзин), усовершенствованная специалистами «Дельты». Крыло и оперение планера могут служить модулем при строительстве самодельного микросамолета.

Рассылка наложенным платежом деталей и узлов для авиасамодельщиков: комплекты пластмассовых заглушек, упоров и фиксаторов для ДП и МДП; комплекты деталей для носового, центрального и бокового узла ДП; трапеция со спидбаром и профилированной мачтой в сборе.

Предлагаем взаимовыгодное сотрудничество всем заинтересованным отечественным и зарубежным предприятиям, организациям и лицам:

- финансирование работ заказчиком на льготных условиях,
- заключение прямых договоров на поставку комплектующих по договорным ценам,
- заключение договоров на поставку продукции по принципу бартерных сделок (взаимопоставок),
- размещение заказов на изготовление деталей, узлов и агрегатов для СЛА на родственных кооперативных и государственных предприятиях,
- размещение рекламы фирм и организаций на фюзеляжах и крыльях летательных аппаратов, выпускаемых кооперативом «Дельта».

Гарантийные письма и предварительные заявки направлять по адресу: 432062, г. Ульяновск-62, просп. Созидателей, 13; председателю УПК СЛА «Дельта» Колеву Б. К. Телефон для справок: 20-56-79.

Наш расчетный счет 000461721 в Заволжском отделении Промстройбанка г. Ульяновска, код МФО — 790334.



ЛЕТАТЬ ВСЕГДА, ЛЕТАТЬ ВЕЗДЕ!

В июле рижский аэродром-ветеран «Спилве» принимал на своем зеленом поле энтузиастов-конструкторов и пилотов-любителей самодельных летательных аппаратов. Всего два года прошло с памятного авиасамодельщикам страны 4-го Всесоюзного смотра-конкурса СЛА-87 на аэродроме учебно-спортивного комплекса Тушино в Москве, о котором наш журнал подробно рассказывал в № 1 и 2 за 1988 год. Но за это сравнительно небольшое время в различных уголках страны созданы десятки и даже сотни абсолютно новых оригинальных летательных аппаратов. Около 100 лучших конструкций, отобранных жюри по итогам первого тура конкурса (условия СЛА-89 опубликованы в «ТМ» № 4 за этот год), прибыли минувшим летом в столицу Латвии.

Полсотни самолетов, три десятка дельта- и мотodelта-планов, 6 планеров и мотопланеров, 3 автожира, модель малолета и парашлан смогли увидеть за две недели работы авиасалона более 20 тыс. посетителей. В оргкомитете СЛА-89 зарегистрировали почти 3 тыс. авиасамодельщиков, причем многие не входили в состав команд-участниц, приглашенных на конкурс, а приехали, как говорится, на свой страх и риск. Были зарубежные гости — из ГДР, ФРГ, Испании. Вместе со своим парашланом «Кос» прибыл из Пловдива болгарин Н. Пешков. Ян Шимунек на самолете «Трем-пик» («Турист») прилетел на «Спилве» прямо из Праги, пре-

одолев по воздуху (с посадками во Вроцлаве, Варшаве и Вильнюсе) около 1500 км.

Авиационный праздник на берегах Рижского залива удался. В то же время на СЛА-89 снова всплыли все те проблемы авиасамодельщиков, о которых мы пишем уже много лет и которые, увы, до сих пор решаются очень медленно. Думается, читатели «ТМ», интересующиеся развитием малой авиации, ждут не очередного репортажа-отчета с очередного смотра-конкурса, а хотят знать, как и когда наконец многочисленные «Икары» и «Фениксы», «Стрижи» и «Буревестники» смогут подниматься в небо без запретов, подобно тому, как выезжают на дороги сегодня миллионы личных малолитражек, самодельные автомобили.

И еще одна сторона движения СЛА, как выяснилось из писем, приходящих в редакцию, интересует наших читателей, склонных к техническому творчеству. Речь идет о нехватке специальной литературы по авиаконструированию — учебников, чертежей, методических пособий. В течение ближайшего года мы хотим не раз вернуться к итогам рижского авиасалона, представить на страницах журнала лучшие конструкции и творческие коллективы, не забывая при этом и о нерешенных проблемах энтузиастов малой авиации. Ждем, читатель, твоих заинтересованных писем. А пока — слово участникам СЛА-89.

Народная авиация,

или Еще раз о монополии ведомств
на земле и в небе

Игорь ВОЛК,
летчик-космонавт СССР, председатель
Федерации любителей авиации СССР;
Александр СКВОРЦОВ,
член президиума Федерации

Интерес к авиации в нашей стране снова возрос. Как и в тридцатые годы, сотни и тысячи энтузиастов, в основном молодых, увлеченно строя и летают на планерах, самолетах, мотodelтапланах и других летательных аппаратах. Регулярными стали слеты авиаконструкторов-любителей. Все больший интерес к СЛА проявляют заводы, колхозы, кооперативы. Некоторые уже сегодня согласны приобретать и немедленно внедрять разработки энтузиастов-авиаконструкторов.

Однако говорить о том, что малая авиация приобрела массовость, стала народной, видимо, пока преждевременно.

В США, например, фестивали малой авиации проводятся ежегодно, причем с размахом, который нам и не снился. Небольшой городок Ошкош в 270 км к северу от Чикаго на восемь дней стано-

вится настоящей авиационной столицей. В прошлом году в таком слете участвовало 2058 летательных аппаратов. Число же зрителей превысило 900 тыс., причем 15 тыс. прилетели на своих собственных самолетах. Интенсивность полетов в Ошкоше в те дни достигла 8 тыс. взлетов и посадок. Это потребовало очень высокой организации службы управления воздушным движением. Подобные авиационные фестивали организуются основанной в США еще в начале 50-х годов Ассоциацией экспериментальной авиации, ставшей международной организацией, насчитывающей более 125 тыс. членов и имеющей свыше 700 центров-объединений по всему миру.

Каково же положение дел у нас? Что сдерживает развитие народной авиации в одной из могущественнейших авиационных держав мира?

На первый взгляд ничего. В стране давно существует сеть аэроклубов ДОСААФ, через которые прошли тысячи юношей и девушек, решивших связать свою судьбу с небом. Тем не менее год назад в Москве состоялся учредительный съезд и была образована новая общественная организация — Федерация любителей авиации СССР (ФЛА),



имеющая схожие задачи с американской Ассоциацией. Авиасамодельщики страны пошли на этот шаг вынужденно, так как в рамках сложившейся системы ДОСААФ для них, к сожалению, не нашлось места. Впрочем, это и неудивительно — аэроклубы ориентированы в основном на подготовку допризывной молодежи и высококлассных летчиков-спортсменов.



Самолет «Аушра» («Заря») создан литовскими авиаконструкторами из города Паневежиса под руководством В. Кенсгайла. Он имеет взлетную массу 2200 кг, двигатель мощностью 360 л. с. и летает со скоростью до 220 км/ч. Летательный аппарат предназначен для сельскохозяйственных работ — он берет на борт 800 л химикатов для распыления их на минимальной (до 10 м) высоте. Небольшая турбина, расположенная под крылом «Аушры», действует от набегающего потока — она успешно выдержала испытания во время полетов на рижском авиасалоне. Самолет из Паневежиса получил главную премию смотр-конкурса СЛА-89 — 10 тыс. руб.

Сейчас наметились перемены к лучшему. Принят ряд документов, регламентирующих полеты самодельных воздушных судов, определен порядок их испытаний, технического освидетельствования и регистрации, статус пилота-любителя. Энтузиасты объединяются в клубы и центры авиационного научно-технического творчества.

Сделаны, однако, лишь первые шаги. Ведь полеты самодельщиков сегодня с трудом вписываются в действующую систему управления воздушным движением, нет системы обучения пилотов, массовых учебных самолетов, на которых можно было бы готовить любителей на приемлемых для них финансовых условиях. Но это еще не все. Совершенно не выпускаются небольшие авиационные двигатели, нет серийных сверхлегких самолетов, мотодельтапланов. Долгие годы почти не растет выпуск дельтапланов, планеры различных типов выпускаются малыми сериями лишь на одном из небольших заводов ДОСААФ.

Возникает вопрос: неужели нашей авиапромышленности, создавшей такие совершенные самолеты, как Су-27, Ан-124 «Руслан», «Буря», не под силу удовлетворить нужды малой авиации? Очевидно, это вполне реальная задача, которая может быть решена достаточно быстро, тем более в условиях развернувшейся конверсии. Однако до сих пор не преодолены препятствия, мешающие развитию малой авиации. (Более подробно об этом говорится в публикуемой ниже статье доктора юридических наук Ю. Малеева «Контроль, но не запрет».)

Первое и, пожалуй, главное — моно-

полия МГА, которое проводит свою собственную линию на перспективное развитие всей гражданской авиации, зачастую не учитывая потребностей многих важных отраслей народного хозяйства, а уж тем более отдельных граждан. Особенно когда речь идет о самом широком спектре летательных аппаратов — от ультралегких самолетов до дирижаблей. Тем самым другие министерства, предприятия и организации не могут выступать в роли заказчиков и вынуждены довольствоваться только той техникой, которой обладает МГА. Например, легкие самолеты очень интересуют и лесников, и охотников, и геологов, и работников агропромышленного комплекса. В наличии же лишь дорогостоящие и устаревшие самолеты и вертолеты типа Ан-2 или Ми-8, эксплуатация которых отлажена и приносит гражданской авиации достаточные доходы. Что же касается малой авиации, то в масштабах МГА больших прибылей здесь ждать неоткуда и, кроме лишнего хлопота, развитие производства СЛА ничего не сулит.

Второе немаловажное препятствие заключается в том, что летательные аппараты (наряду с оружием и сильнодействующими ядами) включены в перечень предметов, которые по своему значению для народного хозяйства, по соображениям государственной безопасности или по иным основаниям могут приобретаться лишь по особым разрешениям. При этом в законодательстве не делается различия по типам воздушных судов, в результате чего факт владения, допустим, самолетом Ил-86 приравнивается к факту владения простейшим планером. Таким образом, легкие летательные аппараты в категорию товаров народного потребления не входят, и потому предприятия экономически мало заинтересованы в их выпуске.

Где же выход?

Очевидно, рано или поздно придется признать право каждой организации эксплуатировать легкие летатель-

ные аппараты, а также право каждого гражданина иметь такую технику в личном пользовании. Безусловно, нам не уйти от решения сложных организационных и технических вопросов, связанных с безопасностью полетов, созданием единой государственной структуры, способной взять на себя все вопросы эксплуатации авиационной техники. Впрочем, все эти трудности преодолимы, и чем раньше мы возьмемся за дело, тем быстрее создадим в стране авиацию, служащую интересам не только ведомств, но и каждого человека в отдельности. Народную авиацию.



Отличными летными качествами обладает «Феникс М-5», построенный в ОКБ «Феникс» Куйбышевского авиационного завода (руководитель группы — Н. Мастеров). Устойчивость и управляемость в воздухе, аэродинамическая «чистота» (щели в плоскостях закрыты пленкой, заклепки — потайные), в 1,5 раза меньший, чем обычно, угол отклонения элеронов, малое необходимое усилие на ручке управления (она, кстати, расположена не в центре, по классической схеме, а сбоку), удобное место для пилота — все это не осталось незамеченным ни жюри, ни членами технической комиссии, ни зрителями. Неудивительно, что «Феникс М-5» получил вторую премию авиасалона — 5 тыс. руб. Взлетная масса самолета — 254 кг. Два двигателя «Вихрь» (модернизированные лодочные моторы) обеспечивают мощность в 50 л. с. и позволяют развивать скорость до 200 км/ч.

АВИАЦИОННЫЙ КООПЕРАТИВ «ПОЛЯРА»

поможет Вам по любым вопросам
авиационной науки и техники

Кооператив вышлет ксерокопии технической и научно-популярной литературы, чертежи летающих и стендовых моделей, мотодельтаплана. Выполнит расчеты по аэродинамике и прочности, рассчитает воздушные винты. Поможет в проектировании и конструировании СЛА, приобретении приборов (в том числе оригинальных разработок), материалов, деталей и оборудования. Принимает заказы на изготовление подвесок для дельтапланеристов.

Оплата услуг — в любой форме.

Адрес: 140160, Московская обл., г. Жуковский, главпочтамт, до востребования,
КРИВОМЛИН Анатолий Иванович.

КСТТ «Авиатор» при Калининском областном совете ВОИР (руководитель — Ю. Гулаков) хорошо известен среди авиасамодельщиков. Коллектив стал победителем проходившего минувшим летом в Ярославле регионального слета СЛА. Энтузиастами малой авиации из Калинина создано уже целое семейство оригинальных летательных аппаратов — «Дузэт», «Пари», БСПП, «АРГО-02». Последняя машина (на снимке) стала одним из лауреатов авиасалона СЛА Рига-89. Взлетный вес — 240 кг. Максимальная скорость — 140 км/ч. Двигатель — РМЗ-640 (от снегохода «Буран») мощностью 28 л. с. Корпус самолета сделан из авиационной фанеры, оклеенной тканью, винт — также деревянный. Размах крыльев — 6 м, они легко отсоединяются и транспортируются вместе с фюзеляжем на легкой машине. Клуб «Авиатор» награжден почетным дипломом «Техники — молодежи».

Во время работы авиасалона была проведена специальная пресс-конференция, посвященная юридическим аспектам развития малой авиации. Вот что рассказал член консультативного совета Федерации любителей авиации СССР (ФЛА), доктор юридических наук, член административно-юридического комитета Комиссии СССР по делам ИКАО Ю. Н. МАЛЕЕВ, профессор университета Дружбы народов имени П. Лумумбы (г. Москва).

Правовое регулирование использования СЛА в нашей стране сегодня находится в эмбриональном состоянии. Основным документом пока остается постановление № 157 ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ от 5 февраля 1987 г. «О мерах по дальнейшему развитию самостоятельного технического творчества». 21 декабря 1988 г. Министерством авиационной промышленности СССР (МАП) утверждено также «Временное положение о порядке выдачи заключений на самодельные воздушные суда (СВС), их испытаний, регистрации, эксплуатации и выдачи свидетельств на управление ими». Однако эти документы не касаются главного из того, что волнует энтузиастов-авиасамодельщиков: права собственности на летательный аппарат, права на его коммерческую эксплуатацию, проблемы страхования. Слаисты оказались как бы за бортом и последнего Воздушного кодекса СССР, хотя и прямых запретов на использование самодельных летательных аппаратов вы там не найдете.

Казалось бы, что не запрещено, то разрешено. Однако в случае СЛА дело обстоит, увы, далеко не так. Достаточно вспомнить известный среди авиасамодельщиков случай, когда один ретивый администратор распорядился расправиться с хрупким, но не зарегистрированным самолетиком... гусеницами бульдозера.

Подобные случаи, к сожалению, не единичны, но разобраться в их причинах нужно обязательно. Ведь даже



Контроль, но не запрет

неспециалисту понятно, что действовать по принципу «сам сделал — сам полетел» попросту недопустимо. Ясно, к чему может привести такая анархия — речь ведь идет о воздушном пространстве.

Так что же мы имеем сегодня с точки зрения закона и права?

А вот что. Статья 6 Воздушного кодекса СССР гласит: «Основным органом, в ведении которого находятся принадлежащие Советскому государству гражданские воздушные суда, а также аэропорты, гражданские аэродромы и наземное оборудование, является Министерство гражданской авиации СССР (МГА)».

Другие министерства, государственные комитеты и ведомства могут иметь в своем ведении, а кооперативные и иные общественные организации — в собственности необходимые для обеспечения своих нужд гражданские воздушные суда, наземное оборудование и иметь в своем ведении гражданские аэродромы только с разрешения Совета Министров СССР».

Думаю, даже самый неискушенный в вопросах права читатель легко разглядит здесь некую зловещую клетку, изобретенную монополистическим мышлением, в которую попадают «все остальные», барахтаясь в этой, по существу, безвыходной ситуации только «для обеспечения своих нужд».

В свое время автору этих строк пришлось возглавлять коллектив, готовивший проект Воздушного кодекса СССР 1983 года. Стыдно признаться, но тогда я считал такое положение вещей

совершенно естественным. Все мы, однако, меняемся, а жизнь не останавливается.

Приведу один примечательный факт: в ситуации с авиацией даже Совет Министров СССР вынужден игнорировать закон. Разрешение использовать свои воздушные суда в коммерческих целях дано уже и МАПу, и ОКБ имени Антонова. А ведь это противоречит действующему Воздушному кодексу, имеющему силу закона!

Тем временем, пока существуют неоправданные запреты, полеты СЛА (конечно, с точки зрения закона, бескон-

Реклама

Сибирский научно-исследовательский институт авиации имени С. А. Чаплыгина (СибНИА) издает и высылает наложенным платежом:

1. «Руководство для конструкторов летательных аппаратов самостоятельной постройки (РДК СЛА)». В 2-х томах, цена 10 руб.

2. «IV Всесоюзный смотр-конкурс сверхлегких летательных аппаратов самостоятельной постройки. Отчет технической комиссии». Цена 7 руб.

3. С. Т. Кашафутдинов, В. Н. Лушин. «Атлас аэродинамических характеристик крыловых профилей для легких самолетов и планеров». Цена 5 руб.

4. «Альбом типовых элементов конструкции СЛА». Цена 3 руб.

Заказы направлять по адресу: 630051, г. Новосибирск, 51. СибНИА, НИО-1, Хартовичу Е. Н.

рольные) стали обычным делом. Летают, забравшись в глухие уголки, подальше от глаз милиции, служб ПВО, пограничников. Летают конструкторы-одиночки, летают группами, даже иные председатели колхозов на свой страх и риск покупают или нанимают СЛА и пользуются ими для своих неотложных нужд.

Разумеется, полеты без пилотских удостоверений, на недоверенных, «сырых» летательных аппаратах недопустимы. Если уж пренебрегаешь своей безопасностью, не худо бы думать о безопасности окружающих. Поэтому при всем моем искреннем восхищении отвагой и техническим талантом «безнадзорных» летчиков-конструкторов нельзя не признать, что своей легкомысленностью они просто дискредитируют саму идею СЛА. Да, правовое регулирование несущественно. Но ведь уже появляются законные способы подниматься в воздух. Взять те же авиаклубы, авиаспортивные секции. Уже упоминавшееся постановление № 157 отчасти предоставляет такие возможности. А создание год назад Федерации любителей авиации СССР в будущем должно и вовсе решить проблему подготовки пилотов для малой авиации и сертификацию самих летательных аппаратов.

Но это — в будущем. А пока мы сталкиваемся с острой необходимостью использовать СЛА в народном хозяйстве, причем немедленно и повсеместно — для пожарного патрулирования лесов, трубопроводов, в геологоразведке и т. д. Получать в каждом таком конкретном случае специальное разре-

Не обошлось на авиасалоне и без аварий... На сей раз — по вине пилота, который потерял скорость у самой земли и повредил самолет. Кстати, этот летательный аппарат представляет собой уменьшенную копию довольно распространенного у нас в прошлом самолета Ш-2. Его представила группа энтузиастов из города Урай Тюменской области (руководитель — С. Маркушин). Работа сибиряков получила высокую оценку жюри и приз в 5 тыс. руб. За короткое время с помощью студентов Рижского института инженеров гражданской авиации Ш-2 удалось отремонтировать, и уже 20 августа самолет-копия принял участие в традиционном воздушном параде на столичном аэродроме Тушино.

шение Совета Министров СССР, согласитесь, нелепость... Каждому здравомыслящему человеку понятно: установившийся в нашем воздушном пространстве «порядок» совершенно ненормален и так дальше продолжаться не может.

Что же нужно для того, чтобы малой авиации открыли наконец небо? Может, стоит все же присмотреться к зарубежному опыту? Грустно, но и в этом мы отстаем не на года, на десятилетия.

Во всем мире маленькие самолеты, мотодельтапланы и т. д. давно стали такой же обыденной вещью, как личный автомобиль. Нам даже представить трудно, что число людей, обладающих собственными летательными аппаратами с правом их пилотирования, исчисляется в США, например, уже даже не десятками, а сотнями тысяч!

Не стоит, однако, думать, что «у них» все разрешено и никаких запретов не существует вовсе. Скорее наоборот. Требования к авиасамолеткам достаточно жесткие — не менее половины деталей и узлов должны быть серийными или сертифицированными. Необходимы заключения на пригодность конструкции к полетам от экспертов, должны быть выправлены соответствующие документы и т. д. Пилоты-любители непременно состоят в каком-либо из многочисленных аэроклубов, федераций, союзов и пр.

Словом, есть порядок, но нет бессмысленных запретов. Кстати, авиасамолетки в Америке называют «ультралегкими», и коммерческие полеты им запрещены — они скорее удел любителей оригинального. На Западе прекрасно развита и давно отлажена индустрия малой авиации в самом широком смысле. За доступную (не для нас, конечно) цену можно приобрести летательный аппарат любого класса, на любой вкус — одноместный, пятиместный, открытый, прогулочный, спортивный и т. п. Область применения малой авиации во всем мире (кроме, увы, соцстран) огромна. Деловые командировки и патрулирование лесных массивов, акваторий, границ, автомагистралей; борьба с браконьерами, контрабандистами и многое-многое другое. И что очень важно — большая и малая авиация несколько друг другу не

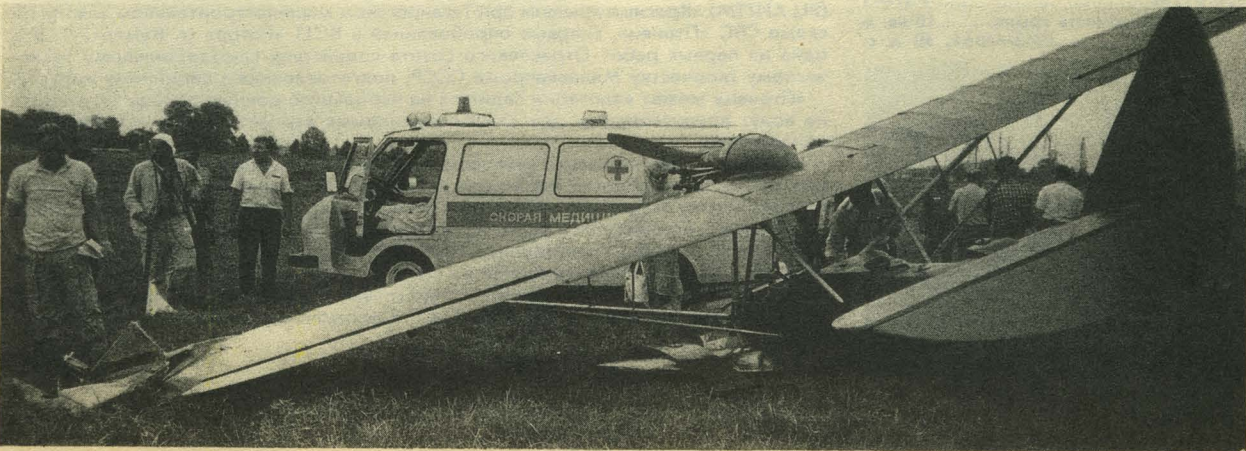
мешают. Просто у каждого класса воздушных судов свой высотный потолок, свои зоны и секторы для полетов. Это же, кстати, касается и столь модных нынче воздушных шаров.

У нас же пока «на страже» воздушного пространства стоит уже упоминавшийся грозный Воздушный кодекс — устаревший, но «успешно мешающий» развитию авиации. Этот правовой механизм достался обществу от застойных времен. Упорно цепляется за свой искусственный монополизм и всеми ругаемый Аэрофлот... Хотя часто зря ругаемый. Ведь «крупнейшая в мире авиакомпания» — такое же порождение старой системы, отставшее теперь от новых процессов, происходящих в экономике. Знаю, не по душе «свобода воздуха» и некоторым другим министерствам и ведомствам, скажем, МВД, КГБ. Их тоже в какой-то мере можно понять — небо благодатное место для возможных злоупотреблений. Из двух зол, однако, надо выбрать меньшее.

Созданная под крылом Минавиапрома Федерация любителей авиации СССР — первая ласточка. До разрешения всех проблем малой авиации, впрочем, еще очень далеко. Права ФЛА должны, видимо, расширяться, ей не обойтись без помощи других заинтересованных ведомств. Пока же документы по СЛА выдает одна-единственная комиссия в стране. Дело уже сдвинулось с мертвой точки — выдано несколько сот удостоверений пилотов-любителей, но проблем — масса.

Надо искать возможность решения и вопросов страхования СЛА, самих пилотов-конструкторов. Сейчас любой страховой агент просто-напросто придет в ужас, если ему предложить заполнить бланк на самодельный автожир или, скажем, мотодельтаплан.

Естественный ход событий не остановишь. Некоторые предприятия страны готовятся к серийному выпуску малых самолетов, некоторые уже выпускают. Никого не пугает теперь дельтаплан, парящий над головой. За производство летательных аппаратов взялись и кооперативы. Трезво оценим реальность, приведем законы в соответствие с требованиями жизни. По-настоящему откроем малой авиации большое небо.

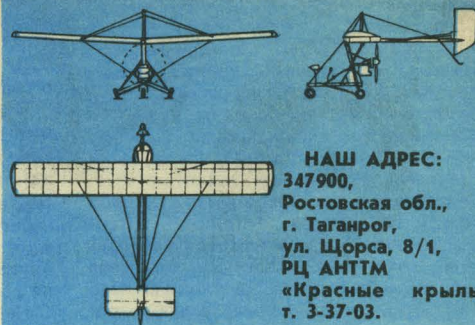




Организации и частные лица, желающие приобрести самолет «Птенец» или полный комплект технической документации на его изготовление, могут обращаться в РЦ АНТТМ «Красные крылья».

**СВЕРХЛЕГКИЙ
РАЗБОРНЫЙ
САМОЛЕТ Р10**

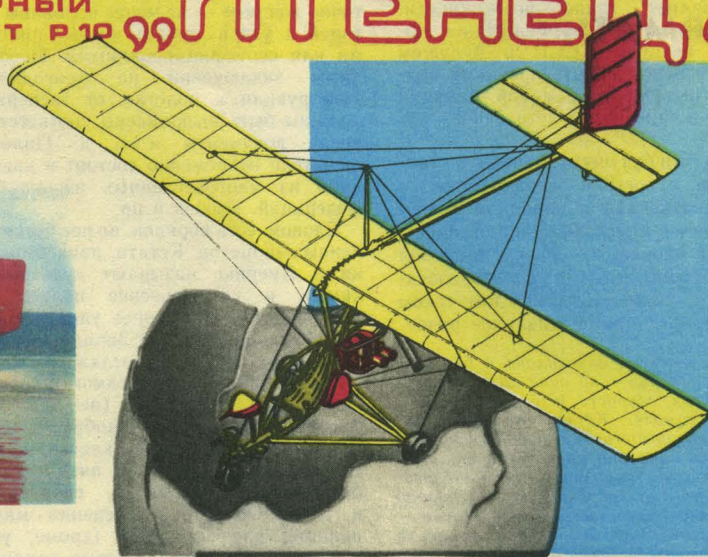
ПТЕНЕЦ 66



НАШ АДРЕС:
347900,
Ростовская обл.,
г. Таганрог,
ул. Щорса, 8/1,
РЦ АНТТМ
«Красные крылья»
т. 3-37-03.



Максимальный взлетный вес.....	240 кг
Вес пустого самолета.....	110 кг
Предельная высота полета.....	3500 м
Радиус действия	100 км
Скорости:	
— максимальная.....	130 км/ч
— взлетная/посадочная.....	65/70 км/ч
— набора высоты.....	3 м/с
Аэродинамическое качество.....	8
Диапазон эксплуатационных перегрузок.....	+5/—3
Несущая поверхность крыла.....	10 кв. м
Двигатель	PM3-640A1, 40 л. с.



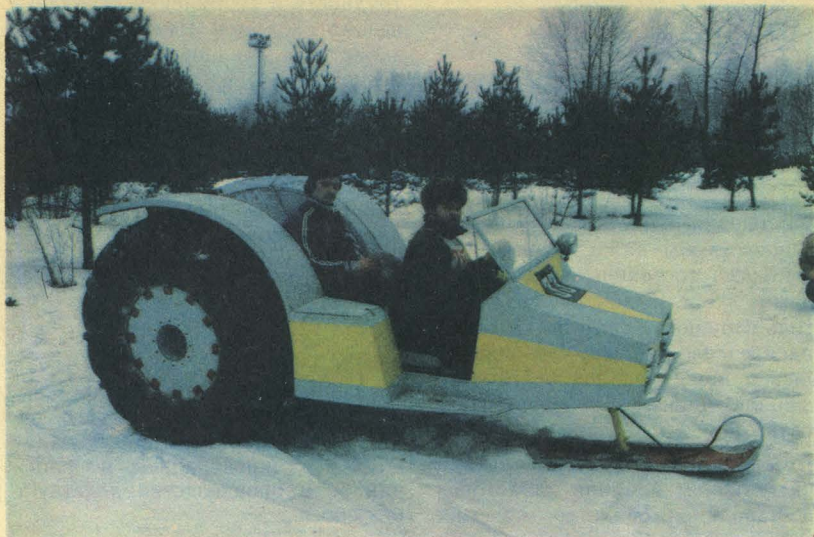
Сверхлегкий быстроразборный самолет «Птенец Р10», серийное производство которого начинается в следующем году в системе НТТМ Минaviaпрома СССР, может стать первой ступенькой в небо для сотен и тысяч будущих авиаторов!

Самолет Р10 разработан авиаконструкторами Северо-Кавказского регионального Центра авиационного научно-технического творчества молодежи (РЦ АНТТМ) «Красные крылья» при Таганрогском машиностроительном заводе по схеме СВС «Птенец», впервые опробованной в КСТТ «Ротор» (г. Кумертау). Это одна из первых работ Отраслевого совета содействия самодеятельному техническому творчеству Минaviaпрома СССР, подготовленная к серийному выпуску.

«Птенец» может взлетать и садиться на небольшую ровную площадку, а также на воду: предусмотрены два взаимозаменяемых варианта шасси — колесное и поплавковое.

«Птенец» — это не только авиационный спорт. С самолета можно контролировать движение на дорогах, наблюдать за состоянием посевов, проводить выборочную обработку полей на малых скоростях и высотах полета, вести противопожарный надзор, осуществлять разведку и охрану рыбных угодий.

«Птенец» — лауреат авиасалона СЛА Рига-89, участник авиационного парада Тушино-89, выставки Авиатехника-89 на Центральном аэродроме имени Фрунзе в Москве. Его конструкторы получили специальный приз и почетный диплом редакции журнала «Техника — молодежи» на V Всесоюзном смотре-конкурсе СЛА-89.



Один из победителей III Всесоюзного смотра-конкурса самодельных вездеходов на пневматиках низкого давления — вездеход В. Андрианова и А. Никитина (г. Ярославль), удостоенный почетного диплома «Техники — молодежи». Фото С. КОСЬЯНОВА.

«ПНЕВМАТИК-90» ИЩЕТ СПОНСОРОВ!

С 6 по 11 февраля 1990 года в городе Тюмени пройдет IV Всесоюзный смотр-конкурс самодельных вездеходов на пневматиках низкого давления — «Пневматик-90».

По традиции его организаторами стали ЦК ДОСААФ, Миннефтегазстрой СССР (представлен производственно-строительным объединением Арктиктрансгазстрой, город Надым), редакция журнала «Техника — молодежи», а также ряд предприятий Минавтосельхозмаша СССР.

В течение минувшего года в стране, как обычно, проходили региональные смотры-конкурсы вездеходов на «дутиках» — в городах, областях, краях, республиках. Просим комитеты ДОСААФ и советы ВОИР на местах, определившие лучшие конструкции, направить заявки для участия в финальной части конкурса «Пневматик-90» в

адрес редакции «Техники — молодежи». На основе присланных материалов жюри определит лучшие разработки и направит их авторам приглашение в город Тюмень.

Заявка должна содержать подробное описание конструкции и ее особенностей, краткую техническую характеристику машины (примерный образец публикуется), фотографии в разных ракурсах. Не забудьте сообщить сведения об авторах — полный адрес, место работы или учебы, должность, телефоны. Обязательно приложите к заявке копии авторских свидетельств (свидетельств на промобразец) или решений об их выдаче, если таковые имеются. Все эти материалы надо представить в двух экземплярах. Кстати, в «Пневматике-90» могут участвовать не только вездеходы, но и другие транспортные средства на «дутиках» — аэросани, парусные яхты, прицепы, а также отдельные узлы и агрегаты. Напоминаем, что призеры и лауреаты прошлых смотров-конкурсов в «Пневматике-90» не участвуют.

Несколько слов о программе «Пневматик-90» в городе Тюмени. Жюри проведет экспертную оценку конструкций на оригинальность разработки, рациональность технических решений, эргономичность, комфортабельность, дизайн. Топливная экономичность и надежность машин будет проверена в ралли протяженностью до 100 км. Одновременно состоятся Всесоюзные спортивные соревнования «дутиков» в кроссе по пересеченной местности, в которых могут принять участие все желающие, в том числе машины — лауреаты прошлых смотров-конкурсов.

Победители в каждом классе вездеходов (в зависимости от объема двигателя) будут награждены почетными дипломами и грамотами, ценными подарками, призами, а также денежными премиями до 1500 рублей.

В марте — апреле — мае 1990 года предполагается провести уникальный испытательный пробег колесных вездеходов в высоких широтах с возможным выходом в район Северного полюса. В эту трудную и долгую экспедицию отправятся не только уже проверенные и испытанные пневматики-ветераны, но, возможно, и новые машины, отмеченные на смотре-конкурсе в городе Тюмени.

ВНИМАНИЮ ВСЕХ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, УЧРЕЖДЕНИЙ, ФИРМ, ЦЕНТРОВ НТМ, КООПЕРАТИВОВ — В НАШЕЙ СТРАНЕ И ЗА РУБЕЖОМ!

Оргкомитет смотра-конкурса «Пневматик-90» и высокоширотной экспедиции колесных вездеходов ищет спонсоров! Вложив деньги в развитие принципиально нового, перспективного и экологичного вида транспорта для бездорожья и Севера, вы не только способствуете прогрессу, но и получаете отличную рекламу — как в «Технике — молодежи», так и в других газетах и журналах, не говоря уже о телевидении, которое обычно широко освещает достижения самодельного технического творчества.

Предложения по спонсорству направлять в адрес журнала «Техника — молодежи», тел. для справок 285-89-07.

Председателем жюри смотра-конкурса «Пневматик-90» и руководителем высокоширотной экспедиции колесных вездеходов назначен кандидат технических наук, мастер спорта СССР В. Я. ШАПИРО.

Итак, до финала «Пневматик-90» осталось мало времени. Спешите с подачей заявок и собирайтесь в дорогу!

КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕЗДЕХОДА

Название.....	Год изготовления.....
Назначение.....	
Габариты.....	Количество мест.....
Тип кузова.....	
Двигатель: тип.....	расположение.....
Коробка передач.....	
Колесная формула.....	Привод колес.....
Подвеска: ведущих колес.....	ведомых колес.....
Рулевое управление.....	Тормозная система.....
Снаряженная масса.....	Полная масса.....
Максимальная скорость.....	Пробег.....
Узлы и агрегаты собственного изготовления.....	
Сведения об авторах.....	

КУЗБАСТ

Алексей ЛЕВИНСОН,
кандидат искусствоведения, ведущий
научный сотрудник Всесоюзного
центра изучения общественного
мнения при ВЦСПС и Госкомтруде
СССР

По меркам нашего скоротечного времени я был в Кузбассе давно — в конце июля. Только-только стачкомы приостановили самую крупную в истории СССР забастовку шахтеров.

Ни в газетах, ни у общественности, ни у меня в голове еще не было ясного представления о значении забастовки как для Кемеровской области, так и для страны вообще и даже для судеб социализма. Депутаты Верховного Совета СССР еще не обсуждали законопроект о трудовых конфликтах. Еще не прокатилась волна стачек в Прибалтике, Молдавии и Азербайджане. И М. С. Горбачев еще не сказал, что «если встать на этот путь решения проблем, то это может иметь опасные последствия для общества». Короче, была неведомая для участников и наблюдателей ситуация: низы не желали жить по-старому, а верхи?.. Она требовала анализа, поэтому Всесоюзный центр изучения общественного мнения срочно командировал две группы специалистов в очаги забастовочного движения. Наша вылетела в Кемеровскую область, чтобы разобраться в нескольких важных вопросах.

Кто виноват?

Междуреченск встретил нас удручающим 30-градусным зноем и тишиной провинциального городка. Забастовщики, которые несколько суток подряд не уходили с городской площади, уже спустились в забой. Но за внешним спокойствием (оно воцарилось с самого начала стачки) здесь явно ощущалась атмосфера огромного скрытого

напряжения. Было какое-то непривычное (я бы даже сказал, необычайное) состояние чувств, с которым люди и довели до конца столь сложное, да что греха таить, опасное дело. Только уже вернувшись в Москву, я понял, что это было ощущение всеобщей солидарности...

Мы все много слышали, читали о негативном влиянии забастовок на народное хозяйство, престиж страны, авторитет руководителей. Но это одна сторона дела. Какова же другая? Как воспринимают забастовку сами ее участники? Чтобы выяснить это, мы обратились к тем, кто ее начинал.

Найти «зачинщиков» оказалось просто: их все знали в лицо — организаторы не прятались за спины бастующих. Мы сделали для себя первый вывод: зачинщиком мог быть любой. В данном случае «искрой, из которой возгорелось пламя», стал участок В. Г. Кокорина с шахты имени Шевякова. Но — свидетельствую — таких «искр» в Кузбассе множество.

— Если бы не они, так мы бы начали, — эти слова нам не раз приходилось слышать от горняков с других шахт. Более того, среди забастовщиков даже ощущалась легкая ревность и соперничество за право быть «первыми» и «самыми-самыми». Впрочем, как и среди партийных и профсоюзных функционеров, — за лавры первого, «вышедшего к ребятам» на площадь. Аппарат разделился. Кто-то по-прежнему оставался в кабинете. Другие стремились консолидироваться с бастующими в их требованиях.

Исследование показало, что между позициями «зачинщиков» и «присоединившихся» разницы почти нет. Присоединялись не потому, что «все бастуют и мы тоже». На разных шахтах и даже в разных угольных бассейнах, разделенных тысячами километров, но объединенных одной отраслью, проблемы,

трудности и стремления оказались весьма схожими. Именно поэтому забастовка распространялась, как лесной пожар, с необычайной скоростью и отличалась невиданной ранее организованностью. Достаточно было приезда двух-трех делегатов с «вставшей» шахты на еще работающую, чтобы и здесь началась забастовка.

Риск «срыва» в насилие, анархию был велик. Именно в те жаркие дни июля люди еще только учились находить компромиссы, как сейчас, — решать конфликты в забастовочном состоянии, когда стачком уже создан, требования сформулированы и обсуждаются с администрацией, но рабочий ритм производства действует без сбоев...

Очень скоро нам стало ясно, что «зачинщики» вовсе не собирались поднимать на стачку весь город, не говоря уж про область (о том, что возможна забастовка в целой отрасли, вообще, по-моему, никто и не помышлял). Сначала речь шла о решении локальных конфликтов. Но сложились сходные условия — забастовка получилась грандиозной. Очень скоро она переросла рамки шахтерских и даже экономических проблем. (Согласитесь, трудно назвать чисто экономическими требования полного хозрасчета, экономической самостоятельности, ускорения хозяйственных реформ — словом, перестройки). Забастовочным комитетам пришлось не только объединяться, организовываться, но и создавать структуру неведомого доселе управления, брать на себя решение большей части тех самых общих проблем, острота которых и привела к стачке.

Итак, житейская и экономическая ситуация в разных регионах — сходная (по крайней мере, мы различий не выявили). Зато сразу обнаружились различия в психологической оценке этой самой ситуации, а главное — собственно поведения, дававшейся людьми разных возрастов.

Мы постарались выделить несколько типов психологической мотивации: «я, как все» — поведение не ответственное ни перед собой, ни перед другими; «я внутренне был не согласен, но меня не спрашивали» — поведение конформистское, когда человек подчиняется не своим представлениям о правильном или неправильном, а

боязни противопоставить себя другим. Среди всех опрошенных нами шахтеров первый ответ дал почти каждый четвертый. Среди молодежи — каждый восьмой. А ответ конформиста, переносящего ответственность на других, на «них» («защитников», окружение), выбрали менее 3%, то есть лишь один человек из 33. Такие наблюдения резко контрастируют с расхожими обвинениями молодежи в отсутствии собственной позиции, безразличии к жизни общества, коллектива. Это либо глубоко ошибочные представления, либо нарочито придуманные, выгодные той социальной группе, которую не устраивает существующая позиция молодых.

