

ТИГЕЛЬ

ИНДУКЦИОННЫЙ
НАГРЕВАТЕЛЬ



1

ЛЕНТА МЕТАЛЛИЧЕСКОГО
СТЕКЛА

СТРУЯ
РАСПЛАВА

МЕДНЫЙ
ЦИЛИНДР

ОХЛАЖДЕНИЕ

**МАТЕРИАЛ,
КОТОРОМУ
ПРИНАДЛЕЖИТ
БУДУЩЕЕ**



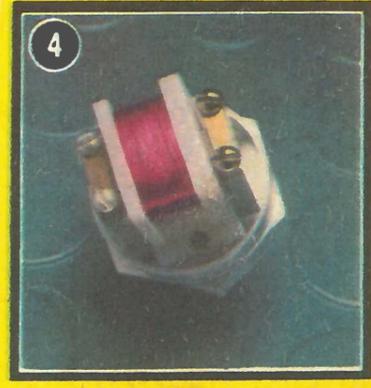
Металлическое стекло



2



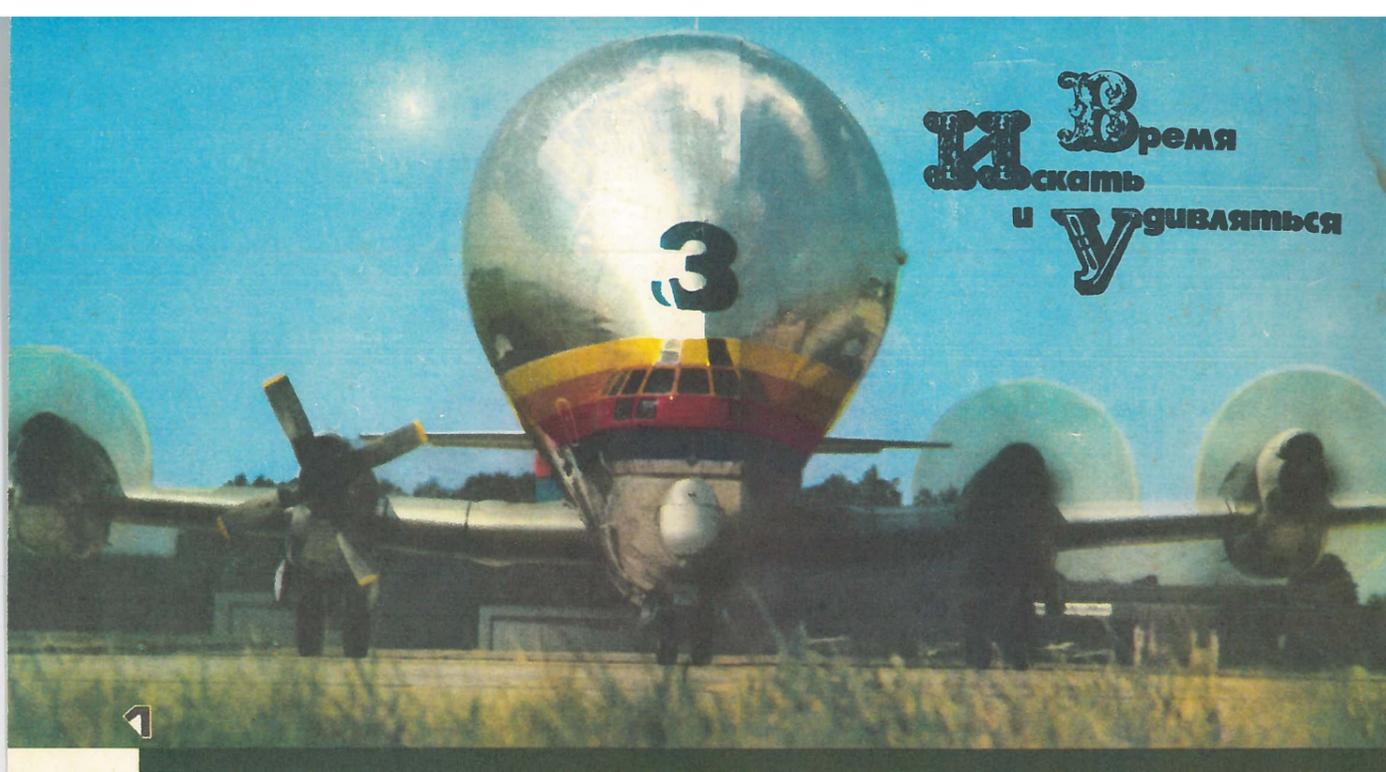
3



4

Цена 40 коп. Индекс 70973





И **В**ремя
И **С**качать
и **У**дивляться

1

1. „СУПЕРГУППИ“

Воистину для иронии не существует пределов! Судите сами — именем крохотной южноамериканской рыбки гуппи назван 44-метровый самолет-аэробус, созданный совместными усилиями конструкторов Англии, Франции и ФРГ. Перед нами большой воздушный извозчик с размахом крыльев более 47 м. При крейсерской скорости 450 км/ч он способен поднять в воздух 46 т груза.

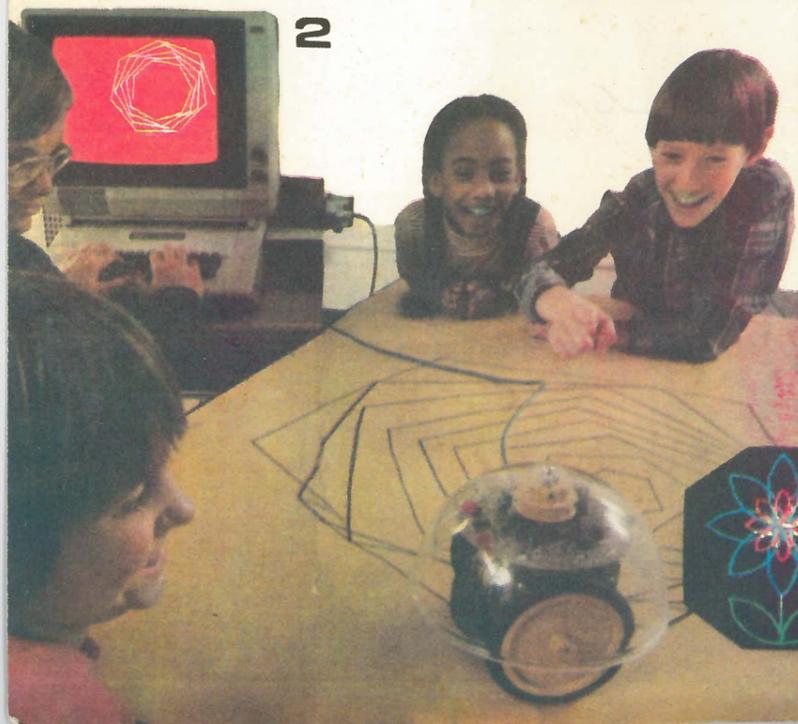
2. ЛОГИКА ПРЕЖДЕ ВСЕГО!

Десяток лет назад трудно было вообразить, что компьютеры буквально заполонят мир. ЭВМ оказываются, в частности, незаменимыми помощниками при развитии логического мышления у школьников. Для этого сотрудники Массачусетского технологического института разработали несложный компьютерный язык «лого». Зная его, ребяташки 9—10 лет довольно быстро устанавливают контакт с машиной, а затем успешно

выполняют задания, которые предлагает им преподаватель. Одно из них — «нарисовать» на дисплее ЭВМ цветок определенной формы — вы и видите на снимке.

3. КРОШКА ОХОТНИК

Микроскопическое существо по имени лаомедия — мини-хищник океанов. Эти гидрополипы, живущие на подводных скалах, охотятся за планктоном с помощью ловких щупалец со стрекательными клетками.



2



3



4 5

4. МЕТАМОРФОЗЫ МИКРОСКОПА

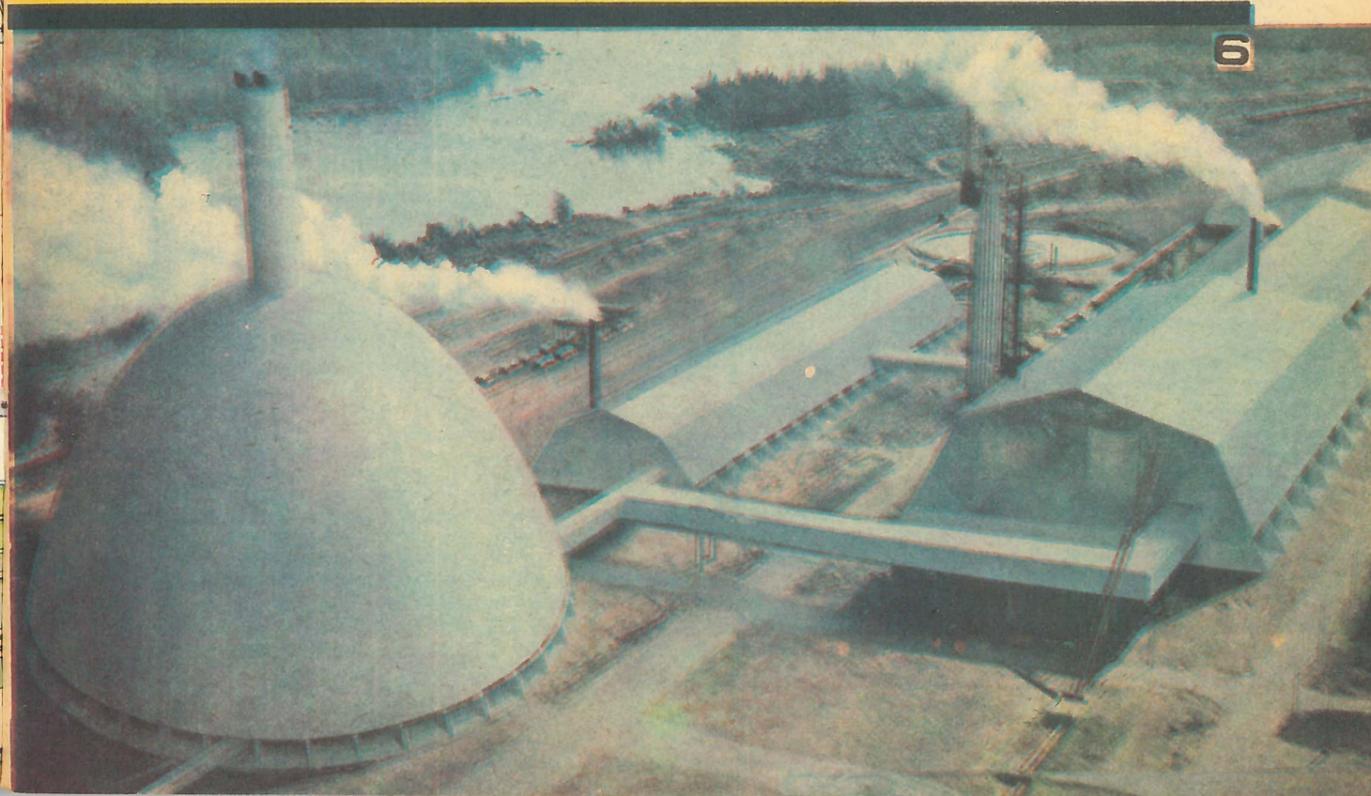
Недавно к многочисленной семье микроскопов добавился еще один — сканирующий акустический микроскоп (САМ), изготовленный группой ученых Станфордского университета под руководством К. Квайта. Идею его создания высказал советский физик Д. Соколов еще в 50-х годах. Разрешающая способность САМа — 0,09 мкм, а использовать его можно, при изучении структуры материалов.

5. НЕОБЫЧНЫЙ АВТОМОБИЛЕВОЗ

создали специалисты НИИГлавмосавтотранса. Новая машина оказалась весьма эффективной. Дело в том, что новые автомобили, отправляемые своим ходом с автозаводов к местам постоянной «приписки», ежегодно «наматывают» десятки тысяч километров холостого пробега. С внедрением автомобилевоза конструкции НИИГлавмосавтотранса число холостых пробегов резко сократилось.

6. БУМАГИ СТАНЕТ БОЛЬШЕ

с окончательным вводом в эксплуатацию Светогорского целлюлозно-бумажного комбината, сооружаемого акционерным обществом Финстрой. В составе этого комплекса действуют завод по выработке ежегодно 80 тыс. т ацетатной целлюлозы, фабрика, рассчитанная на выпуск 55 тыс. т набельной бумаги, а вскоре будет сдана фабрика мощностью 160 тыс. т в год печатной бумаги и другие объекты.



6

В 1971 году, окончив Томский политехнический и получив диплом специалиста по машинам и аппаратам химического производства, Николай Перминов пошел работать... мастером строймонтажного управления. А все потому, что хотел трудиться на будущем нефтехимическом комплексе. Конечно, можно было бы запросто махнуть на химзавод в другой город и отшлифовывать приобретенную в стенах вуза специальность. Но выиграла в нем патристическая струнка томича, да и не хотелось податься в другие края на готовенькое. Начинать — так уж с «нуля».

«Нулевым циклом» оказалось жилье для будущих строителей комплекса, для будущих заводчан. Делали они тот самый необходимый жилищный задел, без которого стройки обычно задыхаются, и неизбежно замедляют ритм, несут как материальные, так и мораль-

— Это были два года радостного ожидания начала возведения первого завода, — вспоминает он. — Мы строили жилые дома и параллельно базу стройиндустрии. И вот настал долгожданный момент: севернее Томска, по дороге на г. Самусь, в 15 километрах от нефтепровода, раскинулись первые бытовки строителей комплекса.

В мае 1976 года бригада скрепистов Юрия Чулурыгина выиграла первый куб грунта, начав планировку первого промышленного квартала Томского нефтехимического.

А 14 сентября копировщикам Виталию Галайко, Александру Лобазникову, машинисту сваебойной установки Николаю Чернову и мастеру Борису Варламову доверили почетную миссию, заслуженную ими трудовыми успехами, — забить первую сваю на площадке будущего завода полипропилена.

чел, прекрасный диэлектрик. Перминов протянул мне тончайшую прозрачную пленку и предложил разорвать ее. Не удалось, силенок не хватило. Следующий тест он устроил с узкой лентой. Результат тот же.

— Теперь представляете, — улыбаясь он, — в авоську из полипропилена можно спокойно класть хоть пуд соли, который мы на этой стройке с друзьями съели...

Стране был нужен полипропилен. И призывая молодежь к трудовому штурму, комитет комсомола разъяснял задачу: «Сейчас в СССР выпускается около 40 тысяч тонн полипропилена. Производство его с пуском нашего завода вырастет в три с половиной раза!» И эта задача, в реализации которой участвовала вся страна, увенчалась успехом.

Начальник управления Химстрой, делегат XXVI съезда КПСС

ГИГАНТ НЕФТЕХИМИИ

СЛАВА ТАЙНС, наш спец. корр.

Фото автора

ные потери. В Томске решили уйти от палаточной романтики, заранее позаботиться о том, чтобы создать все предпосылки для будущей ударной работы. Иначе говоря, решено было взяться за дело с сибирским размахом и расчетом.

В Перминове быстро раскусили организаторскую жилку, способность уметь мобилизовать людей на выполнение поставленных задач. На трудовом фронте не менее важно, как и на боевом, чтобы во главе сплоченных идей людей, коллектива стояли не только лихие Чапаевы, но и мудрые Фурмановы. И два года спустя после начала своей рабочей биографии строители Томского нефтехимического комплекса выбрали Николая Перминова комсомольским вожаком треста Томскпромстрой. А на следующий год, в 74-м, ЦК ВЛКСМ взяло шефство над строительством ТНХК, включив его в перечень всесоюзных ударных комсомольских строек.

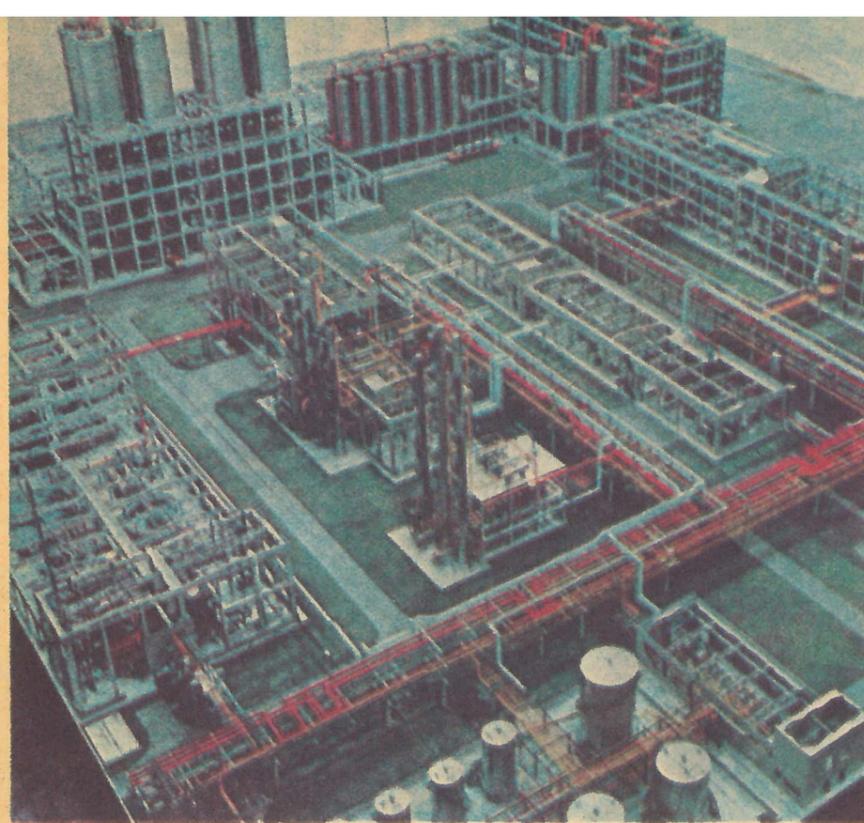
Молодежный строительный отряд стал быстро расти, пополняться и томичами, и теми, кто приезжал сюда со всех концов страны по комсомольским путевкам. Руководству молодежи придавалось теперь еще большее значение, к сооружению ТНХК были подключены многие строительные монтажные организации города, и Перминов избирается секретарем комитета комсомола Томского территориального управления строительства.



Мы уже привыкли к полиэтилену, который давно вошел в наш быт. А из гранул полипропилена — сложного химического продукта — можно изготавливать детали кораблей, самолетов, автомобилей, станков, бытовых приборов. Из него делают также трубопроводы, сверхпрочные канаты, «вечные» ковры, трикотаж, обувь. Он легкий и прочен, негигроскопи-

П. Г. Пронягин сегодня вспоминает:

— Первый пусковой комплекс по производству полипропилена — это 340 километров подземных коммуникаций, 30 тысяч тонн наземных и внутриобъектовых технологических трубопроводов, тысяча километров кабельных сетей. Это огромная котельная и несколько крупных трансформаторных пони-



Панорама завода полипропилена.

Макет завода полипропилена.

зительных подстанций, мощные насосные станции и очистные сооружения, десятки километров железных и автомобильных дорог, линий электропередачи и коммуникаций. Не все было гладко на пути к нашей трудовой победе. Приходилось преодолевать немалые трудности, порой, казалось, даже неразрешимые. Многие пережили за четыре с половиной года, но все пережитое вознаградилось созданным. Впрочем, в этом и есть смысл жизни строителя!

— Предстоит еще немало сделать, чтобы вывести завод на проектную мощность, — продолжает Николай Перминов, теперь уже секретарь парткома нового предприятия. — Трудностей хоть отбавляй, ведь коллектив наш складывался из молодежи, не имеющей опыта эксплуатации такого производства. Приходится преодолевать и низкий уровень квалификации — учиться, так сказать, на ходу овладевать технологией. Вот и решаем совместно с администрацией завода проблему воспитания квалифицированных кадров. А она многогранна...

— Да, пока наш завод — а его проектная мощность 100 тыс. т полипропилена в год — работает не на полную нагрузку, — подтверждает директор завода В. Набо-

ких, — но темпы освоения наращиваем. В этом году выпуск продукции увеличится вдвое и составит две трети всего производства полипропилена в стране. Основная трудность в том, что у нас еще мало специалистов, лишь десять процентов всех работающих имели дело с производством полипропилена. К тому же надо преодолевать и психологический барьер — нелегко привыкнуть к эксплуатации огромных единичных мощностей установок. Чем скорее мы решим эти проблемы, тем раньше получим от завода то, что он может дать... А работы с каждым месяцем становится все больше и больше. Теперь вот с Перминовым принимаем еще один завод — по производству метанола.

...Рядом с огромными разноцветными кубами производственных зданий полипропиленового завода выросли не менее объемные корпуса метанольного производства, равного которому нет в мире. Пробный запуск его после завершения строительного-монтажных работ прошел успешно, и в начале июля здесь была получена первая тысяча тонн продукции.

Метанол, или попросту метиловый спирт, применяется при изготовлении красителей, а также используется как добавка к топливу, поскольку повышает его октановое число, снижает выбросы двигателями вредных газов в атмо-

сферу. Но самое главное — метанол можно превращать в формалин, а тот в карбамидные смолы. Этот ценный исходный продукт у нас в стране производят давно, но потребность в нем возрастает с каждым годом. Поэтому и было решено значительно увеличить его выпуск. Возник вопрос: строить еще десятки заводов? Нет и нет! Куда эффективнее использовать самые современные достижения в этой области и сделать резкий скачок вперед, построив завод-гигант по последнему слову науки и техники.

Англо-американская компания «Дейви — Макки» верила и не верила в удачу, когда Советский Союз предложил ей заключить взаимовыгодный контракт: по проекту компании построить более мощный, чем на Западе, завод. Да и не один, а сразу два! В Техасе метанольное предприятие выпускает 500 тыс. т продукции, в Веллингтоне — 400 тыс., а в Томске и Губахе (на Северном Урале) будут производить по 750 тыс. т метанола в год.

...Начальник цеха синтеза Евгений Чермянин рассказывал о преимуществах нового предприятия, особенно восхищаясь высокой степенью его автоматизации. По расчетам, которые Чермянин уже наперед произвел, производительность труда здесь будет в 5—7 раз выше, чем в среднем по отрасли. А работать на этом промышленном химическом комплексе, равном нескольким заводам, будут не тысячи, а всего-навсего около двухсот человек. Из основного сырья — каждой тысячи кубометров природного газа, поставляемого по газопроводу Парыбель — Кузбасс, в среднем будет производиться одна тонна метанола.

Смотришь на паутину труб, связывающих машины и аппараты, и диву даешься: как смогли с величайшей точностью сработать люди это сложнейшее химическое производство, да еще в столь короткий срок? Удивляются этому и специалисты, подписавшие контракт с СССР.

Вот что, к примеру, пишет английский журнал «Инженер»

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

Техника-11
Молодежи 1983

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

(«Engineer», 1982, № 9) в статье «Успехи на сибирских просторах».

«После некоторой задержки с размещением оборудования, вызванной подготовкой советским персоналом строительной площадки, последние несколько месяцев стали для 30 инженеров фирмы «Дейви», осуществляющей шеф-монтаж, настоящим откровением.

Это был настоящий транспортно-рочный кошмар. Специально построенные понтоновые барки длиной 330 футов использовались для перевозки морем вдоль северных берегов Шотландии и Норвегии и вверх по Оби на расстояние около 2 тысяч миль огромных реакторов в сердце Сибири на разгрузочную площадку, находящуюся в 10 милях от комплекса. Характерно, что все это необходимо было осуществить за 8 недель арктического лета. Упустить этот благоприятный период — и море и реки замерзли бы, и оборудование осталось бы на причалах Англии до следующего года.

«И все же чудо свершилось. Нам не пришлось уплатить ни доллара неустойки за несвоевременную поставку оборудования, — говорил руководитель проекта Питер Маршалл. — Очевидно, было принято решение сконцентрировать силы на этом заводе. На площадке работали сварщики самой высокой квалификации, каких я когда-либо видел... Томск является классическим примером способности русских концентрировать силы на тех объектах, которым придается первостепенное значение».

...Начальник штаба Всесоюзной ударной комсомольской стройки Александр Овдиенко всем своим видом подтверждал, что он сверхзанят, и сразу же предупредил без обиняков, что может уделить на разговор лишь минут десять-пятнадцать.

— Среди строителей молодежи в возрасте до 30 лет — более чем две трети, — рассказывал Овдиенко, часто прерываясь из-за телефонных звонков. — Поэтому сразу же упор сделали на создание комсомольско-молодежных коллективов: участков, смен, бригад, экипажей. Создали-то их много — 420, а вот толку было мало. Количество — это, оказывается, еще полдела. Главное — надо ведь добиться, чтобы все эти коллективы отличались от остальных ударным трудом. А этого не получалось. Поэтому мы вдвое сократили количество КМК, объединив некоторые бригады и экипажи, — в общем, в КМК было пять тысяч человек. Вот с этой мобильной армией молодых строителей мы и пошли на штурм объектов. А чтобы поднять тонус трудо-

вых молодежных коллективов, решили вовлечь их в социалистическое соревнование, придав ему различные формы. Это и помогло нам набрать поистине ударные темпы, подчинить всех высокому неослабевающему ритму, создать предпосылки для повышения сознательной трудовой дисциплины. Но главное — приучили ребят мыслить творчески, искать новаторские методы работы, придумывать, как выполнить тематическое задание в короткий срок.

Начальник штаба ударной стройки начал было, как школьник, загибая пальцы, перечислять прописавшиеся на стройке формы соревнования молодежи, потом спохватился и предложил, не теряя времени, отправиться в бригаду:

— Там все объяснят не на пальцах, — пошутил он, решив тем самым проблему дефицита своего рабочего времени.

В типичной бытовке строителей меня встретил после обеденного перерыва Сергей Ковалкин, лауреат премии Ленинского комсомола в области производства за 1982 год. Он возглавляет комсомольско-молодежную бригаду плотников-бетонщиков и на стройке ветеран — справил десятилетний юбилей. Сам он из Калининской области, из города Кашина. Как оказался здесь?

— Служил в Советской Армии, приобрел специальность строителя, а после увольнения в запас решил работать на новостройке, — сказал, словно отрапортовал, Сергей. — Начинать с «нулевого цикла» базы стройиндустрии, потом с первого колтышка заводов полипропилена и метанола. Работали мощно. Постепенно сложился коллектив, вернее, прочный костяк коллектива, который и задавал тон в работе. Старались не только выкладываться, но и рассчитывать, на чем можно экономить. Вот и сэкономили в прошлом году 72 тысячи рублей. Каким образом? Во-первых, работали по бригадному подряду. Рационально, без поломок и с минимальными простоями использовали механизмы. Смастерили железную опалубку, используем ее по сей день, а ведь раньше каждый раз надо было делать деревянную. Все время думали, как сократить сроки плотницких и бетонных работ. Например, в зимнее время ночью при свете прожектора укладывали бетонные плиты. Крановщик плохо слышал команды «майна» и «вира», иногда не различал сигналы рук. Приходилось повторять. Нашли выход — на помощь пришла радиация.

Владимир Борецких, с которым меня познакомил Сергей Ковалкин,

был его сослуживцем. Деревенский парень из Курганской области также приехал сюда после службы в армии, отписав в свою деревню Жилино, что решил стать строителем. Вырос до бригадира. Бригаду командировали сначала в Челябинск, затем в Ленинград набираться опыта в монтаже технологического оборудования, что очень пригодилось, когда в 1979-м направили бригаду на «полипропилен», как коротко назвал Владимир первую очередь комплекса. А в следующем году стала бригада комсомольско-молодежной и начала задавать тон на стройке. По итогам третьего квартала 1982 года брига-

На площадке прибывает новая монтажная техника.

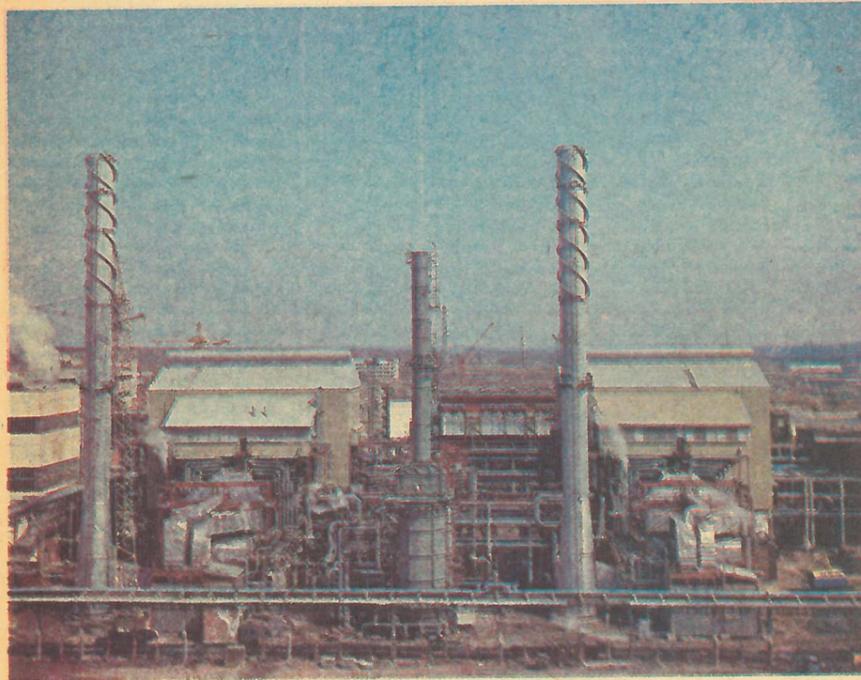


де слесарей-монтажников Владимира Борецких воздали почти как «Лучшему комсомольско-молодежному коллективу области».

— В прошлом году было много работы, хорошо поработали, — говорит весело Владимир. — Шел монтаж металлоконструкций — мы взяли подряд. На сборке технологических трубопроводов — тоже. Большой фронт работ был, и почти без перебоев шла поставка оборудования, поэтому и добились хороших результатов. Среднегодовая выработка у нас выходила на 35—40 процентов выше нормативной.

В январе этого года, когда сибирские морозы достигли в этом районе отметки минус 50 градусов, молодые монтажники бригады Владимира Борецких, несмотря ни на что, продолжали работу. Они вели сборку трубопроводов. Основная их задача была — сварить швы на стыках труб. По технологии они свариваются от минус 5 градусов до минус 10 градусов по Цельсию.

Причем нужна ювелирная сварка, качество которой проверяется ультразвуком. И чтобы не упустить время, бригада молодых монтажников строила леса под трубопроводами и в местах стыков



Рентгификационные колонны метанола производства.

труб сооружала небольшие будочки-скворечники, как они их сами шутя называли. В этом шалаше с помощью горелок и подогревали трубы до необходимой температуры.

А затем квалифицированный сварщик уже делал свое дело. Работа эта была настолько примечательной, что однажды руководитель группы английских специалистов Джон Форд, наблюдая за работой советских монтажников, так увлекся, что поплотился за профессиональное любопытство — отморозил щеку.

— Извините за мое скверное

произношение — этой зимой отморозил одну сторону лица: строительство не прекращалось даже в 50-градусный мороз. Я увлекся, зазевался — и, как говорят, результат налицо.

Руководитель английских специалистов дал высокую оценку работе советских монтажников. Слушая его, представители строительной фирмы, ведущей техмонтаж, с трудом сдерживали смех: в ушах эхом отдавались слова «увлекся, зазевался». Видимо, подумал я, он не ожидал, что действительно возможно так быстро набрать темп и в условиях, прямо скажем, не способствующих работе

США и вышла по выпуску тракторов на первое место в мире.

— Как вы считаете, — спросил я Джона Форда, — можно ли расценить опыт строительства Томского метанола завода как опыт положительного взаимовыгодного сотрудничества стран с различными социально-экономическими системами?

— Да, — лаконично ответил англичанин.

— Возможны ли в дальнейшем, на ваш взгляд, такие же крупные сделки между нашими государствами?

— Да! — все так же кратко, но убежденно заключил Джон Форд. Вторая очередь строительства Томского нефтехимического комбината — это не конец ударной сибирской стройки. Уже строятся звенья последующей технологической цепочки.

Метанол нужен стране. Однако он нужен не только сам по себе. Часть метанола, как мы уже говорили, будет превращаться в формалин, а тот — в карбамидные смолы, которые так необходимы для производства высококачественной мебели, фанеры, древесностружечных и древесноволокнистых плит.

С другой стороны, формалин будет превращаться в полиформальдегид и использоваться в производстве пластмасс, изделия из которых заменят стальные втулки, шестерни и пр. Сейчас уже начаты строительные работы на площадке, где разместятся три установки по производству формалина. Они вступят в строй в этой пятилетке. А рядом разместятся четыре установки крупнейшего в СССР производства карбамидных смол. И этот завод будет пущен в 1985 году.

Какова же перспектива дальнейшего развития комбината?

Вот что сказал заведующий отделом химии Томского обкома партии А. А. Поморов:

— Потребности в метаноле в стране превышают нынешние мощности раза в три. И мы, разрабатывая планы до 2000 года, прикинули свои возможности и готовы построить еще несколько аналогичных установок метанола, а также и полипропилена. Уже, например, ведем заделное строительство установки ЭП-300. Это мощное производство этилена и пропилена, который необходим как сырье для получения полипропилена. А вступят в строй эти два химических завода в 1987 году. Так что наш размах и приобретенный опыт строительства и монтажа установок невероятных доселе единичных мощностей позволяют с уверенностью глядеть в будущее...

НОВЫЕ ПРОФЕССИИ МАШИН НА

СТАНИСЛАВ КИРКИН, кандидат технических наук, ИГОРЬ СМИРЕННЫЙ, научный редактор

Несколько лет назад специалисты Института комплексных транспортных проблем при Госплане СССР провели исследования по определению эффективности транспортных средств на воздушной подушке. Мнение ученых было однозначным: такие машины целесообразно использовать в самых различных отраслях народного хозяйства.

Сейчас разработкой и созданием транспортных средств на воздушной подушке в нашей стране, и довольно эффективно, занимаются несколько организаций. Например, специалисты объединения Сибкомплемонтаж создали унифицированное транспортное средство на воздушной подушке УВП-400. После испытаний его использовали для доставки суперблока насосной станции массой 400 т на Лянторское нефтегазовое месторождение.

В Западносибирском филиале ВНИИнефтемаша спроектированы, построены и успешно испытаны транспортно-технологические платформы на воздушной подушке ПВП-20, ПВП-40 и ПВП-60 грузоподъемностью соответственно 20, 40 и 60 т. Минморфлотом СССР уже организовано серийное производство одной из разновидностей этих платформ, МПВП-40. Лицензия на их постройку продана финской фирме «Вяртсиля».

Большую работу в этом направлении проводит организованное в 1970 году при Марийском политехническом институте имени М. Горького студенческое конструкторское бюро. Оно специализировано на создании амфибийных транспортных аппаратов с воздушной подушкой, предназначенных для эксплуатации в труднодоступных районах страны. Студенты старших

курсов ведут здесь работы по заказам предприятий нефтяной и газовой промышленности, рыбного хозяйства. Коллектив бюро разработал рекомендации по эффективному применению аппаратов на воздушной подушке в качестве средств связи, а также в лесной промышленности и сельском хозяйстве. О последней области применения этих машин следует сказать особо.

Сельскохозяйственные машины чаще всего имеют большую массу. При движении по полю они колесами или гусеницами недопустимо переуплотняют пахотные земли, структура почвы разрушается. В результате значительно снижается урожайность посевов. Одним словом, использование обычных движителей наносит сельскому хозяйству огромный ущерб. Его размеры можно значительно сократить, а в некоторых случаях и свести к нулю за счет широкого применения в сельском хозяйстве аппаратов на воздушной подушке, давление которых на почву ничтожно мало и не нарушает ее структуры.

В период неблагоприятных погодных условий (распутица, затяжные дожди) сельское хозяйство также несет большие потери из-за резкого снижения производительности автомобильного транспорта. И этого можно избежать, применив на транспортных работах аппараты на воздушной подушке. Их с успехом можно использовать на перевозках людей и грузов в течение всего года.

Найдется область применения таким машинам в рисоводческих хозяйствах. Короче говоря, применение аппаратов на воздушной подушке в сельском хозяйстве, хотя

и является делом совершенно новым, сулит огромную выгоду.

Кстати, за рубежом такие аппараты уже используют в сельском хозяйстве при транспортировке и внесении удобрений в почву, а также на вывозке урожая. При этом одна платформа на воздушной подушке грузоподъемностью 50 т заменяет несколько больших автомобилей.

Студенты Марийского политехнического института под руководством их наставников создали целый ряд оригинальных транспортных средств различных конструкций и назначения. Некоторые из них представляют особый интерес.

В 1977—1978 годах по заказу Главтюменнефтегазстроя Йошкар-Олинцы разработали, изготовили и испытали опытный образец снегоход-амфибии с воздушной разгрузкой давления на грунт — САВР-1. Он предназначен для транспортировки 3 человек и 500 кг груза по снегу, льду и открытой воде. Может передвигаться по отдельным участкам болотистой местности. На реках, например, его можно эксплуатировать в течение всего года. Машина имеет две силовые установки — маршевую и вентиляционную, каждая мощностью по 70 кВт, которые позволяют водителю оперативно выбирать оптимальный режим работы двигателей в зависимости от состояния трассы. Максимальная скорость движения аппарата по снегу — 70, по воде — 40 км/ч.

В последующие годы при создании машин этого семейства их технические характеристики постоянно улучшались. Так, САВР-1М (1979—1980 годы) был оснащен маршевым двигателем мощностью 118 кВт. Он стал перевозить уже 1,3 т груза. Максимальная скорость аппарата при движении по воде увеличилась до 60 км/ч. Запаса топлива хватает машине, чтобы без дозаправки преодолевать по бездорожью до 500 км! САВР-1М уверенно «перелетает» через снежные или земляные валы высотой до 60 см, берет затяжные подъемы с уклоном до 10°. Опытный образец этой машины экспонировался на отраслевой выставке новой техники, проводимой

Финская фирма «Вяртсиля» выпускает суда на воздушной подушке типа БСВП, построенные по советской лицензии.



ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

журнала «Промышленный транспорт»

Миннефтегазстроем СССР, и вызвал у специалистов необычайный интерес.

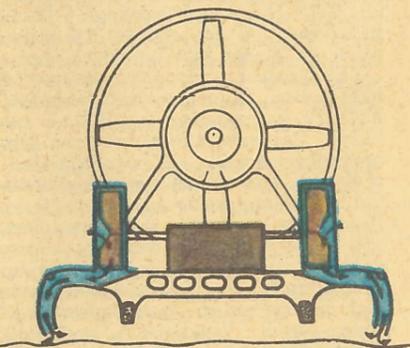
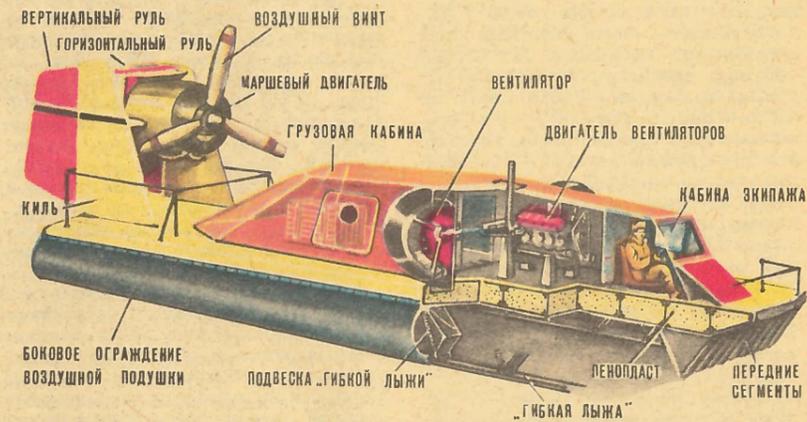
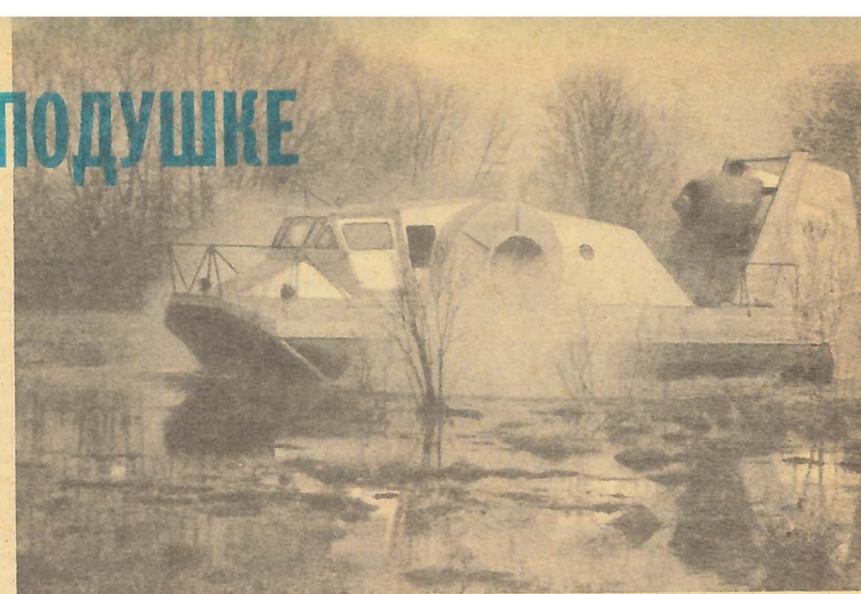
В 1982 году прошла испытания очередная амфибия с воздушной разгрузкой САВР-2. Она создана студентами Марийского политехнического института по плану новой техники Минрыбхоза РСФСР. Ее предполагается использовать круглогодично на труднодоступных внутренних водоемах Севера и Западной Сибири. Новая машина состоит из непотопляемого корпуса, заполненного пенопластом, вентиляционной и движительной установок, системы управления и системы гибких ограждений воздушной подушки. Кабина рассчитана на трех человек — водителя и двух пассажиров. Внутри она оборудована тепло- и звукоизоляционным покрытием из поролона и пенопласта, снаружи оклеена несколькими слоями стеклоткани, пропитанной эпоксидной смолой. За кабиной находится вентиляционная установка и грузовая платформа, которую при необходимости можно переоборудовать для перевозки 14—16 пассажиров.

Поступательное движение САВР-2 обеспечивает авиационный двигатель АИ-14 ЧР и трехлопастный винт изменяемого шага АВ-14. Для управления машиной используются два вертикальных воздушных руля, расположенных сзади воздушного винта. Между вертикальными рулями расположен горизонтальный воздушный руль. Изменяя его угол атаки, можно принудительно сместить центр тяжести аппарата вдоль его продольной оси при нарушении центровки из-за неравномерной загрузки.

Для уменьшения утечки воздуха по периметру корпуса устроено комбинированное ограждение. Оно состоит из открытых передних и закрытых задних сегментов и боковых ограждений в виде двух гибких лыж, расположенных вдоль бортов. Лыжи обеспечивают машине необходимую поперечную устойчивость, служат опорами на стоянке и дают возможность при движении по снегу или льду эксплуатировать машину в режиме частичной разгрузки, так как скольжение по поверхности требует значительно меньших затрат энергии, чем движение полностью на воздушной подушке.

Грузоподъемность САВР-2 — 2 т. С полной загрузкой аппарат спосо-

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ



Вездеход САВР-2 может перевозить по болотистой местности 2 т груза.

Схема амфибийного аппарата с воздушной разгрузкой САВР-2.

Снегоход-амфибия с воздушной разгрузкой САВР-1 (САВР-13) способен транспортировать по бездорожью и рекам трех человек и 500 кг груза в любое время года. Ориентировочная стоимость этой машины при серийном выпуске около 2 тыс. руб.



бен передвигаться со скоростью 50 км/ч. Длина машины — 9800 мм, ширина — 4500 и высота (по пилонам вентиляторной установки) — 3700 мм. Испытания показали, что по увлажненной болотистой местности, а также по поверхностям, покрытым небольшим слоем воды, САВР-2 идет с минимальными энергетическими затратами. На открытой воде давление в воздушной подушке необходимо увеличивать до 1000—1200 Па (70—80% от максимального), а при движении по сухому грунту или пашне — до максимального — 1400 Па.

В 1981 году Миннефтегаз СССР принял целевую «Программу создания в 1981—1985 годах внедорожных транспортно-технологических средств, строительно-монтажных машин и комплексов для сооружения трубопроводов на болотах». В со-

ответствии с этой программой СКБ ведет работы по созданию трех новых самоходных транспортных машин с воздушной разгрузкой грузо-подъемностью соответственно — 2 т (САВР-3), 5 т (САВР-5ГД) и 50 т (САВР-40).

К другому семейству относятся выполненные студентами амфибийные аппараты типа МПИ. Для создания воздушной подушки у машины МПИ-18 использован расположенный в передней части платформы осевой вентилятор, нагнетающий воздух под ее днище. Выход воздуха ограничен с боков лыжами и резинокордовой перемычкой, спереди — гибкой полиэтиленовой заслонкой, сзади — управляемым закрылком.

В кормовой части машины расположен маршевый двигатель с воздушным винтом. При частичной разгрузке аппарат управляется передними поворотными лыжами. Когда же контакт между лыжами и опорной поверхностью отсутствует, управление осуществляется воздушным рулем, расположенным позади винта маршевого двигателя. По снегу МПИ-18, масса которой 1,2 т, движется со скоростью 75 км/ч, имея на борту 600 кг груза.

Самоходная грузо-пассажирская платформа на воздушной подушке МПИ-20 разработана в СКБ по заказу Главтюменнефтегазстроя и республиканского объединения Сибрыбпром. Она имеет две модификации грузоподъемностью 3 и 5 т. Платформа состоит из двух секций — передней и задней, соединенных между собой шарнирным устройством. За счет поворота секций относительно друг друга осуществляется управление машиной по курсу.



Самоходная грузо-пассажирская платформа МПИ-20 рассчитана на транспортировку до 5 т груза.

Проект поезда, состоящего из тягача и грузовых платформ на воздушной подушке.



Снегоход-амфибия МПИ-18 грузо-подъемностью 600 кг при частичной разгрузке управляется передними поворотными лыжами. Когда контакт между опорной поверхностью и лыжами отсутствует, он управляется воздушным рулем.

В ближайшем будущем молодым конструкторам СКБ предстоит разработать новые движители для аппарата на воздушной подушке, которые позволят преодолевать значительные подъемы и спуски, двигаться по пересеченной местности. Планируется создание поездов на воздушной подушке, состоящих из отдельных модулей-тягачей, грузовых и пассажирских платформ и т. д. Короче говоря, программа работ у студентов насыщенная.

За разработку новой транспортной техники ребята не раз награждались медалями ВДНХ СССР, дипломами выставок НТТМ, почетными грамотами. Лучшие образцы машин на воздушной подушке, созданные в СКБ, экспонировались на выставках в Канаде, США, Франции, Польше, ФРГ.

Внедрение машин и судов на воздушной подушке стало делом большой государственной важности. Можно с уверенностью сказать, что в ближайшие годы производство этих эффективных транспортных средств вырастет в самостоятельную отрасль. И естественно, народному хозяйству потребуются сотни и даже тысячи высококвалифицированных специалистов в области создания и эксплуатации аппаратов на воздушной подушке.

Поэтому-то стоит уже сейчас продумать систему подготовки кадров. Дело это новое. Ведь специалисты по созданию и эксплуатации аппаратов на воздушной подушке должны обладать комплексом знаний, включающим специальные разделы из гидро- и аэромеханики, авиа- и судостроения, динамики сложных механических систем и т. д. Появятся и совершенно новые дисциплины, связанные с изучением вопросов стабилизации и управления новыми машинами при движении с большими скоростями в непосредственной близости от земной поверхности, вопросов создания рациональных корпусных конструкций, ограждений воздушной подушки и т. п. Их еще предстоит формировать и осваивать. Базой для этого нового дела может стать Марийский политехнический институт.

Журнал и время

(1971—1983 гг.)

Окончание. Начало см. № 7—10.

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ 50 ЛЕТ

Неуклонный рост экономической мощи страны, благосостояния народа, обусловленный выдающимися успехами в науке и технике, развитием производительных сил и производственных отношений в условиях зрелого социализма, энтузиазмом масс, и в особенности молодежи, осваивающей Сибирь и Дальний Восток, — яркая примета 70-х — начала 80-х годов. Жить заботами страны, вместе с народом решать насущные задачи, поставленные XXIV—XXVI съездами партии, будить в молодежи творцов, мыслящих глубоко и нешаблонно, умеющих приложить свою фантазию, свой ум и руки к практическому делу, чувствовать «болевы точки» науки, техники, производства и стараться воздействовать на них, искать пути в будущее, приближать его — вот главные направления в работе журнала «Техника — молодежи» как в рассматриваемый период, так и по сей день.

Для того чтобы полнее ознакомить своих читателей с положением дел в народном хозяйстве страны, перспективами развития его важнейших отраслей, в 1971—1972 гг. на страницах «ТМ» выступают многие министры СССР. Рубрика «Интервью дает министр» становится постоянной. Жизнь союзных республик представляют в «ТМ» родственные издания — журналы «Знания та праця» (Украина), «Наука и техника» (Латвия), «Билим жане энбек» (Кзахстан), «Мокслас ир техника» (Литва). Выходят также целевые номера, посвященные и другим республикам. По решению ЦК ВЛКСМ «Техника — молодежи» берет шефство над научными центрами Дальнего Востока, Урала и Северного Кавказа.

Заметное место в журнале уделяется информации о работе различных международных и всесоюзных конгрессов, конференций, симпозиумов, выставок. Здесь особо можно выделить материалы с Международного симпозиума по научной фантастике (1971 г.), с Международной выставки ЭКСПО-75, Международного симпозиума по проблеме неосознаваемой психической деятельности (1980 г.), VI Тихоокеанского конгресса (1981 г.), Всесоюзного симпозиума «Поиск разумной жизни во вселенной» (1982 г.).

Масштабы и сложность проблем, решаемых учеными, стремительно

возрастают — такова диалектика эпохи НТР. Иными становятся как форма, так и содержание самой научной деятельности. Перед молодыми людьми, решившими посвятить себя науке, встает немало серьезных, принципиально новых вопросов. Об этом свидетельствует и обширная почта журнала. «ТМ» начинает широко практиковать обсуждение тех или иных спорных вопросов науки и техники, используя для этого формы дискуссии и открытого эксперимента, проводимого обычно в стенах редакции. В 1976 году журнал обращается к виднейшим ученым мира с просьбой ответить на актуальные вопросы научной деятельности в современную эпоху. Под рубрикой «Слово к молодым, вступающим в науку» публикуются ответы академиков И. И. Артоболовского, А. И. Опарина, Н. Н. Семенова, Н. П. Дубинина, А. И. Берга, В. М. Глушкова, А. И. Целикова, И. В. Петрянова-Соколова, президента АН НРБ Ангела Балевски, иностранного члена АН СССР, доктора Германа Марка (США), президента Сербской АН Павла Савича, президента АН ВНР Яноша Сентаготаи, президента АН ЧССР Ярослава Кошежника, лауреата Нобелевской премии, физика Гленна Сиборга (США) и других. Журнал обращается также к писателям-фантастам мира и космонавтам с предложением рассказать о времени, в котором мы живем, и своих прогнозах на будущее. Так, в «ТМ» появляются еще две новые рубрики — «Фантасты мира о будущем человека» и «Покорители космоса — о жизни, о Земле, о вселенной».

Активную кампанию проводит «ТМ» по поиску и сохранению реликвий науки и техники. Начав эту работу еще в конце 60-х годов, журнал не прекращает ее до сих пор, вовлекая в это прекрасное патристическое дело все новых и новых энтузиастов. Рубрики «Реликвии науки и техники — достойные народа» и «Часовые истории» — одни из самых признанных у читателей журнала. Высокую оценку сохранению памятников старины дал выдающийся советский писатель Леонид Леонов в публицистических заметках «Раздумья у старого камня» (№ 9 за 1980 г.).

В 70-е годы «ТМ» начинает также публикации своих «Исторических

серий», где представляет образцы отечественной техники — корабли, суда, паровозы, тракторы, электровозы, бронемшины, спутники, космические ракеты.

Неослабное внимание продолжает уделять журнал научно-техническому творчеству молодежи во всех его проявлениях — от конструирования новых средств малой механизации до новых типов мини-самолетов. Особую популярность завоевывают у молодежи дельтапланизм и самостоятельное автомобильное строительство. «ТМ» берет на себя роль организатора всесоюзных автопробегов конструкторов, сделанных своими руками. «Выставки НТТМ на колесах», как их теперь называют, стали замечательной школой пропаганды технического творчества среди юношей и девушек страны.

Еще одно направление деятельности журнала — организация выставок научно-фантастической живописи, утверждающих в изобразительном искусстве новый жанр. За последние 10 лет в этом жанре «ТМ» проводит ряд конкурсов, последний из которых — «Время — Пространство — Человек» — дает название постоянно действующей выставке научно-фантастической живописи, передвижные филиалы которой путешествуют по всей стране. В 1982 году организуется еще одна выставка — «Ученые рисуют», на которой представлены работы выдающихся деятелей советской науки и техники.

В заключение обзора 50-летней деятельности журнала хочется еще и еще раз отдать дань глубокой благодарности миллионам его читателей разных поколений, которые все это время были добрыми и взыскательными друзьями «ТМ», а также тем его авторам, сотрудникам, [назовем тех, кого уже нет, — Константин Арцеулов, Виктор Болховитинов, Владимир Буянов, Кирилл Гладков, Виктор Глушков, Михаил Ильин, Анатолий Мицкевич-Днепров, Владимир Орлов, Александр Побединский, Георгий Покровский, Лев Теплов, Игорь Шаров, Андрей Эмме], кто умел вложить в популяризацию научных и технических знаний глубокие идеи, разжигая искры интереса у молодежи к задачам завтрашнего дня.

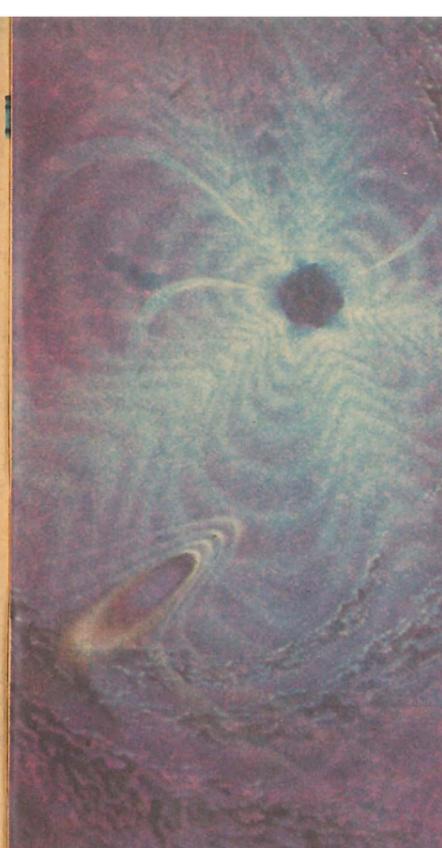
Обзор подготовил ВЯЧЕСЛАВ БЕЛОВ.



ПРАЗДНИК ФАНТАСТИКИ

В 1983 году произошло событие, которое можно смело сказать, стало настоящим праздником для многочисленных любителей НФ в нашей стране, — в июле на ВДНХ СССР открылась крупнейшая в Советском Союзе выставка научно-фантастической живописи и графики «Время—Пространство—Человек», посвященная 50-летию нашего журнала.

Экспозиция заняла весь третий этаж крупнейшего выставочного помещения ВДНХ — павильона межотраслевых выставок № 3. Но она не только побила все рекорды по количеству представленных работ (около 500); впечатляет и ее жанровое разнообразие. Видное место заняли картины художников-космонавтов А. Леонова и В. Джанибекова (они, кстати, пользовались наибольшим успехом у посетителей) и живописные полотна заслуженных художников РСФСР А. Соколова и Ю. Походаева, давно уже разрабатывающих космическую тему. Нельзя не отметить прекрасные графические работы А. Веселова, Д. Утенкова, Г. Доленджашвили, Г. Калмахелидзе, А. Якушина, С. Гета, О. Гречиной,



Б. Смертина и многих других профессиональных художников, картины ныне уже покойных основоположников научно-фантастического жанра Г. Покровского и Г. Голобокова. Органично вписались в экспозицию присланные на наши конкурсы произведения самодеятельных художников-фантастов из всех уголков Советского Союза — таких, как Г. Тищенко, В. Шихов, В. Бурмистров, С. Гавриш, — и работы художников-космистов, начинавших свою деятельность еще в довоенные годы (П. Фатеев, С. Шиголов, В. Смирнов-Русецкий). Неизменное внимание посетителей привлекали работы молодых художников А. Простева и Ю. Мирнова, а также, пожалуй, наиболее



светлый и радостный раздел выставки — «Дети рисуют будущее», составленный из рисунков, присланных со всех концов земного шара.

Выставка показала, что научно-фантастический жанр в живописи, поддерживаемый «ТМ» уже на протяжении многих лет, действительно стал одним из наиболее характерных проявлений искусства конца XX века. Как и какими путями пойдет освоение космоса? Как могут выглядеть пейзажи иных миров, техника и промышленность грядущего? Каким, наконец, будет человек будущего? Зримые, убедительные ответы на эти и многие другие вопросы могли получить тысячи посетителей нашей выставки. И они не оставили их равнодушными — об этом свидетельствует, в частности, «Книга отзывов».

«Искусство — это универсальный язык, — пишет, например, президент Союза журналистов Великобритании Э. Баррет. — Более всего мне понравилась главная задача выставки — использование освоения космоса в мирных целях... Многие картины сами по себе прекрасны».

Выставка отличалась от ранее проведенных и тем, что в ее организации и проведении участвовали и КЛФ нашей страны, материалы о которых неоднократно публиковались в «ТМ». В столицу в разное время приезжали представители клубов любителей фантастики из Харькова, Хабаровска, Сургута, Ростова-на-Дону, Горловки, Семипалатинска, Тбилиси, Волгограда, Свердловска. Они принимали участие в формировании выставки и оформлении экспозиции, а затем работали на ней в качестве консультантов. Весьма квалифицированными экскурсоводами проявили себя, например, А. Аваков из Тбилиси и О. Малютин из Свердловска. Привлечение КЛФ к прове-



дению выставки преследовало две основные задачи: во-первых, дать клубам возможность познакомиться воочию (а не по репродукциям) с нынешним состоянием дел в области научно-фантастического изобразительного искусства и, во-вторых, наметить пути сотрудничества журнала с клубами в выставочной деятельности. Примеры такого сотрудничества уже есть — в этом году КЛФ Душанбе, Ростова-на-Дону и Загорска принимали участие в проведении передвижных экспозиций «Время—Пространство—Человек» в их городах. А личные встречи представителей КЛФ с руководством редакции позволили, в частности, обсудить вопрос о проведении уже в этом году семинара КЛФ под эгидой журнала.

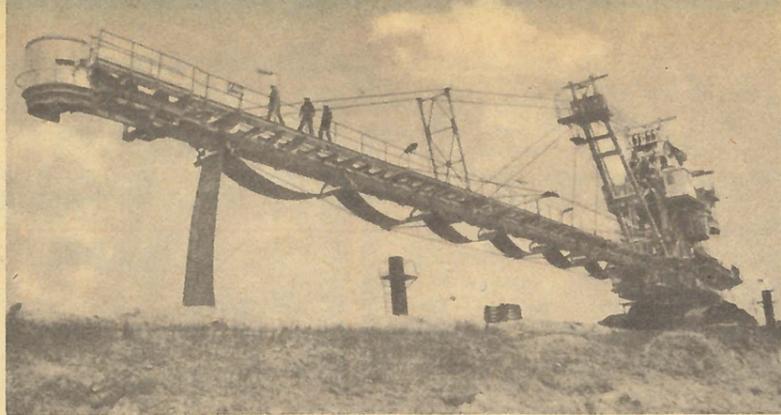
Фото Бориса Иванова, слайды Александра Кулешова

Летчик-космонавт СССР В. Джанибеков и академик И. Петрянов открывают выставку.

Новые работы В. Джанибекова: «В чужой стихии» (вверху) и «Инар». А. Соколов. «Черная звезда».

В. Смирнов. «Начало». Перед картиной А. Веселова «Посланец планеты Земля».





В Экибастузе закончен монтаж мощного ленточного перегружателя П-1600 на гусеничном ходу. Машина весом около 500 т изготовлена на Донецком машиностроительном заводе имени Ленинского комсомола и собрана на месте специалистами монтажно-наладочного управления Экибастузгелеватоматика. Гигант способен за час подавать по 1600 м³ породы на высоту 21 и расстояние до 50 м. Перегружатель будет использоваться на крупнейшем в стране угольном разрезе «Богатырь» в паре с мощным экскаватором.

На снимке: ленточный перегружатель П-1600.

г. Экибастуз
Павлодарской обл.

Лыжи эстонского деревообрабатывающего комбината «Вийснурк» известны во многих странах мира. Продукция с фирменным знаком «Вису» пользуется популярностью у спортсменов Финляндии, Швеции, Чехословакии, Франции, Польши, ГДР. Ежегодно на комбинате изготавливается около 700 тысяч пар лыж семи видов. До недавнего времени преобладали деревянные. Сейчас с внедрением в производство новых синтетических материалов резко увеличен выпуск пластиковых лыж. По мнению специалистов, вскоре популярность комбината возрастет благодаря производству «рул» — досок на колесах, катание на которых стало одним из любимых развлечений молодежи.

На снимке: «рулы» деревообрабатывающего комбината «Вийснурк».

г. Пярну
Эстонской ССР



Единый технологический процесс грузовых перевозок транспортно-го узла разработан специалистами Западно-Сибирской железной дороги, Обского речного пароходства и учеными Новосибирска. Он обеспечивает четкую систему взаимодействия смежных видов транспорта. В основу единого процесса положен одобренный ЦК КПСС опыт ленинградских и одесских коллег. Поступающие грузы перерабатываются по прямым связям «вагон — судно», «судно — вагон» и «вагон — автомобиль». Для обеспечения большей слаженности в работе железнодорожников, портовиков и автомобилистов в узле созданы комплексные смены, объединенные согласованными производственными заданиями, единой технологией. Организация управления перевозочным процессом возложена на координационный совет. Благодаря такой организации труда за последние пять лет простой вагонов сокращен на 4 ч, судов — на 1,8, автомобилей — на 0,14 ч.

Новосибирск

Безвольфрамовый сплав КНТ-16, в состав которого входят никель, молибден и оксикарбонитриды титана, значительно улучшает химико-физические свойства основного металла. Резцы инструмента, легированные этим сплавом, отличаются низким коэффициентом трения и при резании сильно не нагреваются. Их износостойкость в 2,5 раза выше по сравнению с резцами, легированными вольфрамсодержащими сплавами.

г. Миасс
Челябинской обл.

Близится зима. С ее приходом прибавится забот у дорожников, которым надо будет своевременно убирать снег с проезжей части магистралей. Без высокопроизводительной, мощной техники им не обойтись. Большим подспорьем в уборке улиц и дорог, по мнению специалистов, является шнекороторный снегоочиститель ДЭ-210А, созданный на базе автомобиля ЗИЛ-131. За час машина способна убирать с проезжей части более 900 т снега, отбрасывая его на расстояние до 24 м. Толщина убираемого слоя — 1,3 м. Рабочая скорость снегоочистителя ДЭ-210А, выпускаемого Северодвинским заводом строительных машин, в зависимости от погодных условий колеблется в пределах 0,39—5,92 км/ч, транспортная достигает 41 км/ч.

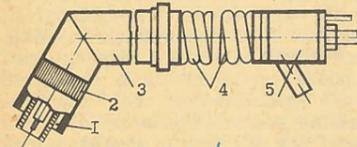
г. Северодвинск
Архангельской обл.



Ученые с давних пор стремятся найти эффективное средство борьбы с эрозией, «поедающей» десятки тысяч гектаров плодородной земли. Успешную работу в этом направлении ведут специалисты ВНИИ-водполимера, создавшие надежный стабилизатор почв — полиэлектролитные комплексы (поликмлексы) — многокомпонентный состав на основе полиакриловой кислоты, полимеров и отходов целлюлозно-бумажного производства — лигносульфонатов. Благодаря особенностям межмолекулярных связей поликомлексы не растворяются в водо-солевых средах. Образующаяся при укреплении почвенная корка устойчива к воде и не разрушается даже при ураганном ветре. В то же время поверхностный противозерозионный слой свободно пропускает воду, воздух, удерживает влагу, не препятствует прорастанию семян трав. Поликомлексы хорошо зарекомендовали себя при укреплении песчаных и глинистых почв, откосов каналов.

г. Елгава
Латвийской ССР

Нормальные санитарные условия труда рабочих при сварочных работах в углекислом газе обеспечивает горелка, оснащенная системой отсоса. Она состоит из (см. рис.) передвижного кольца 2, рукоятки 3, шланга с воздуховодом 4 и тройника 5. Внутри шланга проходят кабель и трубка для подачи газа. Через тройник кабель подсоединяется к сварочному полуавтомату. Трубка подводится к источнику газа, а воздуховод — к вытяжной вентиляции.



За счет разрежения вредные газы, выделяемые при сварке, удаляются через зазор, образуемый между соплом 1 и кольцом. Оптимальная скорость вытяжки обеспечивается соответствующим зазором, величина которого подбирается путем перемещения кольца вдоль рукоятки.

Одесса

При переработке травы, соломы и другой зеленой массы в сухие корма на пневмобарабанных сушилках особые требования предъявляются к пожарной безопасности. Избежать нежелательных последствий сельчанам помогает электронный «контролер», созданный специалистами литовского НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства и завода «Экранас». Этот прибор включает в себя всего два узла: датчик и электронный блок, питающийся от электрошкафа сушилки. Датчик устанавливается в трубопроводе, соединяющем барабан с емкостью, в которую поступает высушенная масса. Зафиксировав искру или тлеющую частицу, он мгновенно посылает импульс в блок электроники. Здесь импульс преобразуется в световые или звуковые сигналы, оповещающие машиниста об опасности. Тот, изменяя температурный режим или уменьшая количество подаваемого сырья, регулирует работу сушилки. При возникновении угрозы воспламенения электронная система автоматически перекрывает подачу топлива. Приборы пожарной безопасности предполагается устанавливать на сушилках новых марок, но их можно монтировать и на действующие агрегаты. Электронный «контролер» не только повышает безопасность труда и обеспечивает надежность протекания технологического процесса, но и уменьшает расход топлива.

г. Паневежис
Литовской ССР

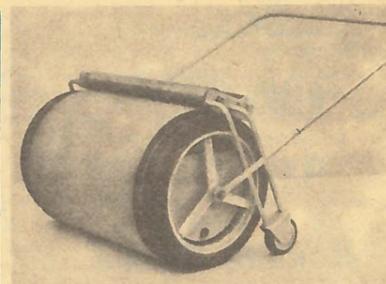
Много сил и времени тратят водители и механизаторы в морозы, чтобы завести двигатель. Ученые НПО НАТИ во многом облегчили их труд, создав пусковые аэрозольные приспособления ППА. С помощью этих приспособлений без предварительного подогрева обеспечивается пуск дизелей тракторов, строительно-дорожных машин, автомобилей при температуре до минус 30°С. Конструкция ППА очень проста. Приспособление состоит из аэрозольного баллона, электромагнитного или механического привода, механизма крепления. Устанавливается ППА в моторном отсеке машины. Управление осуществляется из кабины водителя. Пуск дизелей, не оборудованных ППА, можно осуществлять и вручную из аэрозольной упаковки, направляя струю жидкости для запуска во входной заборник воздухоочистителя или в специальное отверстие во впускном трубопроводе. Аналогично заводятся карбюраторные двигатели. В этом случае струю подают в карбюратор при открытой воздушной заслонке. Использование пусковых аэрозольных приспособлений позволяет увеличить срок службы аккумуляторных батарей и электростартеров, снизить простои техники и улучшить условия труда водителей.

Москва

На Южном побережье Крыма сооружается экспериментальная солнечная электростанция мощностью 5 тыс. кВт. Основой ЭЭС станут 89-метровая башня и размещенные вокруг нее 1600 зеркал, каждое площадью 25 м². Смонтированные в единое целое, они образуют гелиостат размером в 40 тыс. м², который будет фокусировать солнечные лучи и направлять их на поверхность парогенератора, находящегося на вершине башни. Оптические и механические системы гелиостата созданы специалистами Государственного научно-исследовательского энергетического института имени Кржижановского. Сейчас завершаются арматурные работы, готовятся площадки для машинного зала станции и зеркал. В ближайшее время начнется бетонирование.

На снимке: общий вид строительства.

Крымская обл.
УССР

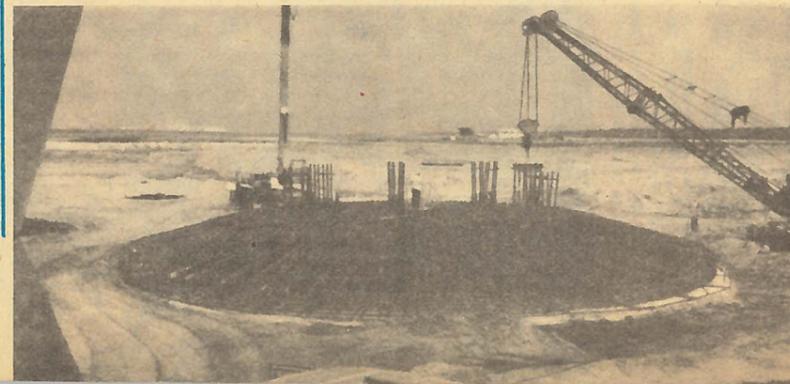


Разбухшее после дождя покрытие мешает атлетам показывать высокие результаты. Специалисты львовского отделения «Спортмаш» ВИСТИ разработали и изготовили водопоглощающее устройство (см. снимок) для осушения теннисных кортов, беговых дорожек, спортивных площадок. От аналогичных зарубежных образцов оно отличается компактностью, большими удобствами в эксплуатации. Внешне аппарат похож на ручную дорожный каток. Основной узел устройства — пустотелый барабан, покрытый толстым слоем упругого пористого материала, который впитывает влагу. В верхней части рамы на боковых кронштейнах крепятся вращающийся на подшипниках ролик и желоб. Отжимаемая роликом вода по желобу стекает в неподвижный резервуар, размещаемый внутри барабана. Для удобства управления и повышения устойчивости агрегата в нижней части рамы на кронштейнах установлены подерживающие резиновые ролики.

Львов

В Приморье начал действовать консультативно-кардиологический центр. В распоряжении медиков самая современная аппаратура. Центр, например, оснащен телеметрической аппаратурой связи, которая позволяет устанавливать диагноз болезни на расстоянии. Показания от датчиков типа «Волна», которые устанавливаются пациентам, по радио или телефону поступают в консультационный центр. Врачам требуется всего несколько минут, чтобы установить природу заболевания.

Владивосток





МИР И МАТЕМАТИКА

«ИНВЕРСО»

Доклад № 83

КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ, РАЗРУШАЮЩИЙ ПРОСТРАНСТВО?

АЛЕКСАНДР ГУЦ, кандидат
физико-математических наук,
доцент
г. Омск

Как далеко человечество способно проникнуть в космическое пространство? Ответ на этот вопрос зависит от доступных людям средств космического полета. До 1903 года он был полностью отрицательным. Благодаря изобретению К. Э. Циолковского ракеты на жидком топливе мы получили возможность освоить всю солнечную систему. Ну а дальше?

ОТВЕЧАЕТ СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Согласно теории относительности предельная скорость перемещения материальных тел не должна превышать скорости света. Отсюда вытекает, что даже если удастся по-

строить звездолет, способный развивать скорость, сравнимую со скоростью света, то все равно до ближайших звезд полет по часам звездолетчиков будет длиться годы, а до более удаленных десятки лет. На Земле между тем будут проходить сотни, тысячи и миллионы лет. Например, до туманности Андромеды корабль будет лететь 28 лет, а на Земле пройдет 3,6 млн. лет! Вряд ли в таком случае можно говорить о познаваемости удаленных галактик, ибо диалектико-материалистическое понятие познаваемости предполагает включение объекта в сферу практической деятельности человека. Чтобы как-то справиться с этим затруднением, выдвигается следующий довод: вселенная, по-видимому, всюду одинаково устроена, и, следовательно, нет необходимости непосредственного исследования сверхдалеких объектов. Но это позиция дисцины перед недоступным ей виноградом. Во всяком случае, очевидна научная ценность полета к центру нашей Галактики. Но и здесь полет продлится 21 год по часам космонавтов и 60 тыс. лет по календарю Земли.

Такие сроки сводят всю научную ценность этого полета на нет. Получается, что не только далекие галактики, но и далекие звезды недоступны. Такие же ограничения на предельную скорость передачи радиосигналов делают невозможным живой диалог между нашими друг друга цивилизациями, отдаленными на межзвездные расстояния. Каждой из них придется ожидать ответа на свой запрос десятки, сотни лет.

Следовательно, освоив пространство солнечной системы, человечество вынуждено будет ограничить-

ся только этим пренебрежимо малым кусочком вселенских просторов. И если каким-то образом удастся организовать далекую звездную колонию, она быстро потеряет чувство родства с нами в силу крайне редких, раз в десятки или сотни лет, контактов со своей прародиной.

В настоящее время человечество развивается по геометрической прогрессии. Каждые 10—12 лет мировая наука удваивается по всем существенным количественным показателям. Удваивается каждые 15—20 лет объем потребляемой энергии. Как показывают оценки, при существующем ограничении скорости перемещения в пространстве цивилизация не способна успешно решить проблему пополнения в том же темпе материальных и энергетических ресурсов за счет беспредельной космической экспансии, осваивая все новые и новые области вселенной. Следовательно, либо темпы развития станут со временем более умеренными, либо человечество станет на трудно представляемый в настоящее время путь экспансии во «внутрь» элементарных частиц. Возникающая при этом картина будущего, ожидающего любую космическую цивилизацию, заставляет нас расстаться с мечтой о сверхдалеких космических полетах и посещениях далеких галактик.

ЧТО ГОВОРИТ ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ?

Картина, нарисованная специальной теорией относительности, разрушится, если изыскать возможность совершать сверхдалекие полеты или сверхдалекую связь в небольшие по сравнению с жизнью

человека отрезки времени по часам Земли. Для этого обратимся к общей теории относительности (ОТО), которая является теорией пространства-времени.

Материальная частица описывается ОТО траекторией, мировой линией лежащей в четырехмерном мире событий, называемом пространством-временем. Событие — это точка, мировая точка в пространстве-времени. В каждой такой точке априори задан световой конус, состоящий из двух половин: конуса прошлого и конуса будущего. Мировая линия материальной частицы должна всегда находиться внутри светового конуса, и отражает тот факт, что предельная скорость механического перемещения материального тела или электромагнитной волны не превышает скорости света.

В специальной теории относительности пространство-время есть четырехмерное евклидово пространство (произведение трехмерного евклидова пространства на прямую времени), а все световые конусы равны и параллельны. В общей теории относительности пространство-время может быть существенно иным. Например, цилиндром (произведением трехмерной сферы-пространства на прямую времени) или произведением четырех окружностей — четырехмерным тором. Соответствующим образом ведут себя световые конусы (рис. 3, 4). Правда, еще вопрос, имеют ли эти модели какое-либо отношение к реальной вселенной. Но на данном

этапе не будем ограничивать себя в выборе самых разнообразных моделей.

Для облегчения изложения рассмотрим модель пространства-времени, в которой опустим одно пространственное измерение. Возьмем сферу и отрезем от нее два равных диаметрально противоположных диска. Образовавшиеся дырки приклеиваем к краям цилиндра (рис. 5). Получившаяся сфера с «кротовой норой» является пространством в нашей модели. Пространство-время получается теперь перемножением такого «хитрого» пространства на прямую времени.

Путь adb , ведущий из точки a в точку b , длиннее, чем путь $асв$. Поэтому, «нырнув» в «кротовую нору», можно быстрее по часам точки a добраться до b , нежели по пути adb . Аналогично полет к далекой галактике может стать реальным с точки зрения календаря Земли, если отыскать ведущую к цели «кротовую нору». Конечно, пространство-время в действительности может не иметь вообще никаких «кротовых нор», но теоретически идея сверхбыстрого космического полета (по часам Земли) принципиально совместима с ОТО.

Уяснив это, можно самым серьезным образом исследовать возможность искусственного создания необходимой «кротовой норы». Цель данного доклада и состоит в подобном исследовании, правда, мы будем изучать не трехмерные «кротовые норы», а четырехмерные. Но об этом разговор пойдет чуть позднее.

А пока напомним еще об идее, часто эксплуатируемой в фантастической литературе, которая заклю-

чается в том, что четырехмерное пространство-время — лишь граница пятимерного гиперпространства. Поэтому сверхдалекие перелеты, казущиеся обитателям четырехмерного мира сверхбыстрыми, можно совершать благодаря выходу в гиперпространство, то есть используя пятое измерение. Как ни фантастично подобное предположение, оно, как будет видно из дальнейшего, может быть подкреплено вескими соображениями.