Две другие мотивации (в отличие от первых) характерны для сознательного поведения. «Мы все обсудили с товарищами и приняли решение» — это ответ тех, кто чувствует себя полноправным участником коллективного действия, ответственным за принятые решения. Таких ответов среди всех опрошенных было 28%, а среди молодых забастовщиков ровно треть.

Большинство же ответов (45%) подчеркивает экстремальность ситуации: «Я был уверен, что это единственный верный путь». Среди молодежи выбравших такой ответ еще больше — почти половина. Знаю, что некоторые готовы объяснять этот факт максимализмом, присущим молодежи. Но скорее это говорит о сознательном и ответственном отношении к своему поведению, которое (наконец-то!) не расходится с убеждением.

В беседах с шахтерами я не раз пытался докопаться до первоосновы, какого-нибудь образца, который кемеровцы избрали себе для подражания. Ведь наши средства массовой информации довольно часто рассказывают о борьбе рабочего класса в капиталистических странах, информируют о стачках в Польше, порицают остановку предприятий в Нагорном Карабахе. Но в разговорах с междуреченцами ни один из этих образцов не «всплыл» ни разу. Всего лишь один человек упомянул расстрелянную и скрытую от обществённости новочеркасскую забастовку 1962 года, да и то в качестве антипода. «У нас не как в Новочеркасске», — с одобрением сказал он.

Очевидно, реальные прототипы лежали глубже, в другом истори-

ческом слое. Мне и моим коллегам не раз казалось, что, входя в шумную задымленную комнату, на двери которой приколото рукописное объявление «Забастовочный комитет», мы оказывались как бы в кадре советского фильма о путловцах или арсенальцах. Вполне вероятно, что эти фильмы, постоянно показываемые по ЦТ, создали в массовом сознании свой образ стачечника: честного и принципиального, смелого и серьезного рабочего. Именно такими были или старались быть люди шахтерской стачки. Недаром, на удивление всей стране, они первым делом ввели «сухой закон». Конечно, этот шаг был продиктован стремлением избежать провокаций и беспорядков. Но здесь надо видеть и попытку подняться над самими собой обиденными.

Заканчивая о прототипах, замечу, что в последние годы в Кузбассе случалось множество «малых забастовок», точнее сказать, остановок работы. Но ни одна из них не перерастала в столь глобальную по масштабам, как эта — очередная «малая», приведшая к большой. Почему так происходило раньше и почему так произошло в июле — вопрос для будущих исследователей того революционного периода, который мы зовем перестройкой. Я же считаю, что не последнюю роль сыграла обстановка действительного и непривычного нам демократизма первого Съезда народных депутатов. Не без его влияния забастовщики шахты имени Шевякова поднялись над ситуацией, выдвинули не только требования по установке аппаратов газированной воды, но пошли гораздо дальше — к экономической самостоятельности и хозяйственной независимости. Подняли вопросы, существенные для всей страны.

Что делать?

В нашем исследовании одним из главных вопросов было отношение к стачке как средству достижения определенных целей. Ведь долгие годы наше общество отрицало такой метод. Это отразилось и в исследовании. Впрочем, с утверждением «забастовками и митингами добиться ничего нельзя, надо работать» согласились лишь 5% бастовавших. Но если среди молодых шахтеров таких только 3%, то старшее поколение соглашалось

с подобной формулировкой гораздо чаще.

А наибольшее число голосов среди опрошенных собрало предложенное нами довольно противоречивое суждение: «Вообще-то, забастовка — дело незаконное, но иногда ее невозможно избежать». За него высказалось около трети опрошенных, причем существенных различий в возрастных группах не было. Зато конкурирующее утверждение: «Забастовка — нормальное средство решения проблем» — показало существенное расхождение взглядов. Среди старших групп такое мнение имело куда более слабую поддержку, чем у молодежи, которую оно привлекало почти так же, как и утверждение о «деле незаконном». Думаю, в интересах общества качнуть чашу весов в пользу последней формулировки о забастовке — как экстраординарном, но тем не менее вполне законном средстве. И подкрепить это мнение авторитетом Верховного Совета СССР. Тогда были бы сняты возможности проявления экстремизма — как со стороны администрации, так и рабочих.

А решительности стачечникам не занимать. И чем они моложе, тем ее больше. Самая большая группа, 34% молодежи, сошлась во мнении, что «бастующим и их комитетам надо проявлять больше решительности». Впрочем, четверть старших товарищей тоже склонна к решительным действиям, но с осознанием необходимости поиска компромисса.

Хочу напомнить, что в городах, охваченных забастовкой, неукоснительно поддерживались правопорядок и законность. Шахтеры рассматривали свое выступление не как бунт или мятеж, а как своеобразный метод наведения порядка повсюду и во всем: от техники безопасности в забое и до соблюдения правил советской торговли в городе. Интересно бы знать, есть ли в истории борьбы рабочего класса за свои права пример, когда стачечники патрулировали городские улицы рука об руку с блюстителями закона в мундирах? Вряд ли.

И все же, рассматривая конфликт шахтеров со всеобщим попечителем — государством (так уж мы воспитаны: государство тебя выучило, а ты?..), мы считали, что у них должен был сформироваться определенный комплекс вины перед

обществом. И казалось, что массовый ответ «забастовка — дело незаконное» вроде бы подтверждал нашу гипотезу. Но вот парадокс! Среди людей старших возрастов чувствовавших свою «вину» было в два раза меньше по сравнению с «невиноватыми». А среди молодежи это соотношение и вовсе 1 к 3.

Аналогичный результат получен и в ответах на вопрос о страхе перед наказанием. Среди молодых рабочих и ИТР (интересное совпадение мнений возрастной и социальных групп!) 13% опасались применения силы против стачечников, 48% считали это невозможным, а 40% не определили собственного мнения. Среди старших по возрасту мнения разделились более категорично: 20% — «да», 60% — «нет». И это несмотря на слухи о том, что к бастующим городам подтягиваются армейские части.

Здесь, пожалуй, полезно попытаться провести сравнение с буржуазными демократиями. Когда бастуют наемные работники частного предприятия (в некоторых странах государственным служащим бастовать запрещено), там все понятно: они входят в конфликт с владельцами собственности — предпринимателями, которые и несут основной ущерб от простоя средств производства. В наших же условиях, при размытом понятии «общенародная собственность», стачечники вроде бы противостоят государству, а следовательно, и ущерб наносят государству, обществу — то есть себе.

Так вот для трудового конфликта времен перестройки характерно: шахтеры считали, что отстаивают государственные интересы через защиту собственных. И выбор здесь между краткосрочным ущербом и долговременным выигрышем.

Из выставленных экономических требований основным было вовсе не повышение зарплат, а передача трудовым коллективам средств производства, забастовщики считали, что те используются малоэффективно.

— Будет отрасль нашей собственной — сами всех накормим. И вас и себя.

Стаечники лишь не хотели «кормить» раздутую отраслевую или региональную бюрократию. Она оказалась главной мишенью шахтерского негодования. В этом смысле социальные цели бастующих низов совпали с общим направлением

перестройки. Недаром на вопрос, есть ли опасность, что забастовка принесет вред процессу перестройки, подавляющее большинство ответило — «нет».

Почти треть молодых работников назвали главным результатом забастовки продемонстрированную силу, солидарность, организованность и сознательность рабочих. Другие ответы показывают, что стачка произвела сильное очистительное воздействие на души людей, их отношения друг к другу. Причем этот повышенный моральный тонус распространился и на шахтерские семьи — жены активно поддерживали своих мужей в их борьбе, даже не зная еще возможного исхода.

Видимо, крепкая товарищеская поддержка во многом способствовала выдвижению новых рабочих лидеров. Встреченные мною шахтеры, рабочие или ИТР, выдвиженцы многих коллективов, отличались выдержанностью и достоинством, пониманием проблемы на уровне общества в целом и способностью донести свое понимание до широких аудиторий, то есть обладали качествами настоящих политиков и народных трибунов. Молодежь — респонденты нашего опроса — образовала новую социальную среду, из которой в будущем, несомненно, поднимутся лидеры, необходимые и на производстве, и на постах нового общественного самоуправления.

Об этом я думал, закрывая за собой дверь забасткома.

Как показали дальнейшие события, забастовка шахтеров Кузбасса — не последний социальный конфликт в нашем обществе. Поэтому, думаю, выражу общее мнение всех социологов, если скажу — стране требуется действенный механизм социального мониторинга. Политиком это позволило бы принимать взвешенные решения, комсомолу — определить социально активную опору среди молодежи, профсоюзам — быстрее реагировать на зреющие социальные проблемы, а обществу в целом — наконец расстаться со многими иллюзиями. В том числе и о том, что лицо молодежи определяют одни неформалы типа люберов и рокеров. Молодежь неоднородна, как и все наше общество. И чем быстрее мы это уясним, тем легче найдем общий язык с молодыми.

Борис ПОНКРАТОВ,
научный обозреватель

ЭТО НАЗВАЛИ НАНОТЕХНОЛОГИЕЙ

По мере углубления наших знаний и умений некоторые научно-технические направления стали сами подсказывать нам, что дальнейший прогресс должен идти не «вширь», а «вглубь» материи, чтобы в ходе развития требовалось не наращивать потребление энергии и материалов, а, наоборот, уменьшать его. Это означает стремление к предельной миниатюризации всех машин и технических систем, к построению их не из кусков вещества, а непосредственно из атомов и молекул.

Кажется, первым задумался об этом в конце 50-х годов американский физик-теоретик Ричард Фейнман. Он предложил идти «вглубь» постепенно: создать последовательность устройств, где каждое следующее поколение строит свои подобию все меньших размеров. Но это означало, что придется начать с самого сложного: с конструирования самовоспроизводящихся систем.

Весной 1977 года студент Массачусеттского технологического института Эрик Дрекслер наметил другой путь решения этой задачи: приступить «вглубь» сразу, но зато начать с довольно простых молекулярных устройств — с искусственных подобию биологических молекул, работающих в живых клетках. Конечно, простота этих структур очень относительна, но все же воспроизвести их современными методами — не безнадежная задача. А потом эти простейшие молекулярные машины можно использовать для построения все более сложных систем, вплоть до самовоспроизводящихся.

Это направление Дрекслер предложил по аналогии с МИКРОэлектроникой назвать НАНОтехнологией; значение приставки «нано» — здесь то же, что и в названиях дробных единиц измерения, то есть одна миллиардная доля, 10^{-9} , только используется в более широком смысле — просто как указание на очень малые размеры.

А начинать с больших деталей и затем уменьшать их — бесперспективно. Ведь никакая обработка не поможет отсечь от куска материала

Что будем делать в третьем тысячелетии,

или
последняя технократическая утопия

Пожалуй, только в последнее десятилетие мы ясно поняли, что нынешнее якобы бесконечное, неостановимое индустриально-техническое развитие имеет свой закономерный и уже очень близкий конец: экологическую катастрофу. Вариантов выбора, рецептов спасения предложено немало. Об одном из самых радикальных и масштабных, претендующих на то, чтобы удовлетворить и ярых «технократов», и крайних «зеленых», рассказывает эта статья.

все лишнее и оставить одну-единственную нужную молекулярную цепочку.

Мы очень кратко сообщали о работах по нанотехнологии в № 7 «ТМ» за 1987 год, но о ней, несомненно, стоит рассказать подробно.

ПРОСТЕЙШИЕ НАНОМАШИНЫ

Итак, Эрик К. Дрекслер вместе с небольшой группой энтузиастов в конце 70-х годов начал работы по нанотехнологии в Станфордском университете. Он решил, что для создания самого первого поколения наномашин можно использовать те же «строительные блоки», что и в

биологических системах — 20 аминокислот, из которых синтезируются все природные белки. При этом, конечно, придется сохранить и главный «строительный принцип» природы — соединение этих аминокислот в линейную полипептидную цепочку. Подобные цепочки замечательны тем, что после своего образования в клетке они сами сворачиваются в определенную трехмерную структуру. А такие структуры уже приобретают биологическую активность, то есть становятся «биоинструментами» и «биомашинами» клетки, способными выполнять в ней определенные функции.

Таковы прежде всего энзимы (ферменты) — катализаторы всех биохимических реакций. Они могут

выборочно присоединять к себе определенные молекулы и тем самым модифицировать их, менять их свойства, заставлять их реагировать друг с другом. Ферменты типа рестриктазы и лигазы способны в заданных местах разрезать и сшивать нити ДНК. Более сложные внутриклеточные структуры — рибосомы могут синтезировать полипептидные цепи по заданной программе, записанной в молекулах ДНК или РНК.

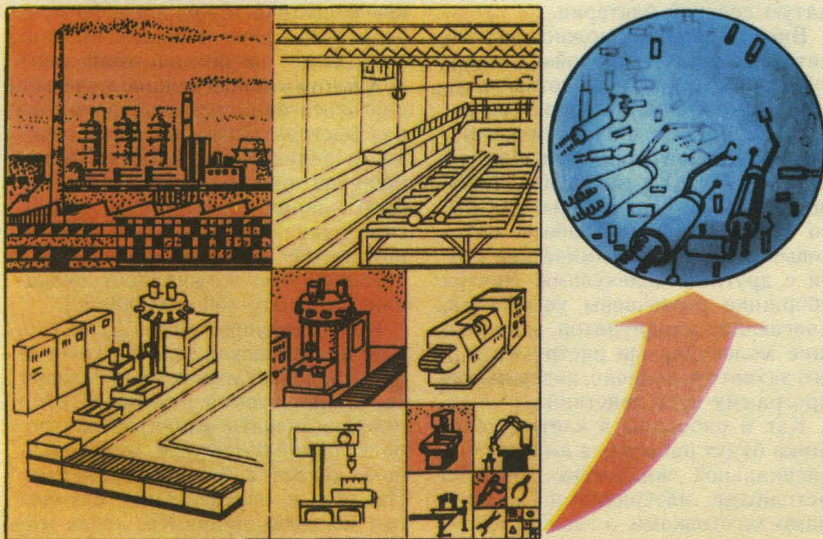
С другой стороны, есть белковые структуры, выполняющие механические функции — стоек, тяг, рычагов. Это, например, различные каркасы для пространственного размещения активных молекул, волокна мышечных клеток, жгутики для передвижения у бактерий.

Вообще-то первые структуры такого рода уже синтезированы методами генной или белковой инженерии, но в основном, видимо, придется использовать то, что уже есть в природе, — сейчас узнаем почему. Так или иначе, есть надежда, что для первых простейших наномашин удастся подобрать основной ассортимент почти готовых деталей и узлов молекулярных размеров. А объединить их в единую конструкцию, выполняющую заданные функции, помогут те же ферменты. Так появится первое поколение наномашин, и с их помощью начнется сборка более сложных систем.

Но, предлагая использовать вначале биоподобные структуры, сам Дрекслер главное внимание уделяет «техногенным» наномеханизмам, созданным по типу обычных больших машин. И это вполне понятно.

Прежде всего нет смысла отказываться от массы идей, накопленных долгим развитием макротехнологии. Это все то, до чего «не додумалась» природа, начиная с колеса и кончая цифровым компьютером. Поэтому Дрекслер в своих работах подробно обосновал способы построения на атомном уровне подшипника и зубчатой передачи, рассмотрел проблемы трения скольжения и т. д.

Кроме того, биоподобные структуры (и все, что они могут создать) — это органика, а значит, их возможности ограничены. Они теряют стабильность или разлагаются при повышенных температурах и давлениях, не могут с большой точностью обрабатывать твердый материал, действовать в агрессивных средах и т. п. Да и не все нужные виды наномеханизмов



можно сконструировать из 20 аминокислот, выстроенных в линейную цепь. Значит, неизбежно потребуются широко использовать разнообразные неорганические молекулы и кристаллоподобные структуры.

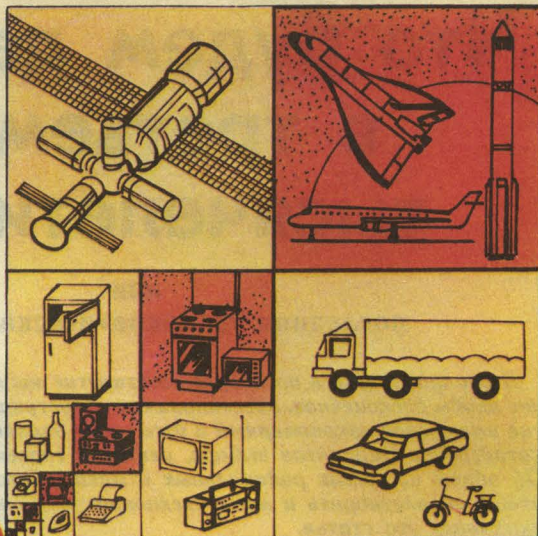
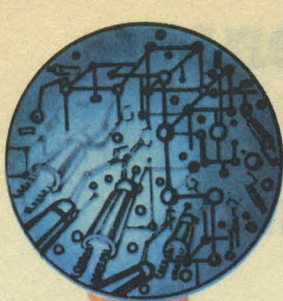
Еще хуже то, что белковую наномашину пока никак не удастся спроектировать. Невозможно даже предсказать — в какую структуру свернется вновь синтезированная полипептидная цепь, а тем более — на что окажется способной эта структура, да и сможет ли она вообще что-то делать. И уж совсем безнадежной кажется обратная задача: исходя из нужной нам функции белковой молекулы рассчитать первичную последовательность ее аминокислот (а это и есть задача проектирования).

Как уже говорилось, всем этим занимаются специалисты по геном и белковой инженерии, но они еще далеки от уверенного решения даже прямых задач. В основном они проводят небольшие модификации ферментов с уже известной структурой и функцией, надеясь усилить их активность, избирательность и т. д., действуя при этом часто «на ощупь».

Как видим, есть много серьезных причин сделать ставку на устройства, близкие к обычным машинам. В то же время без биоподобных структур очень трудно начать манипулировать отдельными атомами и молекулами, да и другие их сильные стороны терять не хочется. Поэтому во втором поколении наномашин соединят в себе свойства и живых и технических систем, включая в свой состав и ферменты и шестеренки.

СБОРЩИК

Основным типом машин второго поколения, по мысли Дрекслера, станет так называемый ассемблер, то есть сборщик. Из любых нужных атомов и молекул он должен уметь строить наносистемы любого назначения — двигатели, «станки», вычислительные устройства, средства связи и т. д. Это будет универсальный молекулярный робот со сменными программами на «перфолентах» типа цепочек РНК или ДНК, но в отличие от живых систем легко изменяемых и заменяемых. Процесс смены программы мог бы напоминать заражение клетки ви-



русом, от чего она перестраивается на синтез чуждых ей белков.

С созданием сборщиков нанотехнологию можно будет считать окончательно родившейся, получившей твердую самостоятельную основу.

Вот как представляет Дрекслер общие черты сборщиков и их работу. По аналогии с биомолекулами и современными сложными механизмами обычного типа можно считать, что сборщику для выполнения его задач достаточно иметь порядка 10 тыс. подвижных и неподвижных узлов, каждый из которых построен в среднем из сотни элементарных деталей — атомов (итого порядок сложности — около миллиона атомов). Это соответствует размеру примерно в одну тридцатую средней бактерии.

Внешне сборщик можно представить как ящик с «рукой» — манипулятором длиной в сотню атомов. Сам манипулятор прост, но может оперировать сменными инструментами любой сложности. Инструментами служат молекулы, имеющие активные реакционные центры, то есть участки, способные образовывать прочные химические связи с другими молекулами. Внутри сборщика размещены устройства,двигающие манипулятор, заменяющие молекулярные инструменты в его захвате и, конечно, содержащие программу всех действий.

Как и рибосомы в клетке, сборщики будут работать в емкостях со специальной жидкостью, богатой исходными материалами, молекулами-заготовками, а также «топли-

вом» — молекулами с большим запасом химической энергии.

Видимо, «рука» будет просто ожидать, пока нужная молекула, пройдя через избирательную насадку, в своем хаотическом движении не ударится о захват. По этому принципу работают активные участки всех ферментов. В их структуре есть изгибы, которые по форме и размеру точно соответствуют нужной молекуле — и никакой другой. У быстрых ферментов скорость обработки составляет миллион частиц в секунду при достаточной их концентрации в среде.

Рабочий цикл сборщика, таким образом, может повторяться примерно миллион раз в секунду. Эту оценку можно подтвердить другим, независимым рассуждением: «рука» сборщика примерно в 50 млн. раз короче руки человека, и, значит, если сохранять эквивалент инерционных нагрузок, она сможет двигаться примерно во столько же раз быстрее. Опять же для надежности зададим сверхнизкую инерционную нагрузку, соответствующую одному движению человеческой руки в минуту. Для наноманипулятора это будет эквивалентно примерно тому же миллиону движений в секунду (50 000 000:60).

Как предупреждает Дрекслер, для практической нанотехнологии очень опасны хаотические тепловые колебания атомов и молекул. Они могут помешать манипулятору робота обрабатывать и устанавливать детали с нужной точностью. Правда, в определенных случаях они полезны, например, когда ма-

манипулятор «ожидает» случайного наскока молекулы для ее захвата. Но для прецизионных операций тепловые колебания вредны. По этой причине Дрекслер спроектировал очень «толстый» манипулятор (конус 30 нанометров в диаметре и 100 — в длину), сложенный из атомов углерода по типу алмазной решетки. Это придаст ему такую жесткость, что его тепловые перемещения не превысят половину диаметра атома.

СВЯЗЬ И УПРАВЛЕНИЕ

Управлять сборщиками «вручную» из-за огромной скорости их работы, конечно, невозможно. Это должны делать нанокomпьютеры, программируемые на каком-нибудь обычном языке управления промышленными роботами.

Для связи с этими крошечными машинами можно использовать нанокomпьютерный интерфейс или непосредственно передавать команды по проводам, достаточно толстым на управляющем конце, чтобы использовать обычную микротехнологию. Возможно, удобнее будет передавать команды по радио. Подходящим средством управления наномашинками мог бы стать и свет.

Вообще роль света в нанотехнологических устройствах может быть огромной, что особенно подтверждают достижения последних лет. Совсем недавно, например, полностью раскрыты молекулярные структуры фотосинтетических пигмент-белковых комплексов бактерий и зеленых растений, детально выяснен механизм их работы. Ученые начали думать об искусственном воспроизведении этих структур. Та же тенденция видна в исследовании механизма зрительного восприятия.

Светочувствительные молекулярные системы могут использоваться и во многих других областях, где этого не сумела сделать природа. Можно будет задействовать весь ассортимент известных фотохимических и фотофизических эффектов. Например, свет может изменять форму определенных молекул. Перемещения атомов при этом происходят за триллионные доли секунды. Наконец, свет может стать и источником энергии для нанороботов.

Что касается нанокomпьютеров, то Дрекслер и здесь предлагает использовать механические принци-

пы. Он разработал концепцию вычислительного устройства, в котором двоичный код реализуется двумя фиксированными положениями прочных линейных карбиновых молекул из 7—8 звеньев длиной 1 нм. Эти микроскопические стерженьки скользят в твердой матрице по каналам, пересекающимся под прямыми углами, так что один стержень может перекрывать (или не перекрывать) путь другому. Трех параллельных каналов, пересекающихся четвертым, достаточно, чтобы образовать универсальную логическую ячейку. Набор таких ячеек позволяет реализовать любой процесс вычислений или обработки информации.

Запоминающее устройство емкостью в миллиард байт займет в таком исполнении объем бактерии — один кубический микрон. Длительность вычислительного цикла, то есть время перемещения стерженька из одного положения в другое, при его ничтожных размерах, составит всего 50 пс (10^{-12} с). Поэтому быстрдействие такой механической системы будет выше, чем у лучших современных макрокомпьютеров.

Естественно, компьютер может быть и электронным. При этом, пишет Дрекслер, если только верны идеи Р. Фейнмана, высказанные им в статье 1985 года «Квантовые компьютеры», их быстрдействие будет еще на 3—5 порядков больше.

КОПИРОВЩИК

Все сказанное до сих пор, кажется, не предвещает особенных потрясений в нашей повседневной жизни. Пожалуй, описанные здесь машины смогут стать лишь дорогими игрушками для ученых и военных. Их массовое производство представляется безнадежно нерентабельным. Но все эти предположения останутся верными лишь до тех пор, пока в один прекрасный (а может быть, и страшный) день не будет создано САМОВОСПРОИЗВОДЯЩЕЕСЯ НАНОУСТРОЙСТВО.

Всем видам таких устройств Дрекслер дал общее название «репликатор», то есть копировщик. Прислушайте внимательно к этому слову. Может быть, когда-нибудь оно обозначит новую эру в жизни человечества. Она начнется, если будет построен один-единственный копировщик. Этого окажется достаточно для такого гигантского пе-

реворота во всех областях человеческой деятельности, какого, может быть, еще не знала история.

Не слишком ли сильно сказано? Давайте посмотрим.

Итак, построен один копировщик. Допустим, что он в тысячу раз сложнее сборщика, то есть число атомов в нем равно примерно миллиарду. Тогда, работая все с той же более чем умеренной производительностью — миллион атомов в секунду, копировщик соберет собственную копию за тысячу секунд, то есть за четверть часа. Опять-таки эта оценка подтверждается независимым соображением: примерно за то же время в благоприятных условиях делится клетка микроба. Новая копия немедленно приступит к самовоспроизведению, и через 10 ч в растворе со строительными и «энергетическими» молекулами будет плавать уже около 70 млрд. копировщиков, а менее чем за сутки их масса превысит тонну.

Не будем развивать идею о том, как Земля покроется километровым слоем копировщиков. Для этого их надо еще научить питаться «подножным кормом». Мы, конечно, не будем торопиться и оставим их в баке со спецраствором, без которого они обречены на гибель.

Задумаемся о другом. Эта тонна сверхсложнейших устройств получена в течение суток БЕЗ ВСЯКИХ ЗАТРАТ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТРУДА. А вторую тонну можно получить уже не за сутки, а... правильно — всего за 15 минут — только подавая раствор. Вопрос о цене пожалуй что и отпадает. Немного осмелев и нарастив за неделю-другую нужную массу копировщиков, можно заставить их прямо из самих себя сложиться... ну, допустим, мост через Берингов пролив.

Но дело, конечно, не в количественных рекордах. В наступившей «новой эре» исчезнет необходимость и в любом квалифицированном человеческом труде.

Вот, например, Дрекслер подробно описывает, как с помощью копировщиков построить, то есть, простите, вырастить, ракетный двигатель.

Процесс идет в баке, на дно которого помещают подложку — основание. Крышка бака герметически закрывается, и насосы наполняют его вязкой жидкостью, содержащей в виде взвеси копировщики, перепрограммированные на новые функции сборщиков.

В центре подложки находится «зародыш» — наноконьютер, хранящий в памяти все чертежи будущего двигателя, а на поверхности имеющий участки, к которым могут «прилипнуть» сборщики из бурлящей вокруг взвеси. Каждый из них получает информацию о назначенном ему пространственном положении относительно зародыша и приказ захватить своими манипуляторами несколько других сборщиков из взвеси. Они также подключаются к компьютеру «зародыша» и получают аналогичные приказы. За несколько часов в жидкости вырастает некое подобие кристаллической структуры, с мельчайшими подробностями очерчивающей форму будущего двигателя.

Снова включаются насосы, заменяя в баке взвесь сборщиков раствором строительных материалов. Компьютер зародыша отдает команду, и часть составляющих каркас строителей отпускает своих соседей, складывает манипуляторы и также вымывается, оставляя ходы и каналы, которые будут заполнены нужными атомами и молекулами.

Специальные усики оставшихся сборщиков интенсивно гребут, создавая в каналах непрерывный ток жидкости, содержащей «топливо» и исходные материалы и выносящей из рабочей зоны отходы и тепло. Система связи, замкнутая на компьютер зародыша, передает команды каждому строителю.

Там, где требуется наибольшая прочность, сборщики складывают атомы углерода в алмазную решетку. Где критичны тепловая и коррозионная устойчивость, на основе окиси алюминия создаются структуры кристаллической решетки сапфира. В тех местах, где напряжения невелики, сборщики экономят вес конструкции, меньше заполняя поры. И по всему объему будущего двигателя атом за атомом выкладываются клапаны, компрессоры, датчики и т. д. На всю работу потребуются менее суток времени и минимум человеческого внимания (но не труда!).

А ведь в результате в отличие от обычных двигателей получилось изделие, которое не имеет ни единого шва и выигрывает в массе примерно в 10 раз по сравнению с современными конструкциями. По своей структуре оно, пожалуй, больше похоже на драгоценный камень.

Но это все еще самые простые

возможности нанотехнологии. Из теории известно, что ракетные двигатели работали бы оптимально, если бы могли менять свою форму в зависимости от режима. Только с использованием нанотехнологии это станет реальностью. Конструкция, более прочная, чем сталь, более легкая, чем дерево, сможет, подобно мускулам (используя тот же принцип скользящих волокон), расширяться, сжиматься и изгибаться, меняя силу и направление тяги.

Космический корабль сможет полностью преобразиться примерно за час. Нанотехника, встроенная в космический скафандр и обеспечивающая круговорот веществ, позволит человеку находиться в нем неограниченное время, к тому же превратив оболочку скафандра в «умножитель силы». В освоении космоса наступит новая эра.

ЧТО ЖЕ — ЗОЛОТОЙ ВЕК?

Но то ли еще начнется на Земле? Сборщики сделают практически все практически из ничего, используя любое «подножное сырье», воду и воздух, где есть главные нужные элементы — углерод, кислород, азот, водород, алюминий и кремний; остальные, как и для живых организмов, потребуются в микроколичествах. Исчезнут вспомогательные производства и вся так называемая «группа А», а предметы потребления будут производиться прямо «на дому».

Нанотехника восстановит озоновый слой, очистит от загрязнений почву, реки, океаны, атмосферу, демонтирует заводы, плотины, рудники, запечатает радиоактивные отходы в вечные самовосстанавливающиеся контейнеры. Города и дороги будут расти как трава. В пустынях поднимутся леса фотосинтетических элементов, которые дадут нужное количество электроэнергии, пищевых веществ и универсального биологического топлива — АТФ (аденозинтрифосфатной кислоты). Следы промышленной деятельности почти исчезнут с лица Земли, сократятся сельскохозяйственные угодья, большую часть планеты покроют сады и естественные экосистемы...

Произойдет новая научная рево-

люция. Сопоставимые с размерами сборщиков приборы, научное оборудование и натурные модели будут проектироваться и реализовываться в «металле» за считанные секунды. На них одновременно и с огромной быстротой пойдут миллионы параллельных экспериментов любой сложности, результаты которых обобщит искусственный интеллект и выдаст в нужной форме.

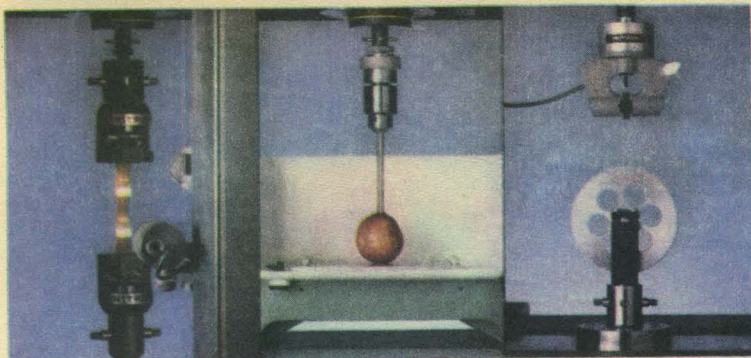
Принципиально иным станет образование. Дети получат карманные наноконструкторы, создающие движущиеся модели животных, машин и космических процессов, которыми они смогут управлять. Игровые и учебные наномашинки откроют доступ к мировому знанию, разовьют по индивидуальной программе умственные способности.

Неузнаваемо изменится медицина. Последовательно проверяя и если надо «исправляя» молекулы, клетку за клеткой, орган за органом, наномашинки вернут здоровье любому больному, а затем просто не допустят никаких заболеваний и патологий, в том числе генетических. Человек будет жить сотни, может быть, тысячи лет.

Труд в современном смысле, то есть «в поте лица», который с незапамятных времен был главным содержанием жизни, перестанет существовать. Потеряют смысл и нынешние понятия стоимости, цены, денег. Как считает Дрекслер, в таком полностью обновленном обществе осуществится настоящая Утопия — но не из тех, где дается рецепт коллективного счастья в типовых общежитиях. Наоборот, каждый человек получит максимальное разнообразие вариантов существования, возможность, не мешая другим, свободно избирать и менять образ жизни, экспериментировать, ошибаться и начинать сначала.

* * *

Дрекслер не наивен. Он понимает, что реальная картина нанотехнологического бытия может оказаться не совсем радужной, старается предусмотреть возможные осложнения и наметить выходы. Но, наверное, это уже тема другой статьи. А пока, может быть, свои мнения захотят высказать читатели?



Как здоровье, яблоко?..

— Помните историю с яблоком, упавшим на голову Ньютона? Оно помогло открыть закон всемирного тяготения. А вот специалистов нашей фирмы заинтересовала бы не шишка на затылке Ньютона, а величина вмятины на яблоке, сохранность кожицы... Мы как раз и занимаемся подобными испытаниями. Правда, — тут мой собеседник позволил себе улыбнуться, — правда, в качестве тестера вместо собственной головы используем специальную аппаратуру.

С этими словами Михаил Богдан, представитель международной корпорации «Инстрон», имеющей свои отделения более чем в 20 странах мира, подходит к испытательной установке. Модуль упругости, предел прочности, допустимое напряжение... Такими терминами, взятыми из сопромата, можно, оказывается, описать поведение не только железобетонной балки, но и обыкновенного яблока. И машины «Инстрона», предназначенные вроде бы для испытаний разного рода механических деталей, разрывают, бьют хрупкие плоды. А потом компьютер строит по полученным данным диаграммы и указывает, где именно и какие напряжения возникли в яблоке.

Оказывается, так ученые помогают садоводам. Одни пытаются вывести вкусные, но в то же время и прочные

плоды, способные вынести все тяготы транспортировки и длительного хранения, другие анализируют, насколько хорошо это получается, выясняют, какие именно механические нагрузки способен переносить тот или иной сорт. Причем испытания под прессом — это только часть работы — исследование статички. Важно еще и получить данные о динамике процессов при сборе яблок, упаковке, транспортировке.

С этой целью в США, где расположено несколько отделений фирмы, сконструировано «кибернетическое яблоко», которое, по существу, представляет собой мини-ЭВМ, упакованную в оболочку из твердого пчелиного воска диаметром около 90 мм. Оболочка снабжена пьезокристаллическими датчиками, которые четко фиксируют величину и направление нагрузок, а также крошечными аккумуляторами, позволяющими всей системе непрерывно работать в течение 6 ч.

Когда такое «яблоко» поместили в уборочную машину и оно прошло весь цикл от сада до хранилища, сразу же стало ясно, что наибольшие повреждения плоды получают при автоматизированной упаковке в мешки. И ученые предложили отказаться от них и перейти на специальные ящики с амортизирующими прокладками.

На установках фирмы «Инстрон» можно испытать не только яблоки, но и иные «продукты». Здесь наш мохнатый «меньшой брат» внимательно следит за испытаниями на прочность говяжьей кости, а здесь проверяют выносливость башмака. Ну а результаты — на экране и на бумаге.



ШАХМАТЫ

Под редакцией мастера спорта Н. БЕЛЬЧИКОВА
(г. Борисов Минской обл.)

Продолжаем конкурс решения шахматных задач.

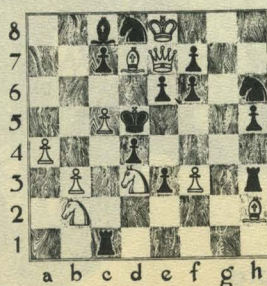
Белые: Кре8, Фе7, Cd7, Ch2, Kb2, Kd3, пешки a4, b3, c5, f3 (10).
Черные: Kpd5, Лс1, Лg3, Сс8, Kd8, Kh6, пешки c7, d4, e3, e6, f6, f7, g5 (13).

Белые: Kph1, Лh7, Ca1, Kd3, пешки e3, e4 (6). Черные: Кре6 (1).

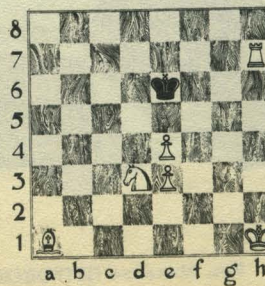
Белые: Кре6, Cf1, Kg6, Kh5, пешка f4 (5). Черные: Kph1, Лf3, Сg1, пешки f2, h2 (5).

Срок для решения — 15 февраля 1990 года.

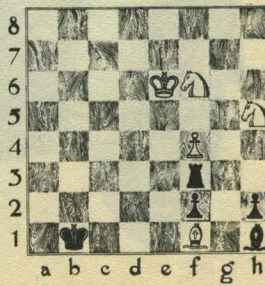
Задание № 10
Д. ИВЛЕВ
(г. Душанбе)
Мат в 3 хода
(3 очка).



Задание № 11
С. ПЕСТУНОВ
(Камчатская обл.)
Найти кратчайший
путь к мату (4 очка).



Задание № 12
Б. ШАКИЕВА, С. БОЛОТБЕКОВ
(Киргизская ССР)
Мат в 10 ходов
(5 очков).



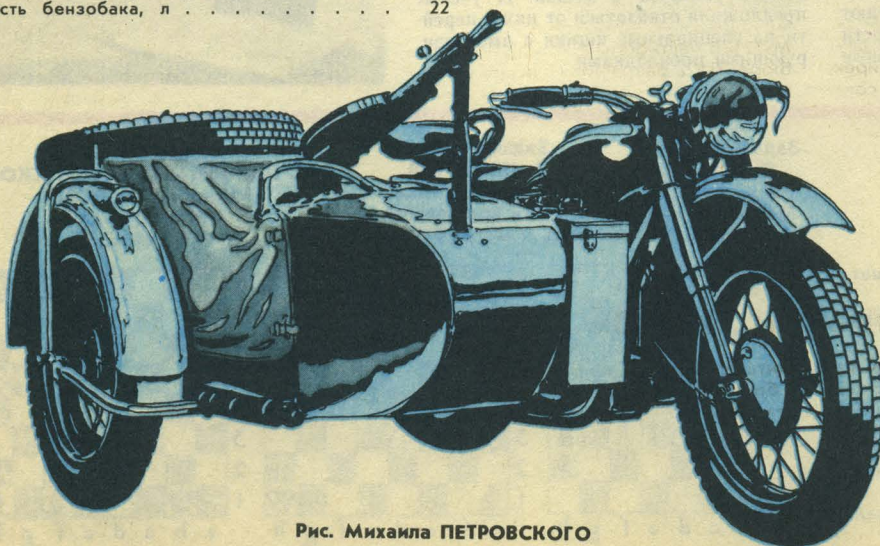
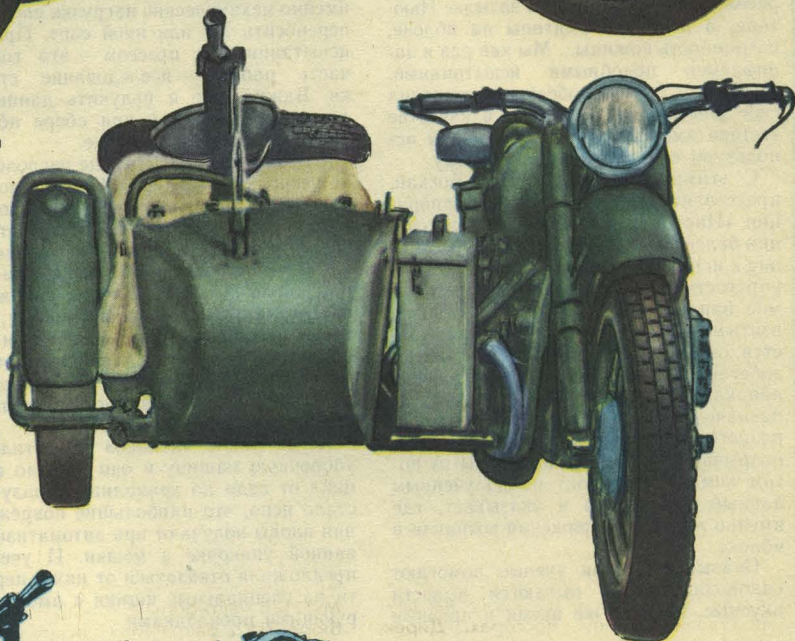
Под редакцией доктора технических наук, профессора Б. М. ФИТТЕРМАНА, доктора технических наук, главного конструктора производственного объединения «Ижмаш» В. А. УМНЯШКИНА.

Коллективный консультант ордена Трудового Красного Знамени Политехнический музей.



МОТОЦИКЛ М-72

Тип двигателя . . .	четырёхтактный, нижнеклапанный
Рабочий объем, см ³ . . .	746
Диаметр цилиндров, мм . . .	78
Ход поршня, мм . . .	78
Степень сжатия . . .	5,5
Мощность, л. с. . .	22
при частоте вращения коленвала, об/мин . . .	3000
Зажигание . . .	от магнето
Сцепление . . .	сухое, двухдисковое
Количество передач . . .	4
Размеры шин, дюймы . . .	3,75×19
Длина, мм . . .	2400
База, мм . . .	1430
Колея, мм . . .	1650
Высота, мм . . .	1000
Клиренс, мм . . .	135
Сухая масса, кг . . .	380
Максимальная скорость, км/ч . . .	85
Емкость бензобака, л . . .	22



М-72

Рис. Михаила ПЕТРОВСКОГО

ДОЛГОЖИТЕЛЬ ИЗ ПЛЕМЕНИ «М»

Мотоцикл с оппозитным двигателем внутреннего сгорания впервые создали в Германии, на «Баварских моторных заводах» (БМВ) в 1923 году. Спустя год на Берлинской мотоциклетной выставке фирма представила мотоцикл с таким двигателем рабочим объемом 1000 см³ и карданной передачей на заднее колесо. В следующем году, на 1-м Всесоюзном испытательном мотопробеге, две подобные машины с 500-кубовыми моторами были признаны лучшими по проходимости, а еще через четыре года «фирменный» гощик БМВ на аналогичном мотоцикле установил мировой рекорд скорости, развиг 216,75 км/ч.

Что касается карданной передачи, то наш выдающийся мотоциклостроитель П. В. Можаров применил ее на ИЖ-1, ИЖ-2 и ИЖ-4. А вот оппозитный двигатель как-то не попал в сферу интересов советских инженеров. По-видимому, одной из причин того были досадные происшествия на всесоюзных мотопробегах, когда водители БМВ без колясок не удерживались на мокрых грунтовых дорогах, машины падали, после чего моторы нередко выходили из строя.

Но вскоре специалисты БМВ, сделав правильные выводы, стали выпускать машины с боковыми прицепами — колясками.

Так получилось, что в разгар проектирования очередной модели на БМВ приехал в ознакомительную командировку П. В. Можаров, успевший к тому времени сделать знаменитый ИЖ-1 с коляской. Попав в группу, где вычерчивались общие виды нового мотоцикла Р-16, он внес несколько предложений, касающихся компоновки, и показал немцам схему рамы своей коляски, ее кузов и подвеску на двух полуэллиптических рессорах. Дирекция фирмы воспользовалась его советами и подарила ему новенький Р-16.

В 1935 году на авиамоторные заводы БМВ прибыл на стажировку выпускник академии ВВС РККА Н. П. Сердюков. На фирме он прошел путь от младшего мастера участка до мастера цеха поршневых авиадвигателей, доскональ-

но изучил процесс создания техники, ознакомился с передовой технологией и в 1940 году с отличной профессиональной аттестацией вернулся на Родину.

В то время уже вовсю шла вторая мировая война. Для командования Красной Армии не было секретом, что в вермахте широко применяются мотоциклы разных марок, в том числе БМВ Р-71, прототипом которого был Р-16. Подобных машин у нас не было.

И вот в начале 1940 года было созвано совещание военных и гражданских специалистов по мотоциклам и представителей заводов. От них военные потребовали незамедлительно освоить массовое производство Р-71, а возглавить это дело поручили Н. П. Сердюкову.

В Германии срочно купили несколько Р-71. Два передали Московскому мотоциклетному заводу (ММЗ), созданному на базе велосипедного, один сохранили как базовый образец, третий разобрали по винтикам. Исследовали химический состав материала каждой детали, изучили глубину и характер обработки поверхностей, чистоту и точность изготовления. Оказалось, что многие части немецкого мотоцикла выполнены по второму классу точности, но больше всего наших конструкторов поразили трубы, из которых были собраны рама машины и коляски. Их сечение изменялось по длине от эллиптического до круглого, разной была и толщина стенок. Понятно, изготавливать такие трубы было очень сложно, зато они хорошо выдерживали нагрузки. Поразмислив, наши специалисты решили все делать, как у оригинала, за исключением электрической схемы.

Затем на базе московского опытного завода «Искра» создали специализированное конструкторское бюро по тяжелому мотоциклостроению, его руководителем назначили опять же Н. П. Сердюкова. Предусматривалась широкая кооперация предприятий, которым предстояло заниматься новыми мотоциклами (они получили марку М-72). В частности, в конструкторском бюро ЗИСа разрабатывали документацию на двигатель, для массового выпуска которого создали специальный цех, Документацию на коробку передач составили инженеры автомобильного завода имени Коммунистического интернационала молодежи (КИМ, ныне АЗЛК). Выпуск карданов и прицепов поручили ГАЗу, фары заказали пред-

приятию в Киржаче, электрооборудование должен был поставлять завод АТЭ-1. Кроме того, было задействовано еще несколько предприятий в разных городах страны.

Ранней весной 1941 года опытные образцы М-72 показали командование Красной Армии. «Колонной из трех мотоциклов (два М-72 и БМВ Р-71) мы проехали во двор Кремля», вспоминает бывший испытатель ММЗ Б. В. Зефилов. — БМВ оставили в стороне. По команде завели машины и на приличной скорости стали кружить вокруг царь-колокола. По команде остановились, заглушили моторы. Слышу разговор военных в папах: «Ну, что? Будем принимать!»

После начала Великой Отечественной войны работы по развертыванию производства М-72 пошли интенсивнее. В августе ММЗ сдал армии первые серийные мотоциклы (готовились к их выпуску и на харьковском заводе «Серп и молот», ленинградском «Промете», как вдруг, будто снег на голову, вышел приказ — эвакуироваться в далекий Ирбит.

Туда вывезли оборудование ММЗ, моторный цех ЗИСа, станки с КИМа и АТЭ-1, отправили специалистов из Харькова, Таганрога и Ленинграда. Эвакуированное предприятие разместили в неосвещенных и холодных цехах небольшого пивоваренного завода, причем часть станков пришлось установить под открытым небом, корпуса над ними возвели позже. Всей технической и технологической стороной дела ведал главный конструктор Н. П. Сердюков.

Здесь на готовые М-72 устанавливали 7,62-мм пулемет ДП, на багажнике крепили ящик для четырех пулеметных дисков, а в коляске — другой, для семи противотанковых гранат, и брезентовую сумку для вещей экипажа.

25 февраля 1942 года из Ирбита на фронт ушла первая партия М-72. «Мы повезли в теплушках 50 полностью снаряженных и заправленных мотоциклов», — рассказывал мне Б. В. Зефилов. — Прибыли далеко к Можайск. Разгружаемся. Вдруг пролетела «рама», вражеский авиаразведчик. Бойцы заволновались: «Быстрее! Через пять минут будут бомбить!» Мы завели мотоциклы и вместе с бойцами отъехали в лес, метров за 500. Бомбежка началась внезапно, немецкие самолеты разбили платформы с танками и пути, а нас спасли наши мотоциклы...»

После победного 1945 года ирбитцы продолжали выпускать М-72, потом его улучшенный вариант М-72М, причем делали до 1961 года!

В истории отечественного машиностроения М-72 стал примером исключительного долголетия, обусловленного сочетанием прогрессивной конструкции и совершенной технологии.

Олег КУРИХИН,
кандидат технических наук

Представляем «ИС-90»

По многочисленным пожеланиям наших читателей редакция решила посвятить «Историческую серию» 1990 года советской бронетанковой технике послевоенного периода. В двенадцати статьях серии Сергей ГРЯНКИН — сотрудник ОКБ, которым долгие годы руководил выдающийся конструктор танков Н. А. Астров, — и художник Михаил ПЕТРОВСКИЙ расскажут о знаменитых танках Т-54, ИС-3, Т-72, других боевых машинах как серийных, так и экспериментальных. Впервые будут представлены модификации и различные варианты танков, самоходных артиллерийских установок и другой техники.

Несколько строк из поэтического эпоса Америки — книги Уолта Уитмена «Листья травы» — лучше пространственных искусствоведческих толкований помогут нам заглянуть в сложный и богатый внутренний мир художницы из США Жаклин Сорас:

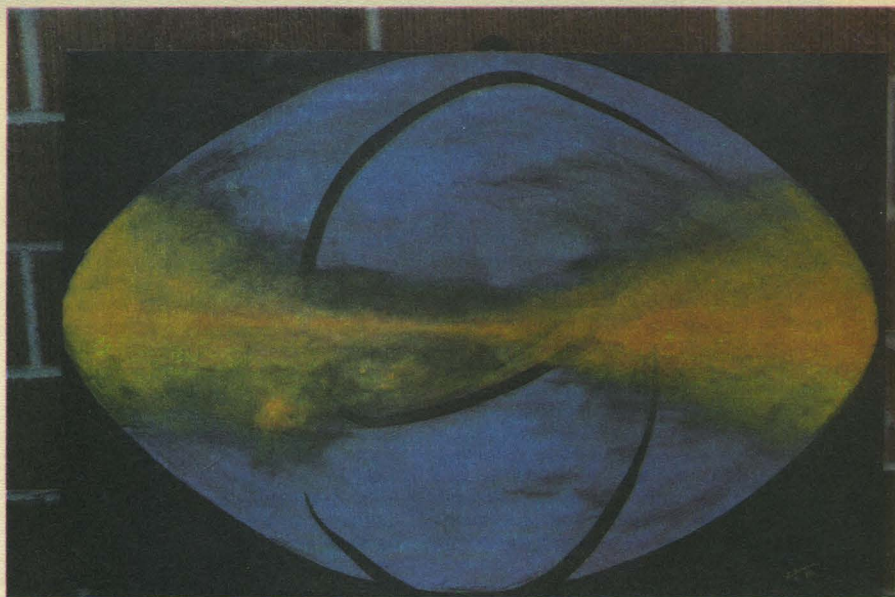
*Земля, — разве этого мало?
Мне не нужно, чтобы звезды
спустились
хоть чуточку ниже,
Я знаю, им и там хорошо, где
сейчас,
Я знаю, их довольно для тех,
Кто и сам из звездных миров...*

С ее творчеством мы познакомились на советско-американской выставке «Звездный путь человечества», проходившей в Москве. Среди изрядного количества добротных, вполне научно обоснованных, но скучноватых работ (своеобразных иллюстраций к современным научно-техническим разработкам) ее полотна привлекали выразительной цветовой символикой и каким-то «неземным», струящимся сквозь слои краски светом. Возникли ассоциации с замечательным искусством американки Колумбии Кребс, ее пронизывающими цветовыми первостихиями мира («Космические вихри», 50-е годы). А еще в сознании всплыло наполненное тихим, но поистине «всеохватывающим» лиризмом полотно Джорджин О'Кифф «Небо над облаками» (1963).

Жаклин Сорас работает в одном из центров аэрокосмических исследований НАСА. Можно, конечно, объяснить характер ее творчества чисто женской эмоциональностью, подавляющей научно-фантастическую заданность тематики. Но не будем спешить.

Жаклин родилась в Греции. Когда ей было 14 лет, семья переехала за океан. Редкое разнообразие интересов и способностей проявилось у нее рано: она занималась изобразительным искусством и изучала биологию в университете Канзас-Сити. Уже тогда студентка успешно выполнила ряд заказов, продемонстрировав владение разной техникой — от акварели до масла — и жанрами — от пейзажа до портрета. Девушка смело взялась за реставрацию и роспись, в строгом византийском стиле, православных церквей в городах Канзас-Сити и Сент-Луисе.

После окончания университета Жаклин уехала в Европу и несколько



«Звезды стремятся туда, куда ангелы боятся ступить».

Галактический свет искусства

ко лет вела жизнь свободной художницы и фотографа. Освоила искусство художника-декоратора по интерьерам, затем работала графиком в отделах информации и общественных связей в системе ВВС США — то в Афинах, то в Фербенксе на Аляске... Еще раз решительно сменив место жительства и регистр своих, оказавшихся столь широкими, способностей, Сорас поступила на работу по контракту в Лабораторию реактивного движения (г. Пасадена). Здесь в феврале 1986 года состоялась первая выставка ее живописных полотен. По словам самой художницы, «они были навеяны образами Вселенной, увиденными с помощью телескопа, или созданы на основе научных данных, полученных из космоса».

С тех пор Сорас регулярно участвует в выставках. За последние четыре года ее произведения были показаны почти в 20 экспозициях — в городах Калифорнии и Флориды, в Англии, Швейцарии и СССР. Ее персональные выставки состоялись в Нью-Йорке и Афинах. Стоит добавить, что она продолжала заниматься художественной фотографией. В Пасадене имеется

даже постоянная выставка ее фоторабот.

Публикуя в «ТМ» несколько слайдов, любезно присланных и прокомментированных автором, хочется еще раз подчеркнуть, что источниками вдохновения для Сорас в равной мере служат художественное воображение и профессиональное знакомство с новейшими космическими исследованиями. Быть может, это сочетание научных и художественных начал и привлекает в ее произведениях?

Картина «Странствующие планетоиды», по замечанию автора, воплощает «художественные впечатления от наблюдения пояса астероидов, движущихся между Марсом и Юпитером». Кавалькада вращающихся космических тел диаметром от километра до ста предстает как нечто знакомое, подобно веренице пестрых автомобилей на магистрали. Другая работа — «Сотворение Вселенной» — устремлена в архаику древних космогонических мифов. Шаманские бубны североамериканских индейцев, глиняные «книжки» Шумера, старинные русские лубки запечатлели представления о «круге небес» и о «бра-

ке» Солнца с Луной, от которых родились россыпи блистающих детей-звезд...

Одна из представленных картин названа так: «Звезды стремятся туда, куда ангелы страшатся ступить». В своем комментарии художница лаконична: упоминает Млечный Путь, фоновое излучение, замечает, что от интенсивности последнего зависит цветовая гамма галактической туманности — от теплого, желтого, до холодного, темно-синего. По-видимому, Жаклин Сорас, возвращаясь к идеям древних, изображает замкнутое сферическое мироздание, образ которого был впервые угадан древнегреческим философом Анаксимандром, позднее осмыслен Платоном. Для художницы это предельно «очеловеченная» вселенная ангелов и звезд, та, которую люди называли некогда своим «домом», не впадая в ужас перед пустотой бесконечного космоса. До появления теории относительности человеческая мысль бессознательно укрывалась в этой древней «сфере жизни». И звезды казались тогда неподвижными и вечными, как «ангелы-хранители» земного мира. Но затем стало очевид-

Странствующие планетоиды.



«Сотворение Вселенной».

но, что звезды живут вовсе не ангельской, бурной жизнью, разлетаются по Галактике. На картине Сорас исчезающий в черноте синий цвет — это след их «ухода» от нас. Но вечен ли этот уход, это разбегание в пространстве?

Она смотрит в небо с помощью новейшей астрономической техники, замечает золотистый цвет другой части звезд. Они устремлены к оси Млечного Пути, к центру нашей Галактики, к сердцу нашего мира! Так ли это? Может быть, это художественный вымысел? А может, догадка художника о том, что Вселенная существует не в промежутке между катастрофами коллапсов, а в вечном единстве противоположностей, когда потоки холодного, гаснущего в бесконечности, и теплого, идущего к нам звездного света движутся в своеобразной «восьмерке Мёбиуса»: уходя — возвращаются, возвращаясь — уходят вновь?

Так в творчестве Жаклин Сорас слито воедино древнее и новейшее. Начала художественное, почти мистическое, и научное органично дополняют друг друга. Наверное, Уитмен лучше нас сумел бы оценить это неожиданное по глубине интуиции и полное многообещающих недосказанностей искусство, в котором мысль и чувство — отблески вечного Галактического Света...

Валерий КЛЕНОВ,
искусствовед

О «КУХНЕ», ГДЕ ПЕКУТ «РОКАННОНЫ»

Читаю я публикацию американской писательницы-фантаста Урсулы Ле Гуин «Планета Роканнона», начатую в № 4 за 1989 год, и диву даюсь — какую чепуху преподносит журнал читателям.

Хотя из аннотации к этому рассказу известно, что писательница является лауреатом многих литературных наград, а журнал «ТМ» заранее превосхищает читателей содержанием рассказа, это не дает мне повода лицемерить.

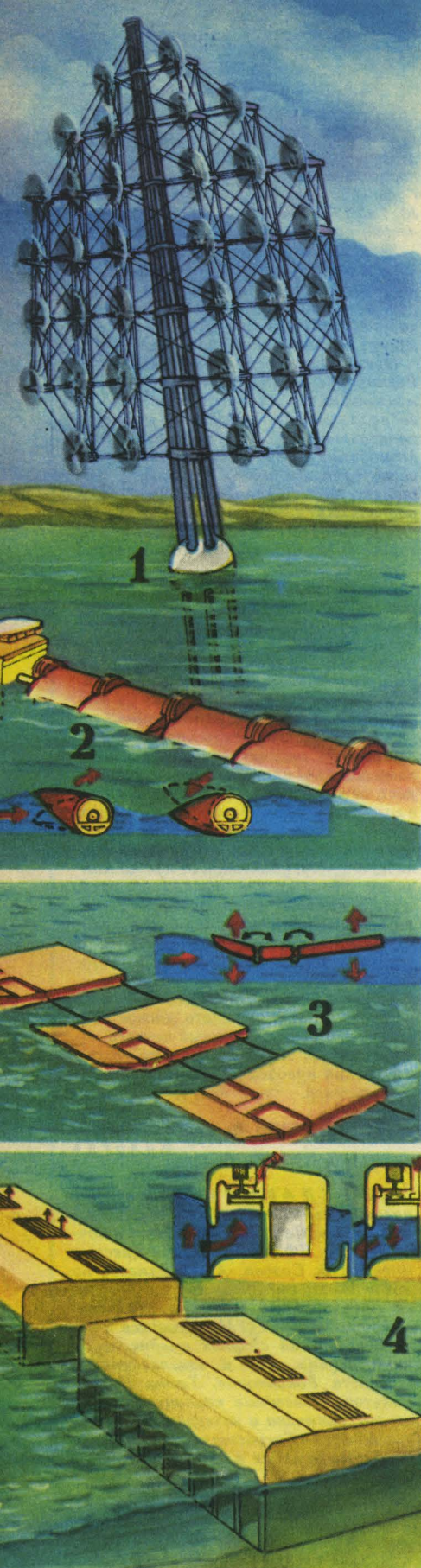
Прежде всего весь рассказ «Планета Роканнона» пропитан женским сентиментализмом и для читателей мужского пола выглядит несколько нарочито авантюжным, не в меру приправленным познаниями автора в астрономии. В рассказе слишком много ненужных, подробных, навязчиво вымышленных географических и астрономических сведений о несуществующей планете, что не только выглядит примитивно, но и утомляет читателей...

Цифры, цифры!.. Обилие цифр и других ненужных данных, занимающих половину страницы. Зачем все эти минуты, секунды, эклиптики, шифры несуществующих геофизических карт, годы и другие даты, если они в дальнейшем не фигурируют в рассказе? От этого нагромождения ненужных данных теряется художественность произведения. Кроме того, рассказ перенасыщен именами жителей планеты и названиями ее мест, от чего при чтении рассказа рябит в голове, а его сюжет плавает в каком-то тумане. Рассказ «Планета Роканнона» примитивен еще и тем, что условия жизни на планете, удаленной от нас на миллионы световых лет, обычаи жителей, вещи и, наконец, географические и климатические условия слишком уж приближены к земным, что говорит не в пользу оригинальности фантазии автора.

Если разбирать по косточкам весь рассказ, то можно сказать многое не в пользу его художественных качеств, но я ограничусь этим. Думаю, что такого же мнения преобладающее большинство читателей.

СИЗОВ Виктор Васильевич,
г. Вологда

ОТ РЕДАКЦИИ. Среди многих положительных отзывов на произведение Урсулы Ле Гуин попадают в почте отдела НФ и перекликающиеся с мнением В. Сизова. А что думаете по этому поводу вы? Знать нам это не только интересно, но и важно практически — под эгидой «ТМ» готовится к печати авторский сборник американской писательницы, так и озаглавленный: «Планета Роканнона». Томик Э. Гамилтона «Звездные короли» (в него, кстати, включена и интересующая многих повесть «Сокровище Громовой Луны») уже выходит в свет.



Весной этого года крупнейшие ученые и видные представители мировой общественности собрались на Учредительной конференции Московского международного энергетического клуба (ММЭК). Узорчатые ленты с надписью «Члену ММЭК» были повязаны вице-президенту АН СССР, избранному президентом клуба, Евгению Велихову, генеральному директору МАГАТЭ Гансу Бликсу, Коррадо Корви и другим. Всего клуб насчитывает около 60 членов. В него входят и такие разные деятели культуры, как митрополит Волоколамский и Юрьевский Питирим и американский ученый и писатель-фантаст Айзек Азимов.

ММЭК избрал основными направлениями своей работы важнейшие проблемы, сопутствующие экстенсивному развитию энергетики. Помимо широких обсуждений и дискуссий, предполагается издать в ближайшие годы 4 сборника: «Энергетика и экология», «Энергетика и новые технологии», «Энергетика — прогнозы развития», «Энергетика и социальные последствия развития».

В материалах клуба будут содержаться компетентные и объективные рекомендации правительствам и международным объединениям по энергетической политике.

«ТМ» регулярно публикует материалы по энергетике, зачастую дискуссионного характера. Сегодняшняя наша тема — возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Благодаря Учредительной конференции Московского международного энергетического клуба мы получили возможность познакомиться с мнением представителя страны, в последние годы сделавшей крупный шаг по пути освоения ВИЭ, — государственного секретаря по нетрадиционным источникам энергии министерства энергетики и промышленности Индии, члена правления клуба Махесвара Дайяла. Предлагаем вашему вниманию беседу с ним ответственного секретаря ММЭК, кандидата технических наук Владимира Козлова.

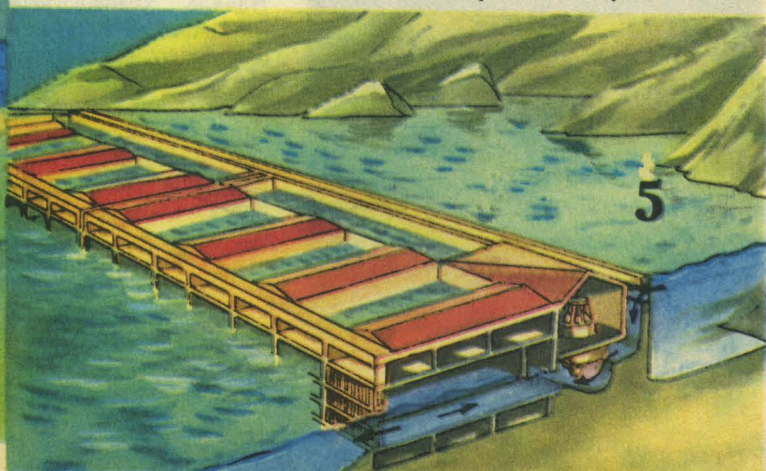
«Если правильно считать...»

В. Козлов. Строго говоря, понятие возобновляемых источников энергии объединяет и гидроэлектростанции, и природные виды органического топлива — обычные дрова, биомассу. Но когда мы производим ВИЭ, то подразумеваем именно те, от применения которых природа страдать не будет. И отнести к ним, например, ГЭС, ведущие к затоплению огромных территорий, к вырубке лесов — этих природных биокладовых, — как-то язык не поворачивается. Так что давайте условимся: под ВИЭ мы подразумеваем солнечные, ветро-

вые, приливные, волновые, геотермальные энергисточники, а также более экзотические, возникающие при использовании разницы температуры различных слоев воды в морях и океанах, при переработке отходов и т. д. Их часто называют нетрадиционными.

М. Дайял. Нетрадиционными в том смысле, что не везде пока есть традиции их повсеместного использования. И коли речь уж зашла о терминах, позволю себе предположение, что со временем понятие «нетрадиционные источники» будет лишь напоминать о неортодоксальности их первооткрывателей.

В. К. Что же реально могут обес-



печить ВИЭ в ближайшие годы и в более отдаленной перспективе? Ведь считается, что с их помощью можно получить всего 4—5% необходимой человечеству энергии.

М. Д. Это не так уж мало — по крайней мере позволяет решить множество задач. К тому же я уверен, предполагаемая доля будет превышена. Например, в Индии уже сейчас значительное количество энергии, прежде всего тепловой, вырабатывается благодаря ВИЭ. И если к концу тысячелетия мы планируем получить 15 тыс. МВт, то за счет не только ГЭС, но и солнца, ветра, биогаза. Причем доля последних — нетрадиционных источников — составит, по нашим прикидкам, около 10%.

В. К. Весьма прилично! Но Индия, по-моему, особый случай: здесь много солнца, часты муссоны, значительны сельскохозяйственные угодья — отсюда и богатые возможности для постройки гелио- и ветроустановок, получения биогаза.

М. Д. Дело даже не в природных особенностях, хотя и в них тоже. Потребление энергии на душу населения в разных странах отличается иногда на порядок и более. Например, в сельских районах Африки женщины по 5 ч в день занимаются исключительно сбором топлива. Академик Михаил Стырикович с тревогой отмечал, что с той же целью жители Средней Азии вырывают с корнем кусты саксаула, полностью уничтожая его на огромных участках, ускоряя процесс опустынивания. При этом с трудом набранный хворост, сушняк сжигается в примитивных очагах, почти не изменившихся за десятки тысяч лет, — какой уж у них КПД! В промышленных странах люди не думают о тех, кто прозябает у первобытного очага. А ведь энергетика — не только свет и отопление, она тесно связана с проблемами общей культуры, уровня жизни, образования, профессиональной занятости населения.

Вот почему развивающимся странам приходится изыскивать все возможности — и традиционные и нетрадиционные — для получения столь необходимой энергии. Они сами могут строить, например, недорогие локальные энергосистемы. Допустим: в нескольких селениях соорудить гелиоустановки, ветряки или даже небольшие приливные или волновые ГЭС; связать их в локальную систему — управление автоматизировано, централизовано, а потому энергия распределяется экономно. Если к тому же широко использовать солнечные кухни, биогаз для отопления, то район будет полностью обеспечен энергией за счет местных ресурсов. Кстати, благодаря таким локальным системам заодно резко снизятся потери, возникающие при передачах по ЛЭП.

В. К. Думаю, подобное решение было бы очень выгодно и для многих регионов нашей страны — скажем, в Таджикистане, Узбекистане, Туркмении, на севере и востоке России... Там нехватка электроэнергии

1. «Ветровая плотина» — плавучий комплекс ветроэнергетических установок.

2. «Нырок» — морская электростанция, использующая энергию воды.

3. Энергетический плот. Здесь тоже «работают» волны.

4. Прибойная электростанция.

5. А это — приливная.

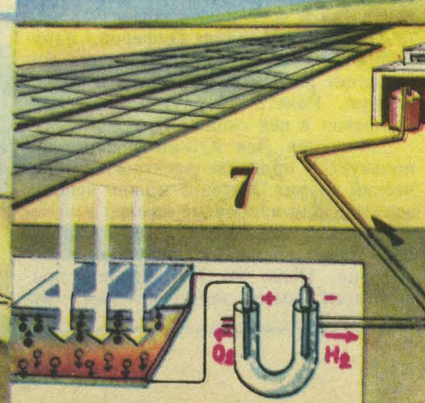
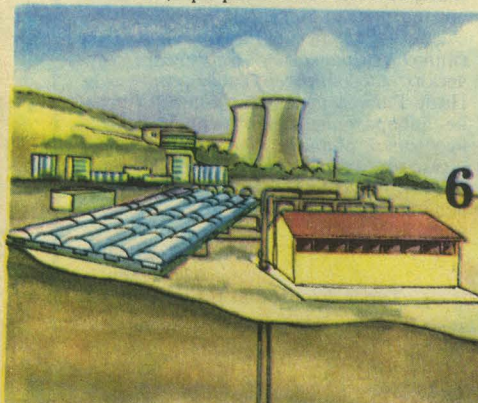
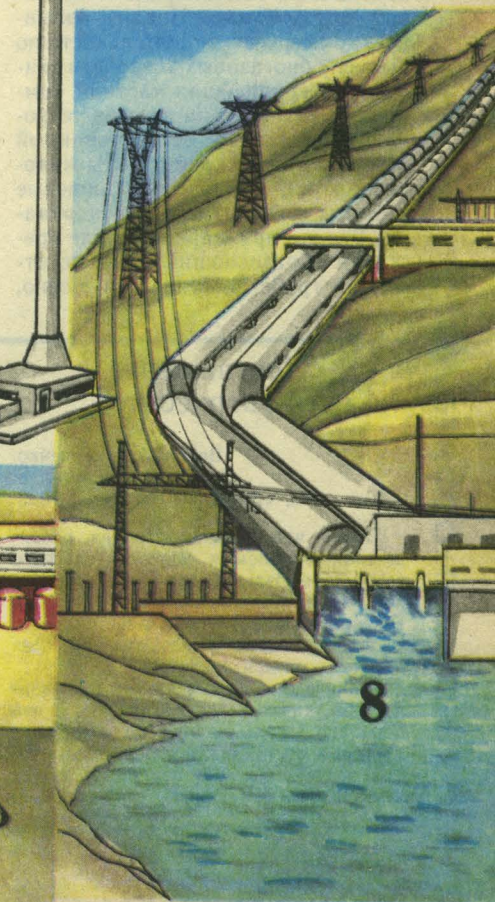
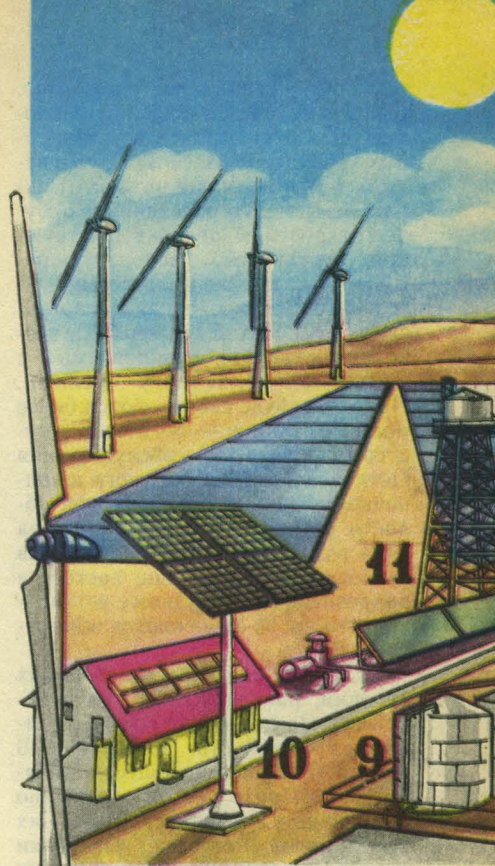
6. Термальные электро- и теплостанции.

7. Фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии и электролиза воды. Таким образом получают водород и в дальнейшем используют его как экологически чистое топливо.

8. Напорная ГЭС.

9. Получение биогаза.

10. Индивидуальные средства преобразования солнечной энергии (гелиобатареи на крыше дома).



тормозит социальное развитие. Причем надеяться исправить положение за счет строительства крупных ГЭС, а тем более АЭС, уже нельзя — они все чаще вызывают активные протесты населения. Но, будем откровенны, реально действующих установок, использующих ВИЭ, у нас крайне мало. Крымская гелиостанция, крохотная Кислогубская ПЭС, Паужская геотЭС, несколько объектов, отапливаемых с помощью солнечного тепла... Правда, сейчас сооружаются более мощные станции — Мутновская геотермальная для обслуживания Петропавловска-Камчатского и солнечно-топливная в Хорезмской области (см. статью в «ТМ» № 11 за 1988 год. — *Прим. ред.*). Но вот в ветроэнергетике вообще застой, и разрозненно выпускаемые установки отнюдь не отличаются качеством.

М. Д. У нас немало ветровых станций, расположенных на побережьях. За последние годы их суммарная мощность достигла 940 МВт. (Это примерно полтора Днепродзеса. — *Прим. ред.*) Особенно популярны у владельцев небольших предприятий ветровые установки мощностью 550 кВт (первая из них появилась в Тьютюкорине — портовом городе Южной Индии). Активную коммерческую деятельность по выпуску биогазовых устройств развернула крупнейшая частная компания «Тата». Сами по себе устройства просты — в бетонированный резервуар загружают отходы животноводства, земледелия, пищевые отбросы и герметично закупоривают. Все это при жаркой погоде преет — и образовавшийся газ по отводной трубе поступает на кухню,

хозяйка вместо того, чтобы возить с печкой, поворачивает ручку плиты.

Широко используется солнечная энергия — с ее помощью перекачивают воду, сушат фрукты, изготавливают стройматериалы. Мы выпускаем тысячи солнечных кухонь. В Калькутте даже работает мощный маяк, питающийся от солнечных батарей. Большим спросом пользуются рукавные ГЭС.

В. К. Однако многие установки стоят весьма дорого. Ветряки — достаточно сложные аэродинамические системы, в которых используются современные материалы. Фотоэлектрические преобразователи немыслимы без высокочистых полупроводников... Вот и полагают многие, что ВИЭ — это «журавль в небе», а «синица в руках», допустим, уголь. Во всяком случае, он обойдется куда дешевле.

М. Д. Нет, не дешевле, если правильно считать, то есть все считать. Действительно, уголь — самое распространенное естественное топливо в Индии. Но транспортировка его во многие районы страны стоит тысячи рупий. А прикиньте, сколько средств понадобится, чтобы при его сжигании подавить вредные выбросы — CO_2 , SO_2 , NO_2 ? Что же касается АЭС, то не надо забывать, что к себестоимости ее энергии вскоре приплюсуются деньги, затраченные на захоронение радиоактивных отходов. А если учесть и те суммы, что необходимы для ликвидации возможной аварии...

В. К. ...то даже ватт станет поистине «золотым», ибо речь о сохранении жизни. К сожалению, у нас та-

ких расчетов пока не проводят. А давно пора. До сих пор строительство электростанций на нетрадиционных источниках не очень-то интересует министерства и ведомства. Там не жалеют «размениваться на мелочи». Хотя сейчас, в условиях хозрасчета, при появлении агрофирм и различных кооперативных производств, ситуация может измениться — настоящие хозяева будут заинтересованы в дешевых источниках энергии. Не случайно же в западноевропейских странах, когда обычное топливо вздорожало, ответная реакция не замедлила последовать — гелиоустановки для отопления и нагрева воды прочно вошли в быт. Думаю, жаль, если бросимся по натопанному пути — закупать установки за границей. Ведь отечественных разработок, связанных с использованием нетрадиционных источников, немало. Исследования в этой области ведут в Институте высоких температур АН СССР, Институте энергетики и автоматики АН УзССР, НПО «Квант», Гидропроекте, НПО «Ветроз» и во многих других организациях. Некоторые заводы уже освоили выпуск рукавных ГЭС, биогазовых установок. Так что, если нововведения в хозяйственной деятельности приведут к тому, что нереализованные идеи и проекты наконец-то покинут патентные полки, все будет зависеть от настойчивости и платежеспособности заказчиков и от предприимчивости изготовителей. Вот тогда-то и можно надеяться, что очень желательное для нас — 10% от всей потребляемой энергии за счет экологически чистых возобновляемых источников — станет действительным.

Приглашение к творчеству

Василий Захарченко.
Это вы можете.
М., «Молодая гвардия», 1989.

Только что вышедшая книга, посвященная проблеме изобретательского творчества, озаглавлена как и популярная телевизионная передача. Она затрагивает животрепещущие вопросы, встающие перед умельцами во всех областях их деятельности.

В книге есть новый взгляд на, казалось бы, давно известное старое. В ней показано, сколь велика роль личного мнения в отстаивании своей точки зрения на проблему. В ней присутствует и элемент романтики, развивающей

воображение, что абсолютно необходимо любому нетрадиционно мыслящему человеку, и то таинство творчества, о котором замечательно сказал когда-то Эйнштейн: «Самое прекрасное, что мы можем испытать, — это ощущение тайны. Она источник всякого подлинного искусства и всей науки...»

...Генерал Михаил Циферов, нарушая все привычные представления, направляет ракету не в небо, а в толщу земную. Ракета «бурит» землю, прокладывая в ней скважину.

...Инженер Лев Юткин впервые использует в практике электрогидравлический разряд. Явление можно использовать и для дробления камней в моче-вом пузыре. Этот метод вывозит за рубеж эмигрировавший сотрудник лаборатории. Ныне мы восторженно приветствуем новый метод лечения, «от-

крытый» в ФРГ.

...Конферансье Роман Романов, конструируя необычные механизмы, пытается раскрыть секреты сил инерции. Пенсионер Игорь Маслов разработал новые способы гидропонной посадки помидорных кустов и выращивания огурцов на подоконнике.

...Врач Владимир Райков использует гипноз для раскрытия и развития творческих способностей своих пациентов. Ныне Райков руководит первой в стране лабораторией, работающей в этой необычной области.

Это книга о людях неординарных, талантливых, она удачно проиллюстрирована снимками Александра Кулешова.

Николай ШИЛО,
академик,

Герой Социалистического Труда

Ветер—в закрома

После предыдущей статьи логично возникает вопрос: а каковы наши возможности в использовании нетрадиционных источников энергии? Например — ветра? Какие заделы имеем в этом отношении?

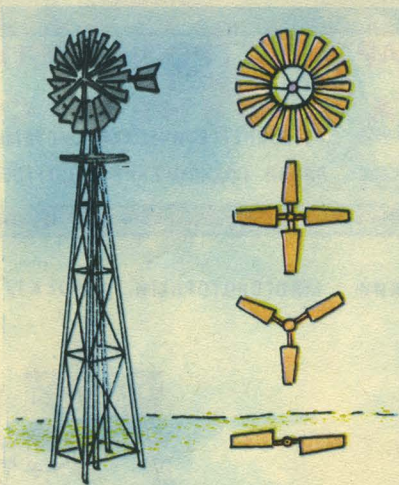
Выступление конструктора ветроэнергетических систем ВИКТОРА СИДОРОВА мы не случайно помещаем в рубрике «Смелые проекты». Как и сообщалось в «ТМ» № 3—8, 10 за 1989 год, в ней журнал публикует материалы об отвергнутых, но по-прежнему актуальных изобретениях и проектах. Их создатели проявили в свое время смелость мышления в поиске технических решений. Но для того, чтобы они воплотились в жизнь, нужны также смелые действия тех, от кого это зависит.

Поскольку предмет нашего разговора — уже полузабытый, совершив небольшой экскурс в историю... Старинные ветряные мельницы были в основном двух типов: козловые и голландские. Первые устанавливались «лицом к ветру» поворотом всего сооружения вокруг вертикального столба, закрепленного на козлах, у вторых поворачивалась лишь верхняя часть — шатер. Что касается конструкций самих ветродвигателей, то их можно разбить на три основных класса. У первого колесо расположено в вертикальной плоскости и вращается перпендикулярно направлению ветра. Оно — основа крыльчатых ветродвигателей, которые, в свою очередь, делятся на две группы: малоллопастные — быстроходные и многолопастные — тихоходные.

Ко второму классу относятся двигатели с вертикальной осью вращения колеса: карусельные, например с ширмой, и роторные. Третий класс составляют барабанные двигатели, работающие по принципу водяного колеса. Ось вращения у них горизонтальная и перпендикулярна к направлению ветра.

Эффективность ветроколес характеризуется коэффициентом использования энергии ветра. Для быстроходных двигателей с обтекаемыми крыльями он равен 0,42—0,46, для тихоходных — от 0,27 до 0,33. Самый низкий коэффициент у ветродвигателей второго и третьего классов — 0,18—0,2. Они не нашли широкого практического применения. (О ветроколесах журнал писал не раз — смотри, например, № 6 за 1987 год.)