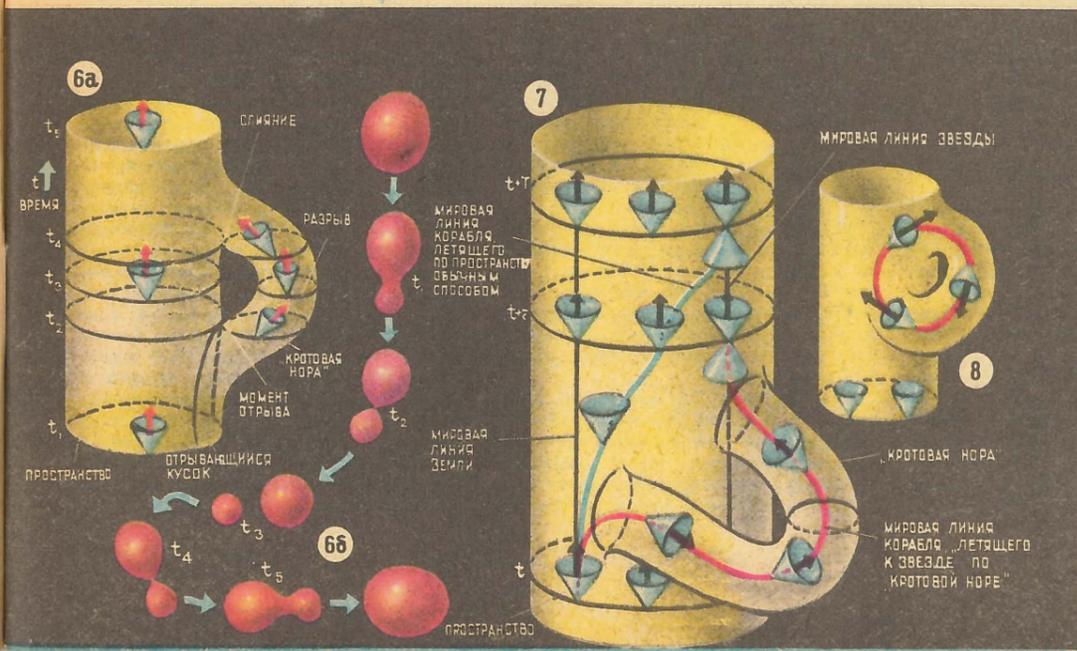
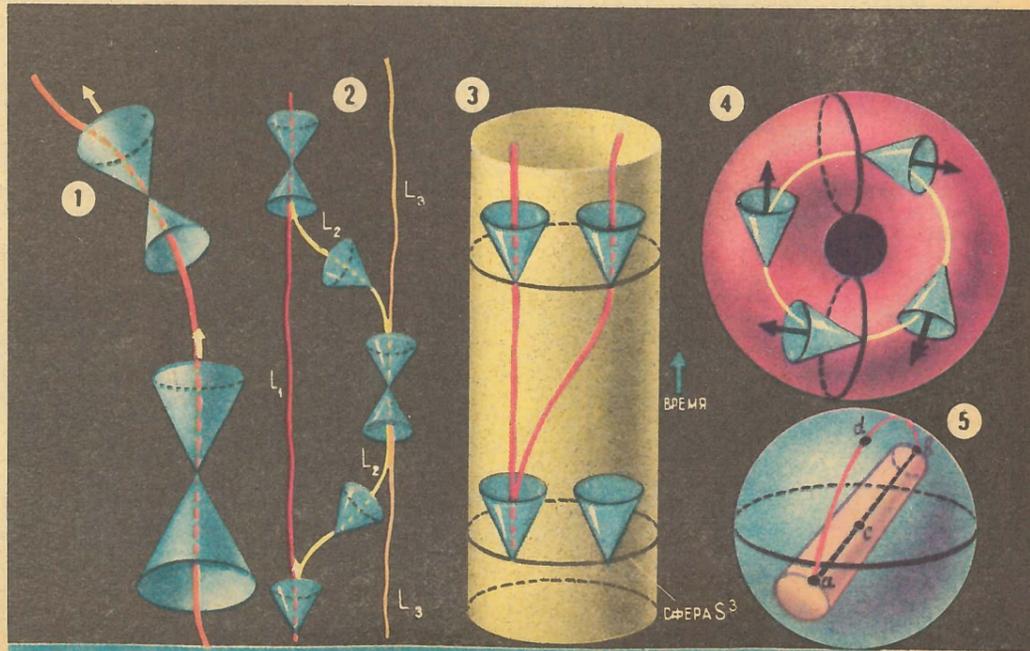
Теория относительности вполне допускает сверхбыстрые перемещения материальных тел в пространстве или гиперпространстве. Особенность таких перемещений состоит в том, что они совершаются благодаря использованию особой геометрической и топологической структуры вселенной («кротовые норы», гиперпространство и пр.), о которых мы сейчас ничего не знаем.

ЧЕРЕЗ РАЗРЫВ ПРОСТРАНСТВА — К ЗВЕЗДАМ!

В фантастической литературе космический полет к звездам, протекающий по часам Земли всего неделю, месяц и называемый «прыжком звездолета прямого луча» или «нуль-транспортной», описывается просто: корабль растворяется в пространстве, исчезает, а затем появляется в пустоте, материализовавшись в пустоте.

Представим, что от трехмерного пространства в виде сферы, в котором мы с вами живем, отрывается кусочек, содержащий некоторый предмет (рис. 6). Тогда он тоже растворится, исчезнет прямо на глазах, ибо свет от него уже не будет доходить до нас. Слившись вновь с пространством, предмет материализуется, возникнет из ни-

Мировая линия, описывающая частицу в ОТО, должна находиться внутри светового конуса, состоящего из двух половин: конуса прошлого и конуса будущего (1).
Пространственно-временная картина перелета «Земля — звезда — Земля» по ОТО, где L_1 , L_2 и L_3 — мировые линии, соответствующие Земле, кораблю и звезде (2).
Поведение световых конусов и мировых линий в цилиндрической (3) и торовой (4) моделях пространства.
Ускоренное преобразование сферического пространства с помощью «кротовой норы» (5).



Отрыв части пространства от сферы (6).
Перелет через гиперпространство по четырехмерной «кротовой норе» в пространстве-времени (7).

Если реальное пространство имеет «кротовые норы», ведущие в прошлое, то реализация машины времени в принципе возможна (8).

Рис. Станислав Лухина

чего. Можно даже предположить, что оторвавшийся кусок уходил в гиперпространство. Орыв куска пространства — это и есть образование четырехмерной «кратовой норы» в пространстве-времени.

Таким образом, решение проблемы сверхбыстрых космических полетов сводится к нахождению ответов на следующие два вопроса. Можно ли оторвать кусок пространства? Если можно, то как его потом «прилепить» к нужному месту так, чтобы по часам Земли прошло как можно меньше времени по мере перелета корабля по образовавшейся «кратовой норе»?

На рисунке 7 показано, каким образом находится ответ на второй вопрос. Читатель, знакомый с дифференциальной топологией, отчетливо может себе представить, какой ворох головоломок скрывается за этим рисунком. На рисунке 8 изображен полет в собственное прошлое. Но здесь следует сразу оговориться, что, если пространство-время априори имеет «кратовую нору», ведущую в прошлое, то такой процесс действительно может реализоваться, хотя вряд ли он отвечает нашему представлению о таком заманчивом путешествии. Создать же искусственно такие «норы», по-видимому, в принципе нельзя, и это каким-то образом должно входить в число запретов, действующих в природе.

Постараемся теперь ответить на основной, первый вопрос:

КАК РАЗОРВАТЬ ПРОСТРАНСТВО?

Попытаемся показать, как решается поставленная перед нами задача, на примере разрыва двухмерной сферы.

Для этого мы должны напомнить о понятии кривизны поверхности. Любая поверхность имеет ту или иную кривизну, для определения которой применяются сравнительно простые математические построения, дающие ее количественное выражение, так называемое абсолютное значение гауссовой кривизны поверхности в данной точке. Кривизна положительна, если в малой окрестности точки поверхность выглядит как кусочек сферы, и отрицательна, если поверхность подобна седлу. Плоскость имеет нулевую кривизну.

В топологии интегральная кривизна замкнутой поверхности, подобной сфере, тору и т. д., определяется теоремой Гаусса — Бонне, выводящей ее зависимость от характеристики Эйлера — Пуанкаре. Например, для сферы она равна 2, для тора — нулю, для многогранника — сумме вершин и граней за вычетом числа ребер. Если сфе-

ра распадается на две сферы, то характеристика Эйлера — Пуанкаре за счет изменения кривизны сферы увеличивается в два раза. При обрыве от сферы небольшого кусочка кривизна изменяется только в районе области разрыва. В этом случае условие разрыва можно записать в виде неравенства: изменение средней кривизны, умноженное на площадь оторванной области, больше или равно 4π. Естественно, что для реального пространства условие разрыва выводится более сложно (см. статью автора в «Известиях вузов СССР. Физика», № 5 за 1982 год).

Пространство, являющееся трехмерной поверхностью в пространстве-времени, так же характеризуется кривизной. Даже двумя. Одна из них — внутренняя, или скалярная кривизна, определяется без «взгляда со стороны» четвертого измерения. Другая — внешняя кривизна, искривленность пространства в четырехмерном пространстве-времени.

Отрыв шара от пространства происходит за счет резкого изменения средней внутренней кривизны в области шара. Условие разрыва получается следующим: изменение средней внутренней кривизны, умноженное на характерную площадь двухмерного сечения шара, больше или равно 2π. Внешняя кривизна при этом не меняется.

Пространство с течением времени может менять свою геометрию, например расширяться, и, следовательно, изменять свою кривизну. С точки зрения ОТО геометрия пространства определяется распределением материи. Связь между кривизной пространства и распределением материи описывается уравнениями Эйнштейна. Из них, в частности, следует, что для отрыва шара конечного размера от пространства нужно добиться резкого возрастания среднего значения плотности энергии в этом шаре. Полученные автором условия разрыва пространства позволяют рассчитать энергетические параметры, которыми должна обладать двигательная установка звездолета, перемещающегося в пространстве за счет изменения его структуры.

Если отрывается шар, имеющий объем 1 км³, то силовая установка должна создать плотность энергии 10³⁷ эрг/см³. Это очень и очень много! Например, термоядерная бомба характеризуется гораздо меньшей плотностью энергии — 10²² эрг/см³.

Не означает ли это крах идеи лететь к звездам, создавая «кратовые норы» в пространстве-времени.

Утвердительный ответ был бы слишком поспешным. Ведь уже расчеты, связанные с проектом фотон-

ного звездолета, приводят к неутешительным цифрам. А с фотонным звездолетом мы продолжаем, за неимением других мыслимых на сегодня средств, связывать будущее космонавтики. Тем более было бы крайне наивно ожидать, что перемещение в пространстве посредством крушения структуры пространства-времени можно осуществить, обладая тем уровнем техники, которым человечество владеет в настоящее время или будет владеть в недалеком будущем.

Наше исследование показывает, сколь большое значение имеет для характеристики уровня развития космической цивилизации такой численный показатель, как производимая плотность энергии.

Цивилизация, осваивающая межпланетные перелеты, использует для этого главным образом законы нерелятивистской теории тяготения Ньютона. Околосветовые, релятивистские скорости для решения задач освоения околосветового пространства вряд ли нужны. В то же время цивилизация, ставшая на путь межзвездной экспансии, как было показано выше, не сможет удовлетвориться только околосветовыми полетами. У нее возникает необходимость в практическом использовании релятивистской теории пространства-времени, то есть общей теории относительности, называемой также релятивистской теорией тяготения Эйнштейна. Именно она определяет высокие плотности энергии, возникшие в наших расчетах. Поэтому цивилизация, способная совершать сверхбыстрые межзвездные перелеты, должна освоить уровень производства плотности энергии, сравнимой хотя бы с 10³⁴ эрг/см³ — плотность энергии ядерной материи и нейтронных звезд. Такая цифра берется на основании того, что нейтронная звезда близка по своим параметрам к тому, чтобы оторваться от пространства.

По-видимому, в дальнейшем цивилизация достигнет еще более высокого уровня развития. Она начнет вести космологическую экспансию во «внутрь» элементарных частиц и будет нуждаться в квантовой релятивистской теории тяготения. Но наша земная цивилизация пока еще далека и от уровня производства плотностей энергии, позволяющих разрывать пространство, «прогрызая кратовые норы» в пространстве-времени. Поэтому идея сверхбыстрых полетов за счет изменения структуры мира кажется нам фантастической и недоступной, хотя теоретически она представляется обоснованной уже настолько же, насколько была обоснована возможность космических полетов в начале века.

— Зерноуборочные комбайны существующих марок наносят большую вред. Конечно, они и пользы приносят, но я считаю, что в сельском хозяйстве пора обходиться без комбайнов...

Это говорил 11-летний худенький веснушчатый мальчик. Светлые улыбочивые глаза Гарри Феля выражали упрямую убежденность. Его внимательно слушали два десятка взрослых — партийные и комсомольские работники, специалисты сельского хозяйства, педагоги.

— Смотрите сами, — продолжал Гарри, — за каждый проход колеса тяжелого комбайна нарушают структуру почвы на тысячах квадратных метров. То же делают машины, отвозящие зерно, «летучки» техпомощи. Значит, неизбежна ветровая и водная эрозия. Зерна в колосе, как вы знаете, поспевают неравномерно. Даже от легкого толчка хедера из колоса высыплются перезревшие зерна, а некоторая часть недозревших зерен вовсе не вымолачивается. Земли нашего Кокпектинского района в основном бедные — каштановые, супесчаные. Они редко дают урожай хлебов 12—15 центнеров с гектара. А плановая урожайность остается на уровне 8—9 центнеров с гектара. Выходит, мы заранее планируем потерю до 30 процентов хлеба...

Эту речь я слышал несколько лет назад на казахстанском слете детского технического творчества. Ученик 4-го класса Гарри Фель был одним из представителей Кокпектинского районного Дома пионеров Семипалатинской области. В руках у мальчика не было никаких бумаг. Он прямо-таки сыпал цифрами и аргументами как человек, глубоко знающий существо дела. Он, в частности, говорил о том, что появившаяся за последние годы плоскорезная и безотвальная обработка почвы уменьшила эрозию. Но несовершенство уборочной техники сводит усилия земледельца на нет.

Что же предлагал юный конструктор?

На столе перед комиссией стояла модель, выполненная из оргстекла и полихлорвиниловых трубок. Задачу уборки зерна Фель решал на основе применения пневматики. Легкие самоходные аппараты на манер пылесосов двигались вдоль рядков зерновых растений и «засасывали» только спелое зерно. По шлангам оно поступало в вынесенные за пределы полей бункеры-накопители. По расчетам Гарри Феля, раз в 7—8 уменьшается количество полевых дорог, которые сильно сокращают размеры пашни. Стоимость электроэнергии, затрачиваемой на работу компрессорной станции, обеспечивающей пневматическую транспортировку зерна, знач-

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

2 «Техника — молодежи» № 11

АДРИАН РОЗАНОВ,
наш спец. корр.

УМЕЛЬЦЫ ИЗ КОКПЕКТЫ



Фото Петра Долопчи

Руководитель Кокпектинского Дома пионеров Артур Егорович Май обучает ребят приемам работы на всех станках.

Володя Кем, главный автор оригинальной разработки «Животноводческий комплекс».

чительно ниже затрат на горючие материалы для двигателей комбайнов и автомобилей.

— То, что доложил юный товарищ, очень интересно, но, к сожалению, вряд ли осуществимо, — подытожил речь Гарри председатель комиссии. — Но я предлагаю считать, что участник смотра Фель

успешно справился с защитой своего проекта. Какие будут мнения?

Потом мы разговорились с лауреатом слета Гарри Фелем.

— Неужели ты все это сам придумал?

— Нет, конечно. Есть аналоги в хлопкоуборочной технике, но там комбайн все равно движется по полю. А систему зернотранспортных шлангов предложил наш Артур Егорович Май...

— Кто это? — спросил я.

— Вы что, не знаете Артура Егоровича? — удивился мальчик, словно речь шла о Фараде или Лобачевском. — Товарищ Май — директор районного Дома пионеров и руководитель кружка технического творчества. На слет не приехал потому, что болен. Но я думаю, вам следует съездить к нему.

Года два прошло, пока я собрался в Кокпекты. И вот еду. Каменные невысокие сопки, плотный встречный ветер, желтая иссыхающая земля, лишь вдоль русла мелкой

теперешних мальчишек тревожит судьба земли, на которой они живут...

Артур Егорович Май в 50-х годах работал горняком на Лениногорском полиметаллическом комбинате, в соседней Восточно-Казахстанской области. Освоил профессии бурильщика, скрепериста, взрывника, моториста компрессорных установок. Специального образования у него не было (много позже заочно окончил пединститут), но человек любознательный, вдумчивый, умелый — он каждый агрегат изучил до тонкостей, внес много ценных предложений, особенно по части пневматического привода, который является на руднике основным, гарантирует взрыво- и пожаробезопасность. В городском Доме пионеров вместе со школьниками занялся техническим моделированием: хотелось все свои замыслы и догадки воплотить в металле.

Из-за болезни пришлось оставить рудник. И вот Май снова в селе, откуда начинал трудовой путь. Он отлично знает трактор, комбайн,

теоретиком, а потому что в век научно-технической революции техника — необходимая составная часть общей культуры. Уметь отрегулировать зажигание двигателя не менее важно, чем, скажем, знать содержание рассказа И. С. Тургенева «Муму».

Сперва в кружке начального технического моделирования, с которого начал Май, было десять мальчишек. Сейчас их полторы сотни. Ходить «к Артуру Егоровичу» стало в Кокпектах признаком хорошего тона. Май учит детей лучше видеть и понимать землю, на которой они живут, владеть техникой, которой владеют взрослые, критически относиться к ней, совершенствовать ее.

Есть в Доме пионеров кружки моделирования космической техники, судомоделирования. Великолепная действующая модель «Встреча двух миров» показывает, как на некую планету прибыли представители двух различных цивилизаций. У них — космические корабли с принципиально различными двигателями, свои

двигатели сумели сделать наиболее привлекательным. И поэтому районное управление сельского хозяйства, отдел народного образования, совхозы так охотно приобретают для Дома пионеров станки, инструменты, оборудование, выписывают молодежные технические журналы — советские и зарубежные.

— Однако мы стараемся как можно меньше копировать чужие идеи, — говорит А. Е. Май. — Сравниваем, сопоставляем, предлагаем свое. Это первый принцип. А второй: мы ни у кого не запрашиваем материалов для своих изделий. Надо внимательно смотреть вокруг, и вы увидите большое количество полезных вещей, которые из-за нашего неумения и лени стали бесполезными, их на 100 детских кружков хватит. Тут и сталь любых сортов, и проволока нужного диаметра, и болты с гайками. Вон, смотрите, кто-то выбросил пустую консервную банку. Уверяю, каждый второй наш кружковец в силах сделать из нее полезный в хозяйстве предмет. А третий

1. Уборка навоза пневматическим способом. Если применить дешевые пластмассовые трубы диаметром 700—800 мм, то навозоотвод можно практически проложить на любое расстояние. Давление сжатого воздуха, по предварительным расчетам, должно быть порядка 8 атм. Очень удачно устройство приемного бункера навоза. Его можно видоизменить применением задвижек и клапанов различных конфигураций.

2. Удачно расположен конвейер для раздачи кормов.

3. Отличаются оригинальностью противопожарные устройства. При повышении температуры воздуха в помещении выше 50° автоматически открываются все двери, кормораздатчик поднимается вверх, животные освобождаются от привязей и без вмешательства человека покидают комплекс.

Считаю, что «Животноводческий комплекс» системы девятиклассника Владимира Кема и его товарищей достоин внимания работников сельского хозяйства. Модель выполнена на высоком эстетическом уровне.

Главный инженер Семипалатинского областного управления производства и заготовок сельхозпродуктов К. Кажекенов.

Тут следует особое внимание обратить вот на что. Ежегодно от пожаров животноводческих помещений в стране гибнут тысячи голов скота. Дым горящего сена затрудняет вывод животных. Испуганные коровы часто гибнут не столько от ожогов, сколько от шока. Вот почему разработка кокпектинских школьников представляет интерес для сельского хозяйства всей страны.

Много сделали руководители кружков и ребята для создания кузовов автомобилей различного назначения, сменно монтируемых на одном шасси. Так, хлебозов легко превращается в бензовоз, а бензовоз в машину ветеринарной скорой помощи и т. п.

Особенно же интересны работы по созданию малогабаритной многоцелевой сельскохозяйственной техники для индивидуальных хозяйств, малых участков, крутосклонов. Техника эта действует от одного двигателя всюду, где объем работ невелик, но трудоемок.

К примеру, мотоблок «Кокпектин-2». С его помощью можно перевозить небольшие грузы, пахать землю, обрабатывать междурядья, окучивать растения, косить траву даже на крутосклонах, на обочинах дорог.

Условно мотоблок делится на 6 частей: моторную группу, трансмиссию, держатель почвообрабатывающих орудий с органами управления, навесную роторную сенокосилку. Моторная группа «Кокпектин-2» — это двигатель распространенного мо-

тороллера ТГ-200, закрепленный на специальной раме. Несколько переделан рычаг кикстартера, доработан сектор переключения передач удлиненной тягой. Благодаря этому можно без труда, держась за рукоятки управления мотоблоком, переключать скорости передач.

Скорость движения мотоблока от 3,5 до 8 км/ч.

Сейчас ребята изготовили мотоблок «Кокпектин-3», рассчитанный на 15 рабочих операций (в том числе на резку жести, продольную и поперечную распиловку древесины, сгибание металлических труб и т. п.). Трудно переоценить значение такого рода устройств для сельского жителя.

Кружковцев Дома пионеров объединяет увлечение техническим творчеством, идет негласное соревнование: на чем огороде раньше появятся хитрая техническая новинка, кто раньше и лучше усовершенствует, например, шинковку капусты для засола или окапывание плодовых деревьев.

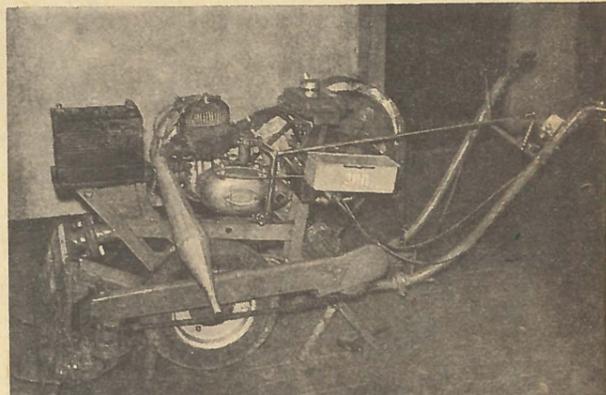
Ну и, конечно, моделируют и строят кокпектинские ребята все, что им по душе.

Пятиклассник Данат Увалиев смастерил действующую модель торпедного катера, Канат Шапатов и Фергат Нигматуллин строят малогабаритные металлообрабатывающие станки... За последние годы буквально сотни юных кокпектинцев награждены дипломами, почетными грамотами, призами всесоюзных, республиканских, областных организаций за изделия, представленные на смотрах и выставках.

Пока нет среди вчерашних кружковцев особо выдающихся изобретателей. Но все это молодые люди, обладающие высокой технической культурой, отличники вузов (если они учатся), отличники боевой и политической подготовки (если служат в Советской Армии), хорошие, умелые работники совхозов, хлебоприемных пунктов, автобаз.

«Моя работа дает мне огромное удовлетворение, — пишет в одном из писем А. Е. Май. — Дети приходят ко мне малышами, на моих глазах становятся к станкам, учатся выдувать, дерзать, творить с подлинным вдохновением. И вот уже Володя Помаз поступил в Астраханское мореходное училище, Митя Бритенков (автор «Комбайна защиты растений») учится в Семипалатинском автомеханическом техникуме. Гильфар Рахматуллин, будущий врач, увлекается конструированием медицинской техники (пишет: «Отвоюй душу за станком»). А вчерашний кружковец Петр Долопчи, оставшись в Доме пионеров, обучает детей основам моделирования...»

Добрыми людьми растут кокпектинские ребята!



речки — заросли ивняка. Зерновые поля небольшие, разбросанные среди неудобей. У каждого из здешних совхозов — по 400—500 и больше пахотных участков. В свое время эта земля по левому берегу Иртыша была включена в состав понятия «казахстанская целина», но это сделали без должного научного анализа и технических расчетов. Ведь земли на левобережье верхнего Прииртышья — совсем не те, что, скажем, на севере Кустанайской области. А рекомендации единые для всей целины: глубина пахоты 24—27 см с обязательным оборотом пласта. Однако ущерб нанесла эта «единая установка». Через год начались небывалые пыльные бури. В воздух взлетели миллионы тонн плодородного слоя почвы.

Я вспомнил выступление Гарри Феля и подумал: как здорово, что

автомобиль. Но ему сильнее всего хотелось поделиться своей увлеченностью, техническими познаниями с детьми.

...Центр села Кокпекты. Дом пионеров нам сразу показывают: длинное одноэтажное кирпичное здание, с виду обычная мастерская. Можно было бы написать целую повесть о том, как Артур Егорович добивался постройки этого здания, как доставал кирпич, шифер, тес, гвозди. Но еще сложнее оказалось доказать простейшую вещь, что любовь к технике надо развивать у ребенка, едва он начинает ходить. Малыш удивляется машине, ему охота посидеть на шоферском месте, разломать игрушечный самолетик (а что внутри?). Вот этот интерес и следует использовать в полной мере. И вовсе не для того, чтобы дитя стало впоследствии космонавтом или физиком-

системы радиолокации, собственная аппаратура для отбора проб грунта. Нажатием кнопки модель запускается, и мы видим эпизод мирного сотрудничества в космосе.

На постоянно действующей выставке работ кружковцев можно увидеть и модель каравеллы Колумба и «атомные» подводные лодки. Кстати, руководит судомоделистами бывший кружковец Дома пионеров Н. Ибраев.

Но на первом плане не «экзотика». Прежде чем браться за моделирование, научись владеть молотком, ножницами, стамеской, паяльником, потом токарным, сверлильным, фрезерным станками. Потом постарайся хоть немного усовершенствовать технику, окружающую тебя в родном селе. Вот это дело Артур Егорович и его помощники (а в штате районного Дома пионеров всего 4 препода-

За этот микротрактор кружковец Василий Симонов удостоен звания ЦК ВЛКСМ «Лауреат НТТМ».

Мотоблок «Кокпектин-2».

Действующая модель «Встреча двух миров».

принцип: решай прежде всего неотложные задачи сельского хозяйства.

Артур Егорович показывает мне любопытный документ:

«Рецензия».

Модель животноводческого комплекса, изготовленная кружковцами Кокпектинского Дома пионеров (руководители работы А. Май и П. Долопчи), отличается оригинальностью изготовления и новизной. В модели сочетаются несколько удобных новинок, которые в настоящее время в животноводстве Семипалатинской области не применяются:

КАК НАКОРМИТЬ МОРЕ?

ЮРИЙ ЦЕНИН,
наш спец. корр.

НЕПТУН СЕРДИТСЯ

Документы научных конференций и производственных совещаний, заключения экспертных комиссий и постановления директивных организаций с неумолимой однозначностью подтверждают: море перешло в наступление. Оно отбирает у человека веками завоеванные и возделанные земли, лишает его любимых мест отдыха.

В результате нарушения каких-то природных процессов на Черноморском побережье резко снизилась берегозащитная способность песчано-галечных пляжей. Протяженность размываемых берегов за последние 15 лет в пределах только Грузинской республики увеличилась до 220 км при общей длине побережья 312 км, отступление берегов в отдельных местах достигает в среднем 10 м в год. Морем смыто около тысячи прибрежных участков, в том числе чайные и цитрусовые плантации, разрушаются здания и сооружения, волны вторгаются на территорию прибрежных городов и курортов.

В первую очередь море съедает пляжи. И не только в Гаграх, где даже не слишком старые люди помнят сплошную 50-метровую полосу серебристого галечника, на который с шипением набегали лазурные волны и мирно гасли у ног отдыхающих. Теперь же волны бьются о бетонные стены, «ежи», буны, разрушая их, угрожающе приближаясь к санаториям и самим воспетым в песне пальмам на улицах города. Лучший некогда в стране курортный берег на глазах одного поколения превратился в нагромождение колотого бетона и рваного железа.

В осенние штормы 1981 года чудом уцелел высотный дом отдыха «Энергетик», выстроенный в Гаграх всего лишь за год до этого. Возводило его в рискованной близости от моря, проектировщики надеялись на защитную бетонную стену. Однако стена не выдержала. Была разрушена штормами и часть волноотбойной стенки у санатория «Украина»; в угрожающем положении оказался санаторий «Кавказиони».

Не однажды за последние годы нападало море на красавицы пансионаты Пицунды, преодолевая бетонные преграды, поставленные на его пути. Аварийные авралы, огромные затраты труда, техники, средств — вот цена, которую платили люди каждый раз, чтобы оградить 15-этажные корпуса, легкомысленно

поставленные на краю катастрофически убывающего пляжа.

Море уничтожило естественные пляжи на 30-километровом «лазурном берегу» между Адлером и Сочи, который постепенно превратился в противоестественную, хотя уже и привычную нашему глазу, систему бетонных клеток, разгороженных бунами, сложенными из 96-тонных омоноличенных бетонных кубов.

«Съедены» пляжи под Сухуми, в Потии и Кобуле, в Мюссерах и Очамчири... А заодно с ними сотни миллионов рублей, затраченных на строительство бетонных берегозащитных сооружений, не способных остановить наступление стихии.

На втором Всесоюзном съезде океанологов, собравшемся в Ялте в декабре минувшего года, называлась цифра: чтобы восстановить все пляжи, отнятые Черным морем, сегодня требуется затратить более 2 млрд. рублей! И эта цифра растет.

Значит, откладывать больше нельзя. Иначе разгневанный Нептун либо разорит нас, либо в конце концов лишит радости распевать песни про «море в Гаграх».

КУДА ЖЕ ИСЧЕЗАЮТ ПЛЯЖИ?

Этот вопрос я задал известному советскому океанологу и географу, лауреату Ленинской и Государственной премий, профессору Всеволоду Павловичу Зенковичу.

— Прежде давайте уточним, откуда берутся пляжи? — сказал профессор. — Для этого рассмотрим структуру прибрежной полосы, входящей в систему: суша (берег) — подводная часть — глубинные каньоны. Между всеми тремя частями этой системы существует извечное взаимодействие, которое до сравнительно недавней поры находилось в динамическом равновесии. Суша через стоки своих рек поставляет морю берегообразующие материалы — песок, щебень, гальку, ил, глинистые наносы. Именно из них — а не «с морского дна», как считалось раньше, — при помощи волновой энергии моря образуются наносные или, как мы их называем, аккумулятивные берега. В условиях Грузии, где преобладают ветры западных румбов, штормовые волны перемещают речные выносы вдоль берега со скоростью до 200 м в сутки и равномерно распределяют по пляжам.

Обратите внимание на то, в какой последовательности идет это рас-

пределение: самая крупная галька отлагается на урезовой линии — там, где опрокидывается волна и где вода с наибольшей энергией вымывает все мелкие частицы. Более мелкие выносы распределяются последовательно вверх по пляжу так, что лишь в зоне максимального заплеска волн образуются узкие полоски песка. Подводный береговой склон является как бы зеркальным отображением надводного: до глубины 4—5 м, где наблюдается активное воздействие волн, откладывается крупная и мелкая галька; до глубины 15—20 м — песок; далее, до самых глубин, — глинисто-иллистые наносы, вообще не участвующие в пляжеобразовании.

Что же забирает безвозвратно море? Ученые давно определили, что на кавказском побережье, обладающем достаточно крутым уклоном подводной части (от 3 до 5 метров на каждые 100 метров ширины дна), мелкие частицы — ил, песок, продукты истирания гальки — не удерживаются у берега и скатываются на глубину (поэтому, кстати, пляжи здесь в основном галечные в отличие от некоторых, более пологих берегов Крыма, Западного Кавказа). Эти потери составляют примерно 20—30% всех речных выносов. Все остальное, перемещаясь волновыми «потоками» вдоль берега, пополняет и обновляет пляжи, намывает берега, делает более плоскими подводные прибрежные склоны.

Непрерывное «пилообразное» (вспомните косое движение набегаящих волн!) перемещение миллионов тонн берегозащитных материалов поглощает штормовую энергию волн. Таким образом, любимые всеми пляжи — это, по существу, гигантские естественные амортизаторы морских берегов, предохраняющие их от разрушения.

Там, где выносы рек избыточны, где они превышают транспортируемую энергию моря, образуются новые прибрежные отмели, пляжи, плодородные земли. Так из наносов рек Риони и других море за тысячелетия сформировало Колхидскую низменность, на месте которой сравнительно недавно был залив. Так образовались знаменитая Пицунда и Сухумский мыс, насчитывающие всего 5 тысяч лет, и многие другие сельскохозяйственные и курортные районы побережья.

Если же выносы недостаточны, море начинает «съедать» пляжи, размывать берега и углублять прибрежную зону, возвращать себе завоеванную человеком территорию.

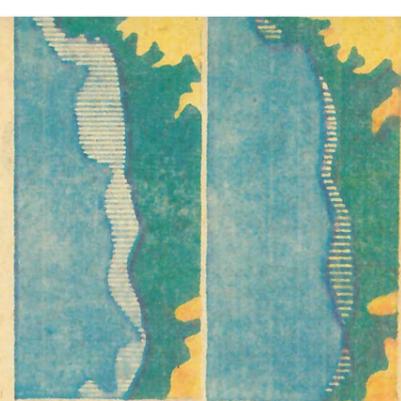
Здесь неотвратимо действует принцип расходования энергии: если суша не дает морю достаточно материала для перемещения, оно берет его само. При этом захватываются камни, галька, песок уносятся вдоль берега все дальше от мест с дефицитом выноса, оседая там, где есть достаточный или избыточный вынос, создавая там новые берега. По пути «балласт» частично истирается, частично сваливается в глубоководные каньоны, близко подходящие к берегу (таких мест на побережье Кавказа много). Так совершается этот непрерывный круговорот, создающий вечно меняющуюся, динамичную карту морских берегов.

ЧЕЛОВЕК ПРОИГРЫВАЕТ ЕДИНОБОРСТВО

Если посмотреть на эту карту в разрезе времени, то станет очевидно, что «генеральной наступление» моря на наши берега совпало с началом активной хозяйственной и строительной деятельности человека. Перевоска рек, изъятие строительных материалов из их русел, уменьшение стока в связи с ирригационными работами и водо-

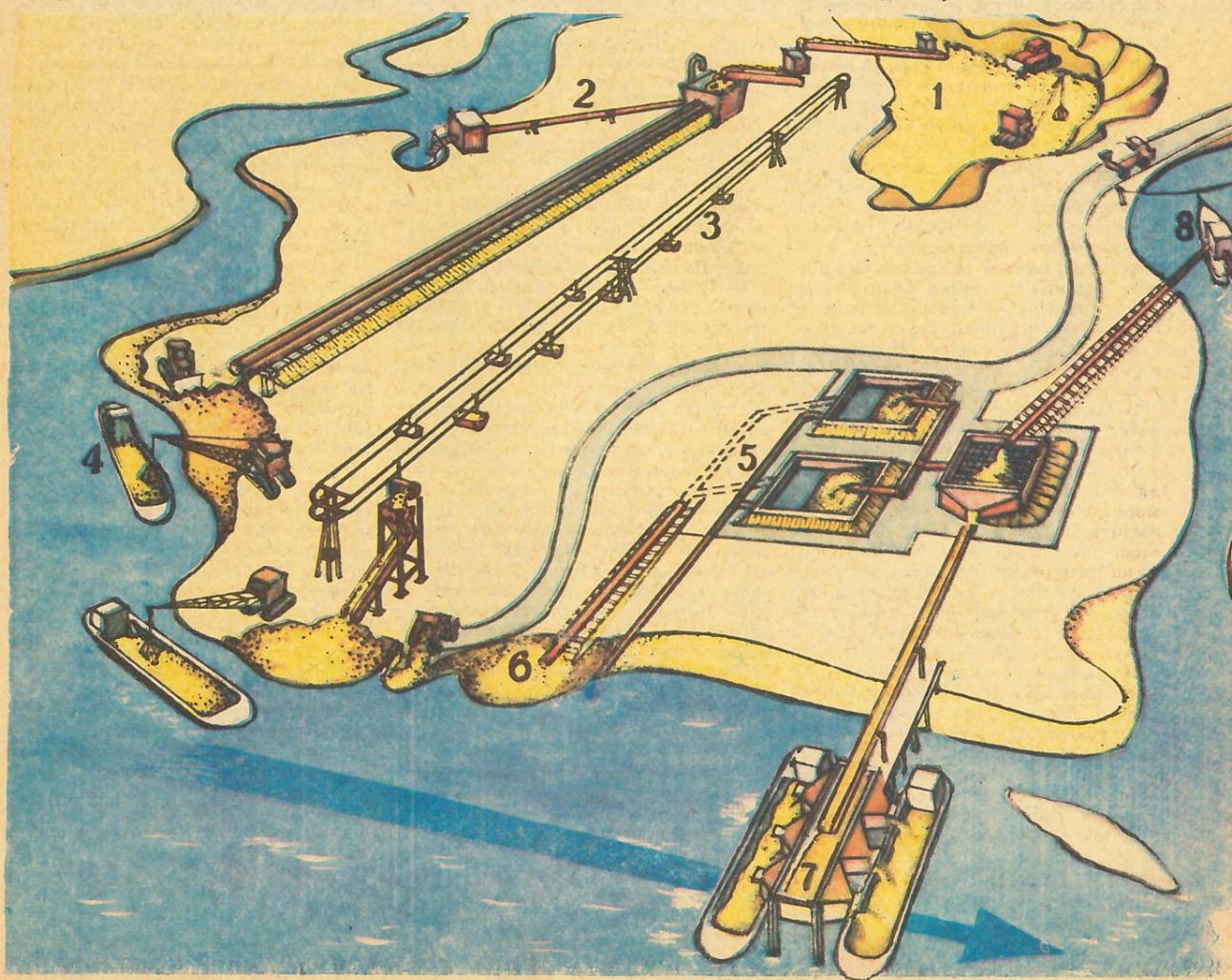
снабжением городов, возведение плотин и электростанций — все это резко снизило количество твердых выносов в море.

— В пятидесятые годы целая группа ученых выступила за то, чтобы запретить строительство зданий и прочих сооружений на побережье из пляжной гальки, — продолжал В. П. Зенкович. — Мы утверждали, что море не простит нам этого вторжения и предъявит «счет» за использование этого идеального для строителей, но необходимого для берегозащиты материала. Тем не менее ежегодно непосредственно с пляжей только одной Грузии вывозилось до 1 млн. м³ гальки и песка. Из них построены практически все нынешние санатории и пансионаты, все дороги, все основные сооружения побережья. Таким образом за 35 послевоенных лет в нарушение общего баланса «море — суша» было изъято еще 35 миллионов кубов берегообразующего материала. Все это море теперь автоматически «вычитает» из курортных берегов и участков, стоимость которых, кстати сказать, по мировым ценам в 200—300 раз выше земель, находящихся на удалении 1—2 км от берега.