До революции в России насчитывалось 250 тыс. деревянных мельниц. На них размалывали до 3 млрд. пудов зерна. Советский энергетик, академик А. В. Винтер



Крыльчатые ветроколеса.

подсчитал, что их общая мощность составляла около 1500 МВт.

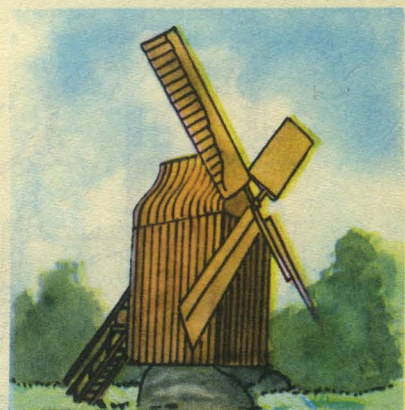
В начале 20-х годов профессор Н. Е. Жуковский заложил основы современной аэродинамики. Практики воспользовались теорией и перед войной на заводе имени Г. И. Петровского в Херсоне серийно, до 7 тыс. в год, изготавливались ветродвигатели мощностью 3,6 и 15 л. с. В то время в сельском хозяйстве, в основном на водоподъеме, их работало около 45 тыс. Кроме того, были разработаны и рекомендованы к постройке крупные ветроэнергетические установки: в 1935 году — Д-50 мощностью 1 МВт с ветроколесом диаметром 50 м (конструкция академика А. И. Макаревского) и 2Д-80 мощностью 10 МВт с двумя ветроколесами диаметром 80 м каждое. Последняя разработана выдающимся ученым Ю. В. Кондратьевым в 1936 году (см. «ТМ» № 7 за 1988 год). Предусматривалось к 1948 году пустить в эксплуа-



Роторная мельница.

тацию 480 установок Д-50 для совместной работы с Туломской и Нивской гидростанциями в энергосистеме Кольского полуострова. 2Д-80 предпочиталось построить в Крыму на горе Ай-Петри и подключить к Крымской районной энергосети.

В 1977 году у нас разрабатывали

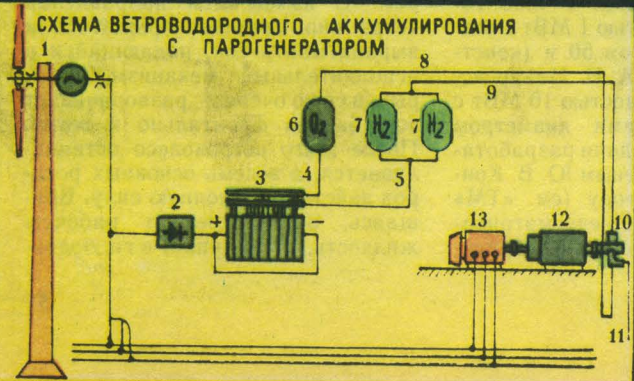
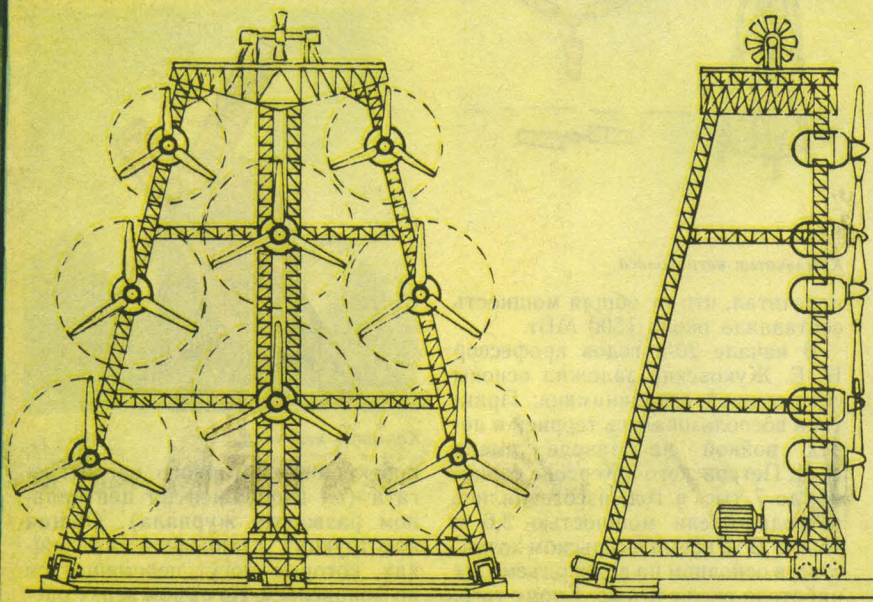


Козловая мельница.

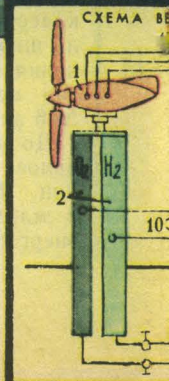
проект многороторного ветроагрегата (он изображен на центральном развороте журнала). Общая конструкция установлена на тележках, которые могут перемещаться по монорельсу. На самом верху расположено ветроколесо системы ориентации, оснащенное генератором. С изменением направления ветра оно начинает вращаться и вырабатывать ток, подающийся в исполнительный механизм, который, в свою очередь, разворачивает всю башню фронтально к ветру. После этого ветроколесо останавливается, а восемь основных роторов действуют в полную силу. Вращаясь, они нагнетают рабочую жидкость, та поступает в гидродви-



АГРЕГАТ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МНОГОРОТОРНЫЙ /ПРОЕКТ/

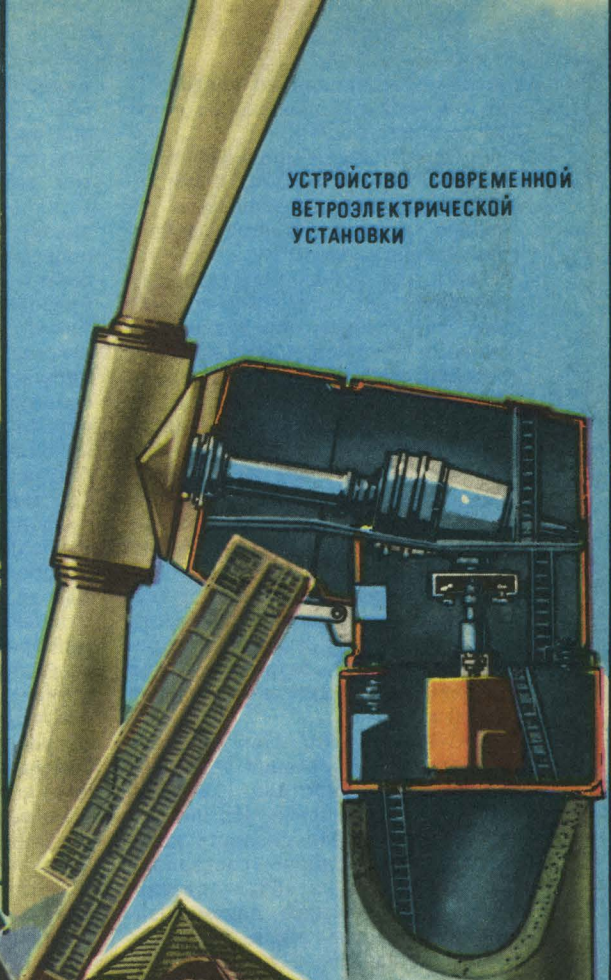
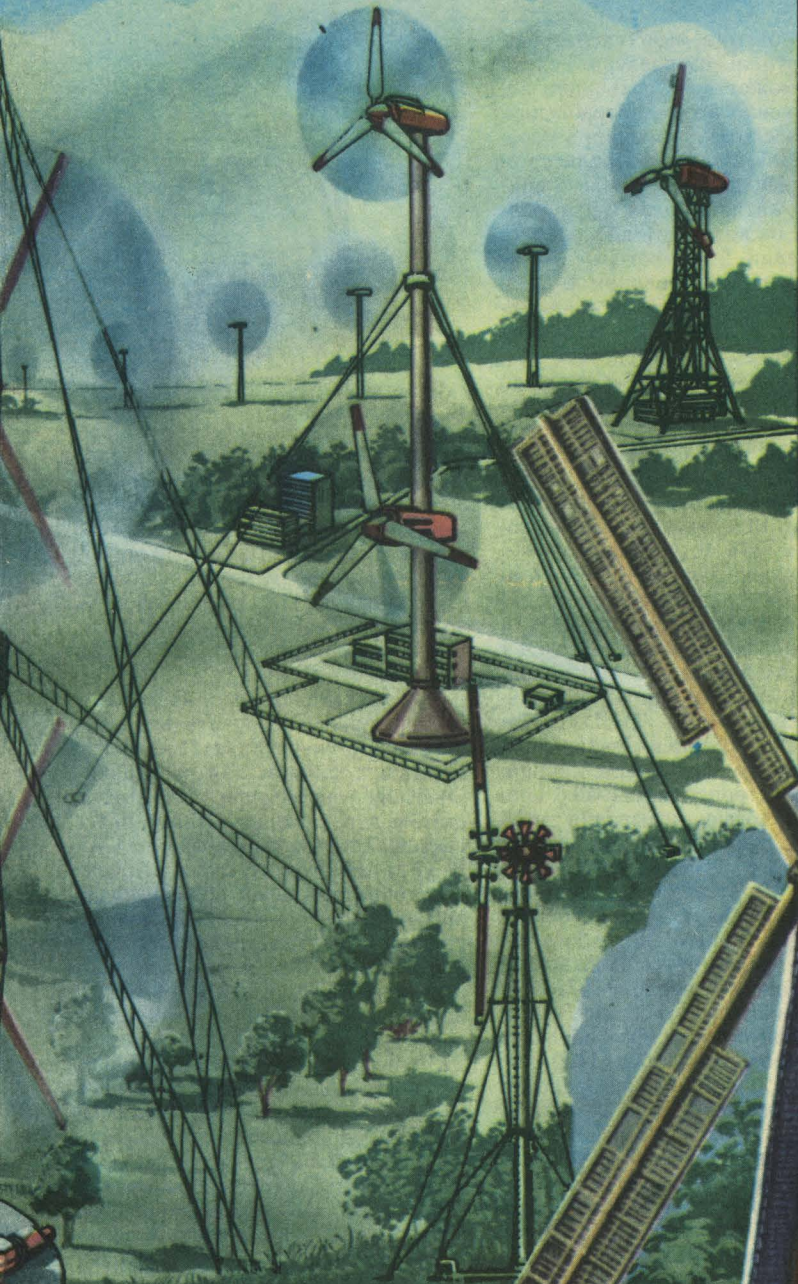


На схеме ветроводородного аккумулярования с ЭХГ цифрами обозначены: 1 — ветроэлектрический агрегат, 2 — башня-опора с емкостями для газов, 3 — электролизер, 4 — уравниватели давления газов, 5 — обратные клапаны, 6 — ЭХГ, 7 — автомат подачи газов в ЭХГ, 8 — блок автоматического управления резервным ЭХГ, 9 — трансформатор, 10 — газовые компрессоры, 11 — 14 — выпрямители, 15—18 — автоматические выключатели, 19 — потребители, 20 — статические преобразователи постоянного тока в переменный, 21 — насос для подачи воды в электролизер, 22, 23 — выключатели.

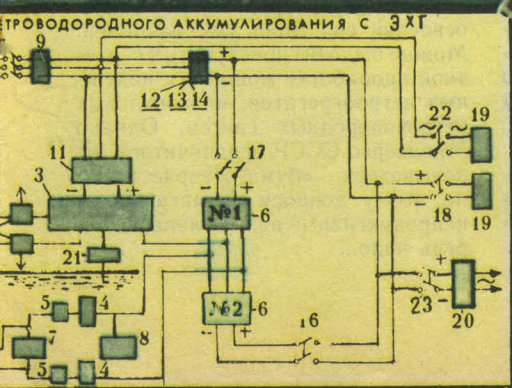


БРОСИМ ДЕНЬГИ НА ВЕТЕР!

УСТРОЙСТВО СОВРЕМЕННОЙ
ВЕТРОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
УСТАНОВКИ



УСТРОЙСТВО
ВЕТРЯНОЙ
МЕЛЬНИЦЫ



гатель, вращающий генератор. И тот и другой установлены на платформе внизу башни.

Предполагаемая мощность такого агрегата — 10—20 МВт при себестоимости электроэнергии в несколько раз меньшей, чем у однороторной конструкции.

Как и для любого продукта, для электроэнергии применимо понятие качества, которое определяется в основном уровнем напряжения и частотой тока. Для исследования этого вопроса в 1958 году была построена в Целиноградской области ветроэлектрическая станция рабочей мощностью 400 кВт (ВЭС-400), состоящая из 12 агрегатов по 42 кВт. Их расположили по двум concentрическим окружностям (диаметр внешней — 600 м). Управление всеми агрегатами осуществлялось дистанционно с единого пульта. В систему входил также резерв на случай безветрия — два быстходных дизель-генератора по 200 кВт.

ВЭС-400 питала три крупных колхоза в годы освоения целинных земель и выработала 12 млн. кВт·ч электроэнергии. Из них ветер, среднегодовая скорость которого в этом районе составляла 5 м/с, дал 55%, а 45% — дизель-генераторы. Полная автоматизация станции увеличила бы выработку еще на 15%. Что же касается качества электроэнергии, то оно оказалось вполне приемлемым.

Можно было бы еще рассказать о проектах и уже работающих ВЭС. Однако остается фактом: несмотря на огромные запасы энергии у ветра, мы берем лишь мизерную их долю, и это ни в какое сравнение с тем, что люди получают от других источников, не идет. Причина проста и объективна — непостоянство воздушных потоков, безветрие. А выход пока видится один: накапливать энергию впрок, что называется, складывать в закрома, а затем стабильно использовать. Ее можно аккумулировать во вращающемся маховике, в перекачанной на высоту воде, в сжатом воздухе. Но наиболее эффективным представляется — заставить ветер производить водород. Он обладает повышенной плотностью энергии на единицу массы по сравнению с традиционными энергоносителями: в 4,5 раза больше, чем у лучших сортов антрацита, втрое — чем у бензина или метана.

Одна из первых в мировой практике схем ветроводородного акку-

мулирования была предложена в 1947 году научно-исследовательской лабораторией № 1 «Севморпути» (а. с. № 78033). Переменный ток, вырабатываемый генератором 1 (на центральном развороте слева внизу), может поступать либо непосредственно в сеть потребления, либо — после выпрямления в преобразователе 2 — в электролизер 3. Там под его действием вода в присутствии катализатора будет разлагаться на водород и кислород (в соотношении 2:1), которые закачиваются по газопроводам 4 и 5 в накопители 6 и 7. Оттуда — по магистральям 8 и 9 — они подаются под давлением в парогенератор 10, куда добавляется еще и вода по трубопроводу 11. В парогенераторе водород сгорает в атмосфере кислорода, при этом образуется пар с давлением порядка 10^5 атм., который вращает турбину 12 и электрогенератор 13 — электроэнергия поступает в сеть потребления.

Специально для этой схемы был разработан парогенератор (в его создании довелось участвовать и мне) с производительностью до 4 т перегретого пара в час. Масса конструкции 25 кг, объем испарительной камеры — 1,5 л, КПД — 99%. В 1960 году в бывшей Центральной научно-исследовательской лаборатории по ветроиспользованию провели стендовые испытания этой системы с генератором трехфазного переменного тока мощностью 100 кВт. Подтвердилась возможность бесперебойного электроснабжения различных потребителей.

Теперь рассмотрим конкретный проект: разработанную в 1972 году ветроэнергетическую систему Кольского полуострова. Она образует кольцо протяженностью 1100 км; Мурманск — побережья Баренцева и Белого морей — Кандалакша — Мурманск. Внутри его расположены ветроэнергетические группы. В каждой — по двести 5-мегаваттных агрегатов. Всего же намечалось 238 групп. Стоимость 1 кВт·ч энергии, вырабатываемой такой системой, по расчетам, составит 0,1 коп. (без ветроводородного аккумулирования). А вообще-то исследования показывают, что только в европейской части Крайнего Севера довольно стабильные ветры позволят вырабатывать мощность, превышающую 1,8 млн. мВт.

Полученную здесь электроэнергию можно было бы передавать в центральные районы страны, однако сооружение ЛЭП в суровых при-



Шатровая мельница.

полярных условиях — дело весьма непростое. А вот газопроводы и обойдутся дешевле, и окажутся надежнее воздушных линий. Следовательно, применяя на Севере ветроводородное аккумулирование, можно снабжать Центр топливом — водородом и кислородом. Это, кстати, быстро окупит создание всей системы.

Нужно сказать, что водород и кислород вовсе необязательно сжигать в парогенераторах. Газы могут служить топливом для электрохимических генераторов (ЭХГ) (см. статью А. Саламова «Новые перспективы старых знакомых» в «ТМ» № 11 за 1989 год). В них идет реакция, обратная электролизу воды, при этом на электродах возникает разность электрических потенциалов. КПД такого преобразователя превышает 70%. Еще в 1966 году у нас была разработана система ветроводородного аккумулирования с ЭХГ (а. с. № 455401). Этому изобретению давали высокие оценки академики А. Н. Фрумкин и М. А. Стырикович. Оно успешно прошло лабораторные испытания. Конечный продукт преобразования энергии в ЭХГ — вода, которую можно вновь использовать в замкнутом цикле ветроводородного аккумулирования.

Как видите, определенный опыт в освоении сил Эола уже накоплен. Можно было бы приступить к серьезной проработке мощных и надежных ветроагрегатов, многоцелевых ветроводородных систем. Однако Минэнерго СССР предпочитает отделиться «бумаготворчеством» по этому вопросу. Бумага же — непродуктивный вид топлива, ее беречь надо...

ПЛАГИАТ! И НА ЗДОРОВЬЕ! Прибор называется «Мороз-01». Это криоультразвуковой хирургический аппарат. Поставьте, поставьте! Но ведь нечто подобное мы уже видели на Всесоюзной выставке-ярмарке НТТМ-87 — «Криотон-ЛОР-2» («ТМ» № 7 за 1987 год). Привлекший внимание посетителей и представленный затем на телеаукционе, он вызвал большой интерес у медиков.

Правда, в размерах прибор несколько увеличился. Рабочий инструмент — зонд напоминает школьную указку, к ней прикреплен довольно объемистый «приклад». Вес невелик, и держать «приклад» в руках вполне удобно. Есть еще и ящик с панелью управления.

— Действительно, — соглашается один из разработчиков «Мороза» инженер харьковского ПО «Монолит» Иван Николаенко, — «Криотон» — старший брат нашего аппарата. Мы тоже увидели его на выставке и поняли, что в наших силах улучшить прибор, сделать более доступным для медицинских учреждений. Уж больно хорошая была идея — соединить ультразвук с холодом, с их помощью можно удалять новообразования в организме, причем даже без наркоза. Обрабатываемый участок замораживается, а ультразвук разрушает опухоль. Но, как оказалось, ученым из киевского НИИ отоларингологии не все удалось в приборе — делали-то своими силами, «на коленке». А здесь необходимы точность, тщательность инженерной разработки. Мы заключили с киевлянами договор о сотрудничестве и взялись за усовершенствование. Так, у них были сложности с подачей криоагента в инструмент — жидкий азот наливали кружкой. К тому же для его перекачки к обрабатываемому участку использовали обычный компрессор, а попади в него жидкий азот — беда!



Криоультразвуковой аппарат «Мороз-01».

В корпусе зонда мы предусмотрели две емкости — специальное устройство заполняет криоагентом только одну из них. Давление в сосудах регулируется с помощью датчиков и клапанов. В течение рабочего цикла азот перетекает по трубкам, установленным в корпусе зонда, из одного сосуда в другой, всякий раз проходя через обрабатываемый участок. При этом расходуется он очень экономично, при-

бор полностью безопасен. Разработали мы и программное устройство, благодаря которому лечащий врач может задавать время и последовательность действий, длительность пауз. Есть возможность дистанционного запуска.

Добавим к сказанному Николаенко, что разработка превышает мировой уровень. Новый прибор защищен патентами США, Великобритании, ФРГ. Сейчас готовится к выпуску экспортный вариант. Серийный выпуск прибора уже начался.

ЭЛИКСИР ДОЛГОВЕЧНОСТИ

Однажды в клубе СТТ возникла небольшая паника. Туда прибыла странная посылка — зеленый дощатый ящик с обитыми железом углами. Даже вскрыть его было страшно, а вдруг там... Ну да ладно, вскрыли. Под крышкой обнаружили: несколько пластин из оргалита, деревянные планки, мотки шпагата и кабеля, детские акварельные рисунки, чертежи, выполненные тушью и карандашом, так называемые «синьки» — копии конструкторской документации, какие-то куски ситца, обрезки оргстекла, глиняный горшок и плотно закупоренную банку с густой, остро пахнущей жидкостью. Розыгрыш?

Но все выяснилось, когда приехал автор разработки — инженер из Комсомольска-на-Амуре Сергей Ноговицин.

— Вы интересуетесь, что может быть общего между всеми этими предметами? Да они же вечные!

Оказывается, Ноговицин сумел создать из отходов производства удивительную жидкость — полификс. В основе ее — полимеры. Пропитав полификсом дерево, любую ткань, бумагу, керамику, шпагат, можно не бояться, что им повредят влага и гниение. Полификс отталкивает воду, уничтожает бактерии и слегка стягивает, делает более прочными рыхлые материалы. Вот что говорит Ноговицин о возможностях своего «эликсира».

— Подоконники, рамы, крыши, днища катеров и лодок — все это гниет и гибнет. Краски расходуют много — да она долго не держится. Пропитайте дерево полификсом, потом покрасьте — износу не будет. А деревянные памятники, а старинная керамика? И здесь моя жидкость годится. Покройте им тот же оргалит, ДСП — можно садовые домики строить. Потом: кабель в земле лежит, вода наносит ему немало вреда.

Полификс может защитить кабель от влаги и улучшить его изоляцию — ведь новое средство — прекрасный изолятор. Из пропитанных этим средством тканей удобно шить тенты, палатки, сумки, даже... аэростаты. Боятесь, что мышки и тараканы архивы сгрызут? Помажьте бумагу моей жидкостью, «хищник» архивы не тронет. Тушь, карандаш, уголь, сангину, темперу и акварель пок-

рытие из полификса также делает неподвластным времени. Он прекрасно склеивает оргстекло и некоторые другие материалы. Попробуйте промазать им обои, ситец и на стенку приклеить — прекрасный интерьер получится. — Ну и чудеса! А где полификс можно достать?

— Пока нигде. Но, думаю, на нашем предприятии выделят участок для его производства. Со всеми предложениями советуем обращаться сюда, в клуб-центр СТТ. А что касается чудес...

Ноговицин взял деревянную палочку и ударил ею по пропитанной полификсом пластинке из оргалита — звук получился звонкий и чистый.

— Кто знает, может быть, покроешь этой жидкостью музыкальные инструменты — зазвучат они по-особому...

ПОЛЕЗНОЕ «НАДУВАТЕЛЬСТВО»

Один безгаражный автолюбитель, гонимый милицией и дворниками, пытается создать иллюзию постоянной автостоянки, соорудив под окнами дома деревянный каркас, на котором оставляет, уезжая, брезентовый тент. Другой, не желающий оставить тент на произвол судьбы, пытается свернуть заиндевевший на морозе брезент и закинуть в багажник. Или же, скомкав его кое-как, водружает на крышу автомобиля и развезжает по городу с таким безобразным горбом.

Тут уместно вспомнить о надувных конструкциях. Сегодня из них делают ангары, склады и даже временные жилые помещения. А почему бы и не временный гараж для индивидуального пользования? Например, такой, как предлагает московский инженер А. Красинский — автолюбитель с полувековым стажем (а. с. № 937686, 1982 г.).

...Выйдя из кабины, водитель подсоединяет шлангом к выхлопной трубе аккурратно сложенный на верхнем багажнике тент, склеенный из двух слоев прорезиненной ткани. Через минуту-другую промежуток стенки тента наполняются выхлопными газами, и он, распрямляясь, образует над автомобилем арку (на нашем рисунке машина уже выехала из-под нее). Остается опустить торцевые брезентовые шторы и прикрепить гараж для устойчивости к кузову автомобиля. Такой тент, если и оледенет на морозе, при новом надуве горячими выхлопными газами быстро оттает.



Уходящее столетие трехфазного...

Борис ХАСАПОВ,
инженер

«Врубая технику» на полную мощность и слушая любимую рок-группу, вставляя кассету в видеомагнитофон или обстреливая «вражеские» звездолеты на экране компьютера, вряд ли кто-нибудь задумывается о трех фазах — проводах, передающих электроэнергию за сотни и тысячи километров.

Но всего 100 лет назад считалось, например, что при использовании электрического тока вряд ли более 15—20% работы, произведенной паровыми двигателями, дойдет до какой-либо механической установки, находящейся на другом конце передачи. Для такого пессимистического вывода были основания. Дело в том, что в середине прошлого века нашел применение только постоянный электрический ток и использовали его лишь в гальванотехнике, медицине и электрическом телеграфе. А первые электродвигатели не очень-то были распространены из-за высокой стоимости источников питания — гальванических батарей. Других источников попросту не было.

Создание электрогенераторов постоянного тока с приводом от пар-

вой машины позволило широко использовать возможности электричества. И сразу же изобретатели позаботились об источниках света и обратили внимание на свойства электрической дуги, открытой в 1802 году Василием Владимировичем Петровым. Ослепительно яркий свет позволял надеяться, что о свечах, лучине и даже газовых фонарях человечество позабудет навек. Однако в таком светильнике приходилось постоянно пододвигать поставленные «носами» друг к другу электроды — они довольно быстро выгорали. Сначала пробовали делать это вручную, затем появились десятки различных регуляторов, самым простым из которых был регулятор Аршро (рис. 1). Но для широкого применения такая система не годилась из-за ее сложности и, соответственно, ненадежности.

В 1875 году Павел Николаевич Яблочков предложил великолепное по своей простоте решение вопроса. Он расположил угольные электроды параллельно, разделив их изолирующим слоем (рис. 2). Изобретение это имело колоссальный успех, и «свеча Яблочкова» или «Русский свет» нашел широкое распространение во всех странах Европы.

Однако питание «свечей» постоянным током было неудобным. Уголь положительного электрода

сгорал быстрее, ведь при образовании дуги анод, бомбардируемый электронами, разогревается до высоких температур. Анод делали массивным, но и это усложнение светильника не давало желаемого результата. Именно тогда, стараясь «уравнять в правах» электроды, Яблочков и предложил использовать переменный ток. Пожалуй, это решение по своей значимости было гениальным. Ведь сразу позволило решить две проблемы: сделать «свечу» удобной и экономичной и во многом улучшить конструкцию генератора. Ведь становился ненужным коллектор — механическое устройство для превращения переменного тока, получаемого в любом генераторе, в постоянный. В дальнейшем это позволило поменять местами ротор и статор, что еще упростило конструкцию.

Второй шаг в создании современной электропередачи был снова сделан Яблочковым и его помощником Иваном Филипповичем Усагиным. И связан он с созданием электрического трансформатора. Дуговые электрические лампы нельзя было включать в цепь параллельно. Посудите сами: ведь за-жигание такого светильника — это

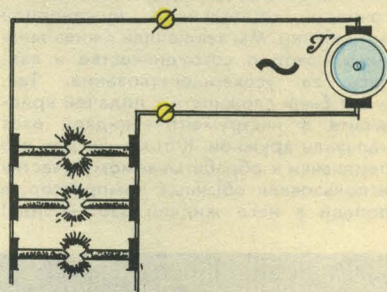


Рис. 3 Первоначальная схема подключения «свечей Яблочкова».

просто-напросто короткое замыкание (рис. 3). Поэтому приходилось включать все лампы последовательно и одновременно. Яблочков вышел из этого положения с помощью индукционных катушек — бобин с двумя обмотками, то есть, на нынешнем языке говоря, трансформаторов. Их первичные обмотки включались последовательно, а к вторичным присоединялись «свечи Яблочкова». Эти бобины-трансформаторы были изготовлены Усагиным (рис. 4).

Заметим, что бобины Усагина имели и в первичной и во вторичной обмотках одинаковое число витков. Однако, изменяя их отношение,

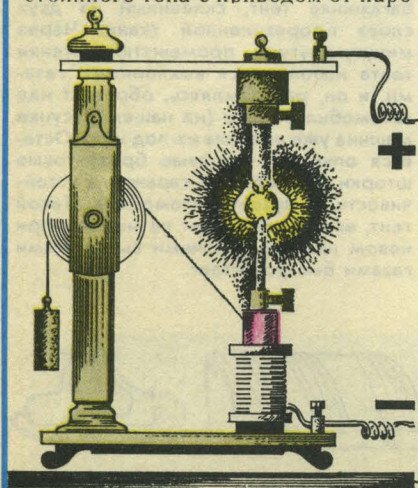


Рис. 1. Регулятор Аршро.

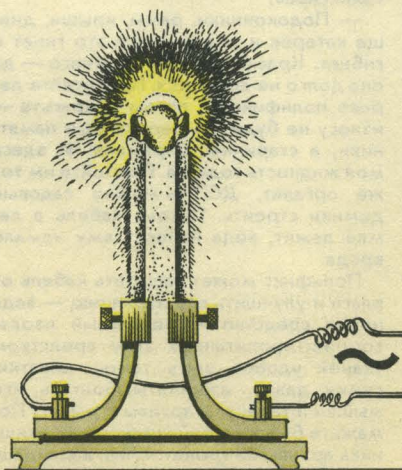


Рис. 2. «Свеча Яблочкова».

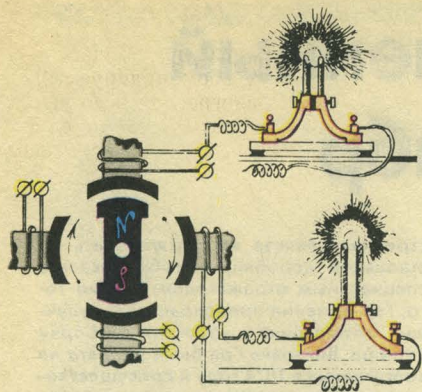


Рис. 4. Схема с трансформаторами Усагина.

можно было повышать или понижать напряжение на выходе. Трудно переоценить значимость этого изобретения. Трансформаторы позволяли увеличивать напряжение линий электропередачи, уменьшая при этом ток и, следовательно, потери. Так открылся путь к передаче энергии на большие расстояния.

Казалось бы, все хорошо, но следующая загвоздка: не существовало надежных двигателей переменного тока. Они плохо раскручивались, при перегрузке останавливались и не могли составить конкуренции двигателям постоянного тока. Конструкторы не понимали — почему так происходит?

В 1885 году итальянский профессор Галилео Феррарис развил теорию, по которой два переменных тока, сдвинутые по фазе на 90° , с помощью катушек, соответственно расположенных, создают постоянное по интенсивности вращающееся магнитное поле, которое можно использовать при создании электродвигателя переменного тока (рис. 5). Принцип легко понять с помощью модели, демонстрирующей сложение двух гармонических колебаний (рис. 6). Она состоит из пары пластин с одинаковыми, расположенными под прямым углом друг к другу прорезами, за ними — экран. Если поток света

направлен на неподвижные пластины, то на экране он образует лишь одну световую точку. Когда же пластины начнут колебаться с одинаковой частотой, но со сдвигом фаз в 90° , световая точка будет описывать окружность.

Однако Феррарис считал, что двигатель, собранный по двухфазной схеме, окажется весьма неэкономичным. Тем не менее Никола Тесла — знаменитый изобретатель из Сербии — применил эту систему для электродвигателя и даже опробовал его, используя энергию электростанции на Ниагарском водопаде.

И в 1888 году Михаил Осипович Доливо-Добровольский начал работу над двигателем своей конструкции. Он установил, что при наличии только двух пар полюсов невозможно образовать постоянное по величине вращающееся магнитное поле, и начал увеличивать число полюсов или фаз. Характеристики двигателей улучшались, но...

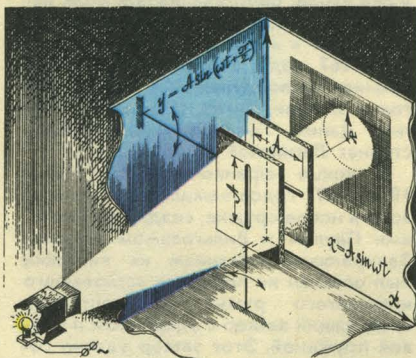


Рис. 6. Модель для демонстрации сложения двух гармонических колебаний.

каждая фаза требовала для питания два провода, что в эксплуатации сводило на нет все преимущества двигателя — ведь каков расход меди! Остановившись на трехфазной системе, Доливо-Добровольский разработал схему, в которой для питания использовалось всего три провода (рис. 7). Применив короткозамкнутый ротор в двигателе, изобретатель убрал из него коллекторно-щеточный аппарат, сделав машину весьма удобной и простой в обращении. Это произошло в 1889 году, то есть всего лишь за год он разработал конструкцию, которая используется до сих пор!

Триумф трехфазной системы электропередачи пришел в 1891 году, когда были произведены испытания системы Доливо-Доброволь-

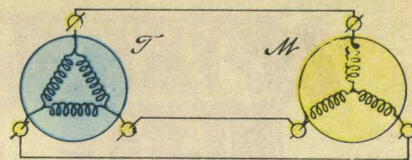


Рис. 7. Система, созданная Доливо-Добровольским.

ского на линии длиной 170 км — КПД передачи составил 79% при напряжении в 28 300 В.

А в 1893 году в Новороссийске была построена трехфазная электростанция мощностью 1200 кВт. Строил электростанцию русский инженер-путеец А. Шенснович.

Вот уже сто лет, как в мировой энергетике доминируют передачи трехфазного тока, но это не значит, что они не имеют недостатков. Дело в том, что для переменного электрического тока в принципе не существует идеальных изоляторов. Такой электротехнический прибор, как конденсатор, состоящий из пластин, переложенных диэлектриком, для переменного тока — сопротивление, а не накопитель энергии. Если себе представить воздушную линию электропередачи, как конденсатор, где обкладками являются провода, а диэлектрик —

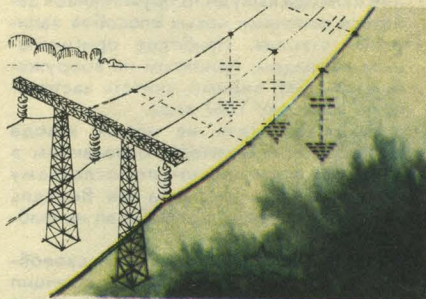


Рис. 8. ЛЭП и возникающие емкости.

окружающий воздух, то можно понять, что с увеличением расстояния передачи емкость самой системы будет увеличиваться, а с ней и потери (рис. 8). И чем выше напряжение — тем больше. В каких-то пределах передача трехфазными токами оказывается неэкономичной.

Автор трехфазной системы Доливо-Добровольский это прекрасно понимал и уже в 1919 году говорил, что со временем следует перейти для сверхдальних электропередач к линиям постоянного тока высокого напряжения. С развитием полупроводниковой техники это стало возможным.

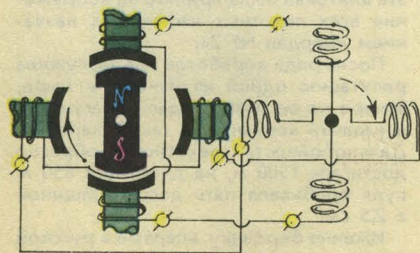


Рис. 5. Система двухфазного тока.



Уменьшенный калибр

Автор статьи — старший научный сотрудник отдела оружия Государственного Исторического музея, кандидат исторических наук Юрий ШОКАРЕВ.

Художник — Михаил ПЕТРОВСКИЙ.

В конце 60-х годов XIX века стало очевидно, что с переделочными образцами оружия крупного калибра вскоре придется расстаться. Дело в том, что высокая скорострельность казнозарядных винтовок вела к повышенному расходу боеприпасов и пехотинцам приходилось носить изрядное количество патронов в подсумках, что, естественно, сказывалось на общей массе личного снаряжения. Выход был один — уменьшить калибр с 14—15 до 11 мм, тем самым облегчив патроны. Кроме того, удлинённая пуля малого калибра обладала лучшими баллистическими свойствами. Однако уменьшение калибра вынудило оружейников заняться поисками новых способов запирания стволов. Наиболее оригинальным образцом, принятым на вооружение, следует, видимо, считать австрийскую винтовку 1867 года.

Ее разработали на новом заводе И. Верндля в Штейере, основанном в 1864 году и оснащённом по последнему слову техники. Недаром же Верндль длительное время проработал на фабрике Кольта...

Новая 11-мм винтовка имела своеобразный затвор, сохранивший принцип разделения запирающего и ударного механизма. Внешне он представлял собой массивный цилиндр с выступом справа; на поверхности имелась выемка, которая после открывания затвора оказывалась точно против канала ствола — по ней стрелок вкладывал патрон. Через затвор проходил ударник, по которому бил курок. По системе Верндля изготавливались пехотные ружья и кавалерийские карабины, дававшие до 20 выстрелов в минуту.

...Если затвор Верндля был весьма дорогостоящим и нигде, кроме Австрии, не применялся, то 11-мм винтовка американской фирмы «Ремингтон» стала примером дешевого и конструктивно простого оружия. Ко времени ее создания основатель фирмы умер, но его дело продолжили сыновья. Надо сказать, что старый Ремингтон прославился тем, что одним из первых освоил машинную фабрикацию деталей ору-

жия и разбогател на поставках американской армии карабинов системы Дженкс и Мейнард. Вскоре его фирма превратилась в огромную корпорацию «Ремингтон армс компани», выпускавшую боеприпасы и оружие десятков наименований; немало способствовала возвышению фирмы и винтовка, запатентованная ею в 1864 году.

Затвор Ремингтона состоял из одной детали, оттягивавшейся на поперечной оси, за ним располагался срединный курок, подпиравший его массивным основанием. При зарядании стрелок сначала взводил курок, потом затвор, а при выстреле курок бил по ударнику и прижимал затвор к казеннику. Ударно-запирающий механизм Ремингтона легко разбирался для чистки, работал безотказно и требовал минимума ухода, обеспечивая при этом невиданную скорострельность — до 40 выстрелов в минуту.

В 1867 году винтовку Ремингтона приняли на вооружение в США, а потом в Японии, Китае, Швеции, Норвегии, Дании, Голландии, Швейцарии, странах Латинской Америки.

В конце франко-прусской войны 1870—1871 годов немцы стали использовать новое оружие, созданное братьями Паулем и Вильгельмом Маузер. Запирающий механизм их винтовки был основан на принципе устаревшего игольчатого ружья — горизонтально скользящий затвор с ударником и боевой пружиной. Этот затвор удачно сочетал надежность запирания с быстрой зарядкой — поворотом рукоятки стрелок одновременно взводил курок с ударником и открывал канал ствола, выбрасывая стреляную гильзу, а обратным движением посылал патрон в ствол. То было серьезным преимуществом перед другими винтовками, в которых патрон укладывали в казенник руками.

Винтовка Маузера обладала скорострельностью до 28 выстрелов в минуту, прочный затвор позволял использовать усиленные заряды пороха. Для ее массового производства братья в 1873 году основали в Оберндорфе фабрику «Гебрудер Маузер», ставшую крупнейшим изготовителем огнестрельного оружия. Помимо Германии, оно состояло на вооружении в армиях почти 20 стран.

Французы также решили применить улучшенный горизонтально скользящий затвор, но от игольчатой винтовки Шаспо. Капитан Гра, работавший на оружейном заводе в Тюле, учел преимущества маузеровской модели и создал свой вариант затвора, в котором

стреляная гильза не вытягивалась из ствольной коробки, а выбрасывалась специальным отражателем. Кроме того, Гра заменил предохранитель, улучшил обтекание и упростил разборку затвора. Винтовка Гра была принята на вооружение в 1874 году и просуществовала в отдельных частях вплоть до первой мировой войны.

В России переход к уменьшенному калибру в 4,2 линии произошёл в 1868 году. Назадолго до этого военное министерство командировало в США офицеров А. Горлова и К. Гуниуса. Им предстояло разобраться во всем обилии систем стрелкового оружия, накопившегося там после гражданской войны, и отобрать лучшее для российской армии.

После тщательного изучения Горлов и Гуниус выбрали винтовку, разработанную полковником американской армии Х. Берданом. Однако, прежде чем передать ее на вооружение и рекомендовать для серийного производства, оба посланца внесли в конструкцию 25 усовершенствований. В итоге винтовка настолько изменилась, что практически потеряла сходство с прототипом, да и сами американцы прозвали ее «русской».

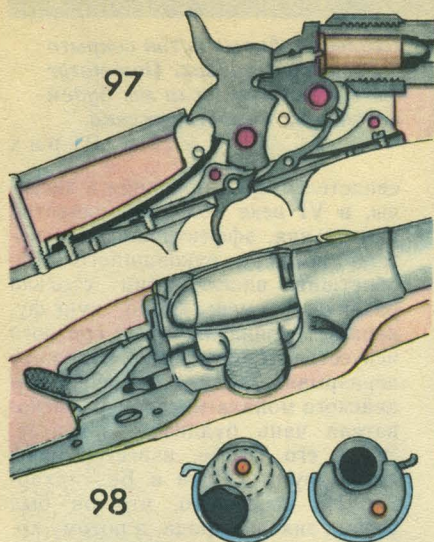
После успешных испытаний русские заказали заводу Кольта в Хартфорде не менее 30 тыс. винтовок, принятых для вооружения стрелковых батальонов.

Впрочем, в 1869 году Х. Бердан предложил России новый, улучшенный вариант винтовки с горизонтально скользящим затвором. Провели сравнительные испытания, выявив, что она обладает большей скорострельностью, проще в изготовлении, легко разбирается, причем ствол можно чистить и с казенной части.

Русские военные дальновидно переориентировались на последнюю, более перспективную модель Бердана, для которой наметили организовать массовое производство боеприпасов уменьшенного калибра. В 1870 году эта винтовка была принята на вооружение всех пехотных частей под названием «Бердан № 2».

После ряда доработок она заслужила репутацию одной из лучших в мире, вскоре на ее базе создали драгунский и казачий варианты, а также карабин. Дальностью пехотного образца достигала 1500 м, на дистанции 850 м пуля пробивала пять досок толщиной в 2,5 см.

Именно берданку, впервые в русской армии, оснастили четырехгранным штыком, а не трехгранным, как раньше.



97



97

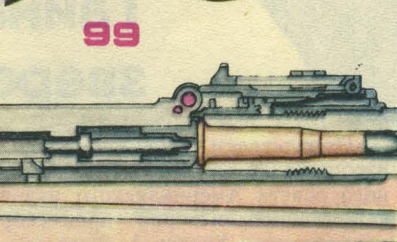
97. Американская винтовка системы Ремингтон образца 1864 года. Длина общая — 1150 мм, длина ствола — 765 мм, калибр — 11 мм.

98

0 10 см



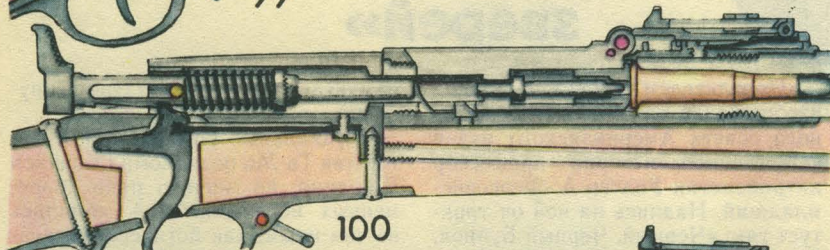
99



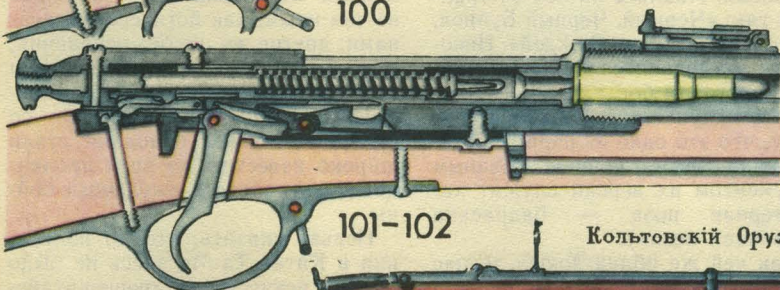
99

98. Австрийская пехотная винтовка системы Верндля образца 1867 года. Длина со штыком — 1750 мм, длина без штыка — 1280 мм, длина ствола — 845 мм, калибр — 11 мм.

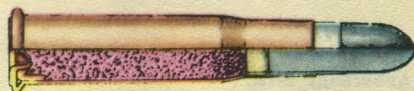
99. Германская пехотная винтовка системы Маузер образца 1871 года. Длина со штыком — 1810 мм, длина без штыка — 1340 мм, длина ствола — 855 мм, калибр — 11 мм.



100



101-102



1 см

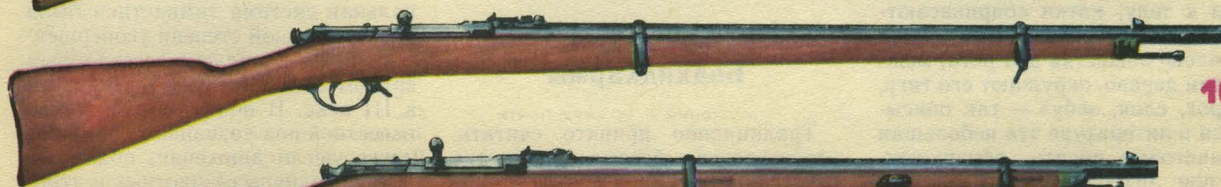
Патрон к винтовке системы Бердана.

Кольцовский Оружейный заводъ. г. Гартфордъ. Америка



100

ИМПЕРАТОРСКІЙ тульскій оружейный зав. 1880 г.



101

102. Русская драгунская винтовка «Бердан № 2» образца 1870 года. Длина со штыком — 1727 мм, длина ствола — 720, калибр — 10,67 мм.

0 20 см

102



С маленькой квадратной пластины из обожженной глины сквозь тьму почти пятидесяти веков смотрит на нас бесстрастный лик человека, сидящего в позе для медитаций. Покой и сосредоточенность читаются в его облике. «Повелитель зверей» — знаменитая печать из Национального музея Индии в Дели.

Александр ЕНА,
кандидат географических наук,
г. Симферополь

«Рогатый бог» из Хараппы

«Уже давно внимание ученых привлекает изображение на печати так называемого рогатого бога, сидящего на троне или земле. Своеобразна его поза — ноги как бы прижаты к телу, пятки соприкасаются — типичная йогическая асана. На голове божества два рога, между ними дерево, окружают его тигр, носорог, слон, зебу» — так описывается в литературе эта небольшая терракотовая печать, обнаруженная при археологических раскопках одного из двух известных нам городов древнейшей цивилизации долины Инда — Хараппы, руины которого находятся в пакистанской провинции Пенджаб.

«Повелителем зверей» называют изображение на печати член научного совета Американского музея естественной истории профессор антропологии Уолтер А. Ферсевис-младший. Надпись на ней он трактует так: «Черный, Черный Буйвол, Высокий, Господин Вождей». Некоторые исследователи обнаруживают в «рогатом боге» немалое сходство с индустским Шивой и считают, что это одно из первых изображений йогии, причем главным аргументом их версии служит характерная поза — бадрасана («тронная поза»).

Так чей же облик дошел до нас почти через 5 тыс. лет? Попробуем поискать ответ в совершенно неожиданной области — в истории зарождения и развития боевых искусств Восточной Азии.

По следам Бодхидхармы

Традиционно принято считать: классические боевые искусства Востока, интерес к которым в мире сейчас стремительно растет, сформировались в китайской провинции Хэнань, на берегах Желтой реки. Именно здесь, в монастыре Шаолинь («молодой лес» — кит.), как

Столько забытых истин сокрыто в древних символах. Они могут быть оживлены, если мы будем изучать их самоотверженно.

Н. К. Рерих

свидетельствуют предания и легенды, в VI веке получила развитие уникальная, эффективнейшая система приемов рукопашного боя, обретшая впоследствии столько различных имен: кэмпо, кунг-фу, каратэ... Появление этого грозного искусства (а может быть, и науки?) неразрывно связано с именем индийского монаха-миссионера, основателя чань буддизма в Китае. Звали его Та-Мо, известен он и как Дарума Тайши и Бодхидхарма. Не исключено, что он был весьма знатного рода, а потому хорошо знал индийскую борьбу вадж-

рамукти — приемы владения оружием.

Специальные упражнения, с которыми Та-Мо познакомил монахов Шаолиня, по мнению ряда современных исследователей, являлись не чем иным, как йогическими асанами; другие же, не без основания, считают, что скорее всего это были приемы борьбы или же их ритуальные имитации. Тем более что со временем монахи Шаолиня стали широко известны во всей провинции как непобедимые кулачные бойцы.

Нельзя сказать, что до появления в Китае Та-Мо здесь не было боевых искусств. В древнекитайских хрониках неоднократно ссылаются на книгу под условным названием «Кунг-фу», написанную предположительно в 2698 году до н. э. В дальнейшем китайская национальная система гимнастики была в значительной степени усовершенствована и дополнена легендарным врачом древности Хуа-То, жившим в III веке. В основу его системы, известной под названием «би цзинь чжи», легли движения, подмеченные у различных животных и птиц: обезьяны, журавля, медведя и оленя. Позднее к ним добавились символические движения змеи, крысы, коня, богомола, а также мифического дракона, аналогии ко-



Символическое изображение Хоп-Гар Ламы.

торых при тщательном сравнении можно обнаружить в большей части современной системы кунг-фу — синтеза китайских искусств рукопашного боя.

Так какое же искусство и какое знание принес в Китай Бодхидхарма? Для этого предлагаю обратить внимание на пограничную с Индией область Китая — Тибет, куда одновременно с буддизмом монахи-проповедники занесли знания боевых искусств. К сожалению, до нас дошли только их отдельные фрагменты. Одним из ортодоксальных стилей, представленных сейчас в наиболее полном, целостном виде, является так называемый Хоп-Гар Лама. Группы приемов, представленных в нем, носят названия школ: Будды, Белого Журавля, Змея, Тигра и Обезьяны.

Среди известных нам древних изображений тибетских лам одно, символизирующее стиль борьбы и несущее в себе, по всей видимости, зашифрованное знание, поражает своим сюжетным сходством с «рогатым богом» из Хараппы. Не здесь ли скрывается разгадка терракотовой печати?

Вглядитесь: та же поза, то же возвышенное сиденье, вокруг животные — змея, тигр, журавль, обезьяна. Внизу — схематические рисунки двух драконов (на хараппской печати — два козла). На тибетском изображении животные, безусловно, символизируют школу борьбы. Если попытаться аналогич-

но интерпретировать хараппскую печать, то что могут обозначать животные на ней? Тоже школы борьбы?

Например, слон. Разве среди многочисленных направлений кунг-фу есть школа Слона? Оказывается, есть! В ряде штатов Северной Индии, в самых предгорьях Гималаев, до сих пор сохранились отрывочные знания об этом древнем стиле борьбы. Боец имитирует до некоторой степени стилизованные движения животного, при этом выставленные вперед кулаки работают как бивни, а нога, совершающая хлещущие удары перед собой, — хобот. Это искусство малоизвестно, почти утеряно. Отдельные его формы были продемонстрированы автору этих строк в 1982 году индийским студентом Симферопольского госуниверситета имени М. В. Фрунзе Амитавой Митрой.



Рисунок на шелке: врач Хуа-То, собирающий лекарственные травы.

Тогда что же — объяснение изображения «рогатого бога» как йоги не подходит? Вероятнее всего, нет. Вспомните хотя бы шлем, украшенный рогами. Разве йогу нужен шлем и тем более одежда, больше похожая на боевую кольчугу с острыми шипами у локтей и запястий, как у членов тайных сект ниндзя в средневековой Японии? Обратите внимание на поразительное сходство шлема «повелителя зверей» со шлемом средневекового японского самурая. Наконец, можно привести слова известного мастера и популяризатора боевых искусств Востока во Франции Роланда Хаберцетцера из его энциклопедии

«У-шу» (кунг-фу): «...в 2500 году до нашей эры впервые упоминается о борцовском приеме, довольно примитивном и варварском, состоявшем в том, чтобы проткнуть противника, нанося ему удары шлемом, украшенным рогами. Этот прием назывался го-ти, или чиаоти...»

А черная одежда ламы более всего ассоциируется с символикой одного из трех течений ламаизма, а именно его «черной» ветвью бон-по, на основе которого, очевидно, и базировались изначально боевые искусства. Вспомните расшифрованную надпись на хараппской печати: «Черный, Черный...».

Так кто же все-таки изображен на маленькой печати из Хараппы? «Рогатый бог», «Повелитель зверей», первый йогин Шива или это символический образ древнейшей из школ боевого искусства, тесно связанной с мистическими обрядами «черной веры»? Даст ли Хараппа когда-нибудь ответы на эти вопросы?

НАШ КОММЕНТАРИЙ

Сделанное автором статьи предположение о том, что терракотовая печать с изображением «рогатого бога» из Хараппы является зашифрованным символом одного из первых систематизированных стилей боевого единоборства в Индии, не лишено интереса.

Большинство исследователей восточных единоборств согласно в том, что родиной их является Индия. Однако аргументация автора не позволяет считать его гипотезу приоритетной. Такое же право на существование имеют и другие предположения.

Относительно принесенного в Китай Бодхидхармой искусства, то оно достаточно известно под названием «восемнадцатый движеньный рук архатов», а связи их с древнеиндийскими видами борьбы весьма гипотетичны. И тем не менее каждая версия имеет право на существование. Материал статьи будит у читателя интерес к истории Востока, и уже одно это делает ее публикацию вполне оправданной.

Герман ПОПОВ,

кандидат экономических наук,
старший научный сотрудник
Института востоковедения
АН СССР

Гимнастический комплекс у-шу по школе «Чой»

Виктор СМЕРНОВ,
Заир СЯМИУЛЛИН,
Алла ПРОХОРОВА

Под общей редакцией
Германа ПОПОВА

Фото Сергея КОСЬЯНОВА

ОСВОБОЖДЕНИЕ ОТ ЗАХВАТА ЗА ПЛЕЧО

Противник схватил вас правой рукой за левое плечо (1). Сделайте левой ногой шаг влево и, согнув ее, перенесите на нее вес тела. Одновременно разверните корпус вправо на 90°, закрепите правой ладонью руку противника на своем плече и, согнув, поднимите левую

руку (2). Естественным желанием противника будет вырвать руку или потянуть вас на себя. Уловите направление его силы и последуйте за ней, перенеся вес тела на правую ногу. Продолжая удерживать руку противника на своем плече, надавите на его локоть (3). Вы освободитесь от захвата и сможете удерживать противника.



ОСВОБОЖДЕНИЕ ОТ ЗАХВАТА ЗА ПЛЕЧО СЗАДИ

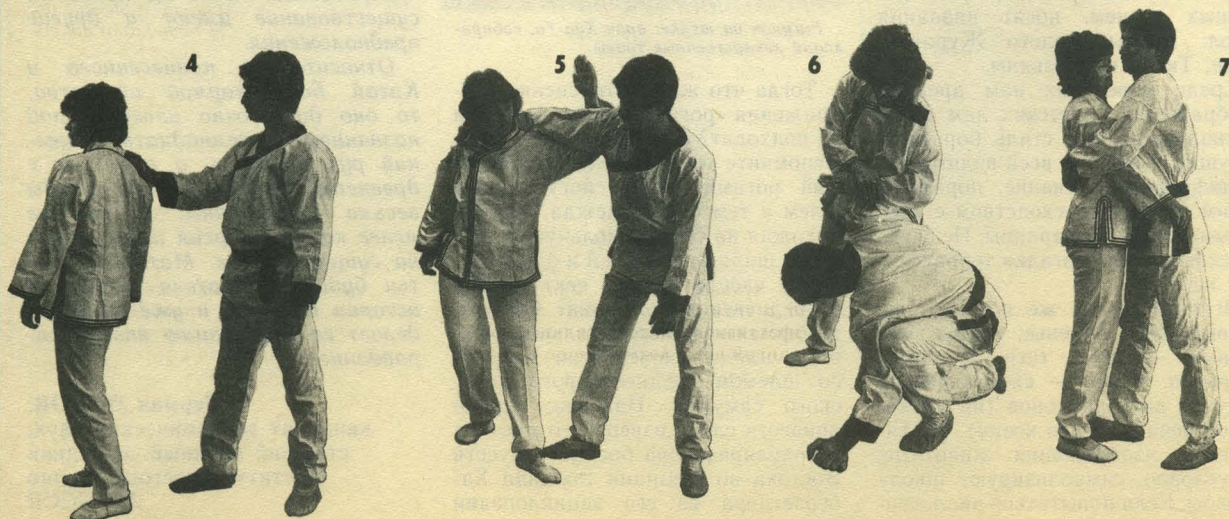
Противник схватил вас сзади на правое плечо правой рукой (4). Развернитесь влево на 90°, перенесите вес тела на согнутую правую ногу. Если противник не ослабил захват, то можно не закреп-

лять его правой рукой. Одновременно с поворотом корпуса поднимите левую руку, чтобы ваш локоть находился на уровне плеча противника (5). А теперь надавите на него левой рукой круговым движением (снизу, затем вперед и вниз), обвивая правую руку противника и перенося вес тела на левую ногу (6).

Обращаем ваше внимание на то, что в основу этих приемов положено базовое движение бедер «Удар уклоняется в сторону» («ТМ» № 3 за 1989 год). Главным является движение корпуса и бедер, руки как бы продолжают его болевое воздействие на противника. Таким образом, силе руки нападающего противопоставляется мощь всего вашего тела.

ОСВОБОЖДЕНИЕ ОТ ЗАХВАТА СПЕРЕДИ

Противник обхватил вас спереди двумя руками (7). Перенесите вес тела на согнутую левую ногу. Правую стопу поставьте на носок с внешней стороны левой стопы противника, а колено прижмите к его колену с внутренней стороны (8). Затем резко перенесите вес тела с левой ноги на правую, поставив правую стопу на пол полностью. Правым коленом сильно надавите на колено противника с внутренней стороны (9). Сделайте это так, чтобы возникло ощущение: ваша голень, как змея, заползает на дерево. Воздействие будет достаточно мощным, чтобы вывести противника из



ХОТИТЕ РАЗБОГАТЕТЬ?

НЕ СКУПИТЕСЬ!

У ВАС ЕЩЕ ЕСТЬ ВОЗМОЖНОСТЬ приобрести УЭВ-7 — самую современную и самую совершенную установку для получения электроактивированной воды и растворов. Используя «живую» и «мертвую» воду, полученную на УЭВ-7, вы сможете:

— отказаться от дорогих зарубежных и отечественных консервантов и полностью сохранять силос без потери его питательных свойств. Способы разработаны в Казанском химико-технологическом институте (КХТИ). Экономический эффект — 10 рублей на тонне силоса — подтвержден в десятках хозяйств Татарии, Башкирии, Белоруссии, Ленинградской и Куйбышевской областей;

— на 3—4 дня ускорить всходы и стимулировать развитие растений. Интенсификация роста — не менее 20%, количество зеленой массы увеличивается от 7 до 30%. (Статистика Среднеазиатского НИИ ирригации имени В. Д. Журина);

— улучшить качество питательного раствора для гидропонного способа возделывания сельскохозяйственных культур. Опробовано в Среднеазиатском институте овощеводства и бахчевых культур;

— минимум полгода сохранять от порчи овощи, фрукты и ягоды. Поразительный эффект достигнут в результате обработки сахарной свеклы в заводских казанах. Курский филиал ВНИИ сахарной промышленности и сахарный завод «Коммунар» разработали методику. Как хранить овощи и фрукты с помощью активированной воды, знают специалисты Краснодарского политехнического института и ташкентского Центра НТТМ «Ритм»;

— дезинфицировать питьевую воду, обеззараживать стоки с одновременной нейтрализацией их коррозионно-активных свойств. Приоритетные разработки в этом направлении принадлежат институту СредазНИИгаз и ПО Нижневартовскнефтегаз;

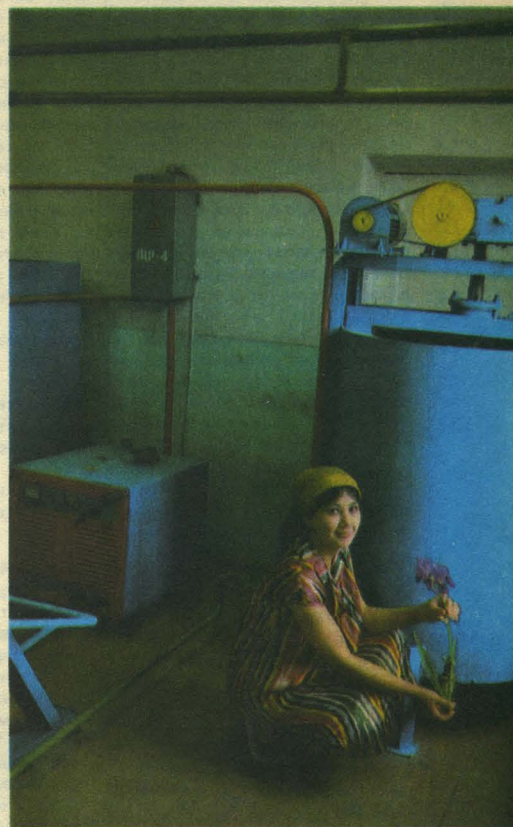
— поить животных, купать их в активированной воде, лечить от копытных болезней и кормить их активированными кормами. Повысятся привесы, резко снизится заболеваемость и падеж. Исследования проводились в КХТИ;

— обеспечить стопроцентное обеззараживание помещений для скота и птицы с одновременной дезинфекцией самих животных. Всесоюзный научно-исследовательский и технологический институт птицеводства и Узптицепром имеют в этом деле большой опыт.

Эффективное использование активированной воды возможно не только в сельском хозяйстве:

— замешивая на активированной воде раствор, вы сэкономите минимум 10% цемента, бетон при этом станет прочнее. Проверено в СредазНИИгазе и КХТИ;

— используя «живую» воду, в 5—6



раз снизите расход моющих средств и смазывающе-охлаждающей жидкости. Исследования проводились в КХТИ, применено на Курском заводе «Счетмаш»;

— на Татарском меховом объединении имени Х. Ямашева применение активированной воды позволило сократить расход химреактивов (а следовательно, улучшить экологическую обстановку) при обработке шкур и натурального меха;

— поставив УЭВ-7 в систему водоподготовки, избавиться от солей жесткости, что благотворно для теплообменников и котлов. С помощью «живой» воды можно регенерировать ионообменные фильтры и удалять с поверхностей накипь.

Всеми этими преимуществами вы станете располагать, приобретя УЭВ-7!

Технические характеристики УЭВ-7: производительность по анолиту («мертвая» вода) и католиту («живая» вода) — по 2 кубометра в час, потребляемая мощность — 20 кВт, габариты — 3500×2500×2000, масса — 700 кг.

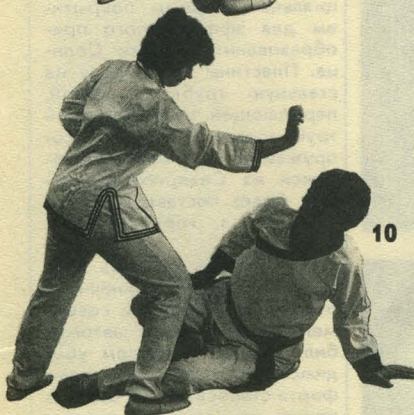
Запросы по адресу: 700029, Ташкент, ул. Дзержинского, д. 19, Центр НТТМ «Ритм».



8



9

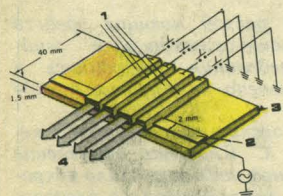


10

равновесия, если совпадет с моментом переноса веса тела на правую ногу. Завершить прием можно ударом (10).

В основу этого приема положено первое базовое движение ног «Змея обвивает ноги изнутри» (см. «ТМ» № 4 за 1989 год). Вот вам вновь подтверждение того, что все основные элементы техники самозащиты заложены в разминочных упражнениях и базовых движениях бедер, рук и ног. Из них как из кирпичиков складывается мощная крепость самообороны, в которой преимущество имеет не тот, кто сильнее, а тот, кто владеет искусством обратить агрессию противника на него самого.

С ЛАЗЕРОМ ХОРОШО, А БЕЗ НЕГО — ЛУЧШЕ! Решив усовершенствовать лазерное печатающее устройство, сотрудники американской фирмы «Вестингауз» в конце концов обошлись вовсе без лазера. Они заменили его набором точечных электролюминесцентных торцевых излучателей. Преимущества ясны: лазерный луч должен перемещаться по бумаге, а новое устройство имеет набор неподвижных излучающих элементов для создания каждого элемента изображения, и поэтому ни сканирующие зеркала, ни другие движущиеся части не нужны. В результате не только повысилась надежность, но и значительно уменьшились габариты принтера. Он может печатать до 20 страниц в минуту и обладает разрешающей способностью до 160 точек на сантиметр (впрочем, вскоре ее надеются довести до 400). Качество печати уже сейчас лучше, чем у «лазера», и в то же время новое устройство при серийном выпуске обещает быть дешевле. Цифрами на рисунке обозначены: 1 — излучающие элементы, 2 — общий электрод, 3 — подложка, 4 — свет, излучаемый торцом каждого элемента. Внизу — буква S, напечатанная безлазерным устройством (слева) и лазерным (справа).



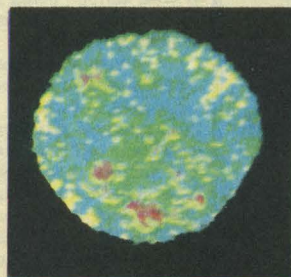
БИОЭТИКА: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА. Представители четырех религий и медики, занимающиеся искусственным оплодотворением, минувшей весной собрались на конференцию по биоэтике в Иерусалиме. Если католики выступили против этой операции в любой форме, то иудаисты, мусульмане и буд-

дисты высказались за ее допущение, оговаривая, правда, необходимость серьезной регламентации. В то же время все религиозные деятели были едины в отрицательной оценке экспериментов с человеческими эмбрионами. Понятно, что большинство ученых, страдающих научным любопытством, настроено совсем по-иному. Что же касается практики искусственного оплодотворения, то она неуклонно распространяется и осваивается во всем мире. О ее результатах сегодня можно судить хотя бы по работам венгерских врачей. С 1986 года они провели 314 попыток искусственного оплодотворения женской яйцеклетки. В 76 случаях оплодотворенную яйцеклетку удалось вернуть в матку, но лишь в 5 случаях вмешательство завершилось беременностью. Двое искусственно зачатых детей родились, в обоих случаях без осложнений.

ДАВАЙТЕ, НАКОНЕЦ, СЧИТАТЬ. Борьба с «созидательной деятельностью» многих наших ведомств, разрушающих природу, затрудняется отсутствием даже приблизительных оценок наносимого ими экономического ущерба. Чтобы хоть по аналогии представить себе величину возможных потерь от самых «невинных» проектов, приведем один пример из практики США. Ежегодно в водозаборниках построенной 15 лет назад крупной насосной станции на озере Мичиган гибнут десятки тысяч взрослых рыб и сотни миллионов рыбьей молоди. Национальная федерация по охране дикой природы, ее филиал — мичиганское объединение природоохранных клубов, — а также Служба рыболовства и дикой природы США обратились с жалобой в Федеральную комиссию по контролю энергии. Прежде чем принять меры воздействия на владельцев станции, комиссия решила оценить потери. Оказалось, что урон от гибели рыб составляет от 13 до 20 млн. долларов ежегодно! Нетрудно подсчитать, какой убыток стране принесла эта станция, работавшая без всяких защитных сооружений.

ИНФАРКТ КЛЕТКИ. В последние годы усилиями уч-

ных многих стран удалось раскрыть «механизм инфаркта» — патологические внутриклеточные процессы, ведущие к ослаблению сердечной мышцы. В нормальных условиях здоровые мышечные клетки выглядят так, как на фото вверху. Если же они «чувствуют» себя плохо, скажем, от влияния вредных веществ или недостатка кислорода, то все больше стягиваются и наконец становятся совсем круглыми (фото внизу). Это признак их гибели. Дело в том, что в неблагоприятных условиях клеточная оболочка перестает сдерживать поступление ионов кальция из внешней среды. Их неконтролируемый поток и губит клетку. Значит, лекарствами от инфаркта должны стать вещества, препятствующие «кальциевому коллапсу».



Исследователи бельгийской фирмы «Янсен» быстрее других поняли, что теперь, наблюдая отдельные клетки сердечной мышцы, можно прекрасно изучать действие новых препаратов и без использования подопытных животных. Например, мышечных клеток сердца одной крысы хватает на 40 опытов,

что спасает жизнь 39 другим грызунам.

Благодаря новой методике удалось испытать большое количество различных соединений — противников кальциевых ионов. Их помещали в пробирки с клетками сердечной мышцы и добавляли туда «яд» — вещество, которое за несколько минут сжимает в шарик незащищенные клетки. Кроме перспективных препаратов, блокирующих кальциевые каналы в мембране клетки уже в очень малых дозах, выявились, к удивлению исследователей, и такие, которые при повышенных концентрациях закрывали совершенно другие мембранные структуры.

ОТ СОЛНЦА — ТЕПЛО И ПРОХЛАДА. Новый пассажирский аэропорт Чанджи в Сингапуре решено оснастить солнечной отопительной системой, которая должна стать одной из крупнейших в мире. Изображенные на снимке сверху трубы — это вакуумированные солнечные коллекторы, которые поглощают тепло и от прямого, и от отраженного света. Под их стеклянной оболочкой находятся абсорбаторы — пластины со специальным черным покрытием для эффективного преобразования энергии Солнца. Пластины «нанизаны» на стальную трубку с водой, передающей тепло в общий трубопровод. Система, сооружаемая фирмой «Термомакс» из Северной Ирландии, будет поставлять около 70 тыс. л горячей воды в день.

Если теперь сравнить описание элемента солнечного отопления с обликом современного легкового автомобиля, то мы с ужасом убедимся, что этот символ комфорта становится все больше похож на тепловой солнечный коллектор. В самом деле — проектировщики автомобилей стремятся достичь максимальной площади остекления кабины, и, постояв час-другой на Солнце, закрытый автомобиль превращается почти в сауну на колесах. Кондиционер, изобретенный американской фирмой «Интерсолар корпорейшн», заставляет Солнце работать на охлаждение салона. Он питается от фотоэлемента размером 5 × 8,5 см, не нуждающегося в пря-



мом солнечном освещении, и зажимается подъемным стеклом в верхней части дверцы. Его действие основано на втягивании наружного воздуха внутрь салона и вытеснении из него горячего воздуха. Это уравнивает температуры внутри и снаружи автомобиля.

БОЕВАЯ КОЛЕСНИЦА РЭКЕТИРА. Бурная жизнь американских гангстеров 30-х годов ушла в область романтических преданий. Но некоторые возможности ощутил ее «аромат» все же остались. Богатый бельгийский коллекционер выставил в Брюсселе автомобиль Диллиндера — главаря одной из нью-йоркских банд. Внешне это серийный автомобиль марки «Пирс-арроу», выпуска 1930 года, но двигатель, разумеется, у него особый, почти удвоенной мощности — 240 л. с. Правда, скорость машины увеличилась при этом всего до 150 км/ч. Причина проста: броневая защита весит около 5 т. Толщина плит кузова — 11 мм; из более тонких бронелистов изготовлены капот и топливный бак. Стекла, конечно, пуленепробиваемые, толщиной 25 мм. А в багажнике, естественно, установлен пулемет, который вносил веский аргумент в спор после открытия специальной заслонки. Любопытно, что стрельба велась под аккомпанемент полицейской электросирены. Дело в том, что по правилам того времени езда за полицейским автомобилем с

включенным сигналом была запрещена, и в случае нарушения полиция имела право без предупреждения обстрелять преследователя. Среди прочего оборудования привлекают внимание и тогдашние новинки — радиостанция и буфет с электрической плитой.

«ЗЕЛЕНый» — «ЗЕЛЕНОМУ» ТРАНСПОРТУ! Полвека назад, когда начался быстрый рост канадского города Торонто, ему потребовался общественный транспорт. Муниципалитет выбрал весьма прогрессивное по тем временам решение — скоростную железную дорогу на электровозной тяге. Но Торонто продолжал расти. И хотя общая длина линий вместе с трассами к городам-спутникам увеличилась с 67 до 340 км, этого оказалось мало. Понадобилось радикально повысить не только пропускную способность городской транспортной сети, но и густоту линий. Решение снова было взвешенным и всесторонне продуманным. Для поездов заказаны двухэтажные светло-зеленые вагоны повышенной вместимости — на 162 сидячих места. Составы из восьми таких вагонов тянут мощные дизель-электрические локомотивы. Движением управляет диспетчерский центр, связанный с каждым машинистом по радио. Но главное — в ту же единую сеть включены «зеленые» автобусы, маршруты которых связывают основные железнодорожные станции между собой и с прилегающими жилыми массивами. Это первая в Северной Америке комплексная схема организации городского транспорта.



ЩЕЛЧОК ПО НОСУ. Пролема, где достать елку к рождеству и Новому году, актуальна для многих стран. И к сожалению, еще порой отдельные несознательные граждане решают ее методом примитивного браконьерства. Поэтому в штате

Нью-Джерси (США) массивы елей и других вечнозеленых растений (особенно вблизи автомагистралей) охраняются специальным препаратом. Вообще-то сначала им хотели отпугнуть от деревьев оленей. Но быстро обнаружилось, что он исключительно эффективен и против любителей поживиться за казенный счет. Дело в том, что препарат не просто сильно пахнет; его запах на редкость отвратителен и необычайно устойчив. Правда, на открытом воздухе, особенно в холодную погоду, он почти неощутим. А вот в закрытом теплом помещении встретить Новый год под обработанной им елкой можно разве только в противогазе. Если учесть, что по американским законам незаконная порубка наказывается вплоть до тюрьмы, то новое средство надо признать в высшей степени гуманным.

С другой стороны, сообщают, что в Швейцарии поступили в продажу довольно сильные средства ароматизации воздуха в помещениях. Это небольшие плоские диски, пропитанные летучими составами с запахом тех или иных духов. Чтобы привести такую таблетку в действие, ее достаточно разместить вблизи любого источника тепла. Аромат выделяется в течение более 6 часов.

Но, конечно, «чья возьмет», могут показать только непосредственные испытания. Счастливого Нового года!

ЭПОХА РОБОТОВ НАЧИНАЕТСЯ С МУСОРИКОВ.

Как давно уже предвидели писатели-фантасты, первыми мобильными роботами массового применения (в быту и в коммунальном хозяйстве) стали мусорщики. Модель фирмы «Панасоник», предназначенная для уборки квартир, поступает в продажу в 1990 году. Она похожа на обычный пылесос (габариты — 42×37 см, вес — 18 кг). Оснащенный ультразвуковыми локаторами, робот вполне самостоятельно ездит по квартире и огибает всевозможные препятствия, не прекращая работы. Микропроцессор регулирует мощность засасывания в зависимости от типа очищаемой поверхности (паркет, ковер, палас). Желающие могут развлечься ручным дис-

танционным управлением. Питается машина от аккумуляторов; когда их заряд кончается, она подъезжает к розетке электросети и подсединяется к ней.

А на снимке запечатлен первый полностью автономный робот для общественных зданий и улиц французской фирмы «Робософт» с питанием также от аккумуляторов и запасом хода в 8 ч. Он имеет целых 24 ультразвуковых локатора, позволяющих ему маневрировать в любой обстановке с очень большой точностью. Оператор лишь задает начальную точку маршрута и вводит в бортовой компьютер описание участка, который надо очистить. После этого машина сама рассчитывает траекторию и режим работы. Можно и непосредственно управлять роботом через его компьютер. Достаточно «прогнать» пылесос по маршруту один раз, чтобы потом, стартова с того же места, он в точности повторил все операции. На подходе — следующие модели той же серии: более простой вариант с графическим заданием маршрута, высокоскоростной подметальщик — подборщик и высокопроизводительный натирщик полов.



А ВОТ ЯЙЦА ЗЕЛЕННЫЕ...

Японские селекционеры вывели новую породу кур, несущих яйца нежно-зеленого цвета. Такая окраска скорлупы связана со специфическими свойствами селезенки этих птиц. Как и ожидали, необычный цвет стал хорошей рекламой, но обнаружился и незапланированный положительный эффект: у зеленых яиц крупнее желток и более высокое содержание витамина В, а также железа.

А могло быть иначе

Илья СТАРИНОВ,
полковник в отставке

*Окончание. Начало в № 11
за 1989 год.*

Нападение гитлеровских армий на нашу страну застало меня в должности начальника отдела минирования и заграждений Главного военно-инженерного управления Красной Армии. Вражеские полчища быстро продвигались в глубь территории Украины, Белоруссии, Прибалтики. И вопрос об организации партизанских формирований для вооруженной борьбы за линией фронта встал с первых дней войны. Сразу начали создаваться отряды партизан и почти без всякой подготовки забрасываться в тыл противника.

Но такого рода скоропалительные действия никак нельзя было считать правильными. Планируя нападение на Советский Союз, гитлеровское командование предусматривало целую систему обеспечения безопасности своего тыла. Для борьбы с партизанами оно выделило девять охранных дивизий, десятки отдельных полков и батальонов, а также множество специальных команд.

Казалось, надо было немедленно восстановить ликвидированные в 1937 году школы и курсы для обучения диверсантов-профессионалов, способных противостоять охранно-тыловым силам фашистов. Но этого не произошло. Больше того, в своем обращении к советскому народу 3 июля 1941 года Сталин выдвинул совершенно иные задачи по сравнению с теми, что ставились во главу угла в период предвоенной подготовки 30-х годов. Он сказал:

«В занятых врагом районах нужно создавать партизанские отряды конные и пешие, создавать диверсионные группы для борьбы с частями вражеской армии, для разжигания партизанской войны всюду и везде, для взрыва мостов, дорог, порчи телефонной и телеграфной связи, поджога лесов, складов и обозов».

Как ни поразительно, он упустил из виду главную цель диверсион-

ных операций — отрезать армии противника от источников снабжения. Вместо этого он нацеливал конные и пешие отряды на прямые схватки с частями вражеской армии, что было явно неправильно. Уже после войны удалось установить: в открытых боях с противником партизаны понесли 95 процентов всех своих потерь. Подрыв дорог, железнодорожных и автомобильных, также не являлся самой эффективной мерой борьбы. Знакомясь с выступлением Сталина, можно было подумать, что ему неведомы азы партизанской стратегии и тактики. Ведь к тому времени у нас на вооружении были простые и надежные мины, предназначенные для организации крушений поездов и подрыва автомашин. На такого рода диверсии, которые не требовали прямых боев с вооруженным до зубов врагом, и следовало нацеливать партизанские отряды, конечно, при условии надлежащей подготовки их личного состава и особенно командиров. Именно к этому, хотя после многочисленных малоэффективных проб и трагических ошибок, в конце концов и привела логика длительной борьбы с противником в его тылу. Беспристрастная статистика свидетельствует: в ходе войны больше половины урона в живой силе и свыше 85 процентов — в материальных средствах партизаны нанесли врагу, не вступая с ним в бой и, следовательно, без потерь со своей стороны.

Совершенно абсурдным был призыв Сталина поджигать леса. Если бы кто другой раньше сказал, что одной из форм тыловых диверсий должен быть поджог лесов, то такого «теоретика» наверняка признали бы провокатором. Ведь леса — главное укрытие партизан. И они установку вождя, конечно же, не выполняли.

Кроме того, в своем выступлении Сталин настаивал, чтобы при отходе наших войск уничтожалось все продовольствие, которое нельзя было вывезти. И это вместо того, чтобы использовать продукты для обеспечения партизанских сил, мирного населения с целью повысить их возможности сопротивления оккупантам. Указание Сталина — будем называть вещи своими

именами — обрекало сотни тысяч советских людей на голодную смерть.

В разгар сражений и позднее, десятилетия спустя, я думал о роли Сталина в организации партизанского сопротивления врагу. Возникшее в начале войны ощущение некомпетентности вождя в этом вопросе во мне не только не рассеялось, а еще более укрепилось. Хорошо помню, что после его выступления скоропалительное формирование и переброска в тыл почти необученных и плохо вооруженных групп (1—2 ручных гранаты, винтовка или пистолет с небольшим запасом патронов на человека) заметно усилились.