Так в течение тысячелетий изменялись очертания берега Колхидской низменности под влиянием выносов Риони и других рек. Защищены бывшие акватории заливов, превратившихся в сушу за последние 20 тыс. лет.

На схеме приведены различные способы транспортировки берегообразующих материалов: обычный автотранспорт, грузовые канатные дороги (3), гидротранспортировка (2, 5, 8). Доставленные из карьеров (1) галька и щебень ссыпаются на кромку берега или в прибрежную зону до глубины 3—5 м (6, 7). Штормовой вдольбереговой поток равномерно распределяет эти искусственные выносы по пляжам данной динамической системы. Избыточный балласт грузится на баржи (4, 7) и ссыпается на соседних участках.





Всякое препятствие на пути штормовых волн вызывает мощное обратное течение, вымывающее грунт под фундаментом стены: море размывает и переуглубляет прибрежную зону, пока не разрушит препятствие.

Схема «зернального» — надводного и подводного — активного слоя морского пляжа. При накате штормовой волны (верхняя линия указывает зону ее действия) количество перемещаемой гальки и песка должно возрастать. В противном случае активный слой наносов истощится и пляж не сможет гасить энергию волн. Это ведет к обнажению коренных пород берега и его разрушению.

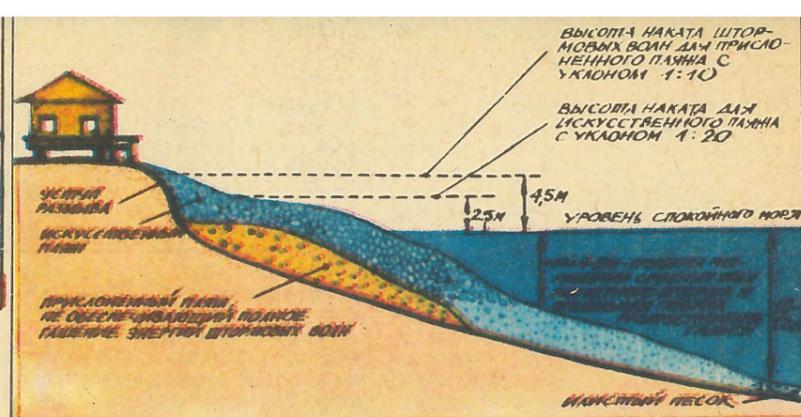
Теперь вы, надеюсь, понимаете, куда делись пляжи?

Да, тут трудно что-либо не понять...

Как же поступили люди, когда поняли свою ошибку? Первое, что им пришло в голову, — отгородиться от моря каменной стеной. Началось повсеместное возведение дамб, бетонных стен, волноломов, чтобы защитить берега и дома от ударов волн. Не помогло: штормовые волны, не потерявшие своей энергии на пляжах, размывали и разрушали стены. Увеличили толщину стен, углубили фундаменты до 2—3 метров ниже поверхности моря, изменили очертания стен — кривые, выгнутые, ступенчатые... Не помогло. Так в 50—60-е годы в Гаграх, в Кобулет, в Очамчири были разрушены три ряда волноотбойных стен, был нанесен огромный ущерб прибрежным объектам.

И тут сказались пренебрежение данными науки. Дело в том, что любая преграда на пути прибойного потока в условиях дефицита наносов вызывает мощный обратный поток и ускоряет размыв и переуглубление дна: 20-метровая глубина, на которой прослеживается волновое воздействие, стремится приблизиться к берегу. В этих условиях строительство бетонных сооружений, нагромождение всяческих «ежей», тетраподов, кубов и пр. бессмысленно: оно дает лишь временную, эфемерную защиту от стихии. Хотя стоимость этих сооружений и их ремонта огромна. Это истине выброшенные в море деньги.

Лучший учитель — жизнь. Когда стены стали рушиться, строители и проектировщики принялись размышлять, как бы удержать перед ними пляжи. Для этого стали строить буны — небольшие бетон-



ные молы, установленные перпендикулярно к берегу на расстоянии 70 м друг от друга. Их задача — задержать и накопить гальку, перемещающуюся вдоль берега.

Это дало эффект: например, подсчитано, что у гагрского побережья за 10 лет буны задержали более 180 тыс. м³ «транзитной» гальки (сравните: в год в то же время с побережья вывозился 1 миллион м³!). Однако сейчас же получился обратный эффект: началось резкое отступление берегов южнее бун, появилась угроза размыва железной дороги. Это и понятно: волны уносили оттуда гальку, а ее «конвейерное» поступление прекратилось — так называемый эффект низового размыва.

Тем не менее буны строили по всему побережью. Они сохраняли пляжи возле одних санаториев и вызывали низовые размывы берегов у других. Такой же эффект, только в большем масштабе, давали молы и волноломы, возведенные в портах Сочи, Поти, Очамчири и других: задерживая продвижение вдольбереговых выносов, они способствовали разрушению и затоплению обширных соседних территорий, находящихся «ниже по течению».

Итак, человек проигрывает единоборство с морем.

Каков же выход?

«ВОЛНЫ ДОЛЖНЫ СОЗИДАТЬ, А НЕ РАЗРУШАТЬ»

Эту парадоксальную и трудноосуществимую на первый взгляд идею высказал мне генеральный директор научно-производственного объединения (НПО) Грузморберегозащита, кандидат технических наук Арчил Григорьевич Кикнадзе. Но прежде несколько слов о самом учреждении, которое он возглавляет.

Созданное в 1981 году НПО Грузморберегозащита выполняет одновременно научно-исследовательскую, проектно-изыскательскую, строительную и эксплуатационную функции. Во главе этого

необычного учреждения стоят ученые, призванные не только изучать, моделировать процессы, выдавать рекомендации, но и выступать в роли генерального заказчика и исполнителя всех работ, связанных с защитой побережья. НПО подчиняется непосредственно Совету Министров Грузии, оно не обременено грузом узковедомственных интересов. Иными словами, в руках ученых сосредоточена вся поднота власти для решения наиболее острой проблемы.

Таким образом, создан первый прецедент в деле охраны природы, когда наука и идейно, и материально, и административно руководит производством. Что это дало и как изменило техническую политику и технологию охраны морских берегов?

— Огненные наша политика подчинена естественным природным процессам, — утверждает А. Г. Кикнадзе. — Восстановление природного равновесия береговой зоны — вот краеугольный камень всей деятельности нашего НПО. Нельзя выяснять отношения с морем с «позиции силы», море силой не остановишь. Мы хотим, чтобы волны выполняли созидательную, а не разрушительную работу. Для этого надо обеспечить сбалансированный приход и расход наносов на каждом участке побережья, восстановить волногасящие пляжи полного профиля, а затем постоянно подпитывать вдольбереговые потоки — дополнительно к наносам, доставляемым реками Черноморского бассейна.

— Какие же имеются реальные предпосылки для достижения этих целей?

— Прежде всего наши ученые с достаточной точностью определили источники поступления наносов и границы их потоков; изучили все участки дефицита наносных материалов, выявили наиболее опасные в смысле размыва береговые участки и причины их возникновения.

Разработан новый принцип районирования побережья — динамиче-

ский. Границы районов теперь определяются по ареалу распространения вдольбереговых потоков, для которых можно достаточно точно определить баланс наносов. Теперь у берегов Грузии шесть режимно-исследовательских региональных лабораторий НПО. Они осуществляют надзор за состоянием берегов и эффективностью принимаемых мер, разрабатывают прогнозы развития берега, определяют виды и объемы строительного-ремонтных работ на каждое время года, контролируют качество этих работ и их практическую отдачу.

— Какова же эта отдача?

— Прежде всего она зависит, как я уже говорил, от научной обоснованности тех работ и мероприятий, которые нужно провести. Надо научиться правильно «кормить» море: точно выбирать место подсыпки, определять количество и качество вносимых на берег наносов. Например, если дефицит наносов во вдольбереговом потоке составляет 40 тыс. м³, а будет внесено только 30 тыс. м³, то такая подсыпка даст мало и может скомпрометировать саму идею.

Именно так раньше и было. Не соблюдалось и необходимое для данного участка качество вносимого балласта. Например, в течение пяти лет — с 1976 по 1981 год — на крутом и крупногалечном пляже в районе реки Репруа насыпалась мелкозернистая песчано-гравийная смесь. После шторма вся она окazyвалась на соответствующей ее крупности глубине (вспомните «зеркальное» расположение наносов), и перемещалась в другие районы. В 1982 году мы применили здесь инертные материалы, сходные по крупности с естественными, и хотя насыпали столько же, как и в предыдущие годы, эффект получился несравнимый — пляж увеличился на глазах.

Раньше производственники могли либо прислушиваться к рекомендациям ученых, либо нет. Теперь же мы диктуем наши условия в соответствии с утверждаемой проектно-сметной документацией.

Неполных два года работает НПО Грузморберегозащита, а результаты уже налицо. В 1982 году в районе Гагр было отсыпано 0,5 млн. м³ пляжеобразующего материала и после зимних штормов, которые сотрясали подпорные стенки всей парковой зоны и морвокзала, картина изменилась: возле них образовался галечный пляж шириной до 10 м! Улучшилось состояние всего 22-километрового берега от Тхеми до Пицунды.

В прошлом году мы провели естественные берегозащитные работы в наиболее аварийных районах по всему побережью, в резуль-

тате за штормовой осенне-зимний период от местных властей не поступило ни одной жалобы о разрушениях (в предыдущем году их было десятки). Однако это процесс обратимый: если мы не усилим темпы работ или прервем их, море все заберет обратно.

— Существует ли конкретный план полного восстановления черноморских берегов?

— Да, наше НПО разработало научно и экономически обоснованную программу, в которой предусмотрено к 2000 году полностью восстановить и надежно защитить все прибрежные территории, приморские города и курортные зоны Грузии. Конечно, при условии, если будут выполняться объемы работ, намеченные по годам. Эти работы, стоимостью около 300 млн. руб., охватывают все 220 км побережья, подвергающиеся ныне размыву и разрушению. Чтобы представить масштабы необходимых работ, назову еще одну цифру: за эти годы потребуется перебросить в береговую зону 30 млн. м³ пляжеобразующего материала, то есть именно то количество, которое было вывезено в послевоенные годы.

Экономический подсчет показывает, что это обойдется в 2—3 раза дешевле, нежели берегозащита при помощи бетонных сооружений.

ВЕДОМСТВАМ НАДО ОБЪЕДИНИТЬСЯ

Итак, создана научно обоснованная многолетняя программа; есть квалифицированная организация, способная ее осуществить; появились и первые обнадеживающие результаты. Почему же на лице руководителя, человека, явно принадлежащего к деятельной породе оптимистов, людей, верящих в свое дело и черпающих неиссякаемую энергию в этой своей вере, я читаю тревогу и сомнение? Запомнилась и фраза: «при условии ежегодного выполнения...»

Да, море не дает скидку на наши субъективные трудности, оно требует оперативности и мобилизации всех сил. А возможности Грузморберегозащиты пока крайне ограничены. Если аварийные участки берега в минувшем году были кое-как подлатаны, то другие, на которые не хватило техники и средств, пришли на грань катастрофы. Это территории от Чаквы до Кобулет, в районе Поти, южнее реки Мюссер, в Гудаутском районе и т. д.

Руководство республики по мере возможности поддерживает новое учреждение — ему выделяются техника, деньги, придаются в подчинение строительные организации. Активно помогают НПО на местах. Например, в Гагрском районе со-

здан специальный штаб под руководством первого секретаря горкома партии Э. Э. Капба, который оказывает НПО помощь транспортом, механизмами, людьми. Благодаря вниманию и инициативе горкома дело восстановления пляжей в Гаграх продвигается успешно.

Но решить проблему в комплексе силами одной республики невозможно. Да это будет и несправедливо: ведь Черноморское побережье Кавказа — всесоюзная здравница, и наведение порядка на ее берегах — дело всесоюзное.

— У нас на побережье владеют территориями 40 всесоюзных министерств и ведомств, — рассказывает Кикнадзе. — Раньше каждое из них заботилось только о своем участке. Бетонные сооружения именно поэтому пользовались особым успехом у проектировщиков и застройщиков, что соответствовало лозунгу: «Мой дом — моя крепость...» Море и время показали порочность такой позиции. Ограждая себя, каждый наносил невольный урон другому, в результате все побережье пришло в угрожаемое состояние.

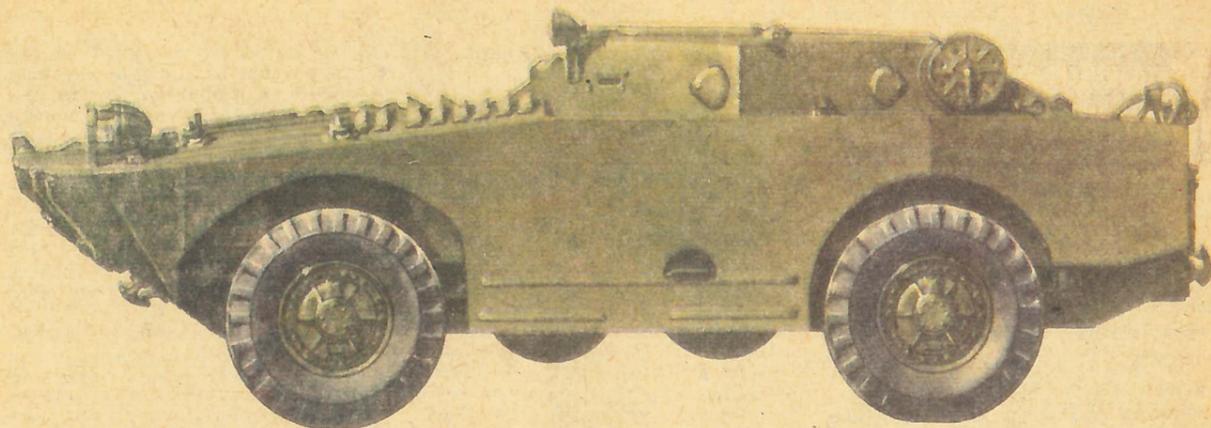
Если же все средства защиты централизовать и использовать строго по программе единого компетентного органа, каким является НПО, то получится мощная сила, которую можно эффективно противопоставить наступлению моря.

Скажем прямо, нам нужны не десятки и единицы, как сегодня, а сотни самосвалов, десятки бульдозеров и экскаваторов, балластные баржи и канатные грузовые дороги, пульпопроводы и обширные карьеры, которыми, кстати, будут пользоваться и строители. Наконец, нам нужно строгое законодательство против строителей-браконьеров, продолжающих, несмотря на запрет, брать гальку прямо из русел и с берегов рек, а кое-где и с пляжей: у таких нарушителей надо отбирать «браконьерские орудия» — автомашины и экскаваторы и передавать нам.

Необходимо также, чтобы гидростроители, хозяева электростанций, ирригаторы вносили свою реальную лепту в восстановление черноморских берегов.

Все это реально и возможно. Надо только объединить усилия и средства организаций, трудящиеся которых набираются сил и здоровья в наших здравницах...

Мне бы хотелось закончить образными словами грузинского академика Нико Кецохели: «Природа Причерноморья ранена в сердце, и она нуждается в помощи. Ведь помогла и помогает природа людям. Поможет и мы ей — долг платежом красен».



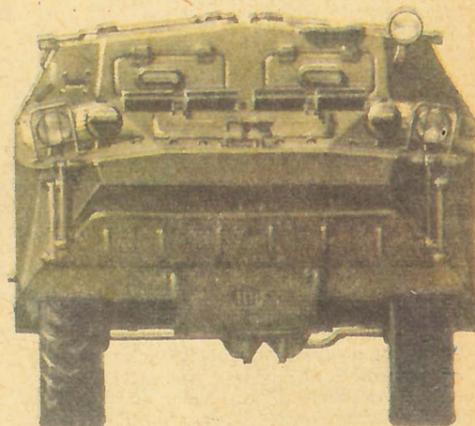
11

ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ БРДМ

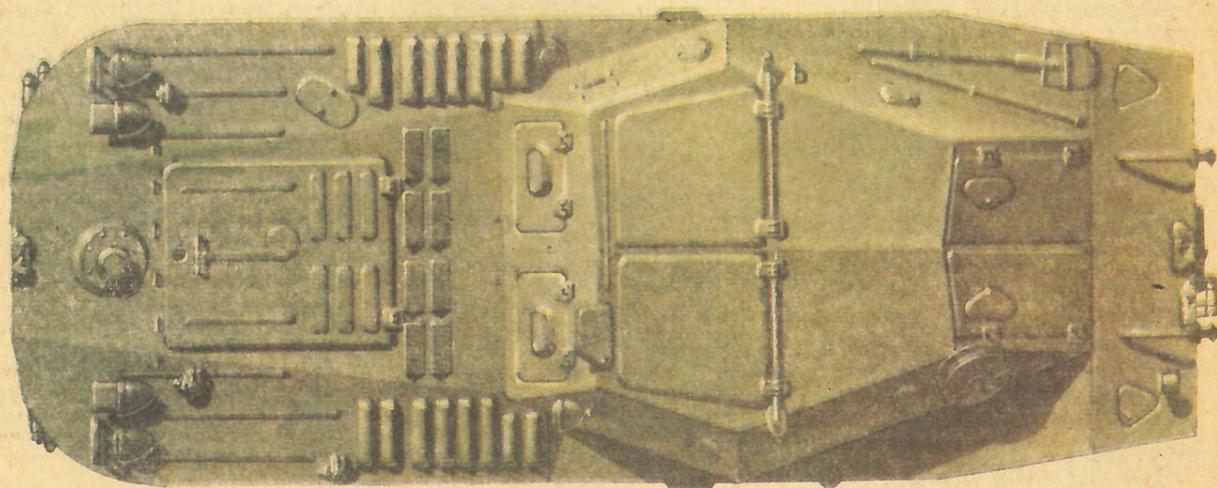
Колесная формула 4×4
 Боевая масса, т 5,6
 Вооружение 7,62-мм пулемет
 СГМБ образца 1949 года
 Толщина брони, мм: нос — 7 — 11,
 лоб — 11, борт, норма — 7,
 крыша — 5, днище — 4
 Максимальная скорость, км/ч . . . по
 шоссе — 90, на плаву — 9
 Двигатель . . . бензиновый, шести-
 цилиндровый, мощность 89—93 л.с.
 при 3600—3800 об/мин
 Запас хода, км . . . по шоссе — до
 500, на плаву — до 85
 Габариты, мм . . . 5660×2170 (по
 подножкам 2250×1870 (с воору-
 жением 2295)
 База, мм 2800
 Клиренс, мм 314
 Вместимость 5 человек

Рис. Михаила Петровского

Технические данные бронетранспортера, приведенные на стр. 48 «ТМ» № 9—83, относятся к БТР-152.



ИЗДАТЕЛЬСТВО
 МОДЕЛИЗМ



**Историческая серия «ТМ»
 ЧЕРЕЗ ЛЮБЫЕ ПРЕПЯТСТВИЯ**

Под редакцией:
 заслуженного деятеля науки
 и техники РСФСР,
 доктора технических наук,
 Героя Социалистического Труда,
 лауреата
 Государственных премий
НИКОЛАЯ АСТРОВА;
 доктора технических наук,
 полковника-инженера,
 профессора
ВЛАДИМИРА МЕДВЕДНОВА.

**Коллективный
 консультант:**
 Центральный музей Вооруженных
 Сил СССР

После того как первые отече-
 ственные бронетранспортеры стали
 поступать на вооружение Советской
 Армии, встал вопрос и об оснаще-
 нии ими разведывательных групп,
 командного состава и связистов.
 Ведь им чаще других приходится
 передвигаться по незнакомой мест-
 ности, преодолевать овраги, заболо-
 ченные участки, водоемы и другие
 естественные препятствия. Для
 обычных колесных бронетранспор-
 теров они оставались практически не-
 преодолимыми. Поэтому-то и было
 решено создать качественно новую,
 мобильную бронемашину, использо-
 вав для резкого повышения ее про-
 ходимости все, что было накоплено
 к тому времени как в нашей стра-
 не, так и за рубежом. Эта машина
 должна была уверенно плавать, да-
 же когда высота волн достигала
 0,5 м, преодолевать на суше слож-
 ные профильные препятствия, в том
 числе рвы и траншеи шириной до
 1,2 м.

За решение столь смелой задачи
 взялся коллектив ОКБ, который
 ранее создал бронетранспортер
 БТР-40. Опыт постройки плаваю-
 щих машин у сотрудников кон-
 структорского бюро уже был —
 к тому времени они разработали и
 сдали в производство транспорте-
 ры-амфибии.

Первоначально предполагалось,
 что новая машина станет плаваю-
 щей модификацией БТР-40, поэтому
 ей присвоили индекс 40П. Однако
 в процессе проектирования, начато-
 го в конце 1954 года, стали выри-
 совываться контуры совершенно
 оригинальной, «бронированной раз-
 ведывательно-дозорной машины»

(БРДМ), не имевшей аналогов ни
 у нас, ни за границей.

Ведущий конструктор В. К. Руб-
 цов выбрал для БРДМ переднемо-
 торную схему двухосного полноприв-
 одного шасси. Целый ряд агрега-
 тов пришлось проектировать заново
 или существенно переделывать.
 Двигатель ГАЗ-40П форсировали до
 предела, допускаемого надежност-
 ью. Предвидя более тяжелые
 условия его работы на плаву, ко-
 гда люки воздухозаборника закры-
 ты, конструкторы усилили систему
 охлаждения. Увеличенный радиа-
 тор, оснащенный системой обрат-
 ного тока воздуха, имел мощный
 вентилятор, связанный с двигате-
 лем карданным валом. При движе-
 нии на плаву воду и масло дополни-
 тельно охлаждали два теплообмен-
 ника.

На новой машине впервые приме-
 нили герметичные, саморегулируе-
 мые тормоза, полностью защищен-
 ные от влаги и пыли. Их наруж-
 ные барабаны хорошо охлаждались
 даже при напряженной работе. Ши-
 ны увеличенного размера с регули-
 руемым давлением имели централи-
 зованную систему подкачки с внут-
 ренним — через ступицу колеса —
 подводом воздуха. Мощный ком-
 прессор с резервом в случае про-
 стрела шин восполнял утечку воз-
 духа.

Эластичные шины, прочный
 руль, усиленные рессоры на резино-
 вых подушках с восемью гидро-
 амортизаторами позволяли значи-
 тельно поднять средние скорости
 при движении по бездорожью. Ма-
 шина могла преодолевать подъемы
 до 31°, снег глубиной до 0,65 м и
 любые пески.

Для движения по воде конструкторы
 предполагали установить
 обычный гребной винт. Однако при
 проектировании его заменили водо-
 метом с четырехлопастным рабочим
 колесом (от плавающего танка) —
 двигателем более компактным,
 обеспечивающим хорошую манев-
 ренность на плаву. Достаточно ска-
 зать, что радиус поворота БРДМ
 не превышал 1,5 м. Кроме того,
 водомет использовался при необхо-
 димости и для откачки воды, по-
 ступавшей внутрь корпуса через
 пробоины.

К середине 50-х годов потребова-
 лось улучшить проходимость по
 «полю боя», в частности через око-
 пы. До той поры колесные боевые
 машины в этом отношении уступа-
 ли гусеничным. Не оправдала себя
 установка дополнительных опорных
 колес — неподвижных, как на до-
 военных броневиках, или опускаю-
 щихся, но неподвижных.

И все-таки создатели легкой двух-
 осной БРДМ нашли оригинальное
 решение этой проблемы. Они уста-

новили посередине машины, на ры-
 чагах, опускаемых с помощью авиа-
 ционного гидропривода, четыре до-
 полнительных самолетных колеса
 (по 2 на борт) с приводом от транс-
 миссии. Благодаря им машина пре-
 вращалась как бы в восьмиколес-
 ную, преодолевавшую траншею
 шириной до 1,22 м. Это реше-
 ние оказалось удачным и нашло
 применение на некоторых следую-
 щих образцах боевых колесных
 машин. В топких местах экипаж
 БРДМ использовал для самовытас-
 кивания кабестан.

Несущий корпус БРДМ сваривали
 из катаных листов брони разной
 толщины, рациональная форма обе-
 печивала ему минимальное сопро-
 тивление на плаву. Бронированная,
 открытая сверху рубка вмещала
 экипаж и трех десантников. Для
 водителя и командира были пред-
 усмотрены смотровые люки с крыш-
 ками, в которых имелись пулене-
 пробиваемые приборы наблюдения.
 Кроме того, водитель располагал пе-
 рископом. В задней стенке рубки
 были двери для безопасного выхода
 из машины под огнем.

Впереди, на вертлюге, открыто
 устанавливался станковый пулемет
 СГМБ (боезапас 1250 патронов),
 обычно находившийся в рубке. На
 корме и в бортах имелись бойницы
 для стрельбы из личного оружия
 экипажа и десантников. Все маши-
 ны оснащались танковыми радиа-
 циями.

Первый образец БРДМ был по-
 строен в феврале 1956 года, и в
 следующем году, после испытаний
 (в том числе и на Черном море)
 его приняли на вооружение. В кон-
 це 1957 года была выпущена опыт-
 ная серия БРДМ. Через год БРДМ
 оснастили бронированной крышей
 с двумя люками, что значительно
 повысило живучесть машин, а
 потом вооружили более современ-
 ным пулеметом ПКТ. В целом
 машина получилась удачной —
 подвижной, маневренной, обладав-
 шей высокой проходимостью и
 хорошей плавучестью. По ос-
 новным показателям БРДМ, ши-
 роко применявшаяся разведыва-
 тельными подразделениями, офице-
 рами связи, превосходила зарубеж-
 ные боевые машины аналогичного
 назначения. Несколько позже на
 БРДМ устанавливали пусковые
 установки противотанковых и зе-
 нитных ракет, другое современное
 оружие. Кроме того, БРДМ приме-
 няли для радиационно-химической
 разведки.

В середине 60-х годов на воору-
 жение поступила более совершенная
 БРДМ-2 с башенной установкой во-
 оружения и задним расположением
 двигателя.

ЕВГЕНИЙ ПРОЧКО, инженер

В ПОИСКАХ ЭНЕРГИИ

ГАВРИЛ ЛИХОШЕРСТНЫХ,
член научного совета
Общественного института
энергетической инверсии

Излученная в окружающее пространство теплота должна иметь возможность каким-то путем — путем, установление которого будет когда-то в будущем задачей естествознания, превратиться в другую форму движения, в которой она сможет снова сосредоточиться и начать активно функционировать.

Фридрих Энгельс

Все знают, что ЭНИН — это Государственный научно-исследовательский энергетический институт имени Г. М. Кржижановского. Но оказалось, есть и другой ЭНИН, мало кому известный. О нем мне в первый раз привелось услышать в конце 60-х годов, будучи в одной из командировок. Двое постояльцев гостиницы, случайно узнав, что оба они эниновцы, тут же подружились и все свободное время стали проводить в увлеченных, со стороны выглядевших заумными научных беседах. Их разговоры протекали с такою страстностью и с такою убежденностью в важности темы, что я, непосвященный, почувствовал себя даже несколько обделенным от того, что не принадлежу к этому таинственному вдохновенному братству.

ЭНИН — это Общественный институт по проблеме энергетической инверсии, созданный в Москве 25 октября 1967 года при Центральном правлении Научно-технического общества приборостроения.

Раз в несколько лет ЭНИН устраивает свои научные сессии, на которые съезжаются «инверсионники» со всех концов страны и на которых заслушиваются десятки докладов. Энтузиазм и чувство научного братства, царящие на этих сессиях, носят даже несколько романтический характер. Предложения по технической реализации идей идут здесь рука об руку с теоретическими изысканиями. Очередная VI сессия ЭНИНа намечена на конец этого года.

О квалификационном составе института красноречиво говорит то, что 60% его членов — люди с учеными степенями и званиями. Сред-

ди членов-учредителей института значатся такие известные деятели техники и науки, как академики О. К. Антонов и С. Г. Струмилин.

Создателем и бессменным руководителем ЭНИНа является заслуженный деятель науки и техники РСФСР и обладатель многих других научных званий, доктор технических наук, профессор Павел Кондратьевич Ощепков, 75-летие которого недавно было отмечено научной и изобретательской общественностью. Это о нем, называя его одним из самых выдающихся советских изобретателей, известный авиаконструктор О. К. Антонов писал: «Это действительно подвижник, посвятивший всю жизнь реализации своих блестящих изобретений. Теперь он отдает все свои способности ЭНИНу — обществу, стремящемуся найти пути к преодолению самого неприступного закона природы — второго начала термодинамики. В результате человечество получит безграничное количество энергии без нарушения экологического баланса, без вредного влияния на окружающую среду. Благодарнее стремления нет!»

Не имея здесь возможности подробно осветить жизненный путь П. К. Ощепкова, автора почти сотни изобретений, мы рекомендуем каждому, кто мечтает о больших делах в науке и технике, прочитать его книгу «Жизнь и мечта». Его жизнь поистине удивительна. Беспризорник, спасенный Советской властью, стал видным ученым, с именем которого тесно связано рождение и становление двух принципиально новых научно-технических направлений, имеющих мировое значение, — радиолокации и интроскопии. Менее известны и пока еще далеко не признаны возглавляемые им исследования по нетрадиционным способам получения энергии. Однако в большей части из сотен поздравлений, полученных Павлом Кондратьевичем в день юбилея, его заслуги в области энергоинверсии отмечаются как главные.

А теперь о самой энергоинверсии. Суть ее сводится к поискам путей и способов концентрации бросовой, по традиционным представлениям, энергии водного и воздушного океанов. Это тепловая энергия, которую, как считают эниновцы, можно концентрировать и превращать в другие виды энергии. Заманчивость этой идеи состоит не только в том, что запасы рассеянной энергии самовосстанавливаются. В то время, как использование химических и ядерных источников энергии вносит в окружающую среду дополнительную теплоту, и

потому в перспективе грозит ее «тепловым засорением», использование рассеянной энергии лишь перераспределяет уже существующую в среде энергию. Мало того, если удастся осуществить аккумуляцию энергии, к примеру, путем генерации экзотермических реакций или другими методами энергоинверсии, то можно будет, так сказать, «излечивать» окружающую среду от «теплого засорения», от энергетического перенасыщения. В связи с этим приведем небольшой пример. Количество электроэнергии, вырабатываемой Волжским каскадом за год, — порядка 50 млрд. кВт·ч. Но такое же количество энергии можно было бы получить, если бы удалось отобрать ее у волжской воды путем охлаждения ее при впадении в Каспийское море всего на одну шестую часть градуса, и все это без всяких плотин, нарушающих естественный режим реки и воспроизводство ее рыбных богатств. Одновременно это бы компенсировало нагрев воды от промышленных сбросов.

ЭНИН как раз и занимается всей суммой проблем энергоинверсии как в теоретическом, так и в практическом плане. Организационно институт включает в себя ряд творческих лабораторий, нацеленных на различные аспекты энергоинверсии, как-то: химическая инверсия, биоинверсия, механоинверсия, электроинверсия, термоинверсия и др. Разделение здесь довольно условное, поскольку в любой конкретной энергоинверсии присутствуют, как правило, сразу несколько видов энергетических процессов. Да и сама терминология здесь еще не отработана в достаточной мере.

ЭНЕРГОИНВЕРСИОННЫЕ ИДЕИ И РАЗРАБОТКИ

Фотоинверсия. Давно известны свойства некоторых веществ (люминофоров) переизлучать падающий на них свет, но с иной, увеличенной длиной волны (так называемая Stokesova люминесценция). Позднее были обнаружены случаи уменьшения длины волны переизлученного света, то есть увеличения энергии квантов (это так называемая анти-Stokesova люминесценция). Теоретический анализ показал, что прибавка к энергии квантов происходит здесь за счет трансформации собственной тепловой энергии люминофора в энергию люминесцентного излучения. Из-за отбора тепловой энергии люминофор охлаждается, и понижение его температуры компенсируется притоком теплоты из окружающей среды. Следовательно, энергетическая прибавка в люминесцентном излучении происходит

в конечном счете за счет концентрации тепловой энергии окружающей среды, и эта прибавка может быть очень значительной. Теоретически она может достигать 1,6, то есть люминофор может выдавать энергии на 60% больше, чем получает ее в виде облучения. В настоящее время ведутся интенсивные работы по практическому применению этого эффекта (охлаждение объектов, люминесцентные мазеры, люминесцентное фотоумножение и пр.). Подробнее об этом вы можете узнать, прочитав книгу Ю. П. Чужовой «Антистоксова люминесценция и новые возможности ее применения» (М., «Советское радио», 1980).

Химическая инверсия используется в разработках А. Н. Астанина и А. П. Руденко. Эти авторы отмечают, что способностью накапливать энергию и существовать в неравновесном термодинамическом состоянии наряду с биосистемами обладают и неживые энергетически открытые каталитические системы. Осуществляется это благодаря сочетанию экзотермической базисной реакции, протекающей на катализаторе, с эндотермической реакцией изменения катализатора. Эти способности к самоподдержанию (к самовосстановлению) реакции, реализующиеся на поглощении рассеянной теплоты среды, открывают перспективы создания новых технологических процессов.

Биоинверсия. Идею В. И. Вернадского об образовании биосферы «как закономерного проявления механизма планеты» С. В. Войко обосновывает с привлечением принципа Шателле, гласящего, что на Земле существует направленность энергетических процессов благодаря концентрации энергии самопроизвольными экзотермическими реакциями (процессами), поглощающими рассеянную энергию.

«Эниновец» И. И. Савченко развивает идею о том, что тепловая энергия живого организма не является простым следствием сброса в него тепловой энергии биохимических процессов. Он получил данные об устойчивых перепадах температур внутри организма (между органами, внутри органов и даже внутри клеток) и считает, что благодаря этому малому перепаду в организме производится трансформация рассеянного тепла в другие жизненно важные виды энергии.

Необычен подход к объяснению природы жизни у Г. Д. Новинского. Основу того, что организм способен поддерживать себя в термодинамически неравновесном состоянии, то есть способен противостоять возрастанию энтропии, автор видит в особой физической природе атомов и молекул, слагающих орга-

низм, причем приводятся соответствующие расчеты их особых физических свойств. Если это на самом деле так, то резонно поставить вопрос и о том, что созданные из таких «живых» атомов и молекул технические устройства должны обладать «способностью», недостижимой для обычных технических систем.

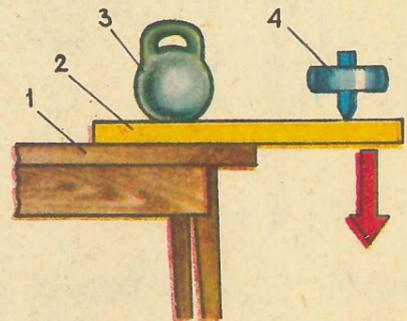


Рис. 1. Показательный эксперимент по выявлению воздействия вращения на силу тяжести. На столе (1) лежит выходящая за его край подставка (2) с гирей (3), удерживающей от падения гироскопическое устройство (4). Опыт показал, что при достаточно большом количестве оборотов гироскопического устройства его вес настолько уменьшается, что равновесие сохраняется даже при удаленной гире.

Механоинверсия. Если способ деления горячих компонентов воздуха от холодных (быстрых молекул от медленных) с помощью максвелловских демонов, открывающих в перегородке сосуда дверцы перед быстрыми молекулами, видимо, невозможен, то вот с помощью вихревой турбины, в разработке которой больше заслуги имеет «эниновец» А. И. Азаров, это осуществить удалось. Она представляет собой мушкетероподобное устройство, закручивающее в вихрь прокачиваемый сквозь него обычный воздух так, что наружу выходят из него две струи — горячая и холодная. Перед этой простой, не имеющей движущихся частей, турбиной большое будущее. Думается, что с помощью использования принципов «теплого насоса» (см. ниже) коэффициент преобразования энергии в подобном устройстве можно поднять выше единицы.

Любопытным примером механоинверсии является система из двух, резонансно раскачивающихся на одной перекладине, маятников, где один маятник с затухающими колебаниями передает другому, с возрастающими колебаниями, всю свою энергию. Другими словами, здесь энергия «сама собою» переходит от объекта, где ее меньше, к объекту, где ее больше.

ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

Особый раздел механоинверсии представляет в высшей степени проблематичная, но по-прежнему привлекающая к себе внимание серьезных исследователей проблема воздействия на силу гравитационного притяжения с помощью механических процессов. Г. В. Талаевский создал физико-математическую гипотезу, обосновывающую возможность подобного явления. В своих публикациях он описывает осуществленный Лейтуэйтом (Англия) эксперимент, в котором, якобы, удалось почти на треть уменьшить вес гироскопа с помощью вращения, кручения и пр. (рис. 1). Подобным же явлением озадачены и геофизики. Известный советский ученый, член-корреспондент АН СССР Н. Н. Парийский опубликовал в «Журнале экспериментальной и теоретической физики» статью, в которой описывает экспериментально обнаруженную зависимость между изменением скорости вращения Земли и силой тяжести на ее поверхности. Все это так необычно, что хочется сказать: поздравим — увидим. Тут же отметим, что десятилетиями продолжающиеся усилия по созданию взлетающих (парящих) аппаратов типа машины Дина не пропали даром — побочным полезным продуктом этих поисков явились многочисленные запатентованные инерцоиды.

Гравинверсия. Поскольку гравитационное поле делает среду неоднородной, то это должно вносить «искажения» в термодинамический процесс выравнивания состояний, «рассасывания» неоднородностей, характеризуемый показателем возрастания энтропии. Это обстоятельство не прошло мимо внимания ученых. В свое время Д. К. Максвелл и независимо от него К. Э. Циолковский высказали идею о том, что в атмосфере под воздействием гравитационного поля должен возникать вертикальный градиент температур, причем К. Э. Циолковский предсказал, что указанный градиент должен зависеть от молекулярного состава газа. В настоящее время эта проблема с помощью строгих физико-математических методов разрабатывается доктором физико-математических наук, профессором В. Ф. Яковлевым, который рассчитал зависимость градиента температур от молекулярного состава газа. На основе этого эффекта им совместно с Е. Г. Опариним предложена идея принципиально нового генератора энергии следующей конструкции. Если мы возьмем две высоких термоизолированных с боков и сверху трубы, наполненных разными газами, то температура газов в верхней части труб будет существенно различной, и это устойчивое различие (термоизоляции

со стороны Земли нет) можно использовать для получения энергии, к примеру, с помощью термоэлементов. Здесь будет использоваться фактически рассеянная энергия поверхностных слоев Земли (рис. 2).

Кандидат технических наук В. А. Бунин, «эниновец» с большим стажем, применил понятие концентрации к информации, рассматривая информационный процесс по аналогии с движением электромагнитного импульса через активную среду (к примеру, в мажоре), усиливающую этот импульс. Активной информационной средой являются научные коллективы, отзываются на появление оригинальной научной идеи генерацией новых идей. В результате Бунин разработал специальный математический аппарат для описания информационного взрыва.