Характерен, к примеру, мой разговор с первым секретарем ЦК КП(б) Белоруссии П. К. Пономаренко, которому я предлагал позаботиться о создании войсковых спецчастей для проведения крупномасштабных диверсий — по опыту партизанской борьбы в Испании. Пантелеймон Кондратьевич отверг мое предложение, сказав:

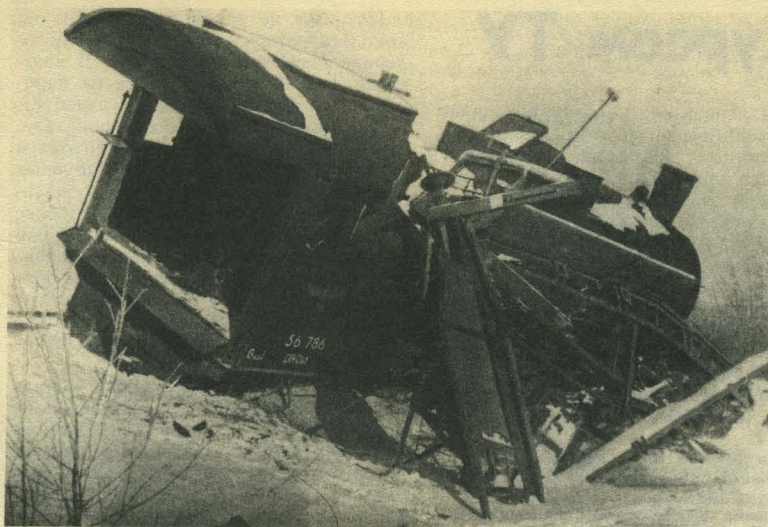
— В Испании одно дело, а у нас другое. Товарищ Сталин призывает создавать в тылу врага местные партизанские отряды и группы, а не войсковые части. Этим мы и должны заниматься.

Тогда я напомнил, что в довоенное время у нас подготовка диверсантов высокой квалификации продолжалась от трех до шести месяцев, причем лишь после годичной армейской службы, а в Испании срок обучения составлял 45 дней. Пономаренко ответил мне:

— Ну вы и загнули. Изучите указание товарища Сталина, и вам станет ясно, что партизанская теория требует бить немцев и бить так, как определяет конкретная обстановка. Тут выдумывать нечего. Нужно вовремя выводить людей из-под ударов и налеты производить, когда противник меньше всего ждет. Сама жизнь вырабатывает тактику партизанского движения. Наша задача — научить стрелять да мины ставить, а на это и трех-семи дней хватит.

Когда с большим запозданием 30 мая 1942 года был создан орган руководства вооруженной борьбой в тылу врага — Центральный штаб партизанского движения, сокращенно ЦШПД, — Пантелеймона Кондратьевича назначили его начальником.

Не было четкости и продуманности в постановлении ЦК партии



Споткнулся на русских рельсах...

«Об организации борьбы в тылу германских войск», принятом через месяц после начала войны. И в нем ничего не говорилось о необходимости отрезать вражеские войска от источников снабжения, о характере подготовки партизанских формирований, привлечении к борьбе с врагом бойцов и командиров, в силу обстоятельств оказавшихся в тылу противника. А главное, вместо хорошо отработанной в 30-е годы и проверенной в Испании системы управления партизанскими силами предлагалось «развернуть сеть наших большевистских подпольных организаций на захваченной территории для руководства всеми действиями против фашистских оккупантов».

Это была попытка обойтись без оперативных органов, специально предназначенных для ведения «малой войны». А ведь еще задолго до начала смертельной схватки с гитлеровскими армиями наша военно-теоретическая мысль нашла правильное решение: такие органы совершенно необходимы, и они не могут дислоцироваться на территории, контролируемой сильным противником. Их место на Большой земле, а управление должны вести профессиональные военные с помощью хорошо отлаженной радиосвязи. В постановлении же от руководителей подпольных большевистских организаций не требовалось ни военной, ни специальной подготовки, а лишь «знакомство» с условиями районов, в которые они направляются. Единным росчерком пера насаждать подполье, да еще из лю-

дей, которые на местах были известны как коммунисты и тем более как партийные руководители... Это означало создавать заведомо уязвимую организацию. И действительно, многие мужественные патриоты-подпольщики погибли. Очень скоро местные партийные органы, вопреки сути постановления ЦК, сочли нужным иметь, как и принято в военном деле, штабы для руководства партизанскими формированиями.

Лишь к концу мая 1942 года в Ставке Верховного Главнокомандования поняли, что без центрального и фронтовых штабов планирование и осуществление крупномасштабных диверсионных операций невозможно. Однако созданный в Москве ЦШПД действовал только девять месяцев и неожиданно был упразднен 7 марта 1943 года. Сказалось, видимо, соперничество начальников высокого ранга. Ведь диверсии в тылу фашистских оккупантов без должного взаимодействия вели, кроме партизан, спецотряды и группы НКВД, Главного разведывательного управления и минеры инженерных войск.

Когда же возникла угроза вражеского контрнаступления на Курской дуге, ЦШПД был восстановлен, но без права руководить действиями партизан на Украине (Украинский штаб партизанского движения в оперативном отношении к тому времени уже был подчинен непосредственно Ставке). 13 января 1944 года последовало окончательное упразднение ЦШПД, хотя в то время численность партизанских сил перевалила за 200 тыс. человек.

Приведу еще один факт. Когда

Пономаренко обратился к Сталину с просьбой об увеличении самолетовылетов в тыл врага для доставки партизанам оружия, боеприпасов и продовольствия, то получил в ответ прямо-таки ошеломляющую директиву. Вскоре она была почти дословно воспроизведена в документе ЦШПД от 18 августа 1942 года. Цитирую: «Централизованное снабжение партизан не только затруднительно, но и нецелесообразно, потому что будет поощрять этим беззаботность в отрядах». И далее: «Партизанские отряды должны и имеют к тому все возможности обеспечить себя за счет противника. Партизаны, если у них нет в достаточном количестве оружия, боеприпасов и другого снаряжения, должны добыть все это в бою».

Эта сталинская установка снижала эффективность «малой войны» против фашистских оккупантов. Она явилась одной из причин того, что ко времени немецкого контрнаступления на Курской дуге партизаны не вывели из строя железные дороги в тылу врага.

Правда, руководство ЦШПД нашло мужество не проводить сталинскую директиву в жизнь. Правда и неправда оно все же получало определенное число самолетов и отправляло за линию фронта самое необходимое. Много это было или мало? Вот о чем опять-таки свидетельствует статистика: потребность партизан в минно-взрывных средствах удовлетворялась лишь на 25 процентов. Всего за войну наша промышленность выпустила 66 млн. инженерных мин, из них для диверсий в тылу врага было направлено менее одного процента. Войска получили 31 тыс. т взрывчатых веществ, а партизаны — только 1,5 тыс. т.

На вывод из строя одного танка или самоходной артиллерийской установки противника наши войска расходовали свыше тысячи противотанковых мин. А хорошо обученные подрывники на одно крушение вражеского воинского эшелона употребляли не более четырех мин. Подрывом железнодорожных составов и автоколонн они наносили противнику урон, которого авиация добивалась сбрасыванием тысячи тонн бомб.

Зимой 1943/44 года командование провело обследование результатов действий украинских партизан. Выяснилось, что взрывами мостов и воинских эшелонов они добиваются в сто раз больших резуль-

татов, нежели авиация. Об итогах обследования доложили Сталину. Но и после этого в деле их снабжения всем необходимым мало что изменилось.

Пономаренко привлекала просто-таки подрыва рельсов и возможность массового участия партизан в этих несложных операциях. С его подачи за идею «рельсовой войны» ухватился и Сталин. В июле—августе 1943 года к ее ведению привлекли 95 тыс. человек, которые подрывали рельсы в десятках тысяч мест. Но ожидаемого эффекта не получили. Дело в том, что толовая шашка весом 100—200 г выбивала кусок рельса длиной 25—35 см. Немцы либо опиливали рельсы и сваривали их термитом, либо устанавливали вместо выбитого куска заранее заготовленный накладной мостик и восстанавливали движение за 12 часов, а в более сложных случаях — за сутки.

Талантливые партизанские командиры — П. П. Вершигора, С. А. Ковпак, А. Ф. Федоров и другие быстро поняли, что их толкают на путь малоэффективных действий. С ними согласился первый секретарь ЦК КП(б) Украины Н. С. Хрущев. В результате большая часть украинских отрядов вернулась к оправдавшей себя тактике подрыва воинских эшелонов и обстрела локомотивов из противотанковых ружей. Только тогда наносимый врагу урон значительно возрос, а пропускная способность некоторых железнодорожных магистралей снизилась в 4—6 раз.

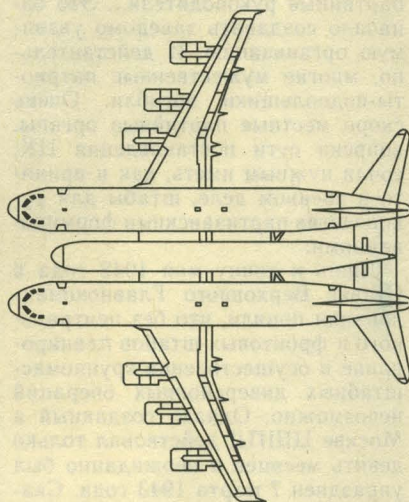
В заключение — необходимое замечание о терминологии. Организованная конспиративно и с широким размахом в 30-е годы плановая подготовка специалистов по тыловым диверсиям была именно партизанским движением, готовым в случае нападения врага вылиться в партизанскую войну. Но в годы противоборства с немецко-фашистскими захватчиками ленинский термин «партизанская война» почти не употребляли, а вместо него для обозначения народной вооруженной борьбы на контролируемой противником территории в принудительном порядке ввели понятие «партизанское движение». Думается, эта подмена не была случайной, а понадобилась для того, чтобы затуманить неспособность и нежелание высшего военного руководства во главе со Сталиным готовить и проводить крупномасштабные операции в германском тылу.

Курсом ТУ

Идея использовать водород в качестве экологически чистого топлива в транспортных системах становится все более популярной. Например, в западногерманском городе Гамбурге думают перевести на него весь городской и пригородный транспорт. Возможно, что именно этот проект стимулировал инженерный поиск на авиастроительной компании «Мессершмитт — Бёлок — Блом» (МББ).

Новый импульс эта идея получила после испытаний первого в мире «водородного авиалайнера» — советского Ту-155 (см. «ТМ» № 1 за 1989 год).

Таким должен быть аэробус А640-Н2, оснащенный водородными двигателями. Топливный бак находится между двумя пассажирскими фюзеляжами, силовые установки размещены на крыле.



Пока мы не знаем конкретный тип самолета, который будет оборудован водородной силовой установкой. В частности, им может стать один из вариантов западноевропейского аэробуса.

Предварительные расчеты показали, что применение водородных двигателей окажется рентабельным на крупных авиалайнерах, обслуживающих дальние линии (водороду требуются более вместительные топливные баки, нежели традиционному для реактивной авиации керосину). Кроме того, из соображений безопасности их необходимо отдалить от пассажирского салона, а это требует создания новой схемы аэроплана.

Поэтому западногерманские специалисты прорабатывают проект авиалайнера А640-Н2, на котором предусмотрены два корпуса с салонами, между которыми будет размещен третий, несколько меньших размеров — собственно цистерна для водорода со всеми полагающимися устройствами.

Предполагается, что на новой машине найдут применение фюзеляжи аэробусов А330 и крыло от А340. На последнем будут установлены шесть двигателей, которыми сейчас занимаются французская компания СНЕКМА и американская «Дженерал электрик». Они привлекли к исследованиям и конструкторским разработкам инженеров французской фирмы СЕП, накопивших изрядный опыт проектирования и изготовления водородных двигателей для французских исследовательских ракет «Ариана». Предполагается, что новый двигатель будет обладать тягой около 18 т.

Судя по предварительным расчетам, шестимоторный А640-Н2 примет на борт до 800 пассажиров и поэтому окажется на 50—80% эффективнее авиалайнеров американского производства Боинг-747-400.

Насколько же эти расчеты окажутся близкими к реальности, покажет время.

Г. АНИСИМОВ

Клуб любителей фантастики

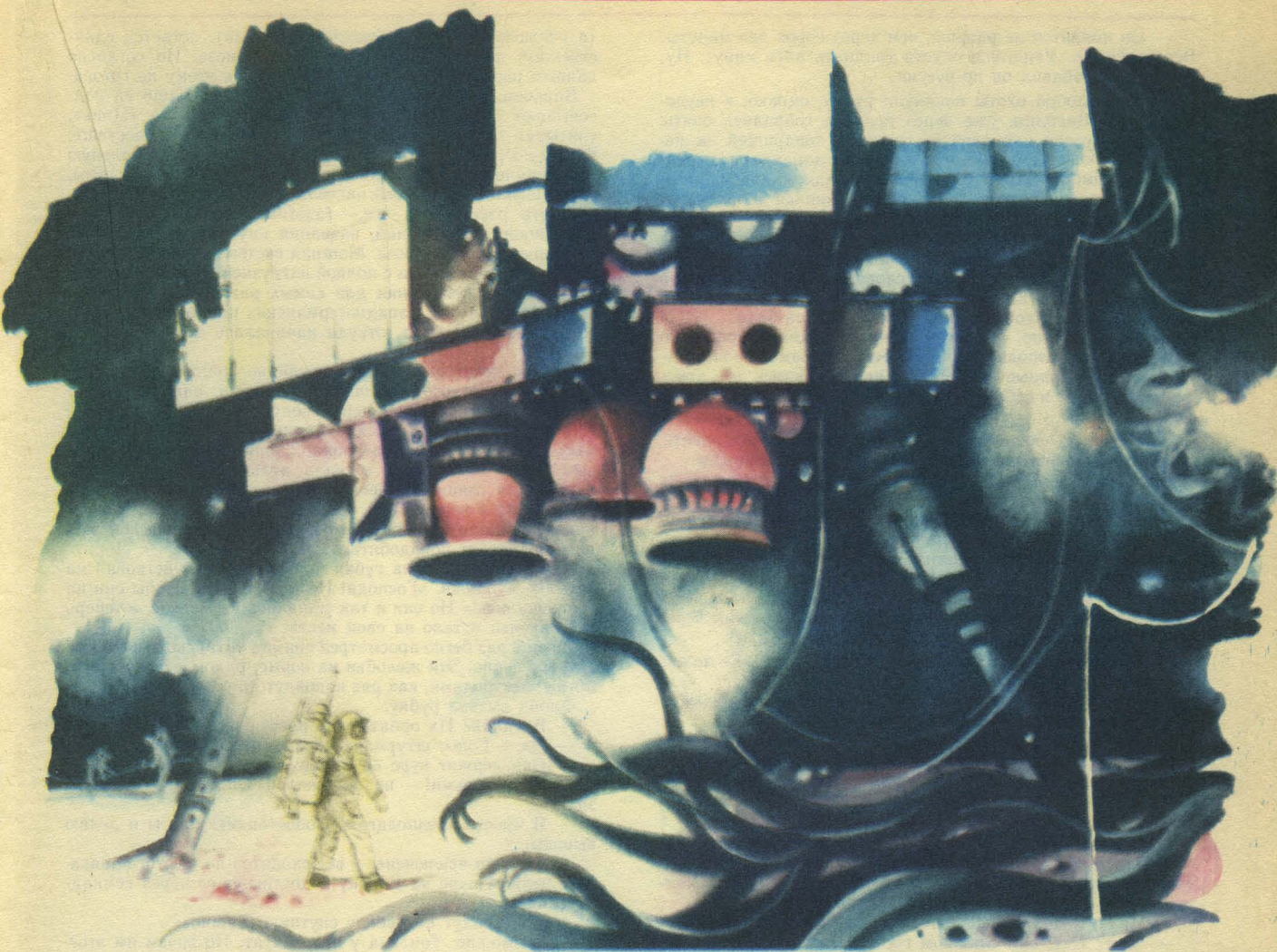
2010:

ОДИССЕЯ-2

Артур КЛАРК
Перевод М. РОМАНЕНКО и
М. ШЕВЕЛЕВА

Рисунки Роберта АВОТИНА

Продолжение. Начало в № 11 с. г.



8. ПРОХОЖДЕНИЕ

На экране застыл образ Юпитера: ключья белых облаков, пятнистые оранжево-розовые полосы и злобный глаз Большого Красного Пятна. Лишь четверть диска скрывалась в тени; она-то и притягивала взгляды. Там, в ночном небе планеты, китайский корабль летел навстречу своей судьбе.

«Это абсурд,— подумал Флойд.— За сорок миллионов километров мы все равно ничего не увидим. Да нам и не нужно видеть, мы все услышим по радио».

«Цянь» замолчал два часа назад, когда антенны дальней связи спрятались под защиту теплового экрана. Работал лишь всенаправленный маяк корабля, и его пронзительный радиозов — «бип! — бип! — бип!» — разносился над океаном титанических туч. Сигнал шел от Юпитера более двух минут; за этот срок «Цянь» мог давно уже превратиться в облачко раскаленного газа.

Сигналы затухали, теряясь в шумах. «Цянь» затягивала непроницаемая плазменная оболочка.

— Смотрите! — выкрикнул Макс по-русски. — Вот он!

У самой границы света и тени Флойд увидел крохотную звездочку, вспыхнувшую там, где никаких звезд быть не могло, на затемненном лике Юпитера. Она казалась неподвижной, хотя Флойд знал, что ее скорость — около 100 км/с. Она разгоралась, перестала быть безразмерной

точкой, начала удлиняться. Искусственная комета неслась по ночному небу Юпитера, волоча за собой тысячекилометровый огненный хвост.

Антенны «Леонава» уловили последний сигнал маяка, потом в динамиках осталось лишь бессмысленное радиобормотание Юпитера — один из голосов космоса, не имеющих ничего общего с человеком или его творениями.

«Цянь» онемел, зато перестал быть невидимкой. Вытянутая искра все дальше уходила во тьму. Скоро она скроется за горизонтом и, если все пройдет нормально, Юпитер возьмет корабль в плен, отобрав у него лишнюю скорость. Когда «Цянь» появится из-за планеты-гиганта, у нее станет одним спутником больше.

Искра погасла. «Цянь» обогнул край планеты и несся сейчас над ее обратной стороной. Пока он не появится вновь, примерно через час, нет смысла смотреть и слушать. Экипажу «Цянь» этот час покажется очень долгим...

...Но очень коротким — Василию Орлову и Саше Ковалеву. Моменты возникновения и исчезновения искры, доплеровское смещение сигнала позволяли рассчитать новую орбиту китайского корабля. Компьютеры «Леонава» уже переваривали информацию и, основываясь на различных моделях атмосферы, прогнозировали время выхода «Цянь» из-за планеты.

Василий выключил дисплей и повернулся во вращающемся кресле.

— Он появится не раньше, чем через сорок две минуты. Все свободны. Увидимся спустя тридцать пять минут. Ну, уходите, — добавил он по-русски.

Все без особой охоты покинули рубку, однако, к неудовольствию Василия, уже через полчаса собрались опять. Но он не успел как следует отчитать товарищей за недостаточную веру в расчеты, когда из динамиков вырвалось знакомое «бип! — бип! — бип!» радиомаяка «Цянь».

Разразилась орава — к ней присоединился даже озадаченный собственной ошибкой Василий. Ведь здесь, в глубинах Вселенной, они были не только соперниками. Они были прежде всего космонавтами — «посланцами человечества», выражаясь гордыми словами первого договора ООН по космосу. Если они и не желали китайцам победы, никто не хотел, чтобы с ними приключилась беда.

Была, возможно, и другая причина. «Цянь» продемонстрировал, что аэродинамический маневр возможен не только в теории. Данные по Юпитеру подтвердились, его атмосфера не таила в себе неожиданной и, возможно, смертельной угрозы.

— Думаю, — сказала Таня, — мы должны их поздравить. Хотя вряд ли они подтвердят получение радиogramмы.

Василий Орлов с откровенным недоверием глядел на дисплей.

— Не понимаю. Они должны еще быть за Юпитером! Саша, мне нужен их доплер.

После новой консультации с компьютером он негромко присвистнул.

— Что-то не так. Они на орбите, да, но она не ведет к «Дискавери». Их траектория проходит вдали от Ио; через пять минут у меня будут точные данные.

— Все равно, они на орбите, — сказала Таня. — Ее можно всегда скорректировать.

— Если у них хватит топлива, а в этом я сомневаюсь.

— Значит, мы еще можем их опередить.

— Не обольщайся. Нам лететь три недели. За это время они сделают десяток витков и выберут оптимальный для встречи.

— Опять-таки если хватит топлива.

— Разумеется. Но мы можем только предполагать.

Они говорили по-русски, быстро и взволнованно, так что Флойд понял немного. Когда Таня, сжавшись над ним, объяснила, что китайцы просчитались и направляются теперь к внешним спутникам, Флойд сказал:

— Значит, они в беде. Что, если попросят помощи?

— Они? Нет, они слишком горды. В любом случае, мы бессильны. Даже будь у нас лишнее топливо...

— Верно, конечно. Но как объяснить это тем девяносто девяти процентам человечества, которые понятия не имеют о законах небесной механики? Василий, когда у вас будет их окончательная орбита, дайте ее мне, пожалуйста. Пойду к себе, поработаю дома.

Каюта Флойда была по-прежнему частично заполнена корабельным имуществом, но рабочее место у него уже освободилось. Он включил дисплей, набрал код и запросил данные по «Цянь», переданные из Вашингтона. Вряд ли хозяевам «Леонова» удалось расшифровать этот код, основанный на произведении двух сторазрядных простых чисел. Специалисты из Управления национальной безопасности утверждали, что самый быстродействующий компьютер на свете не успеет сделать это до Большого Хлопка, в котором погибнет Вселенная. Доказать это утверждение было невозможно, его можно было только опровергнуть.

В который раз Флойд разглядывал превосходные фотографии китайского корабля, сделанные, когда «Цянь», обнаруживший свою суть, готовился к старту с околоземной орбиты. Были и более поздние снимки, менее отчетливые, на которых «Цянь», уходя от любопытствующих объектов, уже рвался к Юпитеру. Были здесь также чертежи и расчеты.

Даже при самых оптимистических оценках трудно было понять, на что надеялись китайцы. Сумасшедший рынок сквозь Солнечную систему поглотил у них девяносто процентов топлива и, если экипаж не составлен из самоубийц

(а исключать такую возможность нельзя), остается единственный план: ждать помощи в анабиозе. Но согласно данным разведки технология КНР пока к этому не готова.

Впрочем, разведка ошибается часто; еще чаще ей подсовывают дезинформацию. Однако материал по «Цянь», учитывая очень сжатые сроки, был составлен блестяще. Флойд погрузился в отчет, настроив мозг на максимальную восприимчивость. На экране мелькали диаграммы, схемы, фотографии — некоторые настолько неясные, что могли изображать решительно все, — газетные сообщения, списки участников конференций, названия научных статей, даже коммерческие документы. Мощная система промышленного шпионажа поработала с полной нагрузкой: кто бы подумал, что пунктом назначения для самых разнообразных японских, швейцарских, западногерманских приборов было высохшее озеро Лобнор, откуда начиналась дорога к Юпитеру?

Однако некоторые пункты, очевидно, попали в отчет по ошибке — никакого отношения к полету они не имели. Скажем, если китайцы через подставную корпорацию в Сингапуре заказали тысячу индикаторов инфракрасного излучения, то этим следовало заинтересоваться военным: вряд ли «Цянь» ожидал атаки самонаводящихся ракет. Или гляциологическое оборудование, заказанное в Анкоридже у корпорации «Глэссер Джоифизикс». Какому идноту пришлось в голову, что в дальней космической экспедиции может понадобиться...

Улыбка замерзла на губах Флойда: он почувствовал на затылке мурашки. «Господи! Не может быть, чтобы они на это решились!» Но они и так решились на многое, а теперь все наконец встало на свои места.

Он еще раз бегом просмотрел снимки китайского корабля. Да, все верно. Эти желобки на корме, рядом с фокусирующими электродами, как раз подойдут по размеру...

Флойд вызвал рубку:

— Василий? Их орбита уже рассчитана?

— Да. — Голос штурмана казался подавленным.

— Они держат курс на Европу, так?

— Черт возьми! — не удержался Орлов. — Откуда вы знаете?

— Я просто предполагаю. Сопоставляю факты и делаю выводы.

— Ошибка исключена — все сходится до шестого знака. Они держат курс на Европу и достигнут ее через семнадцать часов.

— И перейдут на орбиту спутника Европы.

— Возможно. Топлива у них хватит. Но зачем им это?

— После короткой разведки они высадятся.

— Но зачем им это? — повторил Орлов. — Объясните, мистер Холмс, зачем им понадобилась Европа? Что там есть, ради всего святого?

Флойд упивался своим маленьким триумфом. Хотя, разумеется, понимал, что может жестоко ошибаться.

— Что там есть? — медленно повторил он. — Всего-навсего самое ценное вещество во Вселенной.

Довести триумф до конца не удалось. Василий среагировал мгновенно.

— Ну конечно же — вода!

— Точно. Многие миллиарды тонн воды. Теперь им хватит топлива, чтобы облететь все спутники Юпитера, и еще останется сколько угодно на встречу с «Дискавери» и возвращение к Земле. Как ни обидно, Василий, но наши китайские друзья снова нас перехитрили.

— Если только у них получится все задуманное.

9. ЛЕД БОЛЬШОГО КАНАЛА

С первого взгляда казалось, что это обычный полярный пейзаж — бескрайние ледовые поля выглядели совсем по-земному. Но угольно-черное небо и пять фигур в скафандрах свидетельствовали, что дело происходит не на Земле.

Китайцы до сих пор не обнаруживали имена членов экипажа. Пятеро, высадившиеся на ледяную поверхность Европы, были всего лишь — командир корабля, научный ру-

ководитель, штурман, старший бортинженер, бортинженер. Люди с «Леонава», находившиеся ближе всех к месту событий, увидели эту историческую фотографию на час позже, чем все остальное человечество. Тонкая радионить, связывающая «Цянь» с Землей, проходила от корабля в стороне, и бортовые антенны улавливали лишь излучение всенаправленного радиомаяка — в те короткие периоды, когда «Цянь» не заслоняли Юпитер либо Европа. Так что все скучные новости поступали через земные станции.

После орбитальной разведки «Цянь» опустился на один из редких каменных островков в сплошном ледовитом океане Европы. Ледяная оболочка спутника, не знавшего пурги и метелей, всюду была ровной — сюда падали иногда метеориты, но не снег. Гравитация постоянно сглаживала неровности, которые возникали в результате приливных землетрясений при сближениях с другими спутниками. Приливы же, вызванные самим Юпитером, завершили свою работу в незапамятной древности — с тех пор Европа показывает гиганту лишь одну свою половину...

Все это стало известно после полетов «Вояджеров» в семидесятые годы, работы «Галилео» в восьмидесятые и посадки «Кеплера» в девяностые. Но китайские астронавты за несколько часов, по всей вероятности, узнали о Европе гораздо больше, чем все бесчисленные аппараты, вместе взятые. Полученную информацию они держали пока при себе, и с этим никто не спорил.

Но вот аннексия Европы вызвала серьезные возражения. Впервые в истории государство объявило небесное тело своей собственностью, и средства массовой информации оживленно обсуждали юридическую сторону такого шага. Хотя Китай не подписывал договор ООН 2002 года и не считал себя связанным его положениями, протесты не утихали.

Как бы то ни было, Европа оказалась в центре внимания всей Земли. И Земля нуждалась в собственном корреспонденте.

— Говорит Хейвуд Флойд с борта космического корабля «Космонавт Алексей Леонов», приближающегося к Юпитеру. Однако, как вы догадываетесь, речь пойдет об Европе.

Я наблюдаю ее в самый мощный бортовой телескоп; она выглядит как Луна при десятикратном увеличении, но на Луну она совсем не похожа.

Ее поверхность ровного розового цвета, изредка попадаются бурые пятнышки. Вся она исчерчена замысловатым узором тонких линий, напоминающим схему кровеносных сосудов из медицинского учебника. Некоторые из них достигают в длину сотен и даже тысяч километров и похожи на каналы, которые Ловелл и другие наблюдали, как им казалось, на Марсе.

Но здешние каналы — не обман зрения. В них действительно есть вода — или хотя бы лед. Ведь Европа — это сплошной океан глубиной в пятьдесят километров.

Европа далека от Солнца, и температура на ее поверхности очень низка — примерно 150 градусов ниже нуля. И можно было ожидать, что ее океаны промерзли до дна.

Однако это не так. Под действием тех же приливных сил, которые вызывают вулканические извержения на соседней Ио, в глубинах Европы выделяется много тепла. Леды постоянно подтаивают, растрескиваются, замерзают вновь, образуют трещины и разводы. Узор, на который я смотрю, — это сеть таких трещин. Они большей частью темные, очень древние, но попадаются и свежие, совсем белые, покрытые тонкой ледяной корочкой.

Рядом с одной из них и опустились китайские астронавты. Ее окрестили Большим Каналом — она тянется на полторы тысячи километров. Очевидно, они собираются заправить баки водой. Это позволит им обследовать систему Юпитера и затем вернуться на Землю. Это нелегкая задача, но, вероятно, они тщательно изучили район высадки и знают, что делают.

Теперь ясно, почему они пошли на такой риск, а потом объявили Европу своей территорией. Этот спутник нужен им как заправочная станция: он может стать ключом к внешним планетам. Вода, правда, есть и на Ганимеде, но

только в виде льда. К тому же сила тяжести там больше, чем на Европе...

Мне только что пришла в голову еще одна мысль. Даже если китайцы не сумеют взлететь с Европы, они могут дожидаться там спасательной экспедиции с Земли. Энергии у них достаточно, в районе высадки могут обнаружиться полезные ископаемые, а технология производства синтетической пищи разработана у китайцев отлично. Жизнь, которая им предстоит, не назовешь роскошной, но многие из моих друзей согласились бы на нее с радостью, чтобы иметь возможность созерцать распростертый в небе Юпитер — нам это предстоит уже через несколько дней.

А теперь я и мои коллеги прощаемся с вами, передачу вел Хейвуд Флойд.

Тут же ожил динамик внутренней связи.

— Отличный репортаж, Хейвуд. Почему вы не пошли в журналистику?

— Я и так полжизни отдал СО.

— Чему?

— Свяжам с общественностью. В основном объясняю политикам, зачем мне деньги. Но вам, Таня, этого не понять.

— Вы думаете? Зайдите-ка лучше в рубку. Поступила новая информация, нужно ее обсудить.

Флойд отложил микрофон, закрепил телескоп и выплыл из тесного наблюдательного поста. И едва не столкнулся с Николаем Терновским, спешившим, очевидно, тоже в рубку.

— Я бы взял пару ваших абзацев для Московского радио, Вуди. Не возражаете?

— Пожалуйста, товарищ, — по-русски разрешил Флойд. — И как я могу помешать?

Они друг за другом медленно влетели в рубку. Капитан Орлов задумчиво созерцала мешанину чисел и слов на главном дисплее. Флойд с трудом разбирал русский текст.

— Не утруждайтесь, — сказала Таня. — Это прогноз времени, которое понадобится им для заправки и подготовки к старту.

— Наши специалисты заняты сейчас тем же. Слишком многие факторы гипотетичны.

— Кажется, один из них перестал быть таковым. Как известно, самые мощные водяные насосы находятся на вооружении пожарных. Так вот, несколько месяцев назад главное пожарное управление Беджина получило приказ сдать четыре самых лучших насоса.

— Я уже ничему не удивляюсь. Я только восхищаюсь. Продолжайте.

— Возможно, это всего лишь совпадение, но по размеру насосы подходят. Учитывая время, необходимое для бурения льда и так далее, можно предположить, что они взлетят через пять дней.

— Пять дней!

— Да, если все пройдет гладко. И если они не будут заправляться полностью. Им достаточно опередить нас всего на час. Они высадятся на «Дискавери» и объявят, что корабль принадлежит им как спасенное имущество. Что будем делать?

— Наши юристы разработали план на этот случай. В нужный момент США сделают официальное заявление, что «Дискавери» не брошен командой, а временно законсервирован. И захват корабля будет считаться пиратством.

— Думаете, это их остановит? — усмехнулась Таня.

— Даже если нет, что тут можно поделать?

— Когда пробудятся Курнуо и Чандра, нас будет вдвое больше, чем их.

— Вы шутите? А где мы возьмем абордажные сабли?

— Сабли?

— Ну, оружие.

— Можно воспользоваться лазерным телеспектрометром. Он испаряет миллиграммовые пробы с астероидов на расстоянии в тысячи километров.

— Мне не нравится наш разговор, — сказал Флойд. — Мое правительство, безусловно, будет против применения силы, если речь не идет о самообороне.

— До чего же вы, американцы, наивны! Мы смотрим на вещи более здраво. Ваши дедушки и бабушки, Хейвуд,

скончались в своих постелях. А из моих трое погибли в Велую Отечественную.

Наедине Таня всегда называла его Вуди, а не Хейвуд. Значит, сейчас не шутит. Или проверяет, как он будет реагировать?

— Но «Дискавери» — всего лишь кусок металлолома стоимостью в несколько миллиардов. Нам важна информация, которая есть на его борту.

— Вот именно. Информация, которую можно спокойно скопировать из памяти компьютера, а потом стереть.

— Таня, иногда у вас возникают замечательные идеи. Почему вы, русские, всегда подозреваете, что другие против вас что-нибудь замышляют?

— После Наполеона и Гитлера у нас есть на это право. И не говорите, что подобный — как правильно сказать? — сценарий не приходил вам в голову.

— У меня не было необходимости разрабатывать сценарии, — угрюмо ответил Флойд. — Государственный департамент просчитал все возможные варианты. Остается подождать, какой из них выберут китайцы. Но не удивлюсь, если они перехитрят нас и на этот раз.

10. ЗОВ С ЕВРОПЫ

Искусство спать в невесомости Флойд постигал почти неделю: надо было научиться укладывать руки и ноги так, чтобы они потом не мешали. Теперь он отлично приспособился, и сама мысль о возвращении силы тяжести приводила его в содрогание.

Кто-то будил его, тряс за плечо. Не может быть! Наверное, это снится. Право на уединение на борту космических кораблей соблюдалось свято: никто никогда не входил в чужую каюту без разрешения. Флойд крепче зажмурил веки, но неизвестный не унимался.

— Доктор Флойд, проснитесь! Проснитесь же, наконец! Вас вызывают в рубку!..

Флойд неохотно приоткрыл глаза. Он лежал в своей тесной каюте, тело облегал привычный кокон гамака. Но почему он снова видит Европу?.. Линии трещин пересекались, образовывали знакомые треугольники и квадраты, складывались в причудливый узор. А вот и Большой Канал...

— Доктор Флойд!..

Он проснулся окончательно. Собственная ладонь плавала всего в нескольких сантиметрах от глаз. Как странно, что рисунок линий копирует карту Европы! Но экономная Природа любит повторяться в совершенно, казалось бы, различных вещах — завихрениях молока в кофе, облачных спиралях циклонов, звездных ветвях галактик...

— В чем дело, Макс? Что-нибудь случилось?

— Кажется, да. Но не с нами — с «Цянь». Пойдемте быстрее.

Рубка была полна. Капитан, штурман и бортинженер сидели перед приборами, пристегнутые к креслам, остальные витали в воздухе в поисках точки опоры.

— Простите, Хейвуд, — торопливо извинилась Таня. — Десять минут назад мы получили очень важное сообщение. «Цянь» замолчал. Внезапно, во время передачи цифровой информации. Несколько секунд сигналы шли с искажениями, потом прекратились.

— А маяк?

— Тоже молчит.

— И что вы предполагаете?

— Все что угодно. Взрыв, землетрясение, оползень... Мы пройдем от них в пятидесяти тысячах километров, не ближе. С такого расстояния ничего не увидишь.

— Мы, значит, бессильны?..

— Не совсем. Земля предлагает использовать нашу главную антенну, нацелить ее на Европу. Тогда даже слабый сигнал... По-моему, попытаться стоит. Как вы считаете?

Флойд ощутил внутренний протест.

— Вы хотите прервать связь с Землей?

— Да. Но она все равно нарушится, когда мы будем обогнуть Юпитер. Восстановить связь можно за пару минут.

Флойд молчал. Все беды «Дискавери» начались, когда

главная антенна сместилась и корабль потерял связь с Землей... Что-то, очевидно, произошло с ЭАЛ. Но на «Леоне» не стоит этого опасаться. Здешные компьютеры автономны, они не подчиняются единому разуму. По крайней мере, разуму нечеловеческому...

— Согласен, — сказал Флойд. — Можно начинать поиск.

— Сейчас, только вычислим доплеровскую поправку. Как у тебя, Саша?

— Две минуты, и можно включать. Сколько будем слушать?

Капитан ответила не сразу. Вообще Флойда восхищала решительность Тани Орловой; однажды он сказал ей об этом. Она ответила шуткой (что случалось не часто): «Капитан имеет право на ошибку, но права на колебания не имеет».

— Пятьдесят минут, потом десятиминутная связь с Землей. И новый цикл.

Но, как вскоре выяснилось, слушать было нечего. И зачем: система автоматического поиска просеивала шумы гораздо лучше самого опытного оператора. Однако время от времени Саша включал звук, и помещение заполняло рев радиационных поясов Юпитера. Он походил на рокот прибора; иногда его перекрывали оглушительные удары молний. Но ничего похожего на разумный сигнал не было; свободные от вахты космонавты один за другим покидали рубку.

Флойд прикинул в уме. Весть о несчастье пришла через Землю: значит, оно случилось два часа назад. И раз «Цянь» до сих пор не вернулся в эфир...

Пятьдесят минут тянулись, как пятьдесят часов. По их истечении Саша сориентировал главную антенну на Землю и доложил о неудаче поисков, потом отправил накопившиеся радиогаммы.

— Еще раз? — спросил он Орлову без всякого оптимизма.

— Конечно. Возможно, не все пятьдесят минут, но попытаться стоит.

Антенна была вновь направлена на Европу. И тут же на мониторе зажглась надпись «ВНИМАНИЕ». Саша включил громкость, рубку вновь наполнил голос Юпитера. Но на его фоне, словно шепот в грозу, слышался слабый звук человеческой речи. Сначала только ритм и интонация, потом стали различимы слова. Это был, несомненно, английский язык, но смысл фраз оставался по-прежнему непонятным...

Есть сочетание звуков, которое человек различает всегда, несмотря на любые помехи. Когда оно проступило на фоне юпитерианских шумов, Флойд показалось, что он бредит наяву. Русские реагировали медленнее; но потом обернулись к нему с таким же изумлением — и зарождающимся подозрением.

Первые слова, принятые с Европы, были: «Доктор Флойд, доктор Флойд, надеюсь, вы меня слышите...»

11. ЛЕД И ВАКУУМ

— Кто это? — шепнул кто-то. Другие зашикали. Флойд недоуменно пожал плечами.

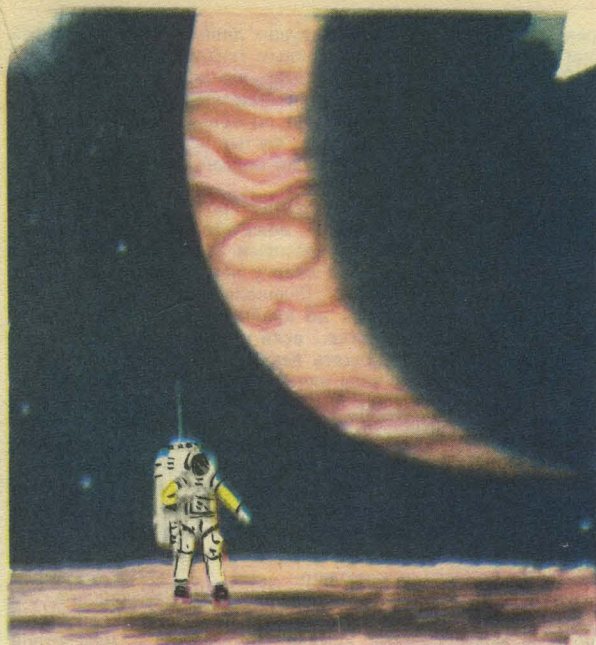
—...знаю, что вы на борту «Леона»... времени мало... направил антенну скафандра туда, где...

Несколько мучительных мгновений голоса не было слышно, потом он вернулся — гораздо более четкий, но столь же негромкий.