Термоинверсия. В качестве иллюстрации термоинверсии кандидат технических наук Н. Е. Заев, активный и результативный старый «эниновец», рассмотрел двигатель, работающий на вырскивании в цилиндры негорючих сжиженных газов (азот, гелий). Давление образующегося газа будет двигать поршень. Ясно, что при этом цилиндр будет охлаждаться и к нему устремится поток тепловой энергии из окружающей среды. Здесь наглядно видно, что работа такого двигателя основана на концентрации тепловой энергии окружающей среды. Аналогично можно использовать и высоколетучие вещества.

Упомянем еще ряд нетрадиционных способов получения энергии, не являющихся, правда, целиком «инверсионными», но разрабатываемых «эниновцами». В. С. Щербаков предлагает использовать сбрасываемую ныне в окружающую среду теплоту, выделяемую холодильными установками. По его подсчетам, это могло бы дать дополнительно 30—40 млн. кВт·ч энергии в год. В. Н. и В. В. Карагодины предлагают получать работу за счет протекания в цилиндрах химических реакций, приводящих к повышению и понижению давления газов. В случае, когда одна из реакций осуществляется за счет притока энергии из окружающей среды, налицо будет инверсионный двигатель. В. А. Тропешкин предлагает конструкцию турбины, которая может использовать низкопотенциальное тепло, то есть использовать перепад температур в 3—4°С, причем с КПД более 25%. Такая турбина смогла бы использовать сбрасываемое тепло технологических установок или перепад температур между разными слоями морской воды. М. В. Бакума предлагает осуществлять термодинамические циклы в цилиндрах за счет

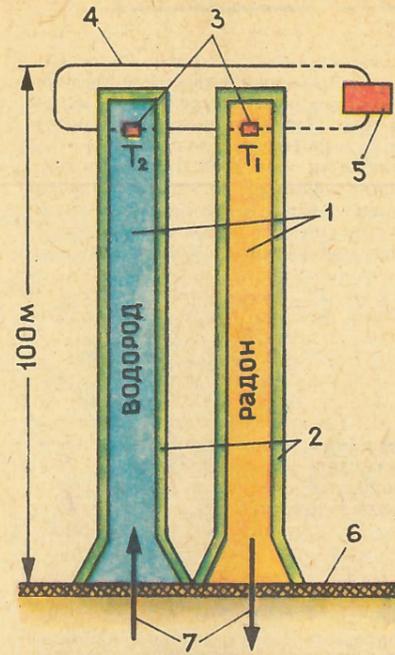


Рис. 2. Инверсионный термогазовый генератор энергии. Два газовых столба (1), покрытые термоизоляцией (2) сверху и с боков, состоят из газов разного молекулярного состава. Сила тяжести создает в столбах градиенты температур (по направлению вверх температура понижается). Но в более тяжелом родоновом столбе температура сверху оказывается существенно ниже, чем в водородном. Этот перепад температур можно использовать как источник электрической энергии с помощью термоэлемента со спаями (3), входящими в электрическую цепь (4) с полезной нагрузкой в виде электродвигателя (5). В цепи наводится ЭДС. Поскольку снизу газовые столбы имеют теплообмен с почвой (6), то в этом месте возникают теплотокны, обозначенные стрелками (7).

смешения специально подобранных газов и считает, что в этих случаях можно получить более высокий КПД, чем в цикле Карно. Он же разработал способ прямого превращения тепловой энергии в работу с помощью полиморфизма некоторых полимеров, то есть их способности изменять кристаллическую структуру: расширяться и сжиматься при колебании температур в небольших диапазонах (25—75°С), что тоже позволило бы утилизировать теплоту, сбрасываемую технологическими установками. Дабы подчеркнуть важность подобного рода исследований, обратим внимание читателей на то, что японские ученые уже с десятков лет разрабатывают глобальную программу использования нетрадиционных источников энергии, за счет которых намечают к 2000 году покрыть 70% своих энергетических потребностей.

Электротермоинверсия. Н. Е. Заев описывает оригинальный и эффективный способ концентрации энергии

окружающей среды путем использования свойств нелинейного конденсатора, повышающего свою емкость при зарядке. При разрядке такой конденсатор отдает не только всю введенную в него ранее энергию, но еще и добавку (до 25%), образованную возвратом емкости в исходное состояние. Сам же конденсатор получает добавочную энергию в виде тепла от кристаллической решетки своих конструктивных элементов. Вследствие этого корпус его охлаждается, и к нему начинает стекать теплота из внешней среды. Другими словами, такой конденсатор при непрерывных циклах «зарядка — разрядка» будет выдавать добавочную энергию за счет окружающей среды, то есть концентрировать ее.

В химии известны эндотермические реакции, протекающие с выделением тепла, и экзотермические, протекающие с его поглощением. Так вот, существуют гальванические элементы (к примеру, элемент Бугарского) на эндотермических реакциях. Энергия для протекания этих реакций отбирается от кристаллической решетки конструкции, в силу чего корпус элемента охлаждается (покрывается изморозью) и к нему непрерывно стекает (концентрируется) тепловая энергия окружающей среды. Следовательно, электрическая энергия, выдаваемая подобным элементом, есть в конечном счете трансформированная энергия окружающей среды. Важно отметить, что при всех подобных случаях законы термодинамики не нарушаются — стекающая из окружающей среды теплота переходит от более нагретого тела к менее нагретому в соответствии со вторым началом термодинамики.

Интригующая особенность подобного рода концентраторов энергии окружающей среды состоит в том, что они работают за счет понижения температуры окружающей среды. Смущает обычно здесь то, что в данном случае как бы нарушается запрет В. Томсона и М. Планка: «В природе невозможен процесс, полный эффект которого состоял бы в охлаждении теплового резервуара и в эквивалентной механической работе». Этот запрет был сформулирован в эпоху господства тепловых машин, непосредственно превращавших теплоту в работу. Разумеется, что обычная тепловая машина не способна работать за счет охлаждения теплового резервуара. Описываемые же концентраторы энергии получают энергию из среды окольным путем, причем без нарушения второго начала термодинамики, конкретизацией которого является упомянутый выше «запрет».

ГЛАВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАБОТ ЭНИНА — ТЕПЛОВОЙ НАСОС

Возьмем обычный домашний холодильник. Куда девается тепловая энергия, поступающая к его охлаждаемой части? Она в соответствии с законом сохранения энергии выделяется на обратной стороне холодильника вместе с тепловой энергией, возникающей в процессе функционирования механизма холодильника и равной энергии, потребляемой холодильником. Другими словами, поглощенная холодильной камерой тепловая энергия выделяется сверх энергии, потребляемой холодильником и сбрасываемой в конечном счете в виде теплоты. Как видим, эта «даровая» прибавка к тепловой энергии становится возможной лишь благодаря тому, что она «сама собою» стекает к холодильной камере из окружающей среды. Именно на этом принципе и работает тепловой насос, отличающийся от холодильника тем, что его охлаждаемая часть не изолируется от окружающей среды, а, наоборот, рассчитывается на широкий контакт с нею: оформляется в виде змеевика или батареи и вводится в воду реки или в наружный воздух с тем, чтобы как можно больше «даровых» калорий стекло к этой охлаждаемой части из окружающей среды. Тепловой насос — это устройство для переноса тепловой энергии от теплодатчика с низкой температурой (к примеру, озерная вода или наружный воздух зимой) к теплоприемнику с высокой температурой.

Существует немало научных работ, в которых подтверждается и обосновывается необычное свойство тепловых насосов. Но, несмотря на это, в научных организациях, за исключением ЭНИНа, слишком мало делается для того, чтобы всерьез на современном уровне заняться теоретическим объяснением и изысканиями перспектив широкого использования тепловых насосов в народном хозяйстве.

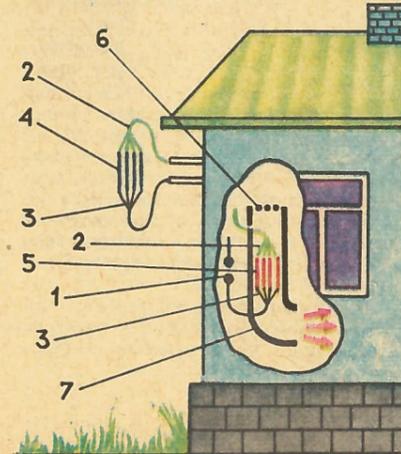
К примеру, еще даже не обоснована физико-математическими методами правомерность применения обратной формулы С. Карно для расчета коэффициента преобразования энергии в тепловом насосе ($\eta = T_1/T_2 - 1$, где T_1 и T_2 — соответственно начальная и конечная температура рабочего тела). Просто-напросто порешили: поскольку, по У. Томсону, «тепловой насос есть обращенная тепловая машина», то, следовательно, к нему можно применить обратную формулу С. Карно. А ведь данное определение теплового насоса, сформулированное еще в век господства тепловых машин, фактически уже неприменимо, к примеру, к полу-

проводниковым тепловым насосам. Даже к современным компрессионным тепловым насосам оно неприменимо без натяжек. В результате и эта формула, могущая давать значения η , в десятки и сотни раз превосходящие единицу, никак не вписывается в физическую картину процессов, имеющих место в тепловом насосе. Поясним это.

Обратимся к схеме одного из типов теплового насоса (рис. 3). Здесь теплота будет «сама собою» стекать из окружающей среды к охлаждаемой детали 4 насоса. Но поскольку охлаждение этой детали осуществляется за счет энергии (W), затрачиваемой на функционирование насоса (генерацию «холода», при которой, как твердо установлено, коэффициент преобразования энергии не может превосходить единицы), то, следовательно, и количество теплоты (Q_1), стекающей к детали 4 и стремящейся

Рис. 3. Принципиальная схема теплового насоса, основанного на эффекте Пельтье. Имеется цепь, питаемая от источника (1) и выходящая в себя два разных типа проводников. При переходе электронов из проводника (2) с меньшей средней энергией свободных электронов в проводник (3) с большей средней энергией свободных электронов они повышают свою энергию, отбирая ее у кристаллической решетки спая (4), температура которого при этом понижается. И наоборот, при переходе электронов из проводника (3) с большей средней энергией свободных электронов в проводник (2) с меньшей средней энергией свободных электронов они отдают излишек своей энергии кристаллической решетке спая (5), и его температура от этого повышается.

Холодный спай (4) вынесен на наружный воздух. Поскольку температура спая ниже наружной температуры, со стороны воздуха, к спая устремляется поток теплоты, которая выделяется на спае (5) в дополнение к выделяющейся на этом же спае теплоте, эквивалентной энергии, потребляемой тепловым насосом от источника (1). Таким образом обогреваемое помещение получает от теплового насоса больше энергии, чем ее затрачивается на функционирование самого теплового насоса. Описанный тепловой эффект увеличивается, если используются полупроводники. Комнатный воздух, закачиваемый вентилятором (6) в трубу (7), омывает горячий спай (5) и выходит из нижнего конца трубы нагретым.



скомпенсировать понижение ее температуры, не может превосходить W. Таким образом, при всех условиях должно соблюдаться равенство $Q_1 < W$. Фактически же, поскольку теплота Q_1 не полностью компенсирует снижение температуры охлажденной детали (деталь эта во время функционирования насоса остается холодной), Q_1 никогда не равно W. Так как по установленным представлениям количество выдаваемой насосом на детали 5 теплоты Q_2 является суммой $Q_1 + W$, то, учитывая выписанные выше неравенства, можно написать $Q_2 = Q_1 + W$ или $Q_2 < 2W$, и, следовательно, $\eta < 2$.

Оговоримся, что здесь мы не ставили перед собой задачу решить «внятный вопрос», а лишь показали проблему. Тем не менее остается, видимо, бесспорным, что тепловые насосы дают значительный энергетический выигрыш, и потому в наши дни в связи с угрозами энергетического кризиса они находят в центре внимания зарубежных исследователей и промышленных фирм. В настоящее время в США, Западной Европе и Японии функционируют миллионы отопительных тепловых установок для зданий и тысячи промышленных установок, поставляющих предприятиям технологическое тепло. По оценкам западных специалистов, в ближайшие одно-два десятилетия ожидается возрастание количества используемых тепловых насосов в 10 раз, и к 2000 году их суммарная мощность достигнет 50—150 млн. кВт.

Остается лишь добавить, что в области тепловых насосов еще предстоит работы по теоретическим исследованиям проблемы, по повышению эффективности и надежности самих насосов (они пока недостаточно конкурентоспособны) и, конечно же, по разработке экономических способов превращения выдаваемой ими теплоты в электрическую энергию.

Из этого краткого перечня направлений работ ЭНИНа видно, насколько серьезны стоящие перед ним проблемы. Но они только вдохновляют коллектив энтузиастов, чего никак нельзя сказать о других проблемах так называемого организационного порядка. У института нет экспериментальной базы, остаются непреодоленными и трудности с публикацией его трудов. Тем не менее работы ЭНИНа расширяются и углубляются, ибо все «эниновцы» вслед за их вдохновителем К. Э. Циолковским, поставившим проблему энергетической инверсии еще в 1914 году в работе «Второе начало термодинамики», представляют себе, «как прекрасно будет достигнуто!».

В наши дни экипажи орбитальных космических станций способствуют решению многих важных народнохозяйственных задач. В частности, по результатам их наблюдений и по данным, полученным с искусственных спутников, составляются прогнозы погоды, ведется разведка полезных ископаемых, контролируется состояние посевов сельскохозяйственных культур. Радиотрансляционные системы, установленные на спутниках, позволяют осуществлять передачу радио- и телевизионных программ в глобальном масштабе. Большую роль играет космонав-

КОСМИЧЕСКИЕ МАЯКИ В ДЕЙСТВИИ

МИХАИЛ ГАВРЮК,
профессор,
начальник кафедры судовождения
Дальневосточного высшего
инженерного морского
училища,
г. Владивосток

4 октября 1957 года с одного из советских космодромов был запущен первый в истории искусственный спутник Земли (ИСЗ). Используя его знаменитый сигнал «бип-бип», американские ученые лаборатории прикладной физики имени Дж. Гопкинса провели ряд экспериментальных работ по определению скорости спутника и параметров его орбиты. При этом они использовали методы, разработанные сотрудниками Института радиоэлектроники АН СССР. Дальнейшие работы и исследования космического пространства привели к созданию навигационных искусственных спутников (НИСЗ).

В начале 1966 года, выступая на XXIII съезде КПСС, президент АН СССР М. В. Келдыш подчеркнул, что в нашей стране уже успешно используются ИСЗ в интересах навигации и метеорологии. Запуск ИСЗ «Космос-1000» в марте 1978 года положил начало новому этапу развития отечественной навигационной системы, предназначенной для морского и промышленного флотов. Спустя пять лет боль-

тика и в обеспечении работы транспорта, в частности морского. Созданы и успешно функционируют спутники, оснащенные автоматической аппаратурой, фиксирующей аварийные сигналы, подаваемые судами, терпящими бедствие. Судоводители регулярно получают штормовые предупреждения, составленные на основе информации, принятой со спутников.

В последние годы в Советском Союзе и в ряде других стран разработаны системы навигации с помощью искусственных спутников. С них автоматически передаются

сведения, позволяющие штурманам исключительно точно определять координаты своих судов в любой точке Мирового океана. О том, как работают такие системы, рассказывает профессор М. Гаврюк в статье, написанной по просьбе редакции «ТМ».

Развивая ту же тему, ленинградский инженер А. Ляликов попробовал представить, как может выглядеть глобальная система навигации. Ее внедрение позволит заметно повысить безопасность судоходства и сделать управление работой флотов более гибким и эффективным.

женных» на ней, будет постоянной и разность расстояний (ΔD_1). Такую кривую называют гиперболической изолинией, ее отрезок в районе нахождения судна — гиперболической лизией положения. Пересечение двух гипербол (ΔD_1 и ΔD_2) позволяет точно определить координаты судна.

А теперь представьте, что станция А находится на искусственном спутнике. Орбиты ИСЗ принято подразделять на низкие (менее 5 тыс. км) и высокие; экваториальные и полярные; наклонные — когда угол i , характеризующий наклон орбиты, больше 0° и меньше 90° (см. рис. 2). Все орбиты, как правило, эллиптические, с большой (а) и малой (в) полуосями. Положение спутника определяется угловой величиной восходящего узла орбиты Ω , то есть точкой пересечения экватора плоскостью орбиты, угловым расстоянием между перигеем и восходящим узлом (ω), временем прохождения ИСЗ через перигей (τ) и рядом других параметров. Зная эти данные, можно рассчитать положение спутника на орбите.

Навигационные ИСЗ летают по низким орбитам (около 1 тыс. км) и обращаются вокруг Земли примерно за 105 мин. Эти космические маяки оборудованы бортовой навигационной аппаратурой, системой единого времени, устройствами стабилизации спутника, что необходимо для обеспечения нужной направленности радионавигационного сигнала, посылаемого к Земле.

Такие ИСЗ, огибая Землю на полярных или близких к ним орбитах, за один оборот «охватывают» значительную зону (см. рис. 3). Однако из-за вращения планеты зона радиовидимости ИСЗ смещается на запад, в результате от витка к витку происходит перекрытие зон. Поэтому в высоких широтах место судна можно определять чаще, чем на экваторе. Впрочем, для сокращения интервалов между получением информации с ИСЗ

запускают несколько спутников, непрерывно передающих навигационные сведения. Они расшифровываются бортовой ЭВМ, и штурман получает данные о разности расстояний до нескольких фиксированных положений ИСЗ. Поскольку координаты ИСЗ известны, судоводителю остается вычислить широту и долготу своего судна. Но каким же образом определяется разность расстояния, может спросить читатель? Для того чтобы разобраться в этом, придется вспомнить эффект, открытый австрийским физиком и астрономом К. Доплером. Суть его состоит в том, что при перемещении источника излучения относительно приемника наблюдается изменение длины волны или частоты (f) излучения.

Измерив за интервал ($t_2 - t_1$) сдвиг частот (F_D), можно вычислить дистанцию до двух позиций ИСЗ. По рисунку 4 видно, что, если бы ИСЗ А огибал судно по круговой орбите, сдвиг частот не произошло бы. Но частота, излучаемая спутником В, будет изменяться на величину F_D в зависимости от расстояния до судна. Сложив два высокочастотных колебания, незаметно отличающихся по частоте, мы получим результирующее колебание низкой частоты с периодическими изменениями амплитуды сигнала (биениями). Когда складываются колебания с разными частотами, меняется и число биений. Разность расстояний ΔD определяется при подсчете числа биений за некоторое время.

К примеру (см. рис. 5), в память приемника ИСЗ заложен основная частота $f_0 = 400$ МГц, спутник же передает сигналы на частоте f_1 , равной 399,968 МГц. Принятая частота изменится на величину F_D , а в результате сложения опорного и принятого колебаний можно подсчитать число биений N_{1-2} , N_{2-3} и т. д., что равносильно получению ΔD_1 , ΔD_2 , и это позволит рассчитать гиперболические линии положения и, следовательно, координаты.

Пролетая над Землей, ИСЗ посылает сигналы и в космическое пространство, поэтому величина разности расстояний может быть измерена и в околоземном пространстве. Поверхностью, отвечающей условию $\Delta D = \text{const}$, является гипербола. Пересечение его с поверхностью Земли образует кривую, близкую к гиперболе, а точка пересечения нескольких гипербол совпадает с местом судна (см. рис. 6).

Для расчетов подобного рода необходимо знать точные координаты спутника. За этим следит персонал

береговой службы: когда ИСЗ пролетает над станцией слежения (СС) и находится в позиции t_1 , аппаратура станции обрабатывает полученные из космоса сигналы и вычисляет положение ИСЗ на орбите на следующие сутки (см. рис. 7). Эта информация кодируется и с данными из обсерватории точного времени (ОВ) передается через станцию ввода (СВ) на спутник в точке t_2 . Пролетая над судном в точке t_3 , ИСЗ каждые две минуты передает сообщение из 6103 бит, организованных в 6 колонок и 26 строк. Каждый сеанс начинается и заканчивается в четные минуты.

Судовой приемник оборудован антенным устройством с предварительным усилением, дисплеем, встроенной электронно-вычислительной машиной и устройством ввода данных. Для повышения точности определения координат в приемнике поступают сведения о курсе и скорости судна.

Пока ИСЗ находится за горизонтом, приемник несет дежурство, а в памяти его микропроцессора хранятся сведения о параметрах орбит почти всех ИСЗ. После обработки принятого из космоса сигнала результаты расшифровки выдаются на дисплей (см. рис. 8). Штурману остается снять долготу и широту судна и при необходимости уточнить величину сноса с курса. Кроме того, бортовая аппаратура способна рассчитать расстояние и пеленг до заданной точки следования, выдать информацию о положении спутников в тот или иной момент и времени их прохождения.

Исследования системы определения координат судна с помощью ИСЗ показали, что погрешность обычно не превышает 50—100 м. Но откуда же возникает эта ошибка? Главным образом из-за рефракции: проходя через ионосферу, длина волны сигнала увеличивается при взаимодействии со свободными электронами и ионами. Кроме того, уменьшается и скорость распространения радиоволн в атмосфере.

Впрочем, достоинств у спутниковой навигационной системы гораздо больше, чем недостатков. Начнем с того, что ею можно пользоваться практически в любом районе Мирового океана. Кроме того, уменьшается и скорость распространения радиоволн в атмосфере. Впрочем, достоинств у спутниковой навигационной системы гораздо больше, чем недостатков. Начнем с того, что ею можно пользоваться практически в любом районе Мирового океана. Кроме того, уменьшается и скорость распространения радиоволн в атмосфере.

СИСТЕМА ВНЕШНЕГО УПРАВЛЕНИЯ

АКИМ ЛЯЛИКОВ, инженер
Ленинград

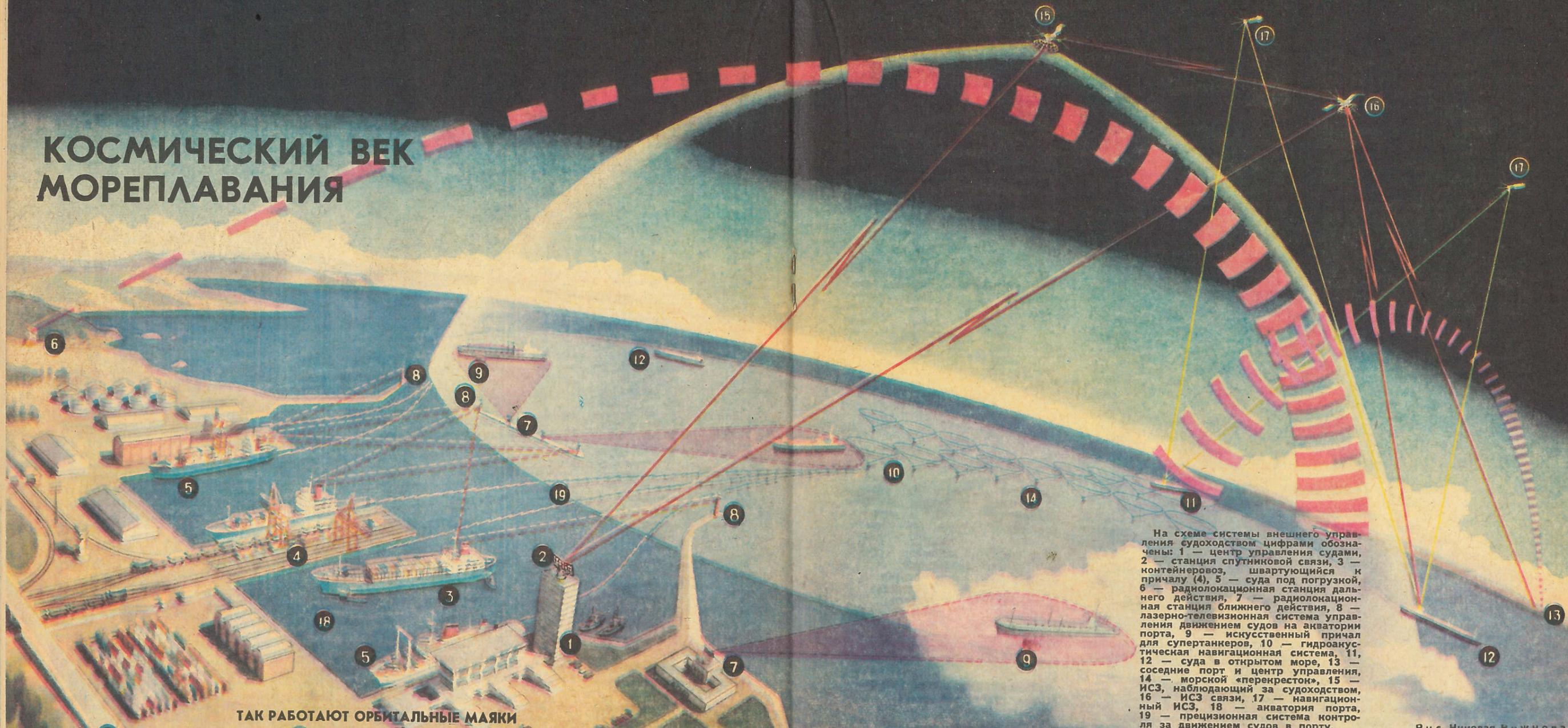
Наверно, за всю историю цивилизации не создавалось столь сложных сооружений, как современные океанские суда. При их проектировании, постройке и эксплуатации используются самые последние достижения науки и техники. Даже лазеры, полимеры, ядерная энергетика и электронные устройства представляют собой лишь отдельные элементы крупных судов.

Чрезвычайная сложность судового набора, систем и механизмов объясняется тем, что судам приходится единоборствовать с объединенными силами слепой стихии, автономно выполняя свою работу. А ведь и в наши дни Регистр Ллойда ежегодно фиксирует от 1500 до 2500 аварий и катастроф на море! Напомню, в число терпящих бедствие входят и огромные супертанкеры, рудовозы, оснащенные совершенной техникой.

Сложность корабельной техники и трудности, связанные с ее обслуживанием и управлением собственным судном, проистекают из-за того, что и небольшим портовым буксиром, и гигантским суперлайнером командует один только человек. Он обязан непрерывно наблюдать за состоянием атмосферы, океана, своим и встречными судами. В критической ситуации только капитан обязан мгновенно оценить обстановку, принять верное решение, успев к тому же предусмотреть и возможные последствия своих действий.

Раньше все было куда проще. На заре мореплавания обладатель плота или челна-однодревки сам приводил свое плавсредство в движение и управлял им. Прошли века, и на помощь судоводителю поочередно пришли парус, паровая машина, турбина, ядерная силовая установка. Одновременно на судах появлялись помощники капитана, штурман, механики, которые взяли на себя часть информации, поступающей к судоводителю. Процесс

КОСМИЧЕСКИЙ ВЕК МОРЕПЛАВАНИЯ



На схеме системы внешнего управления судоходством цифрами обозначены: 1 — центр управления судами, 2 — станция спутниковой связи, 3 — контейнеровоз, швартующийся к причалу (4), 5 — суда под погрузкой, 6 — радиолокационная станция дальнего действия, 7 — радиолокационная станция ближнего действия, 8 — лазерно-телевизионная система управления движением судов на акватории порта, 9 — искусственный причал для супертанкеров, 10 — гидроакустическая навигационная система, 11, 12 — суда в открытом море, 13 — соседний порт и центр управления, 14 — морской «перекресток», 15 — ИСЗ, наблюдающий за судоходством, 16 — ИСЗ связи, 17 — навигационный ИСЗ, 18 — акватория порта, 19 — прецизионная система контроля за движением судов в порту.

ТАК РАБОТАЮТ ОРБИТАЛЬНЫЕ МАЯКИ

Рис. Николая Рожнова

освобождения капитана от ряда функциональных обязанностей, непосредственно не связанных с управлением судном, продолжается и в наши дни путем внедрения электронных систем.

Они способны непрерывно получать и анализировать сведения об окружающей обстановке, судне, предоставляя судоводителю на выбор несколько вариантов решения. Они же могут проконтролировать его выполнение.

Читатель, вероятно, обратил внимание на то, что описанная выше модель управления сложной системой имеет «человеческий характер». Возможно, именно поэтому сравнительно недавно ученые поставили задачу создать технические средства, моделирующие непосредственно процесс мышления.

Но... и здесь не обойтись без пресловутого «но». Как мы говорили, в «старые, добрые времена» все решения, связанные с управлением судном, принимались лично капитаном, которому помогал ограниченный круг квалифицированных специалистов. Со временем эта схема усложнилась. В частности, у штурмана, который еще в прошлом веке, прокладывая курс по карте или определяя место корабля, пользовался немногочисленными и несложными навигационными приборами — лагом, компасом, секстантом и хронометром — появились помощники. Они обслуживают радиолокатор, эхолот, радиопеленгатор, гироскоп и вычислительную аппаратуру.

И еще одно обстоятельство. Даже в наши дни невозможно обеспечить электронными устройствами и штатом обслуживающего их персонала все торговые и рыболовные корабли мира. Кроме того, сложнейшее и дорогостоящее оборудование пока еще нельзя считать абсолютно надежным.

Представьте, что вы несете вахту в ходовой рубке крупного лайнера, который, четко выдерживая график, совершает переход через пролив Ла-Манш. На экране радиолокатора высвечены десятки, а то и сотни отметок от судов, идущих параллельными, встречными и пересекающимися с вашим курсами. Используя навигационный планшет или бортовую ЭВМ, оснащенную дисплеем, вы непрерывно рассчитываете маневры расхождения, постоянно отдавая команды рулевому и в машину. И вдруг радиолокатор вышел из строя, с его экрана исчезли отметки от судов, скорость лайнера еще велика, а за окнами рубки густой туман. Вот так нередко возникает предпосылка к аварии.

Появление подобных ситуаций было бы исключено, если бы на флотах была внедрена система внешнего управления судами (см. рисунок на центральном развороте журнала).

Пусть в ведении капитана останутся функции, связанные лишь с изменениями курса, скорости при необходимости или при маневрировании в порту. Остальное возьмут на себя средства наблюдения за судоходством, рассредоточенные по всем районам Мирового океана. От них информация о движении и состоянии каждого судна будет поступать в региональные центры наблюдения, где подвергнется анализу и вернется на судно в виде команды. Отдельную группу технических средств составит аппаратура наблюдения и каналы связи, вводимые в действие при чрезвычайных обстоятельствах. Например, когда судну не удалось избежать урагана, если оно проходит узкости, приближается к порту, оказывается вблизи мелей и рифов. Впрочем, задача системы и состоит в том, чтобы оберегать суда от подобного.

Другие технические средства должны предупреждать возникновение аварийных ситуаций непосредственно на борту судна. Для этого каждое самоходное плавсредство необходимо оборудовать датчиками, непрерывно собирающими и передающими в центр сведения о курсе, крене, скорости, дифференте, температуре воздуха во внутренних помещениях и прочую информацию. Ее дополняют данные о судах, полученные с навигационных искусственных спутников, береговых радиолокационных, лазерно-телевизионных и гидроакустических станций.

При подходе к берегу наблюдения за судами перейдет к радиолокационным средствам ближнего действия, а на акватории порта — к электромагнитным прецизионным системам (кабельной сети, проложенной по дну). С ее помощью диспетчеры проследят за движением судов от ворот гавани до причалов и обратно. Продублируют работу контрольных средств наблюдения лазерно-телевизионные устройства, антенны которых устанавливаются на мачтах судов и на берегу.

Информация о судах, находящихся в Мировом океане и во всех портах, поступит в региональный центр наблюдения, связанный с аналогичными центрами в других регионах, метеослужбами, спасательными организациями.

На «перенаселенных» морских магистралах (к примеру, в упоминавшемся выше Ла-Манше) будут действовать подсистемы автомати-

ческого регулирования движения. В этом случае опасность столкновения сведется к минимуму. Конечно, на первых порах функционирование всех звеньев системы внешнего управления судоходством будет обязательно контролироваться людьми, но в дальнейшем она станет действовать автоматически.

— Но позвольте! — усомнится иной скептически настроенный читатель. — Создание такой системы неизбежно повлечет огромные расходы. Окупятся ли они когда-нибудь?

Эти опасения преувеличены. Начнем с того, что сразу же после ввода ее в эксплуатацию можно будет уменьшить количество дорогостоящего электронного оборудования на судах и за счет этого сократить экипажи. Благодаря четко поставленной информации о положении всех судов повысится эффективность управления парокорпусом и работой флота в целом. Повышение безопасности мореплавания неизбежно повлечет и снижение эксплуатационных расходов.

Вовсе не следует считать, что система внешнего управления судами сразу же заменит аналогичные по назначению комплексы. Последние достижения науки и техники — появление больших интегральных схем, новых принципов обработки информации — уже позволяют эффективно управлять мореходством. А внешнее управление должно стать одним из важнейших элементов автоматизированной системы управления морским флотом.

От редакции: читатели, заинтересовавшиеся проблемами, затронутыми А. Ляликовым, могут расширить свои познания в этой области, ознакомившись с его книгой «Человек — электроника — корабль» (издательство «Судостроение», 1978 год). По материалам, опубликованным на ее страницах, была написана эта статья.

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ:

Аграновский К. Ю., Киселев П. И., Святош Е. А. **ОСНОВЫ ТЕОРИИ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ МОРСКИХ ОБЪЕКТОВ.** Л., 1974.

Веллер В. **АВТОМАТИЗАЦИЯ СУДОВ.** Пер. с нем. Л., 1975.

Винер Н. **КИБЕРНЕТИКА, ИЛИ УПРАВЛЕНИЕ И СВЯЗЬ В ЖИВОТНОМ И МАШИНЕ.** М., 1958.

По следам сенсаций

ИГОРЬ
ЗИНОВЬЕВ,
инженер

Первый четырехтактный двигатель внутреннего сгорания, как и предполагал его создатель Н. Отто, оказался долгожителем. Стремительно развивалась наука и техника, приходили новые поколения конструкторов, а моторы «самобеглых колясок» оставались практически в первозданном виде. Как и десятки лет назад, сейчас доминирует поршневой двигатель. Его позиции непоколебимы. По крайней мере, альтернативы на ближайшую перспективу специалисты не видят. И тем не менее время от времени конструкторская мысль будоражит сенсационные сообщения в печати о разработке «принципиально новых» двигателей внутреннего сгорания. Но всегда на поверку оказывается, что разрекламированным моторам не хватает самой «малости». В связи с этим хочется поделиться с читателями некоторыми «секретами» неудавшихся двигателей.

КОГДА ОДИН ЦИЛИНДР ЛУЧШЕ ДВУХ

Тот день не предвещал сотрудникам НАМИ ничего неожиданного. Ровно в 7 часов 50 минут они, как обычно, приступили к работе, не ведая, что через неделю институт будет завален возмущенными письмами.

А случилось вот что. 17 ноября 1982 года в «Литературной газете» была опубликована статья А. Силакова под названием «Кто внедрит?». В ней говорилось о том, что более двадцати лет назад ленинградский ученый В. Кушуля разработал принципиально новую конструкцию двигателя внутреннего сгорания. Экспериментальные образцы на испытаниях показали феноменальные результаты. Он оказался на 25% экономичнее обычных двигателей, был малотоксичным и при степени сжатия 11 работал без признаков детонации на низкооктановых марках бензина А-56 и А-60, теперь уже почти забытых.

Далее А. Силаков утверждал, что на пути реализации замечательного двигателя в свое время непреодолимой стеной встал НАМИ. Ведь именно туда был в 1966 году отправлен двигатель на испытания. Но поскольку в то время НАМИ был занят разработкой своих двигателей с факельным зажиганием, то всякая чужая, даже лучшая, конструкция ему якобы была не с руки.

Оставим на время А. Силакова и напомним читателям конструкцию «двигателя нового типа» В. Кушуля. Суть заключается в том, что в нем попарно расположенные цилиндры сообщаются между собой через тангенциальный канал, выполненный в головке. Первый цилиндр через соответствующий канал с клапаном заполняется обогащенной топливно-воздушной смесью, а во второй через свой впускной клапан входит чистый воздух. Движение поршней происходит с некоторым сдвигом по фазе. Поршень второго цилиндра отстает на 22—24° по углу поворота коленчатого вала от поршня первого, что достигается особым расположением цапфы прицепного шатуна.

Объем камеры сгорания первого цилиндра с учетом соединительного канала соответствует степени сжатия 6,5. Второй цилиндр практически не имеет камеры сжатия. Из него при подходе поршня к верхней мертвой точке воздушный заряд вытесняется в камеру сгорания первого цилиндра. Общая степень сжатия двигателя равна 11. Смесью в камере сгорания воспламеняется в то время, когда давление в обоих цилиндрах примерно одинаково. После воспламенения переобогащенной смеси в

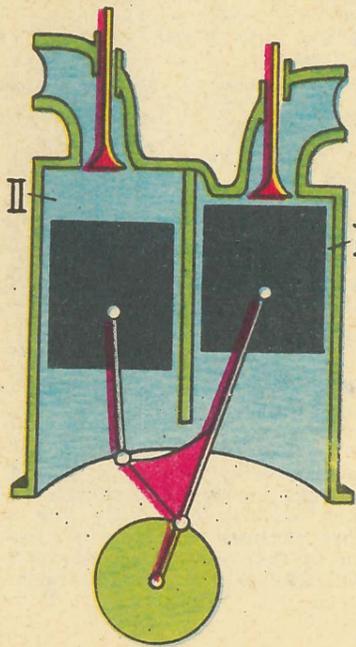
первый цилиндр вдувается сжатый воздух из второго цилиндра. Казалось бы, все хорошо. Переобогащенная смесь хорошо воспламеняется, а для дожигания продуктов сгорания есть еще целый цилиндр сжатого воздуха.

На самом же деле процесс протекает не так гладко. И это было выяснено в результате многосторонних испытаний двигателя В. Кушуля, проведенных в 1966 году в НАМИ. Результаты работы рассматривались специально созданной комиссией, в состав которой входил выдающийся специалист в области двигателестроения академик В. Стечкин.

Вполне естественно, что сравнение двигателя Кушуля велось с лучшим двигателем того времени — форкамерно-факельным. На стендовых испытаниях минимальные удельные расходы топлива обоих двигателей совпали. Но двигатель легкового автомобиля (а именно для него предназначался двигатель В. Кушуля), как известно, около 70% времени работает на малых нагрузках. А в этом диапазоне экономичность двигателя «нового типа» оказалась на 3—10% хуже. Результаты дорожных испытаний были не лучше. Они показали, что при скорости движения в диапазоне от 20 до 100 км/ч автомобиль с двигателем Кушуля имел расход топлива на 30% больше, чем автомобиль с форкамерно-факельным двигателем, и на 16% больше обычной «Волги».

Существенным недостатком двигателя Кушуля является неэффективное использование воздушного заряда, а следовательно, и мощности. Дело в том, что предельное переобогащение топливно-воздушной смеси в первом цилиндре наступает раньше, чем двигатель разовьет полную мощность. В НАМИ был проведен эксперимент, во время которого оба цилиндра двигателя одновременно заполнялись топливно-воздушной смесью через два карбюратора. В этом случае максимальная мощность двигателя увеличилась более чем на 15%, но это ведь уже другой процесс! Кроме того, процесс сгорания в двигателе В. Кушуля вызывает вибрацию, которая приводит к настолько повышенному шуму в салоне автомобиля, что езда в нем становится крайне неприятной и утомительной. И еще об одном. Вряд ли целесообразно устанавливать под капот машины вместо компактного современного че-

Схема двигателя В. КУШУЛЯ.



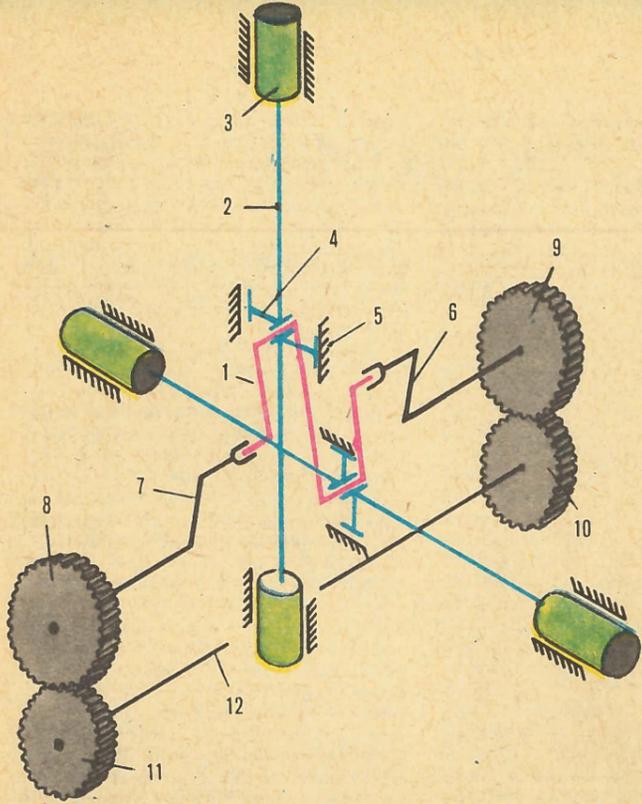


СХЕМА ДВИГАТЕЛЯ С. БАЛАНДИНА.

1 — коленчатый вал, 2 — поршневые штоки, 3 — поршни, 4 — ползуны, 5 — направляющие, 6, 7 — кривошипы, 8, 9 — шестерни кривошипов, 10, 11 — шестерни соединительного вала, 12 — соединительный вал.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЕЙ ОМБ и 5Pa

	ОМБ	5Pa
Диаметр двигателя, мм	918	1148
Число цилиндров	4	5
Диаметр цилиндра, мм	125	125
Ход поршня, мм	140	140
Степень сжатия	5	5
Рабочий объем, л	6,88	8,6
Номинальная мощность, л. с.	83	100
Литровая мощность, л. с.	12,05	11,6
Обороты в минуту	1600	1350
Масса двигателя, кг	195	150
Удельная масса, кг/л. с.	2,35	1,5
Литровая масса, кг/л	28,3	17,5

тырехцилиндрового двигателя громоздкий восьмицилиндровый мотор «нового типа».

Единственное же его достоинство — возможность работы на низкооктановом топливе — полностью обесценивается низкими удельными показателями.

На основании проведенных сравнительных испытаний комиссия пришла к заключению о нецелесообразности применения рабочего процесса В. Кушуля в автомобильных двигателях.

А теперь вернемся к статье А. Силакова. Конечно, хорошо, когда автор популярной газеты старается приобщить читателей к новинкам в различных областях техники, ратует за ускорение научно-технического прогресса. Но ведь любой материал необходимо подавать

корректно, с предельной объективностью, тем более в таком массовом издании. В данном случае А. Силаков подошел к освещению проблемы односторонне, получив информацию из одних рук. В итоге сведения о двигателе В. Кушуля многомиллионный читатель получил, мягко говоря, неверные. А узнай автор статьи мнение членов компетентной комиссии, акцент мог бы быть совершенно другим.

ШАТУН, КОТОРЫЙ ВСЕМ МЕШАЕТ

Кривошипно-шатунная передача! Пожалуй, нет ни одного механизма в технике, на долю которого выпало столько незаслуженных нареканий. Он-де и прижимает поршень к зеркалу цилиндра, вызывая его повышенный износ, он и ограничивает частоту вращения и сломаться может. Да и вообще, из-за него при положении поршня в верхней мертвой точке на выходном валу двигателя нет крутящего момента.

Дабы отказаться от шатуна, сотни и тысячи изобретателей предлагают свою конструкцию передаточного механизма, панацею от всех бед, не понимая подчас того, что цилиндр изнашивается отнюдь не от бокового усилия, а от действующих на него поршневых колец, а мощность на валу определяется главным образом количеством введенного в рабочий цикл тепла, степенью его использования

и гораздо в меньшей мере типом сочленений.

Передо мной книга с многообещающим названием «Бесшатунные двигатели внутреннего сгорания». В предисловии ее автор С. Баландин пишет: «Все построенные бесшатунные двигатели имели по сравнению с аналогичными кривошипно-шатунными двигателями равной мощности в несколько раз меньшие габариты, значительно большую литровую мощность, меньший удельный расход топлива, меньшую удельную массу конструкции и увеличенный моторесурс». Оригинальность разработанных конструкций подтверждена авторским свидетельством СССР № 118471.

Сразу же после выхода в свет первого издания в печати появились отзывы, в одном из которых было сказано буквально следующее: «В истории техники немного таких находок...» И далее: «...и лет через десять, наверное, только безнадежные консерваторы решатся konstruировать моторы с шатуном». Это было сказано в 1969 году. За это время книга Баландина вышла вторым, дополненным изданием, статьи продолжали периодически появляться, но «безнадежные консерваторы» почему-то продолжали konstruировать моторы с шатуном. Попробуем разобраться почему.

Основой механизма Баландина (с.м. с х е м у) является промежуточное звено типа коленчатого вала. На шейках его кривошипов установлены поршневые штоки с поршнями и ползунами. Для обеспечения возвратно-поступательного движения ползунов применены направляющие. Концы коленчатого вала установлены в расточках кривошипов, которые вращаются в подшипниках. Однако подобный механизм не является жесткой конструкцией. Поэтому для избежания перекоса и заклинивания на кривошипах установлены шестерни, связанные с шестернями, закрепленными на соединительном валу.

Сравнивая этот механизм с кривошипно-шатунным, замечаешь, что в нем есть специфические детали: соединительный вал, четыре шестерни, два дополнительных кривошипа, а также ползуны и их направляющие. Но именно они делают бесшатунную конструкцию двигателя Баландина сложнее и дороже обычной. Кроме того, надежная работа этого механизма возможна лишь при высокой точности сочленения восьми деталей (коленчатого вала, двух кривошипов, четырех шестерен и соединительного вала), которые не могут быть обработаны совместно. Поэтому обеспечение соосности опор выходного вала двигателя требует индивидуальной под-

гонки сопрягаемых деталей, что возможно лишь при малом выпуске. Теперь о главном. Все усложнения конструкции были сделаны для того, чтобы ликвидировать боковую силу, действующую на стенку цилиндра со стороны поршня. Действительно, в двигателе Баландина поршень не прижимается к цилиндру. Но законы механики изменить нельзя. В результате эта же сила перешла из пары поршень — цилиндр в пару ползун — направляющая. Сравнительный расчет двух двигателей с одинаковыми диаметрами и ходом поршня, степенью сжатия, частотой вращения и т. д. показывает, что среднее удельное боковое давление в паре ползун — направляющая двигателя Баландина в 2,5 раза, а макс-

имальное в 2,8 раза больше тех же величин для пары поршень — цилиндр.

Повышенные удельные давления неизбежно приводят к увеличенным потерям на трение, то есть к росту удельного расхода топлива. Что же касается утверждения Баландина о том, что механический КПД его двигателя равен 0,94, то достичь такой величины можно лишь при малой частоте вращения или при наддуве от постороннего источника.

Теперь вернемся к процитированному вначале отрывку из предисловия и сравним данные двух двигателей: ОМБ, построенного Баландиным в 1944 году, и авиационного двигателя Лорен Дитрих 5Pa, выпускавшегося до 1929 года (см. таб-

лицу). Итак, от многообещающего заявления ничего не осталось, не считая несколько лучшей литровой мощности, достигнутой за счет увеличения числа оборотов и несколько меньшего диаметра двигателя. Но согласитесь, стоит ли ради столь сомнительного выигрыша, как уменьшение диаметра двигателя, перестраивать всю технологию производства?

Кстати об авиации. В том же предисловии Баландин пишет, что бесшатунные двигатели были бы, безусловно, внедрены в авиацию, «если бы... не появились турбореактивные двигатели». На это можно ответить, что авиационная промышленность до сих пор выпускает поршневые двигатели, но среди них нет ни одного бесшатунного.

ОТ РЕДАКЦИИ. Публикуя статью инженера И. Зиновьева, мы понимали, что она вызовет разноречивые отклики. Действительно, двигателя В. Кушуля и С. Баландина в свое время совершили настоящий бум в среде конструкторов. Спор вокруг них не затухает и по сей день. Какая сторона права, покажет будущее. Ясно одно. Найдут ли широкое применение двигателя В. Кушуля и С. Баландина или нет, они внесли свой вклад в развитие двигателестроения. Их нетрадиционные, оригинальные конструкции, хотя и не вошли победно в нашу жизнь, наверняка подтолкнули творческую мысль.

В редакцию приходит немало писем читателей, пытающихся создать свой ДВС. К сожалению, среди присланных конструкций встречаются и такие, по которым авторы получили отказ в Госкомитете по делам изобретений. Нетрудно понять огорчение самостоятельных конструкторов, которые считали свои отвергнутые двигатели «самыми-самыми».

Что делать в таком случае? Как нам кажется, повнимательнее вникнуть в заключение эксперта, попытаться разобраться в своих просчетах и, если уверен в себе, довести идею до конца. Но так поступают далеко не все. У некоторых авторов отрицательное заключение порождает обиду. И тогда в журнал летят письма с просьбой установить истину, спасти от гибели ценное изобретение.

Разумеется, сотрудники редакции не всегда могут разобраться в тонкостях той или иной конструкции и поэтому посылают материал на отзыв квалифицированным специалистам. И, пожалуй, не было такого случая, чтобы их мнение не совпадало с оценкой эксперта. Бывает, что в отвергнутых заяв-

ках таятся интересные идеи, но в целом конструкция двигателя, что называется, «до ума» не доведена. В результате мотор либо имеет характеристики худшие, чем у традиционных, либо вообще оказывается неработоспособным.

Перед вами изобретатель из Благовещенска В. Мошконов со своей моделью необычного роторно-поршневого двигателя. В нем использованы две самостоятельные пары вращающихся роторов. Каждая пара размещена в отдельном корпусе. Роторы находятся в зацеплении посредством мелких зубьев. Кроме того, на роторах предусмотрены крупные зубья и углубления, которые предназначены для деления кольцевой полости между роторами и корпусом на рабочие камеры. Одна пара роторов, образуя первую секцию, совершает такты впуска и сжатия. Другая обеспечивает рабочий ход и выпуск. Секции связаны между собой соединительным каналом.

По мнению специалистов, двигатель В. Мошконова при кажущейся простоте и эффективности имеет ряд недостатков, которые сыграют роль «подводных камней» при попытке перейти от работоспособной на первый взгляд модели к реальному двигателю внутреннего сгорания.

В первую очередь стоит остановиться на мелких зубьях, расположенных на периферии роторов. Зубья призваны уплотнять рабочие камеры. Контакт между ними предусматривает использование смазки, которая в среде горящих газов будет выгорать, образуя нагар, приводящий к повышению трения и изменению геометрии камер. Во-вторых, конструкция предусматрива-

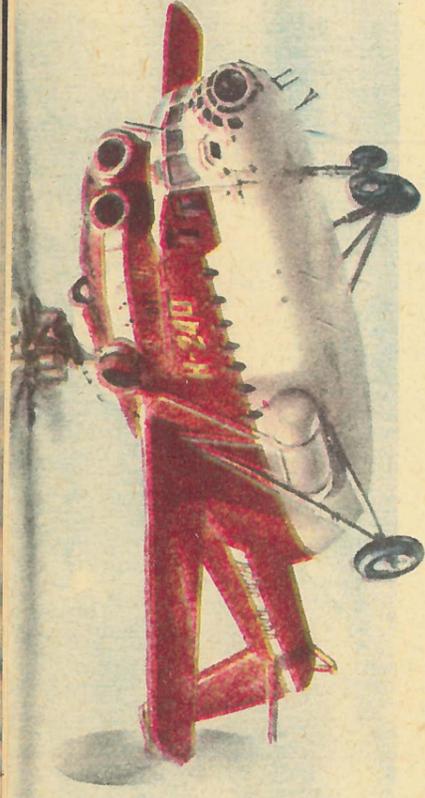
ет применение бесконтактного уплотнения между торцами роторов и боковыми крышками корпусов, использование которого в тепловых объемных машинах не дало желаемого результата. И в-третьих, разделение четырехтактного ДВС на две отдельные секции с соединительным каналом между ними неминуемо приведет к росту газодинамических и механических потерь. Впрочем, надеемся, что читатели составят собственное мнение о конструкции В. Мошконова.

Что касается других разработок, присланных в редакцию, то в недалеком будущем мы предполагаем опубликовать обзор идей наших читателей. Специалисты считают, что среди них есть весьма оригинальные решения.



Изобретатель В. МОШКОНОВ с моделью своего двигателя.

Под редакцией:
доктора технических наук,
профессора Федора КУРОЧКИНА;
Героя Советского Союза,
заслуженного летчика-
испытателя СССР
Василия КОЛОЩЕНКО.
Автор статей — военный летчик
1-го класса Лев ВЯТНИН.
Художник Михаил ПЕТРОВСКИЙ.



СЕНСАЦИЯ В ЛЕ БУРЖЕ

К середине 60-х годов вертолет превратился в надежный, экономически выгодный, удобный вид воздушного транспорта. Производством винтокрылых машин занялись многие ведущие авиационные компании, руководители которых, уверовав в прогнозы экспертов, обещающих, что к концу 90-х годов число вертолетов в капиталистических странах достигнет 100 тыс., заранее поделили рынки сбыта. Впрочем, слово «поделили» здесь вряд ли уместно, ибо, по прикидкам тех же экспертов, США должны были выпустить 70% вертолетов. Производственные возможности социалистических стран не учитывались.

Поэтому представители западных деловых кругов довольно спокойно отнеслись к тому, что Советский Союз примет участие в XXVI Международном салоне авиационной и космической техники. В день открытия Салона на летном поле парижского аэропорта Ле Бурже было выставлено около 350 экспонатов из разных стран, в том числе 24 типа летательных аппаратов вертикального взлета.

С обычной помпой была представлена американская фирма И. Си-

показал свои вертолеты и с таким сильным эффектом». В этом не было ни грама преувеличения.

В частности, И. Сикорский (он своего сына) отмечал, что советским инженерам удалось удачно решить сложнейшие проблемы вертолетостроения, за которые американские конструкторы пока не рискуют взяться.

Очевидно, поэтому наши винтокрылые машины заинтересовали заокеанских специалистов в первую очередь. Озабочившись с ними, один из американцев заявил: «Просто не верится, что вы, русские, обогнали нас в производстве тяжелых вертолетов!»

А, совершив полет на Ми-6, его коллеги с восхищением восклицали: «Это просто поразительно! Никакой вибрации, никакого шума!»

У них еще были свежи в памяти трудности, связанные с построением «летающих вагонов», когда коварная вибрация доводила специалистов до отчаяния.

Авиасалон 1965 года принес успех и другому советскому вертолету —

Ми-8. Иностранные инженеры и пилоты единодушно отметили его превосходные пилотажные свойства, высоко оценили усовершенствованный автопилот и автомат оборота несущего винта. Введя их в действие, летчик мог спокойно наблюдать за тем, как машина самостоятельно

На заставке: тяжелый транспортный вертолет ОКБ М. Л. Миля Ми-6 (СССР, 1957 г.). 70-местный, одновинтовой, схемы Дельта турбовинтовых двигателей Д-25В, 5500 л.с. Диаметр несущего винта — 35 м. Полетная масса — 44 т. Масса пустого — 27,5 т. Максимальная скорость — 300 км/ч. Динамический потолок — 4500 м. Дальность — 300-300 км.

продолжает полет в заданном режиме. Вскоре после закрытия XXVI Международного салона авиационной и космической техники положение на международном рынке авиационной продукции заметно изменилось. Винтокрылые машины советского производства, продемонстрировавшие отменные летные данные, закупил авиаконцерн более 30 стран мира, в том числе Голландии, Ирака, Египта, Индии.

А создатели великолепно зарекомендовавших себя машин — замечательные советские конструкторы — были удостоены Государственной премии.

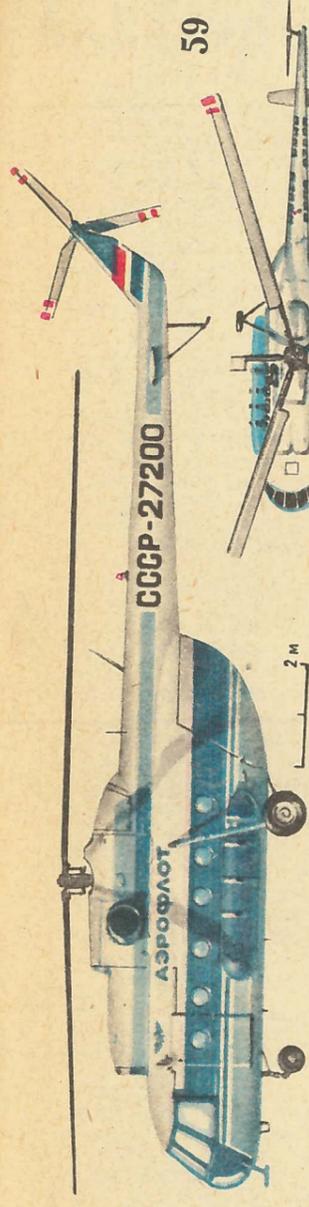
59. Вертолет Ми-8 (СССР, 1962 г.). 31-местный, одновинтовой схемы Дельта турбовинтовых двигателей ТВ2-117, 1500 л.с. Диаметр несущего винта — 21,2 м. Полетная масса — 12 т. Масса пустого — 7,015 т. Максимальная скорость — 250 км/ч. Динамический потолок — 4500 м. Дальность — 500-890 км.

корского, специализирующаяся на производстве вертолетов обновленной схемы. Судя по заявлениям заокеанских инженеров, Сикорский предпочитал сначала воплощать новые технические идеи в металле, тщательно опробовать их и только затем внедрять в конструкцию очередной модели. Именно поэтому, утверждали представители фирмы, выставленный в Ле Бурже вертолет S-65 и обладал хорошими летными данными, удовлетворяющими любым требованиям потенциальных заказчиков.

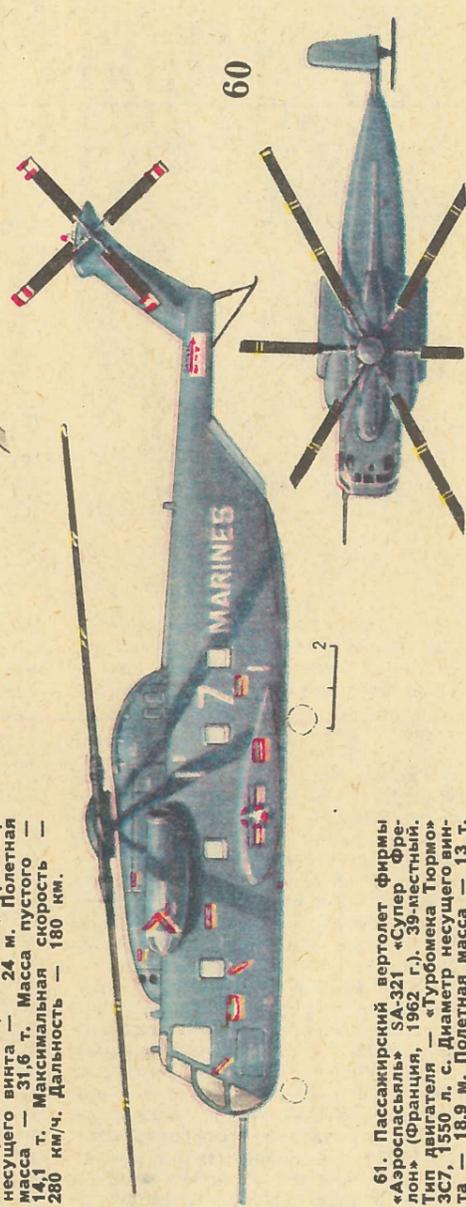
Другая американская фирма — «Белл геликоптерс» — из печально знаменитого города Далласа, показала обновительные машины со взлетной массой от 1 до 7 т. Фирма «Хьюз» из Калифорнии отправила во Францию исключительно легкие геликоптеры, на выпуске которых она специализировалась с 1948 года. Пенсильванская компания «Бойнг-Вертол» сделала ставку на двухвинтовые вертолеты продольной схемы со взлетным весом до 15 т.

Потенциальный конкурент американцев, французская фирма «Аэро-спасьяль», предприятия которой располагались в Мариньяне и Ле Курневье, воспользовалась теоретическими и практическими исследованиями фирм «Брегет» и «Авиасьон», проводившимися с 30-х годов. Французцы показали в Ле Бурже несколько оригинальных машин, в том числе «Супер Фрелон», выпуск которых, как предполагалось, позволил бы снизить до минимума импорт американской техники.

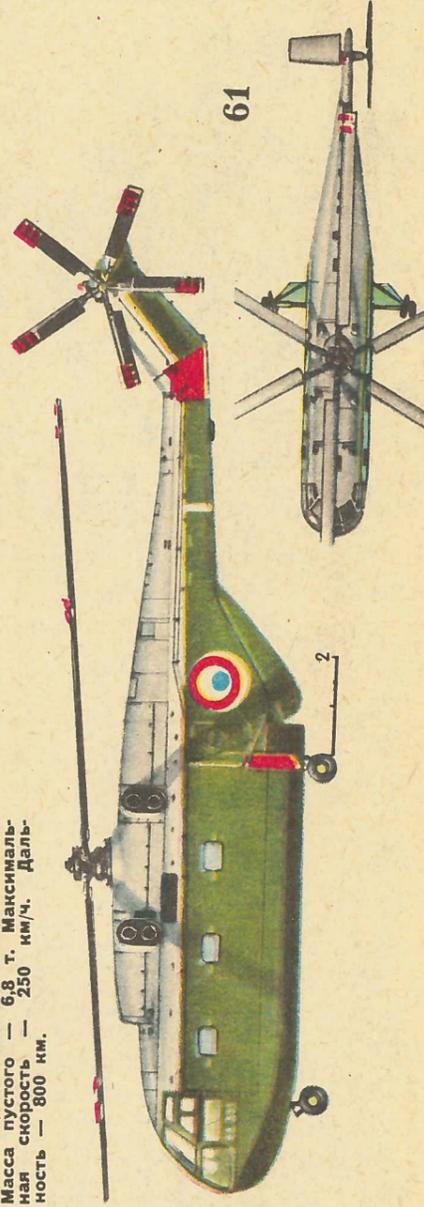
Вторая по величине (после «Аэро-спасьяль») западноевропейская компания «Уэстленд» ограничилась демонстрацией далеко не оригинальных машин. Они представляли собой очередные модификации геликоптеров, выпускавшихся англичанами по иностранным лицензиям. Аналогичным образом действовала итальянская фирма «Агуста», основанная еще в 1907 году пионером итальянской авиации Джованни Агуста. Лишь много позже итальянцы приступили к производству вертолетов собственной конструкции.



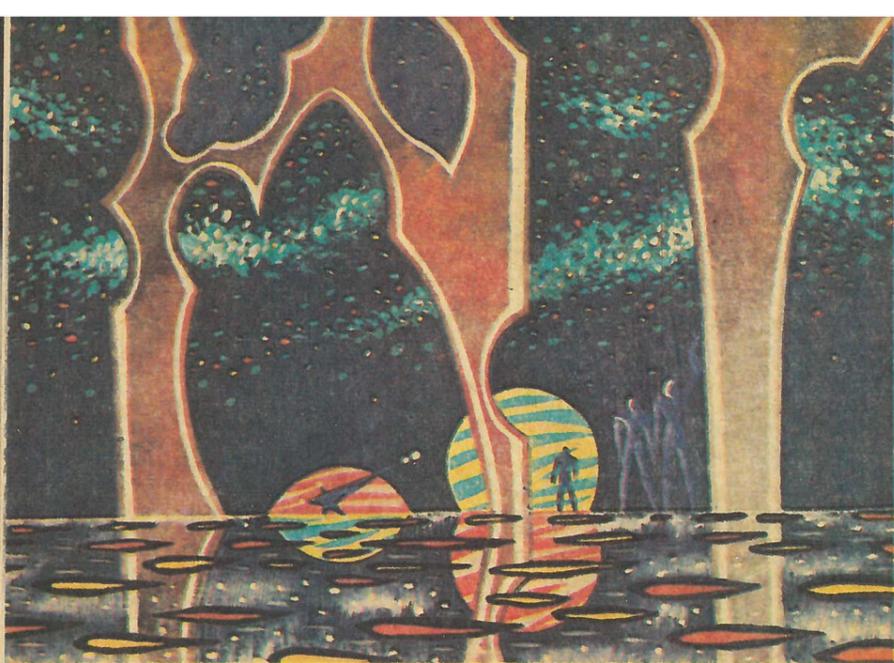
60. Тяжелый транспортный вертолет фирмы Сикорского S-65 (США, 1962 г.). 58-местный, одновинтовой схемы. Тип двигателя — «Дженерал электрик» Т64-415, 4380 л.с. Диаметр несущего винта — 24 м. Полетная масса — 31,6 т. Масса пустого — 14,1 т. Максимальная скорость — 280 км/ч. Дальность — 180 км.



61. Пассажирский вертолет фирмы «Аэро-спасьяль» SA-321 «Супер Фрелон» (Франция, 1962 г.). 39-местный. Тип двигателя — «Турбомека Тюрмом-3С7», 1550 л.с. Диаметр несущего винта — 18,9 м. Полетная масса — 13 т. Масса пустого — 6,8 т. Максимальная скорость — 250 км/ч. Дальность — 800 км.



61



Художнику для создания нового мира достаточно вдохновения, исследователю же зачастую приходится создавать и специальный математический аппарат, адекватный новой теории...

Создав самую математически совершенную физическую теорию — общую теорию относительности, Эйнштейн последние 35 лет жизни посвятил упорному труду над тем, чтобы синтезировать теорию тяготения с теорией электромагнитного поля — создать единую теорию поля. Вслед за ним за решение этой дерзкой задачи брались многие уже признанные и еще только начинающие творить теоретики. И не из чистой любознательности, а чтобы преодолеть все более накапливающиеся кризисные ситуации в самых фундаментальных физических представлениях. Бралась, отдавали проблеме многие годы, но безуспешно.

Странный народ — физики: чем труднее препятствие, тем больше по этому поводу они любят шутить. Видно, благодаря столь устойчивому оптимизму они способны ныне хладнокровно констатировать: целые поколения теоретиков трудились на этой ниве, вернее, на этом «едином поле», с таким же упорством и с тем же результатом, что и изобретатели вечного двигателя. И если учесть знания и талант (и зарплату, добавим мы) ученых с теми же «параметрами» самостоятельных в основном изобретателей, то придется к выводу, что проблема унитарной теории поля обошлась обществу гораздо дороже, чем многовековые попытки создания «перпетуум мобиле».

Но если говорить без шуток, то все эти труды не пропали зря. Приближается долгожданный момент, когда осажденная с разных сторон крепость единой теории поля сдастся на милость победителей. А в ка-

честве предвестника грядущей победы можно рассматривать, например, работу Л. Г. Сапогина по единой квантовой теории поля, описанную автором и прокомментированную профессором А. А. Тяпкиным в «ТМ» № 1 за 1983 год.

Академик А. Д. Александров в своем отзыве на эту публикацию, поступившем в редакцию, отмечает, что «в квантовой механике есть вопросы, на которые нет ответа. Задавать их бессмысленно, потому что в опыте обнаружится только тот или другой конечный результат, а промежуточное движение нельзя проследить».

«Нормальные» физики и не задают таких вопросов. Но встречаются и «ненормальные», пытающиеся найти выходы за пределы, положенные в квантовой механике. Один из них — Л. Г. Сапогин. В своей статье он изложил основные идеи разработанной им теории, идеи простые и вместе с тем, можно сказать, баснословные, как это и нужно ожидать из-за баснословного характера самих квантовых процессов. Каким будет успех теории — покажет будущее. Но независимо от этого и тем более потому, что здесь есть над чем подумать, можно надеяться, что все, кто любит подумать, прочли эту работу с интересом».

Редакция, разделяя эту точку зрения выдающегося ученого-математика, решила познакомить читателей с еще одной попыткой штурма твердыни науки — новой моделью слабого, сильного и электромагнитного взаимодействий, разработанную нашими физиками Ю. А. Бауровым, Ю. Н. Бабаевым и В. К. Аблековым.

НА ПОДСТУПАХ

Самая важная для самоопределения человечества во вселенной и самая увлекательная для ученого проблема теоретической физики — создание общей теории мира. Последнее столетие направление большинства поисков решения этой проблемы определялось традиционной концепцией мироздания, согласно которой мир представляет собой иерархическую пирамиду законов и структур, последовательно порождаемую из некоторого первооснования. В этой перспективе цель общей теории мира — объяснить, вывести все наблюдаемое его многообразие из возможно меньшего числа причин, законов, явлений. В этом случае создание общей теории мира есть отыскание такой минимальной системы уравнений, из которых путем изменения констант и начальных условий можно будет получить уравнения для всех элементарных частиц, их взаимных превращений, взаимодействий, а также уравнения для всех электромагнитных и гравитационных полей.

Лучшие физики увлекались созданием общей теории мира, которая отождествлялась с абсолютным его объяснением и управлением им.

На пути к решению этой задачи усилиями М. Планка, Л. де Бройля, Э. Шредингера, В. Гейзенберга, П. Дирака и других была создана квантовая механика, а Г. Минковским, Г. Лоренцем, А. Пуанкаре и А. Эйнштейном — специальная и общая теория относительности.

В последнюю половину века появились различные гипотезы, пытавшиеся объяснить с единой точки зрения разномасштабные взаимодействия в природе: сильные, электромагнитные, слабые и гравитационные. (Приведенный порядок последовательности взаимодействий соответствует уменьшению констант взаимодействия, начиная с 1—10 у сильных и кончая 10⁻³⁹ у гравитационных.) На этом пути была найдена причина большинства естественных перемещений в неорганической природе — гравитационные силы, а теперь делаются попытки найти прародка всех форм жизни. Наконец, в рамках этой же концепции родилась гипотеза, что сама вселенная «родилась» в результате гигантского взрыва первоатома в вакууме.

Монистическая традиционная концепция мира породила принципиальную установку на поиски в развитии любого явления некой

К ОБЩЕЙ ТЕОРИИ МИРА

линеаризированной иерархии состояний системы, и, следовательно, задачей науки является отыскание генетических первоэлементов таких иерархических систем жизни, социумов, вещества и т. д. Эта монистическая концепция порождена была еще отголосками ветхозаветного мироощущения «винтика» иерархической машины, созданной творцом для демонстрации своего могущества. Для абсолютной управляемости этой машины самый нижний, самый «фундаментальный» ее структурный элемент не обладает способностью к самостоятельности. Ее обретают только сложные образования в результате количественных наращений этих первоэлементов. Вся история физики, химии и математики прошлых веков демонстрирует нам эту изначальную методологическую установку естествоиспытателей.

Что касается методологии исследования, то здесь преобладал спекулятивный метод, когда взаимосвязывается все, что угодно, со всем, чем угодно, лишь бы эта взаимосвязь была оправдана математическим формализмом.

И если эта установка не мешала ученым на первых этапах изучения макромира, то в наши дни изучения и освоения микромира она опасна порождением тупиковых направлений в физике элементарных частиц.

ОГРАНИЧЕНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

В современных исследованиях элементарных частиц с целью создания общей теории мира есть две принципиальные методологические установки. Одна из них гласит: структура мира должна была бы объясняться с привлечением минимального числа частиц и сил. С этой точки зрения почти все современные гипотезы о строении материи не могут считаться окончательными по той причине, что существование двух принципиально различных типов элементарных частиц нельзя признать вполне удовлетворительным; в идеальном случае должно быть достаточно одного типа. Точно так же существование четырех сил кажется неоправданным излишеством; одна сила могла бы объяснить все взаимодействия элементарных частиц.

Другая методологическая установка, как это ни странно для нашего времени, есть культ научных теорий, ставящий их «первое», из-

начальное мира явлений. Только так можно объяснить утверждения типа следующего: «Симметричное удвоение частиц и античастиц требуется для соединения двух великих теорий в физике двадцатого века — релятивизма и квантовой механики». Создается впечатление, что теория становится первичной по отношению к жизни, к действительности. Сознательно или неявно она выдвигается как самоцель науки. И уже не теория объясняет мир, а факты «соответствуют» или «не соответствуют» теории. В этом случае для сооружения, украшения и спасения теорий силы ученых тратятся даже в ущерб изучению реального мира.

Видимо, подобная ситуация сложилась и в области построения общей теории поля. В настоящее время наиболее распространенная гипотеза о строении материи предполагает, что она построена лишь из двух типов элементарных частиц: лептонов (таких, как, например, электрон), и кварков (конституентов, или составляющих частей протона, нейтрона и других, родственных им частиц), между которыми действуют силы четырех основных типов. Гравитация и электромагнетизм уже давно известны в макромире; слабые и сильные взаимодействия проявляются только в ядерных процессах. Лептоны — реально существующие элементарные частицы, «вычисленные» и «наблюдаемые» экспериментально: электрон, мюон, тау-частица и три разных нейтрино. Для каждого из шести лептонов существует антилептон с такой же массой, но противоположным знаком электрического заряда. Авторы гипотезы предположили, что вторую группу «фундаментальных» элементарных частиц составляют кварки — гипотетические, «построенные» самими учеными-теоретиками частицы, нужные для создания «стройной» теории. Еще никому не удавалось изучать изолированные кварки. Их существование предполагается для получения новой модели структуры реальных элементарных частиц, поэтому кварки и называют конституентами сильно взаимодействующих частиц, именуемых адронами: протона, нейтрона, пи-мезона и других более чем ста элементарных частиц.

Для того чтобы кварки сыграли свою роль «элементарных» частиц, авторам гипотезы пришлось предположить существование шести типов кварков, названных ими

ИГОРЬ КОЛЬЧЕНКО,
кандидат философских наук

«ароматами», и, кроме того, допустить у кварков каждого «аромата» еще и наличие «цвета»: красного, зеленого, синего. Одновременно кварки каждого «аромата» снабдили своим электрическим зарядом. В результате получилась умозрительная конструкция, весьма далекая от мечтавшейся простоты!

Введение в картину строения вещества кварков позволило представить адроны, ответственные за свойства ядер, как протяженные объекты, состоящие из кварков, несущих такие квантовые числа, как заряд и странность, и связанных векторными «глюонными» полями. Эта модель отчасти напоминает систему положительных и отрицательных частиц (например, электронов и позитронов), связанных электромагнитным полем. Несмотря на логическую стройность этой модели, существование свободных кварков, и сильно взаимодействующих глюонов до сих пор экспериментально не подтверждено. Правда, сами сторонники этой гипотезы считают, что кварки и глюоны принципиально не могут быть обнаружены, так как сильно взаимодействующее глюонное поле не рассеивается в пространстве, как электрическое, а концентрируется в узких «трубках», соединяющих источники полей — кварки. В этом случае сила взаимодействия, например, в двухкварковой модели, неограниченно растет с увеличением расстояния между частицами. Поэтому никакое внешнее воздействие и не может вырвать из взаимодействующей системы кварки! Правда, тогда возникает вопрос: зачем вводить новое неизвестное для объяснения уже существующего и остающегося таковым неизвестного. Ведь, по признанию самих сторонников этой гипотезы, одна из самых замечательных особенностей кварков и глюонов состоит в том, что они не могут существовать в свободном состоянии и проявляются только внутри адронов.

Принципиально возможно бесчисленное множество подобных конструкций, но все они, очевидно, из-за своей умозрительности не приводят к построению общей теории поля, то есть теории, открывающей пути к управлению миром.

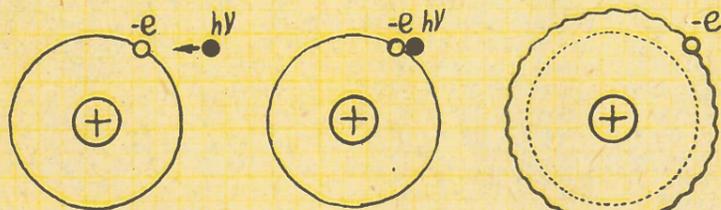
В ПОИСКАХ НОВОГО ПОДХОДА

Многие ученые и научные школы в физике продолжают возлагать особенные надежды на познание

ТРИБУНА СМЕЛЫХ ГИПОТЕЗ

глубинных законов материи путем изучения одного из ее фундаментальных свойств — симметрии.

В 1969 году лауреаты Нобелевской премии С. Вайнберг и А. Салам одновременно предложили еди-



ный подход к теории слабых и электромагнитных взаимодействий, в соответствии с которым масса частиц образуется при нарушении симметрии, точнее, при спонтанном несохранении симметрии. При этом введение в модель идеи спонтанного нарушения симметрии позволило объяснить одно из наиболее загадочных свойств элементарных частиц — нарушение симметрии при слабых воздействиях, когда течение процессов, например, β -распада справа налево и слева направо резко различается.

Все подобные модели, объясняющие хотя бы одно явление, создавались, исходя из традиционного представления о пространственно-временном континууме, в котором движутся и взаимодействуют независимо от него элементарные частицы. Но еще в 1826 году Н. И. Лобачевский, создатель геометрии космических пространств, утверждал, что существует внутренняя, глубинная взаимосвязь энергии - времени-пространства-материи вселенной, которые раньше мыслились как ее независимые и однородные характеристики. По мнению Лобачевского, «в том, однако же, нельзя сомневаться, что силы все производят одни: движение, скорость, время, массу, даже расстояние и углы. С силами все находится в тесной связи».

Советские физики Ю. А. Бауров, член-корреспондент АН СССР Ю. Н. Бабаев и В. К. Аблеков пошли по совершенно новому пути построения общей теории поля, создав оригинальную модель сильного, слабого и электромагнитного взаимодействия. Вместо математического конструирования гипотетических элементов структуры и свойств микромира они взглянули на вселенную как на результат «игры» бесконечного многообразия сил, фундаментально связанных материальным единством мира.