—...передайте эту информацию на Землю. «Цянь» погиб два часа назад. Я один остался в живых. Не знаю, хватит ли мощности моего передатчика, но другой возможности нет. Пожалуйста, слушайте внимательно. НА ЕВРОПЕ ЕСТЬ ЖИЗНЬ. Повторяю: НА ЕВРОПЕ ЕСТЬ ЖИЗНЬ...

Звук снова пропал. Наступила тишина, которую никто не решался нарушить. Флойд лихорадочно рылся в памяти. Говорившего он не узнал — голос мог принадлежать любому китайцу, учившемуся на Западе. Вероятно, они встречались на какой-нибудь конференции...

—...вскоре после полуночи по местному времени. Качали



без перерыва, и топливные баки были уже наполовину заполнены. Мы с доктором Ли пошли проверить изоляцию труб. «Цянь» стоял метрах в тридцати от Большого Канала. Трубы тянулись к кораблю и вниз, сквозь лед. Очень тонкий — ходить по нему опасно. Теплая вода снизу...

Опять наступило молчание. Возможно, говоривший скрылся за каким-нибудь препятствием.

—...без труда — корабль, как новогоднюю елку, украшали фонари мощностью в пять киловатт. Их свет легко проникал сквозь лед. Потрясающие цвета. Громадную темную массу, поднимающуюся из бездны, первым заметил Ли. Сначала мы приняли ее за стаю рыбы — она была слишком велика для отдельного организма. Потом она начала проламывать лед.

Доктор Флойд, надеюсь, вы слышите меня. Это профессор Чанг, мы встречались на конференции МАС в Бостоне...

Флойд мысленно перенесся за миллиард километров от «Леонова». Прием после закрытия конференции Международного астрономического союза он помнил смутно, зато ясно представил себе Чанга — миниатюрного, жизнерадостного астронома и экзобиолога с неисчерпаемым запасом шуток. Но сейчас Чанг не шутил.

—...будто огромное поле водорослей двигалось по грунту. Ли побежал на корабль за камерой, я остался смотреть. Оно перемещалось медленно, я мог легко обогнать его. Я не ощущал тревоги — только волнение. Мне казалось, я знаю, что это такое — я видел съемки полей ламинарий у побережья Калифорнии. Но я ошибался...

...понимал, что ему неважно. Оно никак не могло выжить при температуре на сто пятьдесят градусов ниже той, к которой привыкло. Похожее на черную волну, оно продвигалось вперед все медленнее и превращалось на ходу в лед — от него откалывались большие куски.

Мне трудно было справиться с мыслями и я не понимал, что оно собирается делать...

— Можно связаться с ним? — шепотом спросил Флойд.

— Поздно. Европа вот-вот скроется за Юпитером.

—...взбираться на корабль, оставляя за собой что-то вроде ледяного туннеля. Возможно, оно просто защищалось от холода, как термиты, спасаясь от света, строят коридоры из грязи...

...на корабль тонны льда. Первыми не выдержали антенны. Потом начали подаваться опоры — медленно, как во сне.

Я понял, что происходит, лишь когда корабль начал кре-

ниться. Чтобы спастись, достаточно было выключить свет.

Возможно, оно фототропно и его биологический цикл начинается с солнечного луча, пробившегося сквозь лед. Или его тянуло к фонарям, как бабочку притягивает пламя свечи. На Европе никогда не было света ярче того, который зажгли мы.

Корабль перевернулся. Я увидел, как корпус лопнул, выпустив белое облако замерзшего пара. Фонари погасли, кроме одного — он качался на кабеле метрах в двух от поверхности.

Не помню, что происходило потом. Когда пришел в себя, я стоял под фонарем у разбитого корабля, все вокруг было засыпано свежим снегом с отпечатками моих подошв. Видимо, я бежал; с момента катастрофы прошло не более двух минут.

Растение — я по-прежнему думал о нем как о растении — оставалось неподвижным. Я решил, что оно пострадало при падении; кругом валялись отколовшиеся от него большие куски, будто сломанные ветви толщиной в человеческую руку.

Затем основная масса двинулась вновь. Она отделилась от разбитого корпуса корабля и пошла на меня. Теперь я знал наверняка, что она реагирует на свет. Я стоял прямо под тысячеваттной лампой, которая уже перестала раскачиваться.

Представьте себе дуб — нет, лучше баньян с его многочисленными стволами, расплюснутый силой тяжести и пытающийся ползти по земле. Оно приблизилось к свету на пять метров и начало заходить с флангов, образовав вскоре около меня правильный круг. Вероятно, это критическое расстояние: притягательное действие света переходит в отталкивающее. После этого несколько минут ничего не происходило. Я даже подумал, что оно наконец полностью превратилось в лед.

Затем я увидел, что на ветвях образуются бутоны. Это напоминало ускоренный показ кадров с распускающимися цветами. Я действительно решил, что это цветы — каждый величиной с человеческую голову.

Нежные, ярко раскрашенные лепестки начали раскрываться. Мне пришлось в голову, что никто и ничто никогда не видело этих красок. Их просто не существовало до появления наших огней — наших гибельных огней — в этом мире.

Зябнут слабые тычинки... Я приблизился к окружавшей меня живой стене, чтобы лучше видеть происходящее. Ни тогда, ни в другие моменты я совсем не испытывал страха. Я был уверен, что оно враждебно — даже если наделено сознанием.

Вокруг было множество цветов, некоторые уже открылись, другие только начали распускаться. Теперь они напоминали мне мотыльков, только что вылупившихся из своих куколок, — новорожденных бабочек с мягкими, еще не расправленными крыльями. Я все ближе подходил к истине.

Но они замерзали — умирали, едва успев родиться. Один за другим они отпадали от своих почек, несколько секунд трепыхались словно рыба, выброшенная на берег, и я наконец понял, что они такое. Их лепестки — это плавники, а сами они — плавающие личинки большого существа. Вероятно, оно проводит большую часть жизни на дне и, подобно земным кораллам, посылает своих отпрысков на поиски новых территорий.

Я встал на колени, чтобы получше рассмотреть маленькое создание. Яркие краски тускнели. Лепестки-плавники отпадали, превращаясь в кусочки льда. Но оно еще жило: попыталось отодвинуться при моем приближении. Мне стало любопытно, каким образом оно чувствует мое присутствие.

Я заметил, что каждая тычинка — как я их назвал — заканчивается ярким голубым пятнышком. Они напоминали сверкающие сапфиры или голубые глазки на мантии устрицы. Светочувствительные, но еще неспособные формировать настоящие зрительные образы. У меня на глазах их яркий голубой цвет потускнел, сапфиры превратились в обычные невзрачные камешки.

Доктор Флойд — или те, кто слышит меня, — времени

уже нет, скоро Юпитер прервет мою передачу. Но я почти все сказал.

Я уже знал, что следует делать. Кабель тысячеваттной лампы свисал почти до земли. Я дернул несколько раз, и света не стало.

Я боялся, что опоздал. Несколько минут ничего не происходило. Тогда я подошел к окружавшей меня стене переплетенных ветвей и ударил ее ногой.

Существо медленно двинулось, отступая к Каналу. Света было достаточно — я прекрасно все видел. В небе сияли Ганимед и Каллисто, Юпитер выглядел гигантским узким серпом с большим пятном полярного сияния на ночной стороне.

Я проводил его до самой воды, подбадривая пинками, когда оно замедляло движение... Кусочки хрупкого льда хрустели у меня под ногами... Казалось, приближаясь к Каналу, оно набирается сил, будто знает, что возвращается домой. Интересно, выживет ли оно, чтобы расцвести вновь.

Оно исчезло в воде, оставив еще несколько мертвых личинок на чуждой ему суше. Несколько минут вода кипела, пока спасительный слой льда не отделил ее от вакуума. Я пошел назад к кораблю — но я не хочу говорить об этом.

Доктор Флойд, у меня две просьбы. Когда это существо классифицируют, надеюсь, его назовут моим именем. И еще — пусть следующая экспедиция доставит наши останки на родину.

Юпитер оборвет мою передачу через несколько минут. Я повторю рассказ, когда связь снова станет возможна — и если выдержит мой скафандр.

Говорит профессор Чанг с Европы: космический корабль «Цянь» потерпел крушение. Мы сели у Большого Канала и установили насосы на крошке льда...

Голос пропал, затем на мгновение вернулся и наконец окончательно утонул в шумах. И когда Европа вновь показалась из-за Юпитера, эфир молчал.

Часть 3. «ДИСКАВЕРИ»

12. СКОРОСТНОЙ СПУСК

Корабль начал наконец набирать скорость, будто скользил по склону, который становился все круче. Давно осталась позади гравитационная «нейтральная полоса», в которой с трудом удерживались на своих вытянутых, обратных орбитах внешние луны Юпитера — Синопе, Пасифе, Ананке и Карме, — захваченные когда-то астероиды неправильной формы, диаметром не более 30 километров. Никого, кроме космических геологов, не заинтересовали бы эти угловатые, растрескавшиеся обломки, за которые планета-гигант и Солнце вели постоянную «пограничную войну». Когда-нибудь она завершится победой Солнца.

Зато Юпитер сохранял хорошие шансы удержать вторую четверку спутников, вдвое более близкую. Орбиты Эллары, Лиситея, Гималии и Леды похожи и лежат почти в одной плоскости. Есть гипотеза, что они — части одного распавшегося небесного тела; если так, то его диаметр не превышал 100 километров.

Траектория «Леонава» пролегла неподалеку от Карме и Леды. Все радовались крохотным светлым пятнышкам, как старым друзьям: после долгого океанского перехода люди увидели землю — первые рифы у побережья Юпитера. Последние часы истекали; приближался решающий момент — вход в атмосферу.

Юпитер стал уже больше чем Луна в небе Земли, и гигантские внутренние спутники были отлично видны. Вернее, видны были их диски, различим цвет, но рассмотреть детали не позволяло расстояние. Их бесконечный танец завораживал — они прятались за Юпитером и вновь появлялись на дневной стороне, сопровождаемые своими четкими круглыми тенями. Многие поколения астрономов, начиная с Галилея, любовались этим зрелищем на протяжении четы-

рех веков, но из всех ныне живущих лишь экипаж «Леонава» мог наблюдать его невооруженным глазом.

Все забыли даже о шахматах, предпочитая проводить время у телескопов или иллюминаторов. Смотрели, слушали музыку, разговаривали. А по крайней мере один роман достиг своей кульминации: частные исчезновения Макса Брайловского и Жени Марченко давали повод для многих беззловбных шуток.

Не совсем обычная пара, думал про них Флойд. Макс, известный в прошлом гимнаст, дошедший до финала Олимпиады-2000, был высоким красивым блондином. Ему уже перевалило за тридцать, но лицо у него оставалось открытым, почти мальчишеским. Великолепный специалист, но наивный и простодушный до крайности. Из тех, разговаривать с которыми приятно... если не слишком долго.

А вот о Жене — двадцать девять лет, самая молодая в экипаже — Флойд не знал ничего. Никто не обмолвился ни словом о происхождении шрамов у нее на лице, сам Флойд спрашивать не решался, а из Вашингтона ему ничего сообщить не могли. Очевидно, она побывала в катастрофе; возможно, в самой обычной автомобильной аварии. Предположение — нередко высказывавшееся за границами СССР, — что Женя участвовала в секретном космическом полете, можно было исключить сразу. Благодаря глобальной сети слежения, созданной полвека назад, осуществить такой полет было невозможно.

Положение Жени осложнялось тем, что ее включили в состав экспедиции буквально в последний момент. Если бы не подвели искусственные крылья, диетологом и медсестрой стала бы Ирина Якунина.

Каждый вечер в шесть по Гринвичу экипаж в полном составе и единственный бодрствующий пассажир собирались в тесной кают-компании, отделившей служебные помещения от жилого яруса. За круглый стол восемь человек втискивались с трудом; для Курноу и Чандры, когда они проснутся, места уже не останется.

Хотя такие встречи — на смешанном русско-английском жаргоне они назывались «сикс о'клок совет» — редко продолжались более десяти минут, для поддержания нормального климата в коллективе они были необходимы. Выступать можно было с любыми предложениями или жалобами — правом вето обладала лишь капитан, но и она никогда им не пользовалась. Чаше всего «повестку дня» составляли обсуждение меню и видеопрограмм, заявки на разговоры с Землей, обмен новостями... И конечно, легкая пикировка с американским меньшинством команды. «Скорая ситуация изменится», — честно предупреждал Флойд, — и ставки повысятся с 1:8 до 3:10. Он, однако, держал в тайне свою глубокую уверенность в том, что Курноу легко переговорит или переключит по крайней мере троих.

Флойд проводил здесь почти все свободное время: в своей тесной каюте он только спал. В кают-компании многое напоминало о Земле: ее стены были украшены земными пейзажами, спортивными фотографиями, портретами популярных видеозвезд. Но главной достопримечательностью был подлинник картины Алексея Леонава «Около Луны». Картина была написана в 1965 году, вскоре после того, как он, тогда еще молодой подполковник, покинул «Восход-2» и стал первым в истории человеком, вышедшим в открытый космос.

Картина, созданная хотя и не профессионалом, но талантливым любителем, изображала изрытый кратерами край Луны с великолепным Заливом Радуги на переднем плане. Над лунным горизонтом нависал узкий серп Земли, охватывающий темный круг планеты. Позади пламенело Солнце, огненные языки его короны простирались в космос на миллионы километров.

Впечатляющая композиция — и взгляд в будущее, до которого оставалось тогда всего три года. Борман, Ловелл и Андерс увидели это великолепное зрелище с борта «Аполлона-8», когда в декабре 1968 года первыми из людей наблюдали восход Земли над Луной.

Хейвуду Флойду картина нравилась, но вызывала и другие чувства. На борту не было ничего и никого старше — за одним-единственным исключением.

Когда Алексей Леонов закончил ее, Хейвуду Флойду исполнилось уже девять лет.

13. МИРЫ ГАЛИЛЕЯ

Даже теперь, спустя три десятилетия после первого фоторепортажа «Вояджера», никто не знал, почему столь разнятся четыре главных луны Юпитера. Примерно одинаковые по величине, «прописанные» в одном районе Солнечной системы, они непохожи, как дети разных родителей.

Лишь Каллисто, самая внешняя из них, выглядела как предпологалось. «Леонов» прошел от нее в ста тысячах километров и наиболее крупные из ее бесчисленных кратеров легко различались невооруженным глазом. В телескоп спутник напоминал стеклянный шар, подвергшийся жестокому обстрелу: всю его поверхность усеивали кратеры самых разнообразных размеров. Каллисто, как кто-то удачно подметил, больше похожа на земную Луну, чем сама Луна.

Конечно, нет ничего удивительного, если тело, расположенное на границе пояса астероидов, постоянно бомбардирующее эти обломки, оставшиеся после образования планет. Однако уже соседний Ганимед выглядит совершенно иначе. Хотя некогда и ему досталась щедрая порция ударных кратеров, впоследствии многие из них были согласно чьему-то образному высказыванию «перепачканы». Обширные участки поверхности Ганимеда покрыты бороздами и гребнями, будто неведомый космический садовник прошелся по ней колоссальными граблями. Еще здесь есть светлые лучи, похожие на следы слизи толщиной в полсотни километров, но наиболее загадочны длинные извилистые полосы, образованные десятками параллельных линий. Николай Терновский предположил, что это — скоростные многогорядные автострады, проложенные нетрезвыми дорожниками. И даже утверждал, что видит переходы и транспортные развязки...

Прежде чем «Леонов» достиг орбиты Европы, копилка человеческих знаний пополнилась триллионами битов новых сведений о Ганимеде. Но главное место в умах экипажа занимала Европа, страна вечных льдов, среди которых покоились сейчас останки китайского корабля и тела погибших.

На Земле доктор Чанг стал героем, и его соотечественники, хотя и не без смущения, принимали бесчисленные соблазны. Экипаж «Леонова» тоже послал радиogramму — она, как полагал Флойд, подверглась в Москве некоторой правке. Все космонавты, независимо от национальной принадлежности, ощущали себя гражданами космоса. Объединенные этим чувством, они соперничали победам и неудачам друг друга. Никто на «Леонове» не радовался тому, что китайскую экспедицию постигла катастрофа, но к печали примешивалось и облегчение — теперь не надо участвовать в вынужденной гонке.

Конечно, и на Земле, и на «Леонове» темой номер один стала жизнь в океанах Европы, открытая при столь трагических обстоятельствах. Некоторые экзобиологи во весь голос кричали: «Я же говорил!» — доказывая, что ничего удивительного в этом открытии нет. Еще в семидесятых годах XX века исследовательские подводные лодки обнаружили многочисленные колонии странных морских организмов почти в столь же негостеприимном месте — в глубочайших тихоокеанских впадинах. Вулканические извержения, согревая и удобряя подводную пустыню, создали в ней оазисы жизни.

То, что однажды произошло на Земле, должно повториться во Вселенной миллионы раз: для научного мира это предмет веры. Вода, по крайней мере в виде льда, имеется на всех спутниках Юпитера. На Ио постоянно происходят извержения; логично предположить, что и соседний спутник вулканически активен, пусть даже эта активность слабее. А если так, жизнь на Европе не только возможна, но и неизбежна...

Неоднократно поднимается вопрос, имевший прямое отношение к задачам экспедиции. Связана ли жизнь на Европе с «моноклитом» из кратера Тихо или с его еще более загадочным «старшим братом» в окрестностях Ио?

Это стало излюбленным предметом дискуссий на «сикс о'клок советах». Все были согласны, что существо, открытое доктором Чангом, не обладало высоким интеллектом — если, конечно, китайский ученый правильно оценил его поведение. Ни одно разумное существо не будет вести себя как бабочка, летящая в пламя свечи...

Впрочем, Василий Орлов тут же привел противоположный пример.

— Возьмем дельфинов или китов, — сказал он. — Мы считаем их разумными, но они довольно часто идут на массовое самоубийство, выбрасываясь на сушу. Инстинкты оказываются сильнее разума.

— Что дельфины! — прервал его Макс Браиловский. — Один из лучших моих однокашников был безнадежно влюблен в блондинку, живущую в Киеве. Недавно мне сообщили, что он работает где-то в гараже. А ведь он получил золотую медаль за проект космической станции! Вот как бывает!

Гипотеза, что высшие формы жизни могут возникнуть в водной среде, вызвала серьезные возражения: море слишком однородно во времени и пространстве, ничто в нем не меняется, и оно не требует от своих обитателей особых усилий для борьбы за существование. И какая технология может зародиться без огня?

Делать отрицательные выводы было преждевременно: вряд ли путь человечества — единственно возможный. В океанах иных миров могли расцвести цивилизации, непохожие на земную. Однако казалось невероятным, что на Европе возникла культура, поднявшаяся в космос, но не оставившая никаких построек, научных установок, стартовых площадок и других искусственных сооружений. Весь спутник от полюса до полюса покрывали вечные льды.

А когда «Леонов» пересек орбиты Ио и миниатюрной Амальтеи, времени для споров уже не осталось. Экипаж готовился к аэродинамическому маневру, к недолгому возвращению силы тяжести после месяцев свободного падения. Нужно было закрепить все предметы, прежде чем корабль войдет в атмосферу Юпитера и на короткое время они снова обретут вес — вдвое больший, чем на Земле.

Лишь Флойд на правах единственного пассажира мог спокойно любоваться величественным зрелищем надвигающегося Юпитера, заслонившего собой половину неба. Постичь подлинные размеры планеты было невозможно; приходилось постоянно помнить о том, что даже пятьдесят сфер размером с Землю не закрыли бы полностью этого грандиозного полушария.

Громадные — размером с континент — облака, окрашенные в цвета наиболее изысканных земных закатов, неслись так быстро, что всего за десять минут проходили заметное расстояние. На границах многочисленных облачных полос, опоясывающих планету, рождались гигантские вихри и уходили как клубы дыма. Время от времени из глубин атмосферы вырывались гейзеры белого газа; их тут же сметали ураганы, вызванные стремительным вращением планеты. Но удивительнее всего смотрелись цепочки белых пятнышек, тянувшиеся вдоль пассатов средних широт подобно жемчужным бусам...

В эти часы — непосредственно перед торможением — Флойд редко видел капитана и штурмана. Орловы почти не покидали рубку: они уточняли и корректировали курс «Леонова». Траектория корабля должна лишь слегка задеть верхние слои атмосферы: если он пройдет чуть выше, то торможение окажется недостаточным, и корабль уйдет за пределы Солнечной системы, где надеяться на помощь бесполезно; если чуть ниже, то сгорит как метеор.

Между этими двумя крайностями пролегал очень узкий путь к цели — так называемый коридор входа. Китайцы показали на практике, что торможение в атмосфере возможно, однако опасность оставалась. И Флойд совершенно не удивился, когда бортврач Руденко призналась ему: «Знаете, Вуди, лучше бы я взяла ту икону с собой».

14. СБЛИЖЕНИЕ

—...Кажется, с делами все. Последние часы мне вспоминается одна картинка, которую я видел в детстве — а ей было, наверное, лет сто пятьдесят. Я забыл, цветная она была или нет, зато отлично помню, как она называлась. «Последнее письмо домой». Не смеяся — предки были почему-то сентиментальны.

Она изображала парусник в бурю — паруса сорваны, волны гуляют по палубе. Команда пытается спасти судно. А на переднем плане — юнга пишет письмо. Рядом бутылка, которая, он надеется, доставит письмо к земле.

Хотя я был тогда ребенком и картинка меня волновала, мне казалось, что ему бы надо не писать письма, а помогать остальным. Мог ли я думать, что когда-нибудь сам окажусь в положении этого юнга?

Разумеется, мое-то послание дойдет, а помочь экипажу «Леонova» я просто бессилён. Меня вежливо попросили не путаться под ногами, так что совесть моя чиста. Уже через пятнадцать минут мы прервем передачи, уберем антенны под теплозащитный экран и задраим иллюминаторы — вот тебе еще одна аналогия с морем! Юпитер занимает все небо, но я не в силах описать это зрелище, да и ставни вот-вот закроются. Впрочем, камеры сделают все сами, и гораздо лучше меня.

До свиданья, мои дорогие, целую всех вас, особенно Криса. Когда вы услышите эту запись, для нас все закончилось, так или иначе. Помните — я хотел сделать как лучше. До свиданья.

Вывув кассету, Флойд поднялся в рубку и вручил запись Саше Ковалеву.

— Пожалуйста, передайте это, пока связь не прервалась.

— Не беспокойтесь. Все каналы еще задействованы, и у нас минут десять, не меньше.— Саша протянул руку.— И если встретимся, то улыбнемся! А нет, так мы расстались хорошо.

Флойд прищурился:

— Шекспир?

— Он самый! Брут и Кассий перед битвой. Еще увидимся.

Василий и Таня лишь на миг оторвались от дисплеев, чтобы махнуть Флойду, и он вернулся к себе. С остальными он уже попрощался; ему оставалось ждать. Спальный мешок был укреплен на шнурах, готовый к возвращению гравитации.

Антенны убраны, защитные экраны подняты, — слышалось из динамика. — Торможение через пять минут. Все идет нормально.

— Я бы так не сказал, — пробормотал Флойд, забираясь в мешок. — «По программе» — еще туда-сюда...

В этот момент в дверь постучали.

— Кто там? — по-русски спросил Флойд.

К его удивлению, это оказалась Женя.

— Можно? — ее голос был смущенным, как у маленькой девочки.

— Конечно. Но почему вы не у себя?

Уже задав вопрос, он понял его несурзность. Ответ был ясно написан на ее лице.

Однако ожидать такого поступка именно от нее было никак нельзя. Она всегда держалась с ним вежливо, но сухо. И единственная на «Леонове» называла его «доктор Флойд». А сейчас, в трудный момент, пришла искать у него поддержки...

— Женя, милая, заходите, — сказал он. — Добро пожаловать. Извините за тесноту.

Она выдавила слабую улыбку, но ничего не ответила. И вдруг Флойд увидел, что она не просто нервничает, а смертельно испугана. Вот почему она пришла сюда. Ей не хотелось показывать соотечественникам свой страх.

Флойда теперь уже не так радовал ее приход. Но на нем лежала ответственность за другого человека, одинокого, заброшенного далеко от дома. И не должно иметь значения, что этот человек — привлекательная девушка вдвое моложе его. Однако ее близость его будоражила.

Вероятно, Женя заметила это, но никак не прореагиро-

вала. Места в его мешке хватило для обоих. Что, если перегрузка превысит расчетную и крепления не выдержат? Их может убить...

Это была бы отнюдь не героическая смерть, но тревожится не стоило: запас прочности у подвески, очевидно, имеется. Смех всегда убивает желание: их объятие было уже чисто платоническим. Флойд не знал, радоваться ли этому или огорчаться.

Но времени на раздумья не оставалось. Откуда-то изда- лека донесся слабый звук, подобный крику чьей-то потерянной души. Корабль едва ощутимо дрогнул, мешок просел, шнуры натянулись. После длительной невесомости сила тяжести возвращалась.

За несколько секунд слабый звук поднялся до рева. Пере- грузка возрастала; стало трудно дышать. Да еще и Женя вцепилась в него, как в спасательный круг.

Он попытался отстраниться.

— Все в порядке, Женя. «Цянь» сделал это. Мы тоже.

Выкрикивать успокаивающие слова было трудно, и Флойд не был уверен, что она слышит его в реве раскаленного га- за. Однако она уже не держалась за него так отчаянно, и ему удалось сделать пару глубоких вдохов.

Что сказала бы Каролина, увидев его сейчас? Стоит ли посвящать ее в этот эпизод? Флойд не был уверен, что она поймет. Впрочем, земные проблемы не казались сейчас существенными...

Ни говорить, ни двигаться было уже невозможно. Но, привыкнув к своему весу, Флойд больше не ощущал неудобства — если не считать онемения в правой руке. Осво- бодить ее удалось с трудом; Флойд почувствовал себя ви- новатым. Невольно вспомнилась фраза, приписываемая минимум десятку советских и американских космонавтов: «Трудности и прелести секса в космосе сильно преувели- чены».

Интересно, каково сейчас остальным? Флойд вспомнил, что Чандра и Курно по-прежнему мирно спят. И если «Лео- нов» вспыхнет мгновенным метеором в небе Юпитера, они об этом никогда не узнают... Но стоит ли им завидовать?

Из динамика послышался голос Тани; слова терялись в грохоте, но тон ее был спокойный, будто ничего особенного не происходило. Флойд взглянул на часы и поразился: «Леонов» прошел уже половину тормозной гиперболы и на- ходился сейчас в самой нижней точке траектории; глубже в атмосферу Юпитера проникали только невозвращаемые автоматические зонды.

— Полпути пройдено! — крикнул он Жене. — Мы опять поднимаемся! — и вновь не понял, услышала ли она. Женя слабо улыбалась, но глаза ее были закрыты.

Корабль заметно потряхивало, как утлый челн в бурном море. «Вдруг что-нибудь не в порядке?» — подумал Флойд. На миг в сознании возникло видение: стены вокруг раска- ляются докрасна и медленно рушатся. Кошмарная сцена из полузабытого текста Эдгара По...

Но здесь будет не так. Если теплозащита не выдержит, корабль погибнет мгновенно, расплющившись о моно- литную стену газа. Боли не будет; нервная система просто не успеет среагировать. Невелико утешение, но не стоит пренебрегать и им.

Тряска понемногу ослабевала. Таня сделала еще одно неразборчивое сообщение (надо будет ей об этом напоми- нить). Время, казалось, замедлило бег; вскоре Флойд пере- стал смотреть на часы, потому что не верил им. Цифры сменялись так медленно, будто «Леонов» попал в реляти- вистское замедление времени.

А потом случилась вещь еще более невероятная. Сначала это его позабавило, затем даже возмутило. Женя заснула — заснула рядом с ним. Впрочем, это была естественная реак- ция. Внезапно Флойд сам почувствовал опустошенность, какая бывает после близости с женщиной. Он с трудом удер- живался, чтобы не заснуть.

Затем Флойд начал падать... падать... падать... и все за- кончилось. Корабль снова был в космосе, у себя дома.

А они с Женей уже никогда не будут столь близки, но на всю жизнь сохраняют особую нежность, непонятную для других.

Что думает ГАИ?

Заинтересовала меня статья «Где взять БМВ?» (ТМ № 5 за 1989 г.). Согласен с ее автором. Советской промышленности никогда не догнать Запада, ведь они не стоят на месте. Как можно требовать новую современную технику, если мне, ездившему на мотоциклах минского, ковровского, ижевского, ирбитского заводов, не попадался аппарат, готовый к эксплуатации. Совершенно новый мотоцикл приходится разбирать, устранять дефекты и только после этого эксплуатировать. Буквально на днях заехал в мотосекцию ДОСААФ. Они получили новый мотоцикл К-15 ижевского завода. На нем не работала коробка передач, протекал амортизатор передней подвески. О замене аппарата нечего было и думать, на это бы ушли долгие месяцы, а один мотоцикл на секцию можно «выбить» не каждый год.

Нет не только мотоциклов, но и запасных частей. Кто может — делает сам, кто не может — покупает с рук.

А так как я уверен, что наша промышленность в скором будущем не выпустит хороших мотоциклов, то я

их делаю сам. Последний я собирал в 1983—1984 годах. За основу брал «Урал М67-36». Изменял продувку фазы газораспределения, передаточные числа коробки передач, для устойчивости увеличил базу и наклон рулевой колонки, частично изменил раму, увеличил ходы передней и задней подвесок, поставил колеса меньшего диаметра.

Удивляюсь и завидую Андрею Субботину. Я сам делал несколько самодельных мотоциклов, но рано или поздно они оказывались на стоянке ГАИ, а потом отправлялись на металлолом. И такой самодельщик-страдаец не я один. Но, как правило, от работников милиции мы вынуждены выслушивать не очень вежливые речи, переходящие в побои, когда мы пытаемся отстаивать свои права.

И все равно хочется ездить на хорошем мотоцикле. Наученному горьким опытом, при очередной встрече с ГАИ мне приходилось удирать как нашкодившему мальчишке. Последний раз ездил на мотоцикле в 1985 году. Поехали с женой в село глубокой осенью. Завидев работников милиции, не смог от них удирать только потому, что отказали тормоза. И как результат мы оказались в райотделе Андреевского РОВД

Талды-Курганской области. Большие мотоциклы не делал, хотя взялся бы с удовольствием. Еще есть у меня задумка — максимально облегчить двигатель «Запорожца» и на его основе сделать самодельный мотоцикл. Мечта неосуществимая, ведь если даже правдами-неправдами удастся зарегистрировать такой мотоцикл, то ездить все равно не дадут. Может быть, когда-нибудь разрешат делать самодельные мотоциклы, и я от всей души порадуюсь за своего будущего внука, а может, даже правнука.

Еще хотел бы добавить о проблеме роковеров. При всех их трудностях, я им завидую. У нас в городе в конце 70-х — начале 80-х годов тоже было много мотоциклистов. Теперь же благодаря нашей промышленности, а в большей мере скорее всего драконовским мерам ГАИ мотоциклистов почти нет. На одной из центральных улиц города, на которой им разрешено движение, в течение часа можно увидеть 1—2. И каждый второй будет человеком солидного возраста на мотоцикле с коляской. Немного о себе. Мне сейчас 30 лет, а с 14 занимаюсь мопедами, а потом мотоциклами.

Сергей СМЕРНОВ

ДВА ОКОШКА В МИР ЗНАНИЙ

Начну с хорошо известных аксиом: во-первых, популяризировать научные знания — занятие архитрудное, и во-вторых, для детей нужно писать лучше, чем для взрослых. Теперь сложим первое и второе да еще усложним задачу: не просто знания, а последние достижения науки; и не для детей вообще, а определенного — старшего школьного возраста.

Написать научно-популярную книгу для подростка, только выбирающего свой жизненный путь, — это большая ответственность. Перед собой, перед читателем, перед обществом, которое крайне заинтересовано в том, чтобы в науку, в технику шли молодые люди увлеченные, шли по призванию, осознать которое им поможет хорошая книга.

Писать нужно не только просто и доступно, в стиле добротного учебника. Для того чтобы зажечь сердца читателей неуемной жаждой знаний, ко всему вдобавок нужно быть еще немного поэтом...

У журналиста, авторитетного научно-публициста Елены Сергеевны Кнорре этот дар, безусловно, есть. Одно из свидетельств тому — две ее книги, вышедшие с небольшим интервалом в серии «Горизонты познания» (издательство «Детская литература»).

О, разрешите мне загадку жизни, Мучительно старинную загадку... Скажите, что такое человек?

Этими стихотворными строками Гейне начинается книга Е. Кнорре «Живое в прожекторах науки» (1986 г.). Она, как нетрудно догадаться, посвящена проблемам, над решением которых работают сегодня биофизики и биохимики, представители таких научных направлений, как молекулярная биология, биоорганическая химия, генетика, биоинженерия, иммунохимия.

Авторский рассказ об архитектонике клетки, о том, как оживает молекула, о секретах генетического кода органично дополняют интервью и мировоззренческие беседы с видными учеными — Г. Иванишвили, Ю. Овчинниковым, А. Баевым, Г. Скрыбиным. Елена Сергеевна тактично подводит читателей к мысли: в этой жизни нужно быть творцом, ни в чем, однако, не нарушая гармонию природы.

Вторая книга — «Вперед времени» (1989 г.) — органично продолжает первую. Но на сей раз круг затронутых тем более широк. Разговор идет уже не только о науке о живом — обо всех глобальных научных проблемах конца XX века.

Пройдемся по оглавлению: «Огнедышащие драконы и сверкающие алмазы», «Золотые яблоки Солнца», «Зов Вселенной», «Алгебра гармонии»... За этими поэтическими названиями тем (Елена Сергеевна не изменяет своему образному, эмоциональному стилю) скрываются очерки о термоядерной физике, космических исследованиях, прикладных математических и многих других разработках. Это, без преувеличения можно сказать, энциклопедия современной науки для юношества. Очерки дополняются комментариями. Молодой читатель «вступает в дискуссию» с такими научными авторитетами, как Р. Сагдеев, А. Дородницын, А. Афанасьев, Е. Чазов.

И в заключение — несколько слов об оформлении книг. (Хотя, пожалуй, с этого полагалось бы начать. Как театр начинается с вешалки, так и книга с обложки.) Обе, и «Живое в прожекторах науки», и «Вперед времени», прекрасно отылюстрированы — рисунками, хорошо разработанными схемами, фотографиями. Просматривая книги, словно погружаешься в мир знаний. Спасибо Елене Сергеевне за то, что у нас появились два новых окошка в этот мир.

Михаил ГЛУХОВСКИЙ



Однажды...

Побудь на моем месте!

Как-то раз заместитель председателя Совета Министров СССР А. И. Микоян (1895—1978) посетил крупный горный комбинат. Его директор, надеясь получить какую-нибудь пользу от визита, заранее приготовил список фондов и оборудования, позарез необходимых комбинату. Но едва он, уловив подходящий момент, зачнулся об этом, как Микоян подошел к директорскому столу, поднял его

владельца с кресла, уселся сам и сказал:

— Ты — Микоян, а я директор. Я у тебя прошу грузовики, трубы, экскаваторы, моторы...

Директор вдруг построжал, резко выпрямился и сухо отрезал:

— Нет, Анастас Иванович, и не уговаривайте, ничего вы от меня не получите!

Вот и поговорили...

Одно время, в бытность министром угольной промышленности А. Ф. Засядько (1910—1963), произошли сбои в поставке угля на ряд промышленных предприятий. Этим-то и решили воспользоваться его недруги, асы закулисных интриг: на заседании правительства подготовленные выступавшие дружно стали обвинять Александра Федоровича во всех смертных грехах, припоминая ему что придется. В зале заседаний только и слышалось: «мы же говорили», «говорили же мы»... Когда министру наконец предоставили ответное слово, его речь была чрезвычайно кратка:

— Говорить-то вы говорили, да только ни хрена не понимали!

Параллели

Как ртуть добыли... из золота

В древности многие алхимики безуспешно бились над проблемой, как ртуть или свинец превратить в золото. В наше время эта проблема в принципе может быть решена методами ядерной физики, но золото получается гораздо дороже природного. В первые послевоенные годы американские физики пришли к мнению, что нужно разрешить обратную задачу.

С 1889 года эталоном длины служит брусок из платино-иридиевого сплава, хранящийся в Севре (вблизи Парижа). Со временем было высказано предположение, что длина волны определенной линии спектра была бы более надежным стандартом. Сначала остановились на красной линии в спектре кадмия, затем оказалось, что в этом отношении лучше зеленая линия рту-

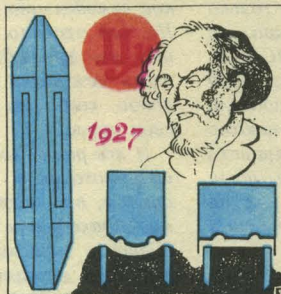
ти. Но ртуть имеет шесть стабильных изотопов, и это приводит к уширению спектральной линии. Вот если бы можно было получить один изотоп ртути... Американские физики довольно изощренно решили эту проблему путем облучения чистого золота, состоящего из одного изотопа Au-197, нейтронами в ядерном реакторе. Продуктом реакции является изотоп Au-198 с периодом полураспада 2,7 дня, который быстро распадается с испусканием электронов и образованием стабильного изотопа Hg-198. В Национальном бюро стандартов США была изготовлена ртутная лампа, содержащая пары этого изотопа. Зеленая линия его спектра, как и ожидалось, очень тонка и вполне пригодна для метрического стандарта. Сейчас наряду с ртутными лампами в целях метрологии используют также лампы с изотопом криптон-86.

В. ДЕМИДЕНКО, инженер
г. Череповец

Досье эрудита

Кто придумал воздушную подушку?

В 1927 году основоположник современной космонавтики К. Э. Циолковский (1857—1935) опубликовал в Калуге свою работу «Сопроотивление воздуха и скорый поезд». В ней Константин Эдуардович предложил новый вид транспорта — на воздушной подуш-

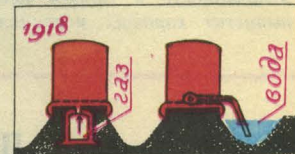


ке, продемонстрировал ясное понимание его преимуществ, проделал кое-какие расчеты и конструктивные разработки. Но, как показал С. Конников (см.: Исследования по истории и теории развития авиационной и ракетно-космической науки и техники, вып. 2, М., «Наука», 1983, с. 98), вопреки мнению некоторых авторов нет оснований считать Циолковского первым, кто выдвинул такую идею.

Например, еще в 1716 году шведский философ Э. Сведенборг разработал аппарат, который должен был удерживаться над опорной поверхностью слоем воздуха, нагнетаемого под куполообразное дно двумя лопастями, приводимыми в действие человеком. Спустя почти полтора столетия, в 1853 году, русский архитектор Иванов предложил так называемый «трехкильный духоплав», подерживаемый над водой воздухом, нагнетаемым под дно ручными насосами. В 1874 году начал свои исследования «по воздушной смазке судов» известный английский кораблестроитель Дж. Торникрофт. В последующие годы этой идеей много занимались в Англии, США и Швеции. Так, в 1897 году американец Кубертсон запатентовал судно, в котором угадываются черты современных скеговых — с бортовыми стенками — аппаратов на воздушной подушке. В 1909 году шведский инженер Х. Динесон разработал детальный проект,

а в 1916 году австриец Д. Томаюль построил первый торпедный катер на воздушной подушке, развивавший скорость 74 км/ч!

Кроме судостроителей, над этой идеей много работали и железнодорожники. В 1852 году французский инженер Л. Жирар запатентовал «Скользущую гидравлическую железную дорогу», в которой вагоны «парили» над рельсами на высоте 1 мм за счет нагнетания воды между рельсами и охватывающими их «лапами-скользунами». Жирар даже построил действующую модель длиной 40 м, но работы были прекращены после гибели изобретателя в 1871 году. Спустя 18 лет его сотрудник Л. Барр построил на Парижской выставке более крупную модель длиной 153 м, на которой была развита скорость 30 км/ч. В 1909 году Ш. Террик усовершенствовал дорогу Барра, заменив воду воздухом. В 1918 году русский инженер В. Белов предложил свой вариант «скользящей гидравлической или пневматической повозки» — она скользила над плоской поверхностью на подушке из воды или воздуха. Конструктивные разработки Циолковского наиболее близки именно к схеме Белова.