Нужно сказать, что научная интуиция уже привела несколько лет назад одного из авторов новой модели, В. К. Аблекова, к открытию в другой области: «безопорной», однолучевой голографии.

История этого открытия помогает понять философское обоснование новой модели сильного, слабого и электромагнитного взаимодействий, которая может быть фундаментом общей теории мира.

Несмотря на многовековую практику применения всем известного света, до настоящего времени его информационные свойства использовались лишь частично. Любой приемник света — человеческий глаз, фотопленка или фотоумножитель — воспринимают только среднюю интенсивность света. Но у световой волны, кроме энергии, есть еще одна характеристика, которая несет очень важную и богатую информацию — фаза волны. До самого последнего времени не было ни естественного, ни искусственного физического прибора, который фиксировал бы в пространстве сразу мгновенную амплитуду и фазу светового сигнала; так что информация, несомая фазой, оставалась недоступной. В одновременной фиксации амплитуды и фазы волны заключалась интриговавшая всех фазовая проблема.

И вот открыта голография. Казалось бы, теперь, когда удалось использовать и амплитуду и фазу волны, самое время попытаться решить фазовую проблему. Однако именно в это время появляются научные труды, которые фетишизируют математические формулы, утверждают ее неразрешимость.

Для решения фазовой проблемы нужны были новые содержательные концепции и формально-математические подходы. О том, что это сделать было необходимо, но и не так просто, свидетельствует парадокс, к которому приводят логически непротиворечивые рассуждения о волновом сигнале «вообще» (в том числе и оптическом). Каждый физически реализуемый сигнал ограничен по мощности. Он ограничен или по его собственному спектру, так как в природе не может быть излучателя сразу по всему мыслимому спектру, или по спектру приемно-передающих устройств. Для любого человека, даже не радиотехника, ясно, что медный провод не может передавать электромагнитные колебания в световом диапазоне и при небольших интенсивностях света. Сигналы с ограниченной полосой математически описываются конечным множеством функций Фурье. Эти функции весьма «гладкие» и обладают производными всех порядков. Каждая из них полностью предсказуема по любому малому отрезку и не обращается в нуль ни на одном временном интервале. Отсюда следует, что сигнал, описываемый такими

функциями, теоретически должен длиться вечно! Но ведь реальные сигналы обязательно где-то начинаются и где-то кончатся! Таким образом, оставаясь в рамках логики и математики, приходим к выводу, что реальные сигналы не могут быть реальными!

Размышления над указанным парадоксом привели В. К. Аблекова и А. В. Фролова в 1972 году к выводу, что любая дифракционная картина может рассматриваться как голограмма и при освещении любого объекта когерентным источником света «амплитудная» и «фазная» информация об этом объекте фиксируется в любой плоскости наблюдения. Иными словами, голография с опорным пучком является лишь частным случаем проявления более общей закономерности, то есть любая дифракционная картина, полученная в когерентном свете, может рассматриваться как голограмма, по которой может быть восстановлена полная информация об объекте. Аблеков и Фролов рассуждали приблизительно так. Известно, что поле дифрагированной волны строится согласно принципу Гюйгенса — Френеля в результате интерференции вторичных волн. Таким образом, каждая точка объекта, рассеивающая излучение, может являться опорной для его остальной части, и вопрос состоит лишь в отыскании метода расшифровки зарегистрированной дифракционной картины.

Получив математическое соотношение, которое дает возможность найти эту фазовую информацию, и предложив метод восстановления формы световой волны, записанной на дифракционной картине, они тем самым объяснили формирование дифракционной картины как результат взаимодействия рассеянного света с самим собой, то есть доказали, что излучение какой-либо точки объекта можно рассматривать как опорное для самого себя.

Открытие В. Аблекова и А. Фролова, которое можно назвать «законом сохранения информации» в природе, поразительно своей фундаментальностью. Поверить в него многим было нелегко, так как нужно было отказаться от традиционного представления о независимости амплитуды и фазы волны реального электромагнитного поля. Но поразительные результаты, уже полученные при расшифровке новым методом голограммы объектов, разрушают традиционный скептицизм.

Новая модель сильного, слабого и электромагнитного взаимодействий родилась в результате еще более радикальной переоценки традиционных представлений физиков-теоретиков. Ее авторы отвергли гипотезу о существовании «самой элементарной» частицы, из которой рождаются другие, или даже конечный спектр частиц.

На смену монистической и линейно-иерархической концепции мира элементарных частиц Бауровым, Бабаевым и Аблековым выдвинута идея плюралистического мира, похожего (если уж прибегать к образному сравнению) скорее на пантеон олимпийских богов, где Зевс временно главный не по рождению, а по завоеванному им положению на Олимпе. Как все олимпийские боги онтологически равномогущы,

так и все элементарные частицы в своем мире одинаково фундаментальны. Возвращаясь к идеям открытой им безопорной голографии, В. К. Аблеков считает возможным каждую точку мира, точнее — бесконечно малую окрестность точки, элементарную ячейку реального пространства — рассматривать как голограмму всего мира: она энергетически и информационно есть и фокус, и необходимая часть мироздания. Поэтому, имея информацию о любой точке мира, мы можем ее аналитически продолжить и получить информацию обо всем мире. А раз так, то в акте взаимодействия одной элементарной частицы с другой, видимо, отражается природа всего мира взаимодействий. Представление о фундаментальной природе элементарных частиц и их континуума, положенное в основу своей гипотезы Аблековым, Бабаевым и Бауровым, отчасти восходит к античным тесно взаимосвязанным образам атома и космоса.

МОДЕЛЬ ПЛЮРАЛИСТИЧЕСКОГО МИРА

Элементарной частицей — «Зевсом» нашего мира в рассматриваемой модели — можно считать электрон — важнейший структурный элемент вещества, обладающий зарядом, принятым за единицу.

Новая модель построена в реальном пространстве известных физических фактов, на основе анализа системы, состоящей из комплексного скалярного и спинорного полей, взаимодействующих с электромагнитным полем.

Отправным пунктом рассуждений ученых явилось предположение о неоднозначности фундаментальных констант — элементарного заряда и скорости распространения электромагнитного поля с, которыми характеризуются свойства вакуума. Причем е и с связаны между собой через свойства вакуума некоторой функциональной зависимостью. Рассмотрев систему уравнений, описывающую взаимодействие полей (см. «Доклады АН СССР», 1981, № 5, с. 259), авторы гипотезы показали, что скорость распространения электромагнитного поля может иметь и отрицательное значение, то есть существуют два различных стабильных вакуумных состояния материи А и В, которым соответствует своя скорость распространения электромагнитного поля и свой элементарный электрический заряд. Между материей, находящейся в вакуумных состояниях А и В, при «столкновении» этих «миров» может идти электроразделительный процесс, который и порождает элементарные заряды, оказывающиеся как бы

полюсами некоторой кванторазделительной «машины». В природе на течение этого процесса решающим образом влияет векторный потенциал космоса, созданный галактическими и метagalacticкими источниками. Таким образом, свойства элементарных частиц, из которых создана вся природа и мы сами, в значительной мере порождены процессами всей вселенной.

Благодаря постоянству векторного потенциала космоса мы живем в «асимметричном» мире, где преобладает материя, а не антиматерия, время и скорость распространения электромагнитного поля имеют постоянную величину, наконец, стабилен спектр самих элементарных частиц, вещество нашей солнечной системы и мы сами.

Новое понимание природы элементарных частиц как «результата» взаимодействий двух вакуумных миров позволило пересмотреть традиционное представление о природе констант взаимодействия элементарных частиц, которые, как и скорость света, до сих пор принимались как некие абсолютные ограничения, неизвестно кем и почему предписанные природе.

Константы взаимодействия — численные коэффициенты, входящие в уравнения этих процессов и являющиеся их масштабными характеристиками, — при новом взгляде на происхождение пространственно-временных характеристик элементарных частиц стали понятны как характеристики существующих масштабов. И если мы сегодня знаем те, а не другие константы, то только потому, что до сих пор нам пока приходилось иметь дело с взаимодействиями одних порядков, а не других. Изменение же, например, масштабов даже уже известных взаимодействий элементарных частиц должно вызвать и изменение их констант, поскольку мы будем иметь дело с качественно новым явлением.

К УПРАВЛЕНИЮ РАЗВИТИЕМ МАТЕРИИ

Зависимость констант взаимодействия от векторного потенциала вселенной и возможность изменять его значение открывают путь сначала к экспериментальной проверке данной модели на ее физическую реализуемость, а затем и к управлению реакциями элементарных частиц, порождением новых частиц и ядерными процессами.

В этой возможности экспериментальной проверки и последующего практического приложения новой модели ее принципиальное отличие от других моделей на пути к созданию общей теории мира.

Возможно даже, что в истории человечества уже известны явления, связанные с взаимодействием элементарных частиц, оставшиеся непонятными в рамках прежних гипотез, а теперь объяснимые в свете новой модели. Во всяком случае, до окончательной ее проверки разумно не спешить с опытами по получению очень больших полей, так как неизвестно соответствующее изменение констант взаимодействия. Не приведет ли новая реакция к непредсказуемому поведению материи вплоть до галактических масштабов?

Расчеты Ю. Баурова, Ю. Бабаева и В. Аблекова показывают, что векторный потенциал, способный изменить характер взаимодействия, а следовательно, и константы взаимодействия, можно создать искусственно уже с помощью современной техники. Так, построив установки с током 10^8 — 10^9 А и характерным размером 10^3 — 10^4 см, можно будет управлять β -распадом частиц. Если эксперимент подтвердит модель Баурова, Бабаева и Аблекова, то кто знает — не откроется ли перед человечеством наконец-то реальный путь к созданию общей теории материи, управления миром элементарных частиц и управляемому получению неограниченной энергии без какого-либо загрязнения биосферы, без истощения ее ресурсов и без разрушения сложившихся природных процессов? Другими словами, большая часть глобальных проблем, с которыми мы столкнулись в последнее десятилетие, может оказаться разрешимой без каких-либо отрицательных последствий. Близкими к реальности окажутся и извечные мечты человечества об управлении процессами галактических масштабов.

Новая модель открывает новые и плодотворные направления изучения мира элементарных частиц. Если исчезает традиционное представление об элементарности частицы, то в своих теоретических и экспериментальных исканиях ученые уже должны ориентироваться на новую систему ценностей, руководствоваться новой методологией поиска. Традиционный анализ в теоретической физике должен все в большей мере дополняться и заменяться синтезом.

Уже, очевидно, бессмысленно представлять будущую общую теорию материи в виде конечной системы уравнений, из которой дедуцировались бы все остальные возможные уравнения. Теперь создание общей теории материи представляется как отыскание и обоснование общего принципа построения уравнений взаимодействия и новых форм движения материи.



ДЛЯ ЗАБЫВЧИВЫХ БОЛЬНЫХ. Как известно, лекарства, раз уж они прописаны врачом, надо принимать строго по расписанию — тогда эффект их действия будет максимальным. Однако не все пациенты строго соблюдают график приема.

Барт Золтан, инженер, поразмыслив, создал специальное устройство, с помощью которого больные смогут точнее придерживаться врачебных предписаний. В крышку коробки с лекарством вставлен миниатюрный указатель с экраном на жидких кристаллах — наподобие того, что в электронных наручных часах; он фиксирует время предыдущего приема. Изобретатель надеется, что его детище окажется большим подспорьем для врачей (США).

САМ СЕБЕ КОНСТРУКТОР. На этом кресле можно подниматься и опускаться по лестнице, преодолевать уклоны, бордюры, уличных тротуаров и даже забираться в автомобиль (правда, специально для этого приспособленный). Дело в том, что новое средство передвижения для ин-



валидов, построенное Д. Пэджеттом, снабжено гусеничным ходом. Впрочем, на ровной дороге гусеницы приподнимаются, и можно ехать на четырех колесах. Управление движением осуществляется с помощью ручьячки, установленной на одном из подлокотников; если же пациент неподвижен полностью, то ручьячку можно установить так, чтобы креслом управлял кто-нибудь другой. Пэдджет занялся этим делом неспроста — он три года был прикован к «обычному» инвалидному креслу, после чего, доведенный до отчаяния его недостатками, и разработал собственную конструкцию (Австрия).

ПОДАЛЬШЕ ОТ ТЕЛЕЭКРАНА. Как известно, сидеть близко от телеэкрана и смотреть передачу не очень-то полезно, особенно детям. Дабы избавить зрителя от вредной привычки, изобретатель Мин Шенван предложил специальное устройство.

На корпусе телевизора устанавливается небольшая ультразвуковая датчик, который определяет расстояние от человека до приемника. Как только оно оказывается меньше разрешенного, включается реле, зажигающее сигнальную лампу. Одновременно создаются помехи приему, и изображение искажается. Если же зритель не реагирует и на это, телевизор отключается. Что и говорить, полезная выдумка (Англия).

100 ТЫСЯЧ РАЗГОВОРОВ. С тех пор как был изобретен телефон, инженеры постоянно бьются над проблемой, как по одному и тому же кабелю передавать как можно больше телефонных разговоров. Предлагаются проекты использования лазеров, волново-

дов, световодов... Но это дело будущего, а пока самым распространенным является обычный телефонный кабель с металлическими жилами в оплетке. Правда, конструкция его постоянно совершенствуется. Например, инженеры фирмы «Филипс» предложили кабель диаметром менее 8 см, по которому можно одновре-



менно передавать до 100 тыс. разговоров. Он состоит из 18 коаксиальных пар с проводами от 3 мм до 10 мм и шести пар от 1 мм до 5 мм.

Испытания в Дании показали, что новый «провод» высокоэффективен, его применение значительно расширяет возможности телефонных сетей (ФРГ).

КАК ВИДЕТЬ ОБЪЕМНЫЙ ЗВУК. Появившийся недавно термин «акустическое загрязнение окружающей среды» далеко не случаен — уровень преследующего людей шума отнюдь не снижается. А посему для борьбы с ним ныне предлагаются самые разные средства. Группа исследователей предложила способ графического отображения звука, что необходимо для конструирования маломощных станков, машин и оборудования. На специальной сет-

ке закреплена система из 256 высокочувствительных микрофонов, которые обеспечивают регистрацию всех оттенков акустического фронта. С микрофонов информация поступает в ЭВМ, обрабатывается, после чего на дисплей выводится трехмерная акустическая карта объекта. Теперь можно установить, где именно рождается тот или иной звук и каковы особенности его распространения в атмосфере или иной среде.

Используя подобную карту, конструктор еще на стадии проектирования какого-либо станка или машины определяет максимально шумящие точки и корректирует разработку. Метод применим и для «диагностики» музыкальных инструментов, для улучшения качества их звучания (США).

ЖИВОЙ ИНДИКАТОР.

Форель обладает изумительной способностью реагировать на присутствие в воде весьма малых количеств самых разных химических веществ. Так, всего за секунду рыба распознает появление одного грамма вещества в бассейне объемом в 100 тыс. м³. Пока что ни один прибор не способен по чувствительности сравниться с живым регистратором. Именно по этой причине рыба и навязала роль прибора. В ее центры обоняния введены два тонких электрода. Они связаны с миниатюрным радиопередатчиком весом 15 г, закрепленным на голове форели. Как только в воде появляются вредные вещества, из обонятельных центров посылаются импульсы в контрольную аппаратуру на берегу. Любопытно, что сигналы отличаются друг от друга — они зависят от вида попавшего в воду вещества. Ряд ученых считает, что новый метод оперативного контроля за чистотой водоема весьма перспективен (Франция).



НАСТОЛЬНЫЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР.

Когда идет речь о вычислительном центре, чаще всего представляют просторный зал, заставленный ЭВМ и иной электронной аппаратурой. И тем не менее «Канон-СХ-1», уместяющийся на небольшом столе, тот же самый ВЦ; во всяком случае, это устройство с успехом выполняет его функции, являясь как бы сердцевинной информационной системы лаборатории, цеха, транспортного предприятия. Новый компьютер применим в любых областях экономики, науки, промышленности.

С его помощью можно не только делать вычисления, но и редактировать тексты, готовить справочные таблицы, печатать документацию.

Основная часть ЭВМ — микропроцессор, быстро обрабатывающий большие массивы данных. К нему подключаются многочисленные входные и выходные устройства, обеспечивающие диалог с ЭВМ и печатание результатов вычислений на бумаге (Япония).

ЗОЛОТО В НОВОМ КАЧЕСТВЕ. Один из изотопов золота, введенный в кровеносную систему человека, дает изотопное изображение сердечной мышцы. При этом пациент получает дозу радиоактивного облучения в 20 раз меньшую, нежели при введении, как это обычно практикуется, технеция. Специальная камера регистрирует идущее от золота излучение, а компьютер «выстраивает» изображение сердца.

Испытания показали, что новый метод позволяет быстро выявлять нарушения в деятельности сердечной мышцы. В течение 30 мин. делается 10 инъекций изотопа золота, и 10 получен-

ных в результате этого изображений несут в себе гораздо больше полезной информации, чем при инъекции технеция; кроме того, период полураспада радиоактивного золота составляет только 30 с, а технеция — 6 ч. Это позволяет получать через определенные промежутки времени быстрые последовательные изображения сердца. Генератор золотых изотопов компактен, им можно пользоваться непосредственно у постели больного (Англия).

ТОЛЩИНА ОБЛЕДЕНЕНИЯ — 30 МЕТРОВ.

Неожиданную находку сделали участники гляциологической экспедиции в Гренландии. Под тридцатиметровым слоем льда обнаружены восемь американских самолетов, «законсервированных» здесь с 1942 года. При расследовании выяснилось, что в июле того года эскадрилья совершила из-за нехватки горючего вынужденную посадку на ледник неподалеку от поселка Ангмагсалема. Экипажи, бросив машины, благополучно добрались до селения, а самолеты остались на леднике и...потерялись. Их нашли с помощью современных приборов (Дания).

ДОЛОЙ ХРАПУНОВ! Храп — дурное свойство, зачастую портящее жизнь тем, кому приходится жить вместе с храпящим по ночам субъектом. Гаспар Форменбо из Дюбендорфа предлагает ставить рядом с постелью храпуна микрофон, соединенный с анализатором звуков. Как только спящий захрапит, прибор включит излучатель ультразвука, сила которого будет расти по мере увеличения громкости храпа. Обычно спящий от этого просыпается, но если упрямец продолжает спать, то в браслет на его руке посылаются электрический разряд напряжением 40 В.

КОНЕЦ ТЫСЯЧЕЛЕТ-НЕМУ ПРОКЛЯТИЮ.

С древнейших времен саранча была одним из страшнейших бедствий, ниспосланных природой людям. Целые народы исчезали с лица земли, оставаясь без пищи после нашествия жадного насекомого, — ведь иная стая, по научным наблюдениям, может пожрать за один только сутки 80 тыс. т зерна, то есть столько, сколько нужно, чтобы прокормить 400 тыс. человек в течение года!

Теперь власть саранчи над людскими судьбами подходит к концу. Спутники «Ландсат» и «Метеосат», работающие по международной программе, «научены» передавать на Землю космоснимки, на которых четко видны места скопления и размножения саранчи, расположенные зачастую в труднодоступных малонаселенных районах. Спутники к тому же могут отличать участки земли, где влажность, температура, ветер, время года оказываются подходящими для превращения безобидного «кузнечика» в грозное бедствие. Своевременно получив такое предупреждение, людям остается лишь обработать соответствующий район пестицидами с самолетов (Италия).

ДЛЯ БОРЬБЫ С КРОВСОСАМИ.

Как известно, некоторые виды кровососущих насекомых являются распространителями болезней, отрицательно влияющих на аппетит животных, отчего их вес довольно быстро падает. Специалисты нашли довольно простой способ борьбы с этими паразитами. На уши, допустим, коровы наклеивается небольшая поливиниловая этикетка, пропитанная синтетическим инсектицидом циперметрином. Диффундируя через кожу, вещество постепенно проникает в кровь животного, что для него совершенно безвредно. Насекомые же, отведав «отравленной» крови, гибнут (Англия).

ДЛОЙ ХРАПУНОВ!

Храп — дурное свойство, зачастую портящее жизнь тем, кому приходится жить вместе с храпящим по ночам субъектом. Гаспар Форменбо из Дюбендорфа предлагает ставить рядом с постелью храпуна микрофон, соединенный с анализатором звуков. Как только спящий захрапит, прибор включит излучатель ультразвука, сила которого будет расти по мере увеличения громкости храпа. Обычно спящий от этого просыпается, но если упрямец продолжает спать, то в браслет на его руке посылаются электрический разряд напряжением 40 В.

Это уже хоть кого должно разбудить. Во всяком случае, из десятков добровольцев, опробовавших прибор Форменбо, не нашлось ни одного, который продолжал бы храпеть после такого мини-электрошока.

Единственный недостаток прибора — близости от него нельзя держать собаку. Заслышав ультразвук, чувствительный к нему пес начинает громко выть (Швейцария).

ЗАГАДОЧНЫЙ ВОДОВОРОТ.

Обнаружен океанологами в Тихом океане в 400 км от острова Огасавара. Диаметр его — 100 км, а образуется он на глубине 500 м. Поведение водоворота довольно загадочно: примерно через каждые 100 дней направление вращения воронки меняется. Ученые полагают, что механизм уникального природного явления можно объяснить разницей в структуре морских течений. Будущие исследования раскроют эту тайну Мирового океана, что окажется весьма важным и для прогнозирования погоды (Япония).

СОВЕРШЕНСТВУЕТСЯ ТРОЛЛЕЙБУС.

Специалисты фирмы «Рейниш баггелшвафт» провели в Дюссельдорфе испытания



новой системы электропитания троллейбусов. Суть дела в следующем. На каждой остановке в период входа и выхода пассажиров к аккумуляторам машин подключаются «тоководы», через которые они и подзаряжаются. Такой подзарядки вполне достаточно, чтобы «дотянуть» до следующей остановки, где эта операция повторяется снова. Оказалось, что подобная система весьма экономична: отпадает необходимость в подвесных контактных линиях, установке довольно громоздких троллей, экономится электроэнергия и дорогостоящий металл (ФРГ).



ОПЕРЕДИВШИЙ ВРЕМЯ

ВЛАДИМИР КИСЕЛЕВ г. Минск

Рисунки Р. Авотина

В начале 90-х годов прошлого века в иностранных и русских газетах появились многочисленные статьи, не на шутку взволновавшие любителей фотографии. Сообщалось, что некто Наркевич-Иодко изобрел «способ фотографирования с помощью электричества» и что он демонстрировал в Ницце цикл фотоснимков «...электрических искр и волнообразных колебаний в разные моменты проявления их в природе и человеческом организме». Итальянские ученые, присутствовавшие на демонстрации,

писали в приветственном адресе: «Мы... нашли важность ученого взгляда, эти опыты не только нас удивили и привели в восторг, но доказали нам великую будущность в применении электричества и электрографии». Профессура Венского, Парижского, Петербургского и других университетов взволнованно предсказывала огромную важность этих исследований для медицины и физиологии. Электрографические снимки «...являются по отношению к тайнам электричества тем же, что и

микроскоп в мире чудес природы», — говорилось в одном из заключений.

А сенсационный репортаж с V фотографической выставки в Петербурге, опубликованный в № 5 журнала «Фотограф-любитель» за 1898 год, еще более взбудоражил общественность. «...В конце отдела помещен малоизвестный, но весьма интересный экспонат г. Наркевича-Иодко, представляющий собою снимки различных разрядов электричества, воспроизведенных на фотографических пластинках.

Тут видно влияние на разряд пыли, воздуха и состояния самого предмета: так, например, лист засохший и лист живой дают различные отпечатки на пластинке, руки здорового человека и руки паралитического субъекта производят на пластинке совершенно разные изображения.

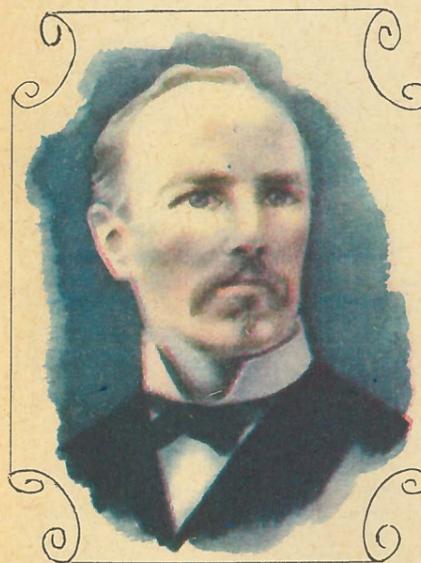
Вообще этот экспонат является новым и крайне интересным в фотографии, кладя, может быть, начало массе исследований и гипотез...»

Пресса зашумела. В печати появились мнения об исключительных возможностях применения электрографии (так назвал Наркевич-Иодко свой способ фотографирования) в медицине, иногда его работы сравнивались с открытием Рентгена.

Странным тем не менее оказалось то, что ни сведения о самом Наркевиче-Иодко, ни о его работах не вошли в энциклопедии и в справочники того времени. Нет их и в подобных изданиях последующих лет. После многолетних поисков удалось обнаружить несколько публикаций, в том числе небольшую статью в журнале «Сельский хозяин» за 1889 год под названием «Градоотводы-грозоотводы», опубликованную по рекомендации председателя Метеорологической комиссии при Русском географическом обществе профессора А. И. Воейкова. В ней утверждалось, что на полях имения Наркевича-Иодко благодаря установке градоотводов не было градобитий и пожаров от молний. Из статьи также следовало, что имение это располагалось в Белоруссии, километрах в восьмидесяти от Минска, там, где берет начало Неман после слияния трех речушек: Неманца, Лоши и Уссы. Просторные заливные луга, леса, чередующиеся с посевами... Жилой дом замысловатых готических форм, многочисленные хозяйственные постройки, двор, засаженный привезенными издалика экзотическими деревьями и кустарниками...

Кто же такой Яков Оттонович Наркевич-Иодко? Вокруг его личности ходили самые разные толки, порожденные большей частью таинственностью и необычностью его занятий. Любопытно, что среди жителей окрестных сел и сегодня еще можно услышать рассказы об ученом. Говорят, что был он, помимо

всего прочего, врачом, излечивал даже безнадежно больных и часто «путешествовал». Что на территории имения соорудил «постройки для опытов», а на примыкавшей к зданию 27-метровой башне (кстати, сохранившейся) оборудовал метеорологическую лабораторию, укомплектованную прекрасными приборами и... золотой арфой. Действительно, полученные позднее данные подтвердили, что в Над-Немане, имени ученого, активно функционировали электрографическая, химическая, электробиологическая лаборатории. В них-то и проходила странная, почти отшельническая жизнь исследователя. Немногие добровольцы соглашались участвовать в его экспериментах — зачастую они проводились ночью, в темноте, под жужжание, треск и сполохи электрических разрядов.



Что ж, спустимся в подвальную часть здания, в электрографическую лабораторию, вместе с автором книги «В область таинственного» (Петербург, 1907 год), русским популяризатором науки В. В. Битнером. «...Один полюс спирали Румкорфа, питаемый элементом Грена, соединяется посредством утвержденного на высокой башне изолированного от последней металлического стержня с воздухом, от другого же полюса ведет проволока в отдаленную, назначенную для производства опытов, комнату... В опытах Наркевича-Иодко... один проводник соединяется при такой постановке только с воздухом.

Уже в самом начале опыта... вас поражает то обстоятельство, что экспериментатор, держа в руках проводник и поднося его к вашему телу, вызывает из него искры. Явле-

ние происходит даже и тогда, если вы изолируетесь от пола...

Постараемся объяснить здесь процесс съемки электрографии... Снимки получены не обыкновенным путем, а с помощью электрического возбуждения. Делается это весьма простым способом. Дав электрод в руку субъекту или иным способом соединив последнего с бобину, экспериментатор подносит палец, руку, проволоку и т. п. к той части тела пациента, излучение которой желательна фотографировать. Вследствие сближения органов субъекта и экспериментатора происходит усиление радиации или, как мы предположили, тихих разрядов электричества. Съемка же производится в абсолютной темноте прямо на пластинке, без всякой камеры.

Открытая ученым в 1891 году электрография, основанная на способности электрического тока при прохождении в слое фотоземли оставлять видимый при проявлении след, так называемое «фотографирование без объектива», пожалуй, основное научное достижение ученого.

Я. О. Наркевич-Иодко получил около тысячи отпечатков «растекания» тока с различных предметов живой и неживой природы. Была широко известна и неоднократно воспроизводилась в изданиях тех лет электрография руки известного французского астронома К. Фламариона.

Но, может быть, вся эта электрография не что иное, как забава изобретателя-оригинала? Нет. Исследователю из Над-Немана удалось найти ей весьма конкретное перспективное применение.

Проводя многочисленные эксперименты, он заметил разницу в электрографической картине одинаковых участков тела больных и здоровых, утомленных и возбужденных, спящих и бодрствующих людей, предсказал возможность использования метода для определения психологической совместности.

Но обратимся снова к В. В. Битнеру: «Самые, однако, эффективные из проводимых по методу Наркевича-Иодко опытов — это те, которые делаются в темной комнате. Дав вам в руку электрод... экспериментатор подносит к вашему телу маленькую лампочку с уничтоженными ушками. К немалому вашему удивлению, она начинает светиться, и притом ярче, чем менее расстояние, отделяющее от вас. Но независимо от этого, свет лампочки бывает неодинаков, и тем сильнее, чем более жизненной энергии заключается в частях организма: при поднесении лампочки к органам анемичным, парализованным, пораженным болезнями, ослабляющими их жизнедеятельность, свет, по мнению Наркевича-Иодко, весьма заметно ослабляется и, наоборот, усили-

вается около вполне здоровых органов. Тот же опыт можно проделать, заменив лампочку гейслеровой трубкой, но тогда явление будет еще красивее и эффектнее».

Есть предположения, что ученому удавалось с помощью вызванного высокочастотным электрическим напряжением свечения определять на теле человека акупунктурные точки.

За представленные на франко-русской выставке в Петербурге электрографические снимки Я. О. Наркевич-Иодко в 1899 году был награжден золотой медалью и дипломом «за постоянные усовершенствования в электротехнике». Однако загадкой является то, что не сохранились подлинники снимков-электрографий, хотя их при жизни ученого передавали самым разным учреждениям. Нескольким неплохим репродукциям было воспроизведено в свое время в книгах В. В. Битнера, М. Е. Погорельского и в журнале «Кгај».

Развивая исследования, Я. О. Наркевич-Иодко открыл некий «новый метод применения электрических токов и электрического массажа в электротерапии для лечения нервных больных». Метод опробовался в Рижском институте физиотерапии под названием «система Иодко», а позднее вошел в употребление в Над-Немане, где ученый открыл общедоступный санаторий. К сожалению, о системе ныне ничего не известно. В прекрасной, содержательной книге по истории медицины в Белоруссии Я. О. Наркевич-Иодко даже не упоминается. Похоже, что комплекс лечебных процедур включал в себя, кроме свето-, кумысолечения, гимнастики, воздушных и водных ванн из железистых источников, обнаруженных на территории имения, еще и электромассаж — воздействие индукционными токами на определенные нервные узлы. С помощью этого комплекса излечивались параличи и «застарелые ревматизмы».

В 1890 году Наркевич-Иодко утверждается членом-сотрудником Института экспериментальной медицины, в котором работал прославлен-



ный И. П. Павлов, а почетными членами были Л. Пастер и Р. Вирхов. Круг проблем, интересовавших исследователя, был широким, но, пожалуй, наибольшего успеха он достиг в исследовании воздействия электричества (включая и атмосферное) на живые организмы и растения.

Любопытны его научные предположения. Ученый исходил из того, что электричество как объективная реальность является неотъемлемой частью окружающего материального мира и, естественно, не может не оказывать самого всестороннего и непосредственного воздействия на живую природу. Токи в человеческом и любом другом организме тесно связаны с состоянием атмосферного электричества и солнечной активностью.

Человеческий же организм постоянно вырабатывает электричество в мышечных и нервных тканях и представляет собой своеобразную электрическую батарею, постоянно обменивающуюся зарядами с окружающим пространством. «...Добытые мною результаты дают мне возможность предположить большую степень влияния вообще искусственных токов и атмосферного электричества на патологическое состояние организма... Успех лечения зависит... от

соответственного состояния и напряжения атмосферного электричества. Магнит тоже может быть терапевтом...»

В 1900 году на международном конгрессе Я. О. Наркевич-Иодко присваивается звание «профессора электрографии и магнетизма». И вот с этого момента деятельность ученого приобретает некую особую таинственность, его неизменно величают электрологом, электротерапевтом, «электрическим человеком».

Дадим снова слово В. В. Битнеру. «...Другой, еще более интересный, опыт так называемого телефонирования без помощи проводов заключается в следующем. Оператор берет в одну руку электрод, в другую — телефонную трубку, ни с чем не соединенную, и прикладывает ее к своему или еще лучше к вашему уху. Как и следовало ожидать, вы, конечно, ничего не услышите. Достаточно, однако, кому-нибудь из присутствующих коснуться пальцем одного из борнов телефонной трубки, как вы тотчас же ясно различите все оттенки вибрации молоточка индукционного прибора, все процессы, которые будут производимы в сообщении между оператором и бобиной или последним и металлическим изолированным стержнем, утвержденным на башне».

В № 4 «Метеорологического вестника» за 1891 год Я. О. Наркевич-Иодко сообщал о приеме 28 июня 1890 года в «устроенной по его системе атмосферической станции» с помощью телефонов сильных сигналов, предсказывающих грозу. Дело происходило в Над-Немане. По мере приближения грозных облаков «...в телефонах все более и более отчетливо слышался шум и характеристический треск». В 1894 году «Минский листок» подтвердил этот удивительный факт.

Та же газета сообщила 13 марта 1892 года, что попечитель Института экспериментальной медицины с большим интересом ознакомился с «опытами передачи звуковых колебаний в изолированных телефонах». А в июне 1892 года она оповестила читателей, что в Праге ученый поставил опыты «в области передачи звуковых и световых явлений на расстояние при участии человеческого организма». Факт опыта засвидетельствован официальным

Электрографические снимки, сделанные Я. О. Наркевичем-Иодко (репродукции из книги М. В. Погорельского «Электрорифосфены и энергография», 1899 г.).

Рука мужчины (слева) и женщины (справа). Пример «симпатии» личностей.

Электрография листьев различных растений.

протоколом с подробным наименованием сделанного ученым открытия.

Найденный нами протокол заседания физического отделения Русского физико-химического общества при Петербургском университете за № 115(165) от 12 февраля 1891 года заслуживает внимания. Вот его пункт VIII: «От имени г. Наркевича-Иодко И. И. Боргман сообщает о звучании в изолированных телефонах. Если один из полюсов румкорфовой катушки, приведенной в действие, соединить с острием, а изолированный проводник, идущий от другого полюса (катушка располагается на значительном расстоянии в другом помещении) наблюдатель держит в одной из рук, то изолированный телефон, находящийся в другой руке, звучит и, будучи поднесен к уху другого лица, передает колебания прерывателя катушки. Человеческое тело в этом случае играет роль конденсатора. Подобным конденсатором может быть водяной бассейн и другое. В заключение Я. О. Наркевич-Иодко демонстрирует перед собранием свои опыты с полным успехом». Что же это? Радиопередача 1891 года? Несомненно! В таком случае перед нами еще одна сенсация: ведь до сих пор датой изобретения радио считался 1895 год! В пользу Наркевича-Иодко свидетельствует и протокол заседания французского физического общества в Париже, состоявшегося в декабре 1896 года. В нем говорится, что некоему Лоджу «...принадлежит первая идея телеграфии без проводов, если мы не пожелаем дойти до Наркевича-Иодко... который двумя-тремя годами ранее произвел в Вене весьма интересные передачи с катушкой Румкорфа, соединенной с землей, антенной и приемником, образованным из антенны и телефона, также заземленного (правда, может быть, без ясного представления о роли электромагнитных волн в этих опытах)». Цитата взята из сборника документальных материалов «Изобретение радио. А. С. Попов» под редакцией А. И. Берга (изд-во «Наука», М., 1966), где наш соотечественник выступает в роли иностранца.

В 1896 году «Минский листок» сообщил об осуществленной в Минске передаче без проводов, причем антенной служил... комнатный цветок. Та же газета в 1902 году сообщила о подобной передаче в Вильно на сельскохозяйственной выставке; здесь противоположной станцией беспроволочного телеграфа явились... опущенная в воду ветка вербы и телефон!

Чем же еще занимался Яков Оттонович? В 1896 году он создает в Над-Немане сельскохозяйственную метеорологическую станцию первого разряда, одну из самых крупных в западном крае России, вошедшую в

сеть станций Главной физической обсерватории; предлагает способ измерения скорости движения облаков; разрабатывает лизиметр — прибор для определения влажности почвы. За заслуги в области метеорологии Русское географическое общество награждает его серебряной медалью, а в 1900 году он, по представлению президента Академии наук, получает орден Св. Анны второй степени.

Да, Я. О. Наркевич-Иодко был достаточно известен в прошлом русскому ученому миру. В официальном отчете Института экспериментальной медицины он пишет: «Труды мои, доклады проверялись в России профессорами Крассовским, Бродовским, Егоровым, Менделеевым, Боргманом, Петрушевским, Советовым, Докучаевым, Воейковым, Барановским и многими другими». Далее приводятся десятки ученых имен Австрии, Италии, Германии, Франции, Испании, почтительных исследователя приветственными адресами и своими сочинениями.

Пожалуй, перечисленного выше было бы достаточно, чтобы занести Я. О. Наркевича-Иодко в списки видных ученых. Но этого не произошло. Почему? Может быть, своими исследованиями он опередил время, вызвал недоверие и непонимание современников? Возбуждение, возникшее порой по поводу некоторых его «странных» работ, по-видимому, усугубляло недоверие определенной части естествоиспытателей. Тогда тем более странно, что имя, столь часто мелькавшее на страницах газет, как-то быстро забылось после смерти исследователя. Необъяснимо и то, что неоднократно упоминавшиеся печатные труды Я. О. Наркевича-Иодко нигде не обнаружены.

Известно, что после революции многочисленный инструментарий и оборудование лабораторий были переданы различным научным учреждениям, но, к сожалению, затерялись. Богатейшая же библиотека специальной литературы, собранная Я. О. Наркевичем-Иодко, а именно «26 пудов медицинских книг», после его смерти была передана Минскому врачебному обществу. По условиям передачи книги должны были храниться в отдельном фонде. Однако и этот фонд затерялся.

Похоже, что как ученый-одиночка, ученый-универсал, он был в своем роде «последним из могикан». Осмыслить теоретически собранные им естественнонаучные факты оказалось не под силу даже большому научному коллективу. «Я собрал много материала, но еще требуется много усилия, много труда, множество опытов и средств на тактовые, чтобы сделать более точные выводы. С полной преданностью занимаюсь и надеюсь, что труд мой со временем,

может быть, и принесет результаты и мою скромную лепту науке... Удалось мне подметить много интересных явлений, но эти опыты требуют еще много лет труда...»

Да, в биографии Я. О. Наркевича-Иодко много нераскрытого и неясного. Известно, что он не получил сколько-нибудь системного специального образования. Был одаренным пианистом, которому прочили большое будущее, какое-то время даже преподавал музыку в Москве. Однако после поездки во Францию и возвращения в Россию в 1872 году целиком посвящает себя науке и в течение четверти века добивается блестящих успехов. В экспериментах проявляет необыкновенную интуицию, находя каждый раз тот верный кратчайший путь, который неизменно ведет к удивительным результатам. Ему удалось соприкоснуться с самыми сокровенными тайнами живого мира.

Возникшие позднее попытки теоретического обоснования результатов его исследований, в частности, М. В. Погорельским, оказались подобны потоку, не сумевшему подняться над источником. Может быть научные представления того времени были слишком узки? Сам ученый был весьма осторожен в суждениях и теоретических выводах, пристрастно относился к результатам опытов, был строгим и беспристрастным критиком и судьей собственных предположений и гипотез.

По-видимому, сегодня можно вполне однозначно утверждать, что Я. О. Наркевич-Иодко явился первооткрывателем совершенно новых направлений, находящихся на стыке разных наук.

Послесловие автора, Уважаемая редакция! В своих изысканиях о Я. О. Наркевиче-Иодко на многие вопросы я не нашел пока ответа. Кто он, гений или одаренный ученый-подвижник? Почему в последующие 30—40 лет никто не повторил полученные им в течение десятилетия экспериментальные результаты? Меня не оставляет мысль, что ученый достиг большего, чем нам об этом известно, но какие-то таинственные, а может быть, и драматические обстоятельства воспрепятствовали глубоким обобщениям и широким публикациям. Думается, что следует заняться изучением многочисленных зарубежных архивных материалов, в которых имеются сведения об ученом. Перечень их нам известен. По-видимому, было бы целесообразно сопоставить уровень наших сегодняшних знаний в затронутой области: возможно, удалось бы приоткрыть еще одну важную страницу в столь дорогой для нас истории отечественной научной мысли.

Сто лет спустя...

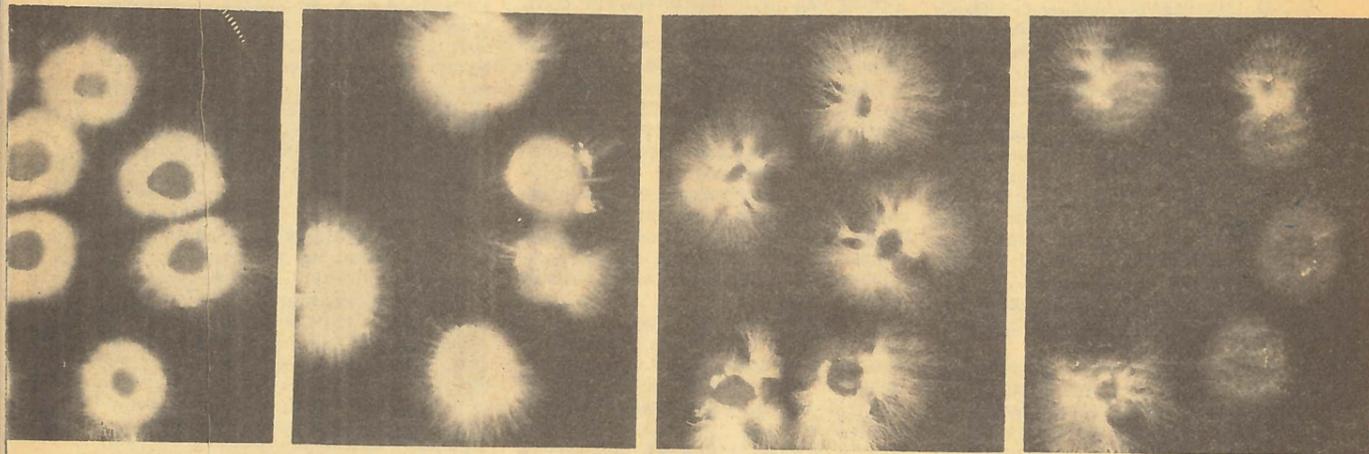
ВИКТОР АДАМЕНКО, кандидат физико-математических наук

Эрнст Резерфорд как-то сказал: «При своем появлении научная истина проходит три стадии понимания. Сперва говорят, что это абсурдно, затем — в этом что-то есть. Наконец — это давно известно». Примерно по такой схеме и развивались события, связанные с некоторыми работами Я. О. Наркевича-Иодко, в частности с открытием электрографии.

В конце прошлого столетия в науке назревал кризис. Радиоактивность и рентгеновские лучи действовали на воображение не только ученых, но и широкой публики. Изучение электрических явлений в газах было окружено ореолом таинственности. Теория электромагнитного поля Максвелла стала предметом горячих научных дискуссий. Дж. Дж. Томсоу и его школе еще только предстояло открыть электрон, само название которого было придумано Стонеем лишь в 1891 году, а мысль Вильяма Крукса о том, что, «изучая четвертое состояние материи (плазму), мы, кажется, получаем наконец в наше распоряжение мельчайшие элементарные частицы, которые с большой долей вероятности можно считать физической основой вселенной», физикам тех лет казалась спекуляцией. Более того, дилетантский шум, поднятый вокруг идеи об электроне, послужил помехой для выявления истины. Поэтому отдельные сообщения об исследовании электрических явлений не всегда принимались всерьез. Как не вспомнить слова старейшины классической физики Вильяма Томсона: «Скажите мне, что такое электричество, и я объясню все остальное».

В это беспокойное время и появились в прессе загадочные фотографии Я. О. Наркевича-Иодко, сделанные «с помощью электричества». На них были изображены не только монеты (что воспринималось более или менее равнодушно), но и меняющиеся во времени картинки

листьев растений и человеческих рук. Бойкие дилетанты усмотрели в них некую связь с магией, более того — даже некоторые, более серьезные ученые посчитали, что фотографии живых существ, окруженных светящимся ореолом, имеют скорее отношение к мистике, чем к науке. Вот такая чисто внешняя аналогия сыграла свою отрицательную роль и в отношении общественности к самому Я. О. Наркевичу-Иодко. И хотя работами талантливого ученого интересуются такие известные в научном мире специалисты, как Оливер Лодж, Д. И. Менделеев, И. П. Павлов, а Российская академия наук дает им положительную оценку, оккультно-мистическое истолкование электрографических изображений вопреки мнению самого автора в основном одерживает верх над научным. Еще был Светящееся человеческое тело! А наука того времени была бессильна хоть как-нибудь приемлемо объяснить эти не похожие ни на оптические, ни на рентгеновские фотографии.



Несколько в лучшем положении оказался известный ученый и изобретатель Никола Тесла. Он тоже занимался изучением электрических разрядов, но его интересы сосредоточились главным образом на техническом использовании токов высокой частоты. Если Я. О. Наркевич-Иодко в своих экспериментах использовал в качестве источника высокого напряжения катушку Румкорфа, то Н. Тесла сконструировал собственный прибор — хорошо известный ныне резонанс-трансформатор Тесла, с помощью которого можно сравнительно просто получать напряжение свыше миллиона вольт при частотах в несколько десятков и сотен килогерц. Используя трансформатор Тесла на своих лекциях демонстрировал свечение в

токах высокой частоты всего своего тела. В. Рентген в 1901 году писал изобретателю: «...Вы крайне удивили меня прекрасными фотографиями чудесных разрядов, и я очень благодарен Вам за них. Если бы мне только знать, как Вы достигаете таких вещей!» А дело было простым — фотографии разрядов, сделанные Теслой, получались не прямым засвечиванием фотографической эмульсии этими разрядами, как в опытах Я. О. Наркевича-Иодко, а обычной фотосъемкой. Фотоаппарат снимал светящиеся в токах высокой частоты предметы.

Любопытно и совпадение интересов этих ученых к беспроводному телеграфу. Если Я. О. Наркевич-Иодко в 1890 году с помощью телефонов и 27-метровой антенны принимает сигналы, предсказывающие грозу, а в 1891 году демонстрирует «телеграфию без проводов», используя катушку Румкорфа, то Н. Тесла в 1896 году, устроив резонанс-трансформатор, транслировал радиосигналы на расстоянии до 32 км.

Увы, развитие радиотехники пошло в ином направлении. В современных радиопередатчиках катушки Румкорфа и резонанс-трансформаторы Тесла не используются. И все же вызывает восхищение научная интуиция Я. О. Наркевича-Иодко, который применил в своем устройстве для приема радиосигналов комнатный цветок. Кто знал в то время о полупроводниках, о том, что живые ткани имеют полупроводниковые свойства? Судя по всему, цветок был не только антенной, но и полупроводниковым детектором, который необходим в любом, даже современном радиоприемнике.

Но вернемся к электрографии. Какова ее дальнейшая судьба? Кроме М. Погорельского и В. Бит-

нера, пытавшихся построить собственные «теории» по экспериментам Я. О. Наркевича-Иодко, электрографические снимки делали чешский физик Б. Навратил, американец Ф. Нифер, немец В. Цапек. Примерно 40 лет спустя, в 1939 году, чешские ученые С. Прэт и Дж. Шлеммер повторили работы В. Цапек и Ф. Нифера и высказали предположение об ионной природе излучения, не исключая, однако, неизвестного вида радиации, которая может сопровождать разрядный процесс. В 1945 году профессор МГУ Г. В. Спивак и его сотрудники показали, что в условиях искрового разряда при атмосферном давлении можно получать изображения металлических предметов. Наконец, в 1949 году С. Д. Кирлиан впервые получил авторское свидетельство на «высокочастотную» фотографию. В качестве источника высоковольтного высокочастотного напряжения он применил видоизмененный им резонанс-трансформатор Тесла, работающий в импульсном режиме. С. Д. Кирлиан и его жена В. Х. Кирлиан,

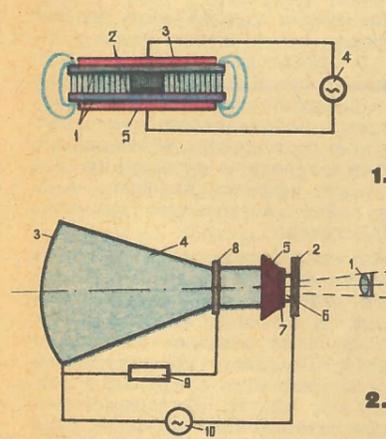
экспериментируя в течение многих лет, создали целый ряд специальных устройств для «высокочастотной» фотосъемки. На них они исследовали не только неорганические предметы, но и живые организмы. Качество «высокочастотных» изображений, воспроизводимых опытов и их достоверность были намного выше, чем у Я. О. Наркевича-Иодко и у тех, кто повторял его работы; к тому же исследователям удалось обнаружить новые явления, связанные с объективной оценкой физиологического состояния растений и психофизиологического состояния человека.

Напомним, как получаются ныне «высокочастотные» изображения (см. рис. 1). Пластины конденсатора подсоединены к высокочастотному

генератору. Пластины покрыты диэлектриками (роль одного из них играет фотопленка, на которой и получается изображение), между ними помещается объект. Расстояние между поверхностью объекта и фотопленкой (разрядный промежуток) составляет 10—100 мк. Амплитуда высокочастотного напряжения 20—100 кВ. Диэлектрики создают специфические условия для протекания высокочастотного электрического разряда, он получается особого типа — нечто среднее между коронным и искровым.

Приведем несколько примеров практического использования «высокочастотной» фотографии.

Ленинградцы В. И. Михалевский и Г. С. Франтов экспериментировали с «высокочастотной» фотографированием образцов горных пород, представлявших собой смесь минералов различной электропроводности. Оказалось, что изображения, например, медно-никелевой и магнетитовой руд имеют четкие различия и это можно использовать в геологии при экспресс-анализе найденных образцов.



Слева «высокочастотные» фотографии пальцев здорового человека и больных шизофренией.

Рис. 1. Схема устройства для получения «высокочастотных» изображений: 1 — металлические электроды; 2 — диэлектрические пластины; 3 — силовые линии электрического поля; 4 — высокочастотный генератор; 5 — фотографируемый объект.

Рис. 2. Схема «электронного телескопа»: 1 — оптическая система; 2 — оптически прозрачная токопроводящая обкладка; 3 — зрительный колпак с нанесенными на него оптически прозрачными токопроводящими и люминесцентными покрытиями; 4 — колба низкого давления; 5 — диэлектрическая диафрагма; 6 — пластина; 7 — слой фоторезиста; 8 — металлическая диафрагма; 9 — переменное реактивное сопротивление; 10 — высокочастотный генератор.

Криминалист из Алма-Аты А. Ф. Аубакиров получил «высокочастотные» фотографии машинописного текста и доказал, что с помощью такой фотосъемки можно восстанавливать забытые машинописные тексты, подчищенные и вытравленные записи даже в том случае, если они «закрыты» химически инертными красителями. Можно выявлять допечатки и вставки в машинописных текстах даже тогда, когда они делались на одной и той же пишущей машинке, но с различной силой удара. Вот что говорит старший научный сотрудник Центральной Северо-Кавказской научно-исследовательской криминалистической лаборатории А. И. Левченко: «При знакомстве с материалами уголовного дела подсудимый сумел сделать дописку в одном из документов. Произведенное им изменение могло повлиять на решение суда и помочь ему уйти от наказания. Переплетенные материалы дела поступили в лабораторию. Производство экспертизы осложнялось тем, что дописка была сделана той же ручкой и тем же исполнителем, что и основной текст.

И здесь помогла кирлиановская фотография. На справке, подшитой под документом, «высокочастотным» фотографированием были выявлены штрихи дописанной записи. Но дата, указанная на справке, свидетельствовала о том, что эта справка не могла находиться под исследуемым документом в момент его написания. Дописка, которую подсудимый сделал позже в подшитых материалах, была доказана».

В 1969 году хирург, профессор Р. С. Степанов и С. Д. Кирлиан обнаружили, что черно-белые «высокочастотные» изображения здоровой и пораженной злокачественной опухолью ткани сильно отличаются. Американский ученый Альфред Бенджамин, используя в качестве индикатора не фотопленку, а жидкие кристаллы, выяснил еще кое-что. «Я беру металлическую пластинку и подсоединяю к высокочастотному генератору. Сверху я покрываю ее диэлектрическим покрытием, поверх которого накладываю черную бумагу и стеклянную пластинку с нанесенным на нее с помощью шприца тонким слоем жидкого кристалла. Палец испытуемого накладывается прямо на стеклянную пластинку с жидким кристаллом. У пациентов со злокачественными опухолями по сравнению со здоровыми людьми наблюдаются резкие изменения в цвете, величине короны и в структуре поля».

В сентябре 1982 года греческие психиатры В. Мангана и Н. За-

хариади выступили с докладом на Международном конгрессе медицинской физики в Гамбурге (ФРГ). Тема — ранняя диагностика психических заболеваний с помощью «высокочастотной» фотографии. На стр. 50 показаны фотографии пальцев здорового человека и больных шизофренией. Как видно, с помощью «высокочастотной» фотосъемки можно не только объективно оценить терапевтическое действие химических препаратов, но и рецидив болезни.

Если «электрографировать» на цветную фотопленку различные участки кожи человека, то нетрудно убедиться, что она будет поразному засвечена. Например, в зоне сердца отпечаток окрасится в интенсивный синий цвет, предплечья — в зеленовато-голубой, бедра — в оливковый. В равных условиях съемки присущий каждому участку цвет повторяется. Но при внезапных эмоциональных переживаниях (боль, страх) цвет зоны на «высокочастотной» фотографии изменяется. Известно, что некоторые кожные зоны (зоны Захарьина — Геда) рефлекторно связаны с внутренними органами, поэтому «электрическое» фото вполне можно использовать для диагностики самых различных заболеваний, что и делается. Иоани Думитреску из Бухареста, немного видоизменив технику съемки и разработав собственное устройство, диагностирует некоторые злокачественные опухоли, делая «высокочастотные» снимки точек акупунктуры. Любопытно, что у людей здоровых эти точки себя в этом смысле никак не проявляют.

Несмотря на практическое использование «высокочастотной» фотографии, долгое время оставался неясным вопрос о физическом механизме получения изображений.

Различные исследователи показали, что электрографические снимки можно получить как с помощью токов высокой частоты, так и разрядами, создаваемыми импульсами постоянного тока. Создавалось впечатление, что электрография так же многогранна, как и сам электрический разряд, высокочастотная разновидность которого изучена физиками меньше всего. Наш анализ показал, что именно высокочастотный разряд, использованный С. Д. Кирлианом и В. Х. Кирлиан, лучше всего подходит для исследования живых организмов. Токи высокой частоты (при правильном их использовании) практически безвредны и дают возможность вести «прижизненные» наблюдения, в то время как многие тонкие биохимические методы в основном применимы для изучения биологиче-

ских объектов, из которых уже ушла жизнь.

Как все же получаются кирлиановские изображения? Что является основным носителем информации о биологическом и психофизиологическом состоянии живых организмов? В конце 60-х годов мы доказали, что этот носитель — электроны. Кирлиановские снимки — это прижизненные электронные изображения, получаемые в отличие от электронного микроскопа не в вакууме, а при атмосферном давлении или в газе низкого давления. Электроны «вырываются» из фотографируемого объекта сильным электрическим полем за счет так называемой холодной (автоэлектронной) эмиссии, открытой еще в 1897 году американским физиком Робертом Вудом. В отличие от термоэлектронной эмиссии (испускание электронов раскаленными предметами), получившей широкое распространение, например, в электронных лампах и в других устройствах, автоэлектронная эмиссия пока изучена меньше, ее практическое применение ограничивается в основном туннельными диодами и автоэлектронными микроскопами. Вот почему долгое время физики, не говоря о биологах, не предполагали, что кирлиановские изображения могут создаваться «холодными» электронами.

Мы получали «высокочастотные» изображения не только на фотопленке, но и на люминесцентном экране, на электростатической бумаге и даже на термографических пластинках (что лишний раз доказывает их электронную природу), в газе низкого давления, при разрядных промежутках в 20 см вместо 10—100 мк в нормальной атмосфере. В последнем случае электроны отклоняются наведенным магнитным полем, как это им и положено в соответствии с действующей на них силой Лоренца. Тем не менее сложные физические и биофизические процессы, сопровождающие получение кирлиановских изображений, изучены далеко не полностью. Очень уж сложен сам электрический разряд. Поэтому в понимании электрографических картинок, впервые полученных Я. О. Наркевичем-Иодко почти сто лет назад, современные исследователи очень мало ушли вперед.

Но, как нередко случается, практика опережает теорию. В 1966 году мы с С. Д. Кирлианом предложили устройство (авторское свидетельство № 662900), которое получило название «электронный телескоп» (см. рис. 2). Если к прозрачной обложке и экрану подключить источник высокочастотного напряжения, в колбе возникнет высокочастотный электрический раз-

ряд. Спроектируем изображение удаленного предмета на слой фоторезиста — получившийся на нем рельеф электропроводности будет «перенесен» электронами на флюоресцирующий экран. Степень увеличения изображения может быть установлена местоположением металлической диафрагмы и величины сопротивления, задающего на диафрагме промежуточное значение напряжения в соответствующей фазе. Это устройство должно иметь большую разрешающую способность, особенно в условиях космического пространства. Преимущество же «электронного телескопа» по сравнению с обычным состоит в первую очередь в компактности. Размеры его могут быть не больше телевизора, а степень приближения объекта наблюдения — по крайней мере, такого же порядка, как и в обычных телескопах, — регулируется простым поворотом ручки управления сопротивлением. Второе преимущество — широкий диапазон наблюдаемых излучений, начиная от рентгеновского и до радиоволн миллиметрового диапазона (в зависимости от типа фоторезиста и температуры его охлаждения). При сверхнизких температурах возможна регистрация фотонов с энергией, находящейся далеко за «красной» границей фотоэффекта, например реликтового космического излучения. Устройство, работающее в инфракрасном диапазоне волн на аналогичном принципе, уже создано (но без увеличения) в Ленинградском физико-техническом институте имени А. Ф. Иоффе АН СССР. Оно имеет достаточно высокую разрешающую способность.

Диагностировать заболевания можно не только по структуре и цветности кирлиановских изображений. Вспомните гейслерову трубку, интенсивность свечения которой изменяется в опыте Я. О. Наркевича-Иодко, если ее поднести к больным органам. Профессор Казахского университета В. М. Иношин и его сотрудники, заменив гейслерову трубку газоразрядной лампой, соединенной с высокочастотным генератором, повторили опыт, обнаружив, что интенсивность свечения лампы различна у разных участков кожного покрова и зависит к тому же от состояния организма. Аналогичную установку сделали в 1980 году в Институте технической кибернетики Академии наук Белорусской ССР для оперативного контроля утомления оператора в автоматизированных системах управления. Достаточно положить руку на датчик — разрядную камеру, как через секунду ЭВМ сообщит о психофизиологическом состоянии испытуемого.

Если же анализировать не толь-

ко интенсивность, но и спектральный состав высокочастотного газоразрядного свечения, то полезной информацией можно получить больше. Ученый из Алма-Аты Н. Н. Шуйский обнаружил, что по спектрограммам можно диагностировать лучевое поражение животных небольшими дозами рентгеновского излучения.

Первооткрывателем электрографии был, несомненно, Я. О. Наркевич-Иодко. Но вклад в ее развитие, внесенный С. Д. Кирлианом и В. Х. Кирлиан, достаточно весом, и поэтому «высокочастотные» изображения сейчас во всем мире называют кирлиановскими. Еще в 1960 году академик АН СССР А. В. Топчиев говорил: «Президиум Академии наук СССР, ознакомившись с изобретением Кирлиан, пришел к выводу, что фотографирование токами высокой частоты представляет безусловно научный интерес и заслуживает дальнейшего изучения». Научно-исследовательские работы в области кирлиановской фотографии внесены в план Академии наук СССР на 1981—1985 годы.

Во многих странах мира ведутся научные исследования этого метода. В 1976 году ученые разных стран, заинтересованные в дальнейшем развитии, а также в фундаментальных исследованиях «высокочастотной» фотографии, объединились в международную ассоциацию для изучения эффекта Кирлиан, которая сейчас насчитывает примерно 200 человек.

Научные проблемы, с которыми столкнулся Я. О. Наркевич-Иодко, были действительно очень сложными, и, конечно, ему не по силам было их решение. Ученый секретарь Польского кибернетического общества Лех Стефаньски пишет, что «Я. О. Наркевич-Иодко, недооцененный при жизни и забытый после смерти, был одним из тех, которые родились слишком рано».

Жаль, что сегодня мы не знаем о всех экспериментах, поставленных нашим соотечественником. Но будем надеяться, что поиски архивных материалов дадут свой результат, особенно если их будут вести неравнодушные к истории русской науки люди.

И конечно же, вполне вероятно, что некоторые из экспериментальных направлений, только-только намеченных в свое время этим удивительным ученым, при внимательном анализе могут послужить основой для более скрупулезных исследований, которые внесут свой вклад в современные научные представления. Такое уже бывало в истории науки.



ОЧЕВИДЦЫ ДАЛЕКИХ ЗЕМЕЛЬ

М. Плахова, Б. Алексеев.
Океания далекая и близкая.
М., «Наука», 1981.

В последнее время все более утверждается взаимосвязанность науки и искусства. Примеров тому множество. Это и интереснейшая выставка «Ученые рисуют», показывающая не только художественные способности выдающихся деятелей нашей науки, но и ту возможность философского осмысления действительности, что дарит человеку проникновение в глубины познания. Это и поэтические строки ученых, написанные на хорошем профессиональном уровне (см. сборник «Муза в храме науки». М., «Советская Россия», 1982). Искусство с точки зрения науки представляется естественным проявлением способности человека постигать окружающий мир. Н. Н. Миклухо-Маклай оставил великолепную коллекцию рисунков, своеобразный дневник своего пребывания на тихоокеанских островах. Сочинения многих известных мореплавателей прошлого во многом потеряли бы свою познавательность, не будь в них работ художников, фиксировавших увиденное. А живопись космонавтов А. Леонова и В. Джанибекова помогла миллионам людей ощутить фантастический мир ближнего космоса.

Еще одним примером благодарного союза исследователя и живописца стало участие московских художников Марии Плаховой и Бориса Алексеева в восемнадцатом рейсе научно-исследовательского судна АН СССР «Дмитрий Менделеев». В задачи экспедиции входили океанологические работы, изучение природы и населения островов Тихого океана. А художники привезли на Родину несколько сот рисунков и картин, открытых впоследствии широкой аудиторией любителей живописи. Привезли они и рукопись книги «Океания далекая и близкая», иллюстрированную этими картинами и рисунками. И думается, даже самая мастерски выполненная фотография не сможет заменить чувственное восприятие художника, ибо перед нами не просто констатация событий, а личная причастность к происходящему.

В предисловии к книге ее ответственный редактор Д. Тумаркин пишет: «Мне довелось принять участие в этом рейсе, и я хорошо помню, с

какой увлеченностью работали М. Л. Плахова и Б. В. Алексеев. Их можно было увидеть и на палубе «Дмитрия Менделеева», и в раскачивающейся на волнах шлюпке, и во время многочисленных высадок — в заболоченных мангровых лесах, в папуасских деревнях, на улицах Сингапура и Брисбена. Зачастую художники трудились все светлое время суток, в шторм и изнуряющий зной...»

«Путевой дневник художников» (таков подзаголовок книги) — это увлекательный рассказ о необычном путешествии. М. Плахову и Б. Алексеева интересует буквально все — и соседи по каюте, и традиционный праздник Нептуна, и высадка в деревне Бонгу на Берегу Маклая, и образ жизни местного населения, и портовые города... Свежий, наблюдательный взгляд подмечал любопытное и переносил увиденное на холст и страницы дневника. «Сама обстановка, — читаем в записях Алексеева, — заставляет работать по-иному, по-новому, и это «новое» еще не стало своим, привычным, ему еще не доверяешь, должно пройти время, пока слетит прочь вся шелуха, связанная со стиливыми поисками, штампами. Хочется работать точно и просто, отдавая должное естественной репортажности (ибо события торчат и подталкивают!), и в то же время осмыслить виденное — не просто показать, но и рассказать. Настоящее где-то близко, рядом, и чем трудней, тем больше ощущаешь силы, о которых и не подозревал».

НА РАДОСТЬ ЛЮДЯМ

Миловский А.
Скачи, добрый конь.
М., «Детская литература», 1982.

Было время, когда изделия народных мастеров — глиняная и соломенная игрушка, домотканые ковры, резные поделки — как бы предались забвению. По многим причинам остались в прошлом резные наличники, крылечки, туеса, вышитые полотенца... Их вытеснили фабричного производства белье и скатерти, кофточки, мебель, утилитарная стеклянная посуда. Молодежь уходила в город; жостовские подносы, кобальт Гжели, миниатюра Палеха и Мстеры привлекали лишь взгляд праздного туриста.

Но вот наступил момент, когда люди словно опомнились: что мы делаем, почему теряем то, что пришло к нам из глубины времен? И стали тогда вспоминать стариков умельцев, снаряжать экспедиции...

Посильную помощь в этом важном деле оказывает школа. Очень многие мальчишки и девчонки с интересом приглядываются к поделкам, пе-

ренимая тайны знатоков. Увидели свет и прекрасно изданные альбомы, запечатлевшие уникальное творчество народных мастеров, специальные исследования, пособия...

Книга Александра Миловского — не только повествование о народных ремеслах. Ее цель гораздо шире — уберечь от равнодушия к духовным ценностям, от тех потерь, что неизбежны в холодных руках людей, живущих только сегодняшним днем. И прав автор, утверждая, что «терять духовные, художественные традиции народа мы не имеем права, ведь именно уважение к ним называется патриотизмом, с него начинается в нас чувство Родины». И не случайно книга А. Миловского вышла в издательстве «Детская литература» и обращена к школьникам среднего и старшего возраста.

Живет, скажем, в Архангельской области Александр Иванович Петухов, создатель деревянных, или драконных, как их еще называют, птиц. «Я с раннего детства любил красоту, — говорит он. — Не мог мимо красивого дома пройти, если пришлось увидеть его в какой-то деревне, и не полюбоваться». Оттого и вспомнил секрет производства, пустил по белу свету стаи деревянных птиц («Семь прикосновений к дереву»). Екатерина Константиновна Медянцева из села Михайловка под Пензой — единственная на всю Россию мастерица, возродившая мастерство соломенных кукол («Ярилыны хорогоды»). «Сноп полевой, он же раскидистый. Стоит подпоясанный, натурально человек. Он мне первые мысли и дал, как кукол делать». А вот новое знакомство — мастер Ашраф Расулов из города Шеки. «Пять лет изучал Расулов искусство шебеке, прежде чем первую работу сделал. К каждому новому узору новый подход искал, а сколько шебеке, столько и узоров». Шебеке — прекрасные узорчатые решетки, яркие витражи, украсившие окна, двери, стены старинных зданий. И познать их тайну — дело нелегкое. Но Расулов открыл для себя секрет и с радостью делится им со своими учениками. В этом его счастье.

О многих талантливых мастерах рассказывает Миловский. О мастерах, которые приносят людям радость общения с творчеством, рожденным в глубине веков и благодаря их заботам вновь пришедшим к людям. Они живут в разных уголках нашей огромной страны, но их объединяет многое: любовь к прекрасному, настойчивость поиска, желание передать свое мастерство ученикам. И думается, столь важные свойства явятся добрым примером для юных читателей книги А. Миловского.

МИХАИЛ КОРОТКОВ

ЖЕЛТЫЙ

«ТМ»

Однажды...

Пятнадцать минут,
не больше!

Крупный организатор и руководитель советской промышленности В. А. Малышев (1902—1957) терпеть не мог пустословия, порождаемого незнанием существа дела, и обычно без всякой пощады прерывал выступления страдающих этим пороком ораторов. Но как-то раз на совещании он повел себя весьма необычно. Докладчик открывенно «лет воду» пять минут, десять... Малышев хмурится, багровеет, но молчит. Прошло еще пять минут, и вдруг Малышев стремительно вскочил: — Ну, все, хватит! Нет сил моих больше терпеть! — И, обращаясь к присутствующим, пояснил: — Я сам себе задал вопрос: сколько я смогу слушать человека, абсолютно не знающего предмета, о котором он говорит? И вот теперь я это установил: пятнадцать минут!



Узелок
на память

Азбука Морзе —
не Морзе!

Почему-то автором азбуки Морзе принято считать американского изобретателя Самуила Морзе, который создал в 1837—1844 годах один



Что такое «ВХОД»?

Инженер — адмирала Н. В. Исаченкова (1902—1969) — крупного руководителя советского кораблестроения — сильно раздражала приверженность некоторых его сотрудников к аббревиатуре. «Я перестаю понимать вашу мысль, как только наталкиваюсь на часток сокращений в подготовленных вами документах», — говорил он. — Ну, разве можно читать через каждое слово все эти ПКРК, ГСН, АФА, КОЗ, ВДП и т. д.?» Но, увы, все его увещания не достигали цели.

И вот в один прекрасный день на документах, поданных адмиралу на подпись, его подчиненные увидели размашистую резолюцию: «ВХОД», «ВХОД», «ВХОД»... — Что такое ВХОД? — ломали они голову. — «Входящий»? А куда входящий? Может быть, это означает «ВХОД»? В конце концов они решили спросить у Исаченкова, что же он имел в виду. — А это аббревиатура, — сказал он. — Она означает: вы халтурно оформляете документы...

из первых удачных телеграфных аппаратов фиксирующего типа. Однако азбука, которую предложил сам Морзе, оказалась очень неудобной и практического распространения не получила. Код, известный в нашей стране под условным названием «азбука Морзе» (точнее, азбука для телеграфных аппаратов Морзе), — плод коллективного труда австрийских и германских инженеров середины XIX века.

В. ПУРОНЕН

г. Томск

Почтовый ящик

Еще раз
о винтовке

С интересом прочитал в № 6 за 1983 год заметку Н. Сахновского «Карельская винтовка». Действительно, мастерство простых оружейников-поселян Карелии могло произвести на офицера-декабриста Федора Глинку весьма глубокое впечатление. Но надо заметить, что слово «винтовка» упоминается уже в XVII веке в «Актах Московского государства» (1661 г.). Первая кремневая винтовка мастера Тимофея Вяткина ныне хранится в Оружейной палате. Старинные пищали XVI века также имели нарезку в стволе.

Тем более может показаться странным, что в Крымскую войну русские были вооружены кремневыми гладкоствольными ружьями. Конечно, здесь сказались отсталость крепостной России, но массовое применение винтовки в военных целях тормозилось еще тем, что зарядание ее через ду-



ло было очень трудоемким и снижало скорострельность. Только зарядание с казенной части ствола и изобретение затвора позволили решить задачу. Несмотря на то что американцы первыми применили магазинные винтовки еще в гражданскую войну 1861—1865 годов, они называли свое новое оружие русской винтовкой. Изобретение же самого нарезного ствола уходит в довольно далекое прошлое и лишний раз подчеркивает инженерный талант простого народа.

Г. ГОТОВЦЕВ

Листая архивы

«Выражаюсь непрактичным и необразованным объяснением...»



как будто бы утренней зарей. Затем уже часов в 7 вечера... по небосклону стали подниматься два столба вроде как от загоревшихся каких-либо жилищ. Часов в 8 вечера столбы стали полнеть широтой и краснеть яснее...

При начале северного сияния... жителей из домов вызвали на улицы для осмотра чудесного явления и вот выражаюсь так своим непрактичным и необразованным объяснением и в чем никогда небывшим знаком неимевший сведений. Настоящие и частные мои объяснения над наблюдением северного сияния происходившего 27 на 28 января с. г. и почему имею честь представить... лицам господам членам Императорского Географического общества, и покорнейше прошу проверить представляющие мои объяснения как по этому предмету никак несведующего человека.

Е. ДОРОШЕНКО

г. Челябинск

Бывает же
такое!

Логике вопреки

Можно ли из неправильных предпосылок прийти к верным результатам? Конечно, нет. И все же такие случаи бывают. Вот один пример из истории науки.

Выдающийся отечественный ученый Г. В. Рихман (1711—1753) в одной из работ, посвященных исследованию электричества, писал: «Я не питаю решительно никаких надежд на создание теории, с помощью которой все явления электричества могли бы быть объяснены так, чтобы не оставалось больше никаких сомнений; я изложу свои размышления только для того, чтобы, может быть, дать другим, более способным, заложить основы такой теории, средство приблизиться к цели...»

Далее он излагает свою гипотезу. «Мне очень трудно понять отрицательное электричество, если только не принять, как в механизме, что движение материи в противоположном направлении есть движение отрицательное».

Это предположение, мягко выражаясь, далеко отстоит от истины, но вот какие из этого допущения делает выводы Рихман: «По обе стороны от мушенброковской банки (первая конструкция конденсатора. — Б. Х.), производящей электрические колебания, частицы тонкой материи, возможно, будут приводиться во вращательное движение в противоположных направлениях, ибо по одну сторону от банки электричество выходит, а по другую — поступает; вот почему возможно, что, взаимодействуя друг с другом, они станут приближаться к полюсу и, таким образом, электричество начнет уменьшаться». Короче, здесь описан заряд конденсатора с затухающими колебаниями, то есть тот процесс, который впоследствии дал толчок развитию радиотехники. И ничего здесь не было бы необычного, если бы не дата написания этих строк — 1752 год!

Лишь 90 лет спустя американский физик Дж. Генри установил, что заряд конденсатора представляет собой колебательный процесс. И только в 1858 году В. Феддерсену с помощью вращающегося зеркала и фотосъемки удалось изучить эти колебания. Полученные данные, а также теоретические разработки В. Томсона позволили Г. Р. Герцу и А. С. Попову создать первые работающие радиостанции.

Б. ХАСАПОВ

г. Новороссийск

Реликви
техники

Трамвай
из прошлого



В январе 1882 года в Риге был подписан договор с генеральным консулом Швейцарии в России, известным инженером Э. Дюпоном, об устройстве конки. Вагоны для нее стали изготавливать здесь же, на Русско-Балтийском вагонном заводе. Газета «Балтис Вестнесис» в номере от 21 мая писала: «Сегодня начаты работы на конной железной дороге из внутренней Риги к Большой водоначке». Вскоре дорога вступила в строй и просуществовала около 20 лет. А в 1901 году на смену конке пришел электрический трамвай...

Когда рижане готовились отметить 100-летие своего трамвая, родилась идея построить «ретровагон» образца именно 1901 года. После долгих поисков удалось разыскать далеко не полный комплект чертежей. Фотоснимки внешнего вида вагона нашлись в некоторых семейных альбомах. В архитектурном управлении горисполкома было обнаружено его цветное изображе-

ние. Построить вагон, располагая только половиной его чертежей, не имея изображения отдельных деталей, — дело довольно трудное. Но это не остановило группу энтузиастов Рижского трамвайно-троллейбусного управления, которую возглавил ветеран труда, начальник аварийно-восстановительной службы Трофим Дроздов. Его мы и попросили поделиться своими воспоминаниями. Он рассказывает:

— Ответственным за постройку вагона был назначен мой заместитель Виллис Гавриленко. Первым делом решили попытаться разыскать в наших депо какие-либо детали и узлы от вагонов 21-посадочное место. Столько экскурсантов нового маршрута «Ретротрамвай» вмещает вагон. Первый, кто встречает желающих ощутить «аромат минувшего», водитель Лаймонис Виткус, одетый в старинную форму. Три раза в день отправляется он в путь по улицам старой части Риги.

В. ЕГОРОВ
Фото автора

Досье эрудита

Метрологические лабиринты

При изучении неметрических мер массы обращает на себя внимание один странный факт: тонны, применяемые в Англии, гораздо «тяжелее» тонн, используемых в США. Так, английская длинная тонна равна 1016,05 кг, а американская короткая тонна — всего лишь 907,185 кг. Эти необычные тонны обязаны своим происхождением королю Эдуарду I (1272—1307) — автору одного из самых непонятных английских законов. В этом памятном указе он

«истинную весовую сотню», равную 100 фунтам, приказывал упразднить и вместо нее принять новую весовую сотню в 112 фунтов. А чтобы облегчить переход от старой меры к новой, он предписал временно пользоваться весовой сотней лет назад появилась длинная тонна, равная 20 английским сотням, или 2240 фунтам, и возникла великая путаница, небезвыгодная английским купцам, которые норовили покупать уголь длинными тоннами, а продавать — короткими, по 2000 фунтов в каждой.

Некий Лейзен — автор учебника по арифметике, вышедшего в Париже в 1897 году, — утверждал, что простота метрической системы неизбежно