Таким образом, до появления работы Циолковского в мире было предложено не менее десятка аппаратов на воздушной подушке. Но поскольку он не знал об изысканиях предшественников, надо полагать, что к этой идее Константин Эдуардович пришел совершенно самостоятельно. Более того, он сумел оценить мощности, потребные для создания воздушной подушки и тяги, нашел наиболее удачное удлинение аппарата, оценил полное сопротивление, допустимые радиусы кривизны пути, КПД энергетической установки. Не исключено также, что работа Циолковского сыграла важную роль в деле популяризации идеи воздушной подушки в нашей стране: ведь именно в 1927 году начал свои теоретические и экспериментальные исследования в Новочеркасске профессор В. Левков, построивший в 1935 году свой первый катер на воздушной подушке Л-1.

К. СМЕРНОВ,
студент

Рис. Владимира ПЛУЖНИКОВА

Неизвестное об известном

Что дали

«пустопорожние» опыты

В 1672 году Отто фон Герике (1602—1686), городской голова Магдебурга, издал единственную свою книгу — «Новые, так называемые магдебургские опыты с пустым пространством». Там он описал конструкции изобретенного им воздушного насоса и свои взгляды на атмосферное давление.

На этот труд впоследствии мало обращали внимания, но когда он попадал в руки вдумчивых людей, то всегда приносил пользу. Так, в конце XVIII века французские метеорологи, продолжив опыты Герике по сопоставлению показаний барометра, гигрометра и термометра, получили ключ к предсказанию погоды. А в начале XIX века немецкие механики убедились, что им могут быть полезны герметичные прокладки, использованные магдебургским бургомистром еще в 1654 году. Он делал их из свиной кожи, пропитанной смесью воска с растительным маслом...

В начале XX века книгу Герике внимательно перечитал английский физик Чарлз Вильсон (1869—1959). Он обратил внимание на один из опытов, проведенных в 1664 году. Два стеклянных сосуда разного объема соединились трубкой с краном. Из большого выкачивался воздух, а затем открывался кран. В нем образовывалось туманное облачко, которое постепенно рассеивалось. Сам Герике писал об этом так: «Каждый раз я видел «маленькое небо», которое сначала было

покрыто тучами, а потом медленно прояснилось».

Вильсон многократно повторил опыт с «тучами» и задумался над ним. Во всеоружии знаний своей эпохи он понял, что тут дело не обходится без заряженных частиц, которые становятся центрами конденсации и образуют мельчайшие капельки тумана. А если тщательно очистить воздух от заряженных пылин? Тогда в камере окажется воздух, пересыщенный водяными парами, которые только и будут «ждать» появления заряженных частиц, чтобы мгновенно сконденсироваться на них.



Этот принцип и был положен в основу первого трекового детектора заряженных частиц — камеры Вильсона, изобретенной в 1912 году. Заряженная частица из радиоактивного источника, пролетая через камеру, ионизирует миллионы молекул воздуха на своем пути. На них мгновенно конденсируется пересыщенный пар, образующий по пути полета частицы белый туманный след (трек) на темном фоне, который можно запечатлеть на фотопленке. Так внимательное чтение труда 240-летней давности помогло Вильсону сделать важное изобретение, удостоенное в 1927 году Нобелевской премии.

Г. МАЛИНИЧЕВ, инженер

Почтовый ящик

«В память советских и польских воинов...»

8 апреля 1944 года на Дарницкий железнодорожный узел в Киеве, где сосредоточилось множество воинских эшелонов, был совершен массированный ночной налет, в котором участвовало до 108 вражеских бомбардировщиков, заходивших на бомбежку на разной высоте и с разных направлений. В эту ночь вместе с советскими воинами сражались и зенитчики 1-й армии Войска Польского, которая после пополнения личным составом и боевой техникой передислоцировалась в район города Житомира. Свято храня завет своих соотечественников-революционеров «За вашу и нашу волю!», они сразу же открыли по врагу ураганный огонь из своих орудий, установленных прямо на железнодорожных платформах воинского эшелона. Два часа продолжалась смертельная схватка. Общими усилиями было сбито 12 бомбардировщиков. Но 49 польских воинов навеки остались в киевской земле.

Непосредственным очевидцем этого героического сражения был председатель Киевского комитета «Поиск и восстановление техники и вооружения периода гражданской и Великой Отечественной войн», гвардии майор запаса В. Б. Легкобыт. По его инициативе в память павших советских и польских воинов, защитивших киевское небо, на братской могиле Дарницкого кладбища было организовано строительство памятника. В нем участвовали члены комитета и воины Краснознаменного Киевского военного округа. На невысокий постамент была установлена 85-мм зенитная пушка 52-К образца 1939 года.

Такие орудия, составлявшие основу противовоздушной обороны Киева, в течение 1 мин выпускали до 20 снарядов весом 9,2 кг каждый на высоту до 10,5 км. Кроме того, они успешно использовались и как мощное противотанковое средство.

7 апреля 1989 года, в канун 45-летия интернационального подвига, возле братской могилы состоялся митинг, в ходе которого был открыт памятник. На митинге перед собравшимися — ветеранами-зенитчиками, ветеранами 8-го гвардейского танкового корпуса, офицерами Войска Польского, польскими гражданами из организации «Энергопол», курсантами киевских военных училищ, школьниками,



шефствующими над могилами воинов, выступили представители военно-морского и военно-воздушного атташе при посольстве ПНР в СССР генерал-бригады А. Чернов, заместитель председателя Украинского отделения Общества советско-польской дружбы генерал-майор в отставке В. Б. Пилинский. Отдавая честь погибшим воинам, торжественным маршем прошли курсанты военных училищ.

В. и. Л. ПАЛИЕНКО,
историки
г. Киев

Читая классиков

«Цепь князя П. Багратиона...»

Как-то раз, пролистывая сборник трудов русского физика и электротехника академика Б. С. Якоби (1801—1874), мне в глаза бросилось странное название одной статьи — «Цепь князя П. Багратиона постоянного действия». «Интересно», подумал я. — Это что же? Знаменитый полководец придумал, по всей видимости, какое-то особое построение войск, позволяющее оказывать на противника постоянное действие? Но при чем тут Якоби? При чем тут электротехника?»

Заинтересовавшись, я внима-

тельно прочитал статью. В ней речь шла о довольно странной конструкции гальванического элемента, способного устойчиво



давать электрический ток, подолгу не нуждаясь в уходе. Он представлял собой обычный цве-

точный горшок, не пропускающий воду, который был наполнен землей, пропитанной концентрированным раствором нашатыря. В землю на некотором расстоянии друг от друга втыкались медная и цинковая пластины. Такой элемент — «цепь», как называл его Якоби, — давал ток на протяжении нескольких месяцев и даже лет при периодическом увлажнении земли и замене цинковой пластины.

«Изобретателем этой цепи», писал академик в конце статьи, — является князь Петр Багратион, лейтенант саперных частей конной гвардии... Поскольку я не колеблюсь признать это изобретение очень остроумным, я охотно последовал желанию изобретателя, который просил меня быть его представителем перед Академией и предложить Отделению настоящий образец, чтобы передать его в руки наших ученых химиков.

Ученые смогли бы его использовать для получения с наибольшей легкостью чистого кислорода или гремучего газа для паяльных трубок».

Князь Петр Романович Багратион (1818—1876) — племянник знаменитого полководца — начинал свою службу в инженерных войсках. В 1840 году в чине лейтенанта он был назначен адъютантом начальника инженеров гвардейского корпуса инженер-генерала П. А. Витовтова; как раз в этот период Петр Романович и изобрел «цепь постоянного действия». Впоследствии он сделал ряд крупных открытий в области металлургии (и прежде всего разработал цинирование — способ извлечения золота из руд) и дослужился до генерал-лейтенанта.

Г. КОТЛОВ
инженер

Идеи — наши, деньги — ваши

Беседа с заместителем генерального директора по науке Центра научно-технической и социальной деятельности при Государственном комитете СССР по вычислительной технике и информатике, кандидатом технических наук, лауреатом премии Ленинского комсомола Алексеем Александровичем БОГДАНОВ и коммерческим директором Центра Александром Константиновичем ЛУКЬЯНОВЫМ.

— Что побудило молодых ученых организовать такой Центр?

Лукьянов. Не так давно специалисты разных НИИ начали работы в области так называемого «компьютерного зрения» — новейшей области информатики и вычислительной техники. (Кстати, многие участники этих разработок удостоены премии Ленинского комсомола.) Встал вопрос о создании межведомственного Центра. С такой инициативой выступила Академия наук СССР в лице академика Г. С. Поспелова. Она была поддержана Госкомитетом СССР по вычислительной технике и информатике. Наш Центр работает на хозрасчетной основе.

— Что может предложить Центр прямо сейчас?

Богдан. Мы проанализировали и выделили наиболее перспективные идеи, разработки и конструкции наших сотрудников за последние 10 лет, которые до сих пор так и остались не востребованными промышленностью. Так вот, сегодня благодаря усилиям Центра более пятидесяти из них уже имеют «товарный вид». Это разработки в области искусственного интеллекта, компьютерного зрения, аналитической химии, акустопластики, радиоэлектроники и другие.

Например, нами разработан ряд уникальных компьютерно-лазерных измерительных преобразователей, считающих трехмерные геометрические параметры объектов с точностью до 0,01 мкм. Они выпускаются Центром серийно, имеют авторский патентно-чистый дизайн и незаменимы при высокоточной обработке изделий, изготовлении контрольно-измерительного оборудования и нового поколения роботов-манипуляторов (см. 4-ю стр. обложки). Кстати, наши преобразователи позволили построить томограф глаза, эффективно диагностирующий заболевания на самой ранней стадии их развития. Причем прибор не имеет аналогов в мире.

Создан специальный микропроцессор для обработки визуальной информации на основе ассоциативно-интерференционно-автоматной архитектуры. У него также нет аналогов в мире. Он позволяет обрабатывать данные со скоростью 10 млрд. операций в секунду.

Целая гамма уникальных приборов разработана Центром в области акустопластики. Здесь и индивидуальные дешевые весы, представляющие собой пластинку толщиной 3 мм и измеряющие вес с точностью до грамма, и измерители внутричерепного и внутриглазного давления, и устройства, позволяющие обнаруживать тромбы в сосудах, взвешивать движущиеся вагоны с точностью до килограмма, другая аппаратура.

Химический отдел Центра создал уникальный компанд-хроматограф, портативный прибор измерения паров этанола в выдыхаемом человеком воздухе, концентрации окиси углерода в выхлопных газах и выбросах предприятий, прецизионные насосы для жидкостной хроматографии, приборы оценки качества воды, индивидуальные индикаторы концентрации нитратов и т. д.

— Когда же все это будет выпускаться серийно?

Лукьянов. Над тем сейчас и работаем. Обратимся к предприятиям с высокой культурой производства с предложениями о серийном выпуске наших изделий для внутреннего и внешнего рынка. Оговорюсь — мы не собираемся продавать «ноу-хау», а хотим реализовывать только готовую продукцию. Само собой, организуем обучение персонала и гарантийное обслуживание. Добавлю, что примерно на половину разработок Центра уже есть заказы от фирм США, Англии, ФРГ и Югославии. Есть и посредническая фирма в Люксембурге...

— В Люксембурге, чтобы платить минимальные налоги?

Лукьянов. Разумеется, так что канал сбыта налажен. Ну а полученную от реализации валюту мы поделим с предприятиями-изготовителями. Конечно, после уплаты государству соответствующих отчислений... Деловые партнеры Центра получат свою долю валюты первой категории, которую согласно новому положению смогут пустить не только на расширенное воспроизводство, но и на покупку товаров для своих работников. Кого привлекает такая перспектива, просим обращаться к нам.

Лазарь ЛИФШИЦ,
инженер

Михаил КРУПНОВ-ДЕНИСОВ,
нумизмат

«Бороться за каждую государственную копейку», «Копейка рубль бережет», «Все до единой копейки», «Ни копейки не дам...»... Масса подобных выражений и постоянное упоминание разменной монеты, на которую ныне лишь коробок спичек купишь, живет в русском языке.

Откуда взялась копейка?

Ей повезло, не то что подавляющему большинству монет, родословная которых затерялась во тьме веков. У копейки все определено, все документально подтверждено. Задумали ее в 1553 году, окончательно оформили спустя два года, а с 1539 года пошел основной чек — произошла денежная реформа.

Она назрела с объединением удельных княжеств в Московское государство. А до этого каждый князь чеканил собственную серебряную монету, отличавшуюся от других названием, весом и ценой. К тому же всегда был народец, не упускавший случая поживиться — монеты подрубались, становились легче, не меняя номинала, а кусочки серебра шли в слитки. Естественно, общий вес денег, поступавших в казну в виде податей и налогов, постоянно уменьшался. Виновных раскидали, природно отрубали им руки, вливали в горло раскаленное олово, объявляя простодушным зрителям, что это «то самое серебро», но монеты тем не менее продолжали «худеть».

Реформу начали с того, что объявили — отныне в казну принимаются монеты только по весу. Далее, все испорченные решили перечеканить в новые, серебряные, приравняв каждую к двум старым «деньгам». Этим занимались на самом большом монетном дворе, новгородском, поэтому монету сначала окрестили «новгородкой».

На прежней московской «денге» было изображение всадника с саблей, символ дворянской конницы. На новой всадник остался, но уже с копьем, другими словами, копеец, потому-то ее и прозвали копейкой.

Само оружие копейца было направлено вперед и вниз — в сторону извивающегося поверженного дракона, не уместившегося на монете. По замыслу реформаторов — дьяков Большой казны — грозным воином был Георгий Победоносец, покровитель стольного града Моск-

Копеечный юбилей

вы. Правда, вместо нимба его голову увенчивала корона. Получился как бы симбиоз святого и великого князя, что наглядно воплощало светскую и церковную формулу: «Первый Рим был Рим, второй был Византия, третий есть Москва, а четвертому не бывать!»

Штамповали копейку так. Из серебра выплавляли прут, его рубили на отрезки весом по 0,68 г. Каждый, слегка расплющив, вставляли меж двух штампов и ударяли по верхнему молотком. Столь незатейливый способ сводил к минимуму потери металла, но монеты выходили неровными, размером с арбузное семечко.

Рубль не чеканили, а отливали брусками и делили на 216 «денг», или 14 «гривен», что было, понятное дело, неудобно. При реформе рубль приравнился к ста копейкам — первая в мире десятичная монетная система!

Что касается копейки, то она подвергалась незначительным вариациям и при Иване Грозном, и при Федоре Ивановиче, когда угас многовековой род Рюриковичей, и при Борисе Годунове, и при Федоре Борисовиче, и при Гришке Отрепьеве,

первом «Лжедмитрии», и при Василии Шуйском.

Поляки, вступив в Москву и ограбив жителей, принялись чеканить копейки из ворованного серебра, но весом уже 0,48 г. Их примеру последовали шведы, которые вместо того, чтобы помогать русскому войску освобождать Москву, остановились на Новгородчине и стали перделывать нормальные копейки в облегченные, причем доход от этой операции полностью покрывал расходы на содержание их рати.

Кончилось Смутное время, но смуты не прекращались, шли непрерывные войны, казна пустела, и царю Алексею Михайловичу пришлось чеканить копейки из меди. Это — для населения, сама же казна принимала только серебряные. Закончилось хитроумное нововведение Медным бунтом в 1662 году.

К XVIII веку копейка, пережив ряд метаморфоз, походила уже на семечко подсолнечника, но и в таком виде для мелочной торговли оказалась дороговатой, и ее стали делить на 2—3 части. В результате появилась даже профессия счетчиков мелочи.

Терпеть подобное Петр I не мог.

«Надо скорее покончить со старыми вшами!» — образно высказался он и с 1704 года провел коренную реформу денежной системы. Из серебра стали чеканить монеты разного достоинства — рубль, полтину и гривенник. Копейку размером с нынешний пятачок делали из красной меди, а пятак — тоже из меди, диаметром с хороший лимон, и из серебра, с теперешнюю копейку. На монетных дворах появились специальные станки и винтовые прессы.

После Петра I изображение копейки заменили двуглавым орлом. До восстания декабристов в 1825 году его крылья были растопырены. В таком виде старый государственный герб и встретил февральскую революцию.

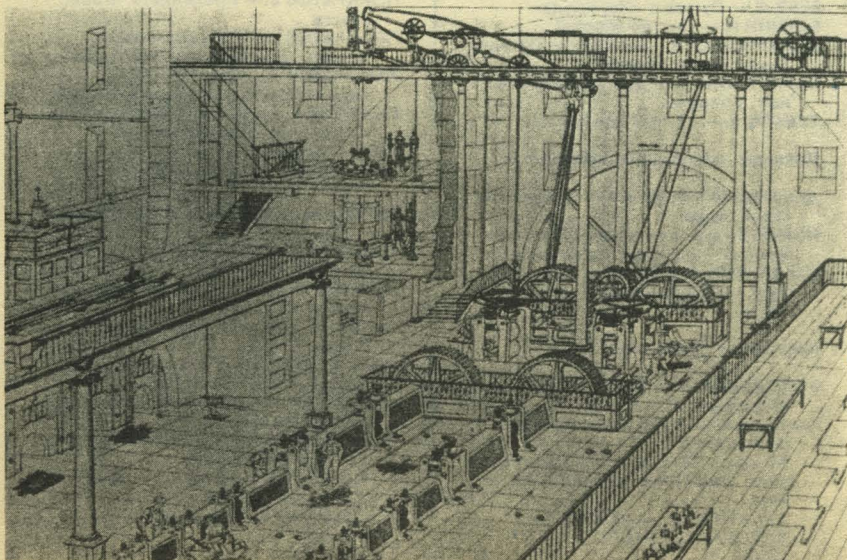
...Читая романы XIX века, все время встречаешь выражения «серебром» и «ассигнациями». Передомной медная копейка 1842 года с подобной надписью «серебром». В чем тут дело? Оказывается, тогда было два денежных курса — устойчивое серебро и медленно, но неизменно опускавшиеся в цене ассигнации. Так вот, медные деньги обесценивались серебром, что удостоверялось специальной надписью. А бумажные ассигнации были с «плавающим» курсом... С 1876 года все монеты выпускал исключительно Петербургский монетный двор, оснащенный необходимым набором станков.

К началу XX века в России ввели золотой стандарт, курс денег стал твердым. Но после того, как в 1914 году вспыхнула первая мировая война, вслед за золотом и серебром из обращения стали изымать и медь, которая шла на военное производство. А для мелких расчетов были «высочайше дарованы» копейки из... полукартонка с портретами последних царей из династии Романовых...

После февраля 1917 года финансовая система страны пришла в полное расстройство. Печатные станки без устали выбрасывали обесценивающиеся банкноты, страну охватила чудовищная инфляция. Появились бумажные деньги с обозначением в миллион, а потом и миллиард рублей — столько стоил коробок спичек!

Поэтому Советскому правительству пришлось проводить очередную реформу денежной системы. Первая копейка, а также монеты достоинством две, три и пять копеек из красной меди появились одно-

Продолжение на 64 стр.



Так выглядел монетный двор XVIII века.

ПЕРЕСТРОЙКА: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

БУЛАВКА Л.— Противоречия самоуправления	2
ГРЕЧАНИК Ю., инж.— Где же выход из тупика?	6
ГРЕЧАНИК Ю., инж.— Вдогонку за прогрессом	10
ЕРМАКОВ Ю., канд. техн. наук — Скоростная «гусеница»	10
Кто же нас эксплуатирует?	10
ЛЕВИНСОН А., канд. искусств.— Кузбаст	12
ПЕТРОВ Н.— Азбука ВЭД	2—5
СЛАВИН С.— Так где мы в области азота?	10
ХАНБЕКОВ Л.— За счет авторов, а не читателей	11
ЧУВИЛИН А.— Золотой корень	3
ШИШОВ К., канд. техн. наук — Тот старелый перелом...	9
ЯНБУХТИН Р., инж.— С третьей попытки?	4

На перепутьях НТР

АРТЮХОВ С.— О пользе написания трактатов	6
РАДЗИХОВСКИЙ Л., канд. психолог. наук — Раскольников-1990	4
ЯКИМЕЦ К.— Взгляд на корень искусственного цветка	7

Экономика и экология

БАЛАНДИН Р.— «Самый-самый» во многих отношениях элемент	2
БАЛАНДИН Р.— Экологический бумеранг	8
БАЛАНДИН Р.— Рис без риска	11
БОБРОВА О.— Только не сжата полоска одна...	5
БОРОДУЛИН А.— Конфликт с пернатыми	9
БОРОДУЛИН А.— Конфликт с моллюсками	11
БУРДАКОВ В., д-р техн. наук, ФИЛИН В., канд. техн. наук — Ракета в стратосфере	7
ИЛЬЧИЧЕВ В., д-р биол. наук — Тесним биосферу	9
ЛЕБЕДЕВ И., инж.— Ни денег в кармане, ни рыбы в океане	9
НОВИКОВ В., проф.— Давайте сравним риск	9
«Рождающий воду»: путь в большой мир ТРОИЦКИЙ В., чл.-корр. АН СССР — Туда ли мы идем?	9
ТУПОЛЕВ А., акад.— Вариант чистого неба	1
ШАХАНОВ М.— Арал и наша нравственность	5
ШИТАРЕВ В., кап. дальн. плав.— «Приплыла к нему рыбка...»	9

Из истории современности

ГАВРИЛОВ Б., СЛАВИН С.— Белые пятна войны — черная краска цензуры	5
ЛИХАЧЕВА А.— Был такой летчик Лось	10
ОРЛОВ В., ШОШКОВ Е., канд. техн. наук — «... Изобретения военносекретного характера»	6
ПЕКЕЛИС В., писатель — Огненный коридор	5
СТАРИНОВ И., полк. в отставке — А могло быть иначе	11, 12

СУВОРОВ В.— Была такая страна — «Лимония»	2
ХЕЛЕМСКИЙ Ю.— «На ваше усмотрение...»	10

Институт человека

АЛЕКСАНДРОВ П.— Кое-что о сонном царстве	9
КАРМАЗА О.— «Таких, как я, тысячи...»	10
КАРТАШКИН А., канд. техн. наук — Окрыляющая необходимость феномена	11
КОБЗАРЕВ Ю., акад.— Беседа о телекинезе	2
КОБЗАРЕВ Ю., акад.— Сочувствие сознания и мысли	9
КРАСНОПЕВЦЕВ А.— СПИД и человечество	1
ОРЛОВ В.— Хроника упущенного времени	3
Парапсихология — трюк или реальность?	5, 7
ПАТРУНОВ Ф., канд. техн. наук — «...Ситуация сложная»	6
ПЕРЕВОЗЧИКОВ А.— Поправьте ваши магнитные характеристики!	12
Телепатия: хроника открытий и заблуждений	5, 9
ТОРЛИНА Т.— Все ли средства хороши?	7

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

ВОЛК И., летчик-космонавт СССР, СКВОРЦОВ А.— Народная авиация	12
КАЗАКОВ М., инж.— «Агротехника», вы превысили скорость?	10
КОПЬЕВ В., канд. техн. наук — Парадоксы успеха	5
КОСЬЯНОВ С., ЧЕСНОВОВ А.— Папа, купи велосипед!..	3
ЛАЗАРЕВА Н.— Режим изобретателя	2
ЛЕБЕДЕВ И., инж.— И все-таки монорельс!	5
МАЛЕЕВ Ю., проф.— Контроль, но не запрет	12
СУББОТИН А.— Где взять БМВ?	5
ФЕДOTOB A.— Работаем на XXI век	8
ШАПИРО В., канд. техн. наук — Пневматики катят в Арктику	1

Часовые истории

АБРАМОВИЧ В., ист.— Возвращение памяти	8
БЕВЗ С.— Пушка с «Изумруда»	7
БОЕЧИН И.— Так где же она?	4
ЗАХАРЧЕНКО В., писатель — Загадка Вислинского залива	2—4
КАМИНСКИЙ В.— Для долговременной обороны	8
СОМОВ В.— «Зачем все это...»	6

Доклады лаборатории «Инверсор»

ДЕМИДЕНКО В., физик — Матрешкин строй ядра	10
ИОНИН В., д-р техн. наук — Шаровая молния: подступы к разгадке?	4
СТАВИЦКИЕ А. и В., кандидаты техн. наук — Информация из «недр» материи	6

Мир наших увлечений

БОРОДУЛИН А.— Будут ли чудеса во Мневниках...	6
Гимнастический комплекс у-шу по школе «Чой»	
Авторы: САГОЯН О., канд. техн. наук, ДИДЕНКО В., канд. мед. наук	1—10
СМИРНОВ В., инж., ПРОХОРОВА А., СЯМИУЛЛИН З.	11, 12

ЕНА А., канд. географ. наук — Тайна «повелителя зверей»	12
КАРТАШКИН А., канд. техн. наук — Устройства для мистификаций	1
Шахматы	1—12

Внимание, конкурс

Авиасалон СЛА-89	4
«Милосердие-88»	7
На разработку программных средств ПЭВМ	2
На создание модели улицеуборочной машины	9
Пневматик-90	12
Самавто-89	7

НАУКА

АСКАРЬЯН Г.— Лазерную самофокусировку... откроем сами!	2
«Важнее атомной бомбы»	5
ГРЕХОВ Б., инж.— Электроалхимия?	7
ДЬЯКОВ В., д-р хим. наук — Элемент жизни — кремний	8
КОЗОРЕЗ В., д-р физ.-мат. наук — Магнитная яма	11
КСИОНЖЕК В., физик — Существуют ли миражи-призраки?	5
Машина грозы	5
ОРЛОВ В.— «Этот снег на голову...»	9
ПЕРЕВОЗЧИКОВ А.— Телекинез!.. Без экстрасенсов!	11
ПОПОВ С., канд. физ.-мат. наук — Термояд: пути и перепутья	7
СЯГАЕВА И.— Стрельба по камням... в почках	3

О чем спорят ученые

Вот тебе, бабушка, и час «икс»	10
ГРЕХОВ Б., инж.— Физики сомневаются...	8
КУЗЬМИН В., ДАВЫДОВ С.— Эхо Земли в ритме Солнца	10
ЛАЛАЯНЦ И.— По горячим следам холодного синтеза	8
ЛАЛАЯНЦ И.— Урок осторожности	11
ЛЬВОВ Г., инж.— Требуется программист-вирусолог	2
МАЛЫШКОВ Ю.— До землетрясения осталось...	3
ОРЛОВ В.— Вопреки прогнозу	4
ОРЛОВ В.— А если без предубеждений?	8
ПОНКРАТОВ Б.— Предвидеть, чтобы спасти	3
ПОНКРАТОВ Б.— Предсказать — трудно, отказаться — невозможно	4
РАБИНОВИЧ А., канд. физ.-мат. наук — Гравитация вчера и сегодня	8
СКЛЯРОВ И., канд. техн. наук — Метод измерения неизмеримого?	9
Тайны толчков	10
Черная дыра на кончике пера	8

Дискуссии, гипотезы, смелые проекты

ГЕОРГИЕВ Г.— Потому что в кузнице не было гвоздя...	10
КОПТЯЕВ В., изобретатель — По воле волн	1
ЛЬВОВ Г., инж.— Компьютер строят биологи	1
МАШИНИН В., канд. техн. наук — Коромысло над полем повисло	4
МУДРЕЦОВ А., инж.— 436 миллионов лет до конца света	1
ПОЛТАВЕЦ И.— Сколько сантиметров до бесконечности?	11
ПОНКРАТОВ Б.— Что будем делать в третьем тысячелетии	12
РОСЦИУС Ю.— Предчувствие или расчет?	3
Телек «ТМ»	8

Наши первопубликации

- БАЛАНДИН Р.— Искания и провидения
Волошина 3
ПАРИЙСКАЯ Л., инж.— «Меня охвати-
ла удивительная дружеская обста-
новка» 3, 4
СИКОРСКИЙ И., авиаконстр.— «Рас-
сказ о крылатых С» 6, 7
ШКЛОВСКИЙ И., чл.-корр. АН СССР —
Антиматерия. Глядя на Лысенко 1
ШКЛОВСКИЙ И., чл.-корр. АН СССР —
Укрепи и наставь... 8

Загадки забытых цивилизаций

- КЛЕНОВ В.— Сенсация рождает воп-
росы 8
ПЕСТУН А., ВАЛЕЕВ Р., инженеры —
Древняя загадка Ралапуи 1
ПОНКРАТОВ Б.— Гробница в Сипане:
ответы и новые вопросы 6
ПШЕНИЧНИКОВ А., канд. ист. наук —
Золотой курган кочевой цивилиза-
ции 8

ТЕХНИКА

- АЛЕКСАНДРОВ П., инж.— Начнем
с потолка! 3
АРКУША В., инж.— Куда кривая вы-
езжает? 9
БАТРАКОВ В.— Мирные стрелы раке-
тоносцев 10
БРЯНОВ И., инж.— НИИ на орбите 4
ВОВНЯНКО А., констр.— На крыльях
«Мечты» 5
ГРОМОВ С., инж.— Зачем «Бурану»
крылья? 4
ГУЛИА Н., проф.— Двухроторный
тяни-толкай 1
ДАЙЯЛ М. (Индия), КОЗЛОВ В., канд.
техн. наук — «Если правильно
считать...» 12
ЕГОРОВ Ю., канд. техн. наук — Рус-
ский ЛИС не любит быстрой езды 11
ЕМЫШЕВ В., ИГНАТЕНКО А.— Техника,
дарующая жизнь 7
КЛИМОВ В., инж.— «Хладнокровные»
компьютеры не вымерли 6
КРУПНОВ-ДЕНИСОВ М.— Копеечный
юбилей 12
КСИОНЖЕК В., физик — Роботы среди
нас 9
ЛЕБЕДЕВ И., инж.— Выгоды всесторон-
него сжатия 6
МАЛИНИЧЕВ Г., инж.— Пришел, уви-
дел, загрустил... 12
МАЛКИН Ф., инж.— Суeta вокруг мы-
шелоков 5
МАЛКИН Ф., инж.— Летящие по вол-
нам 6
МАЛКИН Ф., инж.— Волновники Петра
Митурича 7
МАЛКИН Ф., инж.— Закольцованные
«Мебиусом» 11
МИРОНОВ Г., канд. техн. наук — То-
пор — остер, да и колун — не туп! 10
НАДЕЖДИН Д., инж.— Моно, интро
или гиро? 3
НАДЕЖДИН Д., инж.— Ромбоциклы и
катамараны 4
НАДЕЖДИН Д., инж.— Пятое колесо
в телеге... 8
НИКОЛАЕВ А.— «Буранный» полуста-
нок на пути во Вселенную 1
ПОПОВИЧ П., летчик-космонавт СССР,
ЖЕЛУДКОВ А., ведущ. констр.— На
орбите — со всеми удобствами 7
САЛАМОВ А., канд. техн. наук — Но-
вые перспективы старых знакомых
СИДОРОВ В., инж.— Ветер — в закро-
ма 12
ХАЙРЮЗОВ В., инж.— Потомки лей-
денской банки 7

- ХАСАПОВ Б., инж.— Уходящее столе-
тие трехфазного... 12
ХЛОПЕНКОВ П., канд. техн. наук —
Каким быть самолету-гиганту 5
ШИШОВ К., канд. техн. наук — «Нель-
зя оставаться данниками...» 11
ЩУКА А., канд. техн. наук — Светоно-
сный брат транзистора 9

Панорама

- Анатомия нокаута 12
Волшебные сплавы 3
«За то, что они сотворили с озонным
слоем» 10
Как здоровье, яблоко?... 12
Магнитное охлаждение 9
Микроволновый самолет 4
На старте — грузовики 7
По рецепту Архимеда 11
Ракету движет... пар?! 11
Электронная лупа для Шерлока
Холмса 6

Военные знания

- БАТУРИН Ю., канд. юридич. наук —
Идеальные солдаты? 1
БОЕЧИН И.— Комплекс живучести 8
ВЕЛОВИЧ А., ЭГЕНБУРГ Л., инже-
неры — МиГи в Фарнборо 2
ИЗМАЙЛОВ И., инж.— Истребители
третьего поколения 2
МАЛИКОВ В., проф.— «В новом
качестве» 10
ШУХИН И., инж.— О штурмовиках... 8
ЯНБУХТИН Р., инж.— Эффект Буме-
ранга 5

Техника и спорт

- ПАТРУНОВ В., канд. техн. наук — По-
лет над ледником 5
ПЕРЕВОЗЧИКОВ А.— Под куполом
огонь! 1
ТИМЧЕНКО А.— Летайте шарами
Камерона! 1

Историческая серия «ТМ»

- Под редакцией: инж. **В. РОГОЖИНА**,
д-ра техн. наук В. УМНЯШКИНА,
проф. Б. ФИТЕРМАНА.
Коллективный консультант — Поли-
технический музей.

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редколлегия: С. А. АНДРЮШКИН (ред. отдела), Л. А. ЕВСЕЕВ (зам. главного редактора), В. Х. КСИОНЖЕК (ред. отдела), И. Ю. ЛЕБЕДЕВ (ред. отдела), И. М. МАКАРОВ, В. М. ОРЕЛ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПЕРЕВОЗЧИКОВ (отв. секретарь), А. М. ПЛИСКО (ред. отдела), М. Г. ПУХОВ (ред. отдела), В. А. ТАБОЛИН, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. главного редактора), Н. А. ШИЛО, В. И. ЩЕРБАКОВ.

Редактор отдела оформления Н. К. ВЕЧКАНОВ
Художественный редактор Н. А. КОНОПЛЕВА
Технический редактор М. В. СИМОНОВА

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а

Телефоны для справок — 285-16-87; отделов: науки — 285-89-80;
техники — 285-88-24; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-48;
научной фантастики — 285-88-91; оформления — 285-88-71 и 285-80-17;
массовой работы и писем — 285-89-07.

Издательско-полиграфическое объединение ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»
103030, Москва, К-30, Сущевская, 21.

Сдано в набор 11.10.89. Подп. к печати 21.11.89. Т17859. Формат 84×108¹/₁₆. Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Усл. кр.-отт. 28,56. Уч.-изд. л. 10,4. Тираж 1 600 000 экз. Зак. 321. Цена 40 коп.
Типография ордена Трудового Красного Знамени издательско-полиграфического объединения ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а.

«Техника — молодежи», 1989, № 12, с. 1—64.

Автор статей — канд. техн. наук
О. КУРИХИН.
Художник — М. ПЕТРОВСКИЙ . . . 1—12
Оружейный музей «ТМ»
Авторы статей — И. КОМАРОВ, Е. ТИ-
ХОМИРОВА, канд. ист. наук
Ю. ШОКАРЕВ.
Художник — М. ПЕТРОВСКИЙ . . . 1—12

АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

- АРЕФЬЕВ А., биолог — Астрология и
биоритмы 10
Багровый туман 7
БЫКОВА М.— У избушки на курьих
ножках 4
ВЯТКИН Л., инж.— «У меня есть дом на
берегу реки...» 9
ЛЕСНЯК Е., ДОРОШЕНКО А., инжене-
ры — НЛО и Бермудский треуголь-
ник 11
ПСАЛОМЩИКОВ В., канд. физ.-мат.
наук — Как «расколдовать»
феномены 7
РОСЦИУС Ю.— Наглядные пособия
палеолита? 5

КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

- КЕН Е.— Трубус 2
КЛАРК А.— 2010: Одиссея-2 11, 12
КРИВОРОТОВ С.— Последний бюро-
кретин 1
ЛЕ ГУИН У.— Планета Роканнона 4—10
МИХАНОВСКИЙ В.— Случайные
помехи 2, 3
ПУХОВ М.— Фантастика на хозрасче-
те 2

ПОСТОЯННЫЕ РАЗДЕЛЫ

- Вокруг земного шара. 1, 3, 4, 6—9, 11, 12
Время искать и удивляться 2—12
Время — Пространство —
Человек 2, 4, 10, 12
Клуб «ТМ» 1—12
Книжная орбита 1, 9, 12
Короткие корреспонденции 4, 6, 8—12
Реклама 2—4, 7—12
Стихотворение номера 1, 5
Хроника «ТМ» 3—5, 7, 11
Эхо «ТМ» 1—9, 11, 12

временно с золотыми червонцами в 1924 году. Размер у них был таким же, как у дореволюционных монет, но рисунок проще, вместо двуглавого орла на оборотной стороне поместили изображение герба СССР. Правда, в 1925 году успели выпустить сравнительно немного копеек — теперь они котируются у коллекционеров весьма высоко.

Затем штампы сменили и в 1926 году приступили к чеканке всего комплекта мелких денег уже из бронзы оранжево-желтого цвета, размером с современные. До 1957 года рисунок лицевой стороны оставался неизменным; разными были только даты выпуска и количество лент на гербе, что соответствовало числу республик в Союзе. Два варианта Государственного герба имелось на копейках, выпускавшихся в 1935 году.

В годы Великой Отечественной войны копейки не чеканили: сплав, из которого их делали, шел на военные нужды. Нет монет и 1947 года, когда проводилась денежная реформа, весьма редко встречается копейка 1958 года с несколько иным рисунком.

При очередной реформе денежной системы в 1961 году был изменен в 10 раз масштаб стоимости рубля с одновременной заменой всех денежных знаков, кроме 1-, 2- и 3- копеечных монет. Они просто подорожали.

Парад монет.

1. Так наказывали тех, кто портил серебряные деньги. Со старинной миниатюры.
2. Копейка чеканки времен Ивана IV Грозного (1547—1584).
3. Монета, выпущенная при последнем Рюриковиче, Федоре Ивановиче (1584—1598).
4. «Облегченная» копейка Лжедмитрия I (1605—1606).
5. Копейка Василия IV Шуйского (1606—1610).
6. Медная копейка, изготовленная при Петре I (1689—1725).
7. Медные и серебряные монеты достоинством пять копеек.
8. Такая копейка выпускалась до 1825 года.
9. Копеечная монета, чеканившаяся с 1825 года.
10. Эта монета была в ходу до февральской революции 1917 года.
11. Копейка медная, но курс, как подтверждает надпись, устойчивый, «серебряный».
12. Дореволюционные монеты разного достоинства.
13. Так чеканили монеты при Иване IV Грозном.
14. Первые советские монеты достоинством в копейку и полкопейки. Остальные монеты — советские копейки разных лет.



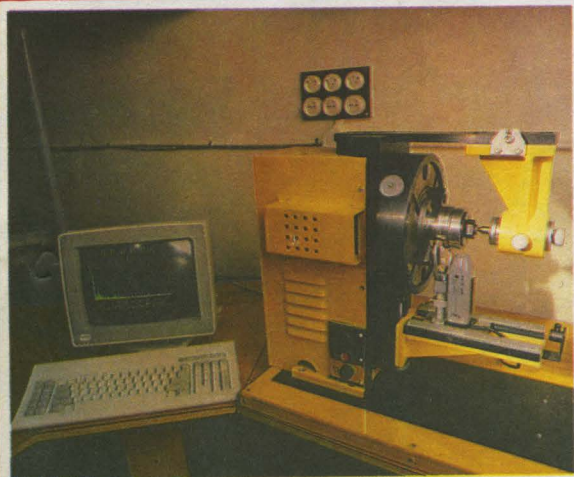
Я подѣлѣи копейки, которые и деньги подѣлѣи
 Я выпали и ворѣзыпали. пѣлѣлѣи
 ѡбѣскипати. и ѡбѣскапѣи казни
 а стары денга рпоикѣ



Центр научно-технической и социальной деятельности при Государственном комитете СССР по вычислительной технике и информатике предлагает предприятиям с высокой культурой производства серийно выпускать изделия для внутреннего и внешнего рынка. На многие приборы и аппараты, созданные в Центре, уже есть заявки от фирм США, Англии, ФРГ, Югославии. Полученную после реализации сделок конвертируемую валюту Центр на взаимовыгодных условиях поделит с предприятиями-изготовителями.



ИДЕИ—НАШИ, ДЕНЬГИ—ВАШИ



Перед вами всего лишь одна из многочисленных разработок Центра — установка автоматизированной диагностики и контроля работоспособности станков (вверху слева). Компьютерно-лазерный измерительный преобразователь КЛИП 02.500, используемый в этой установке, показан на нижнем снимке. Вверху справа — две его модификации.



С ЗАПРОСАМИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯМИ
ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:
109472, МОСКВА, ВОЛГОГРАДСКИЙ ПРОСПЕКТ, 164,
ТЕЛ. 192-80-78. ЦЕНТР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
И СОЦИАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

ИНДЕКС 70973
ЦЕНА 40 коп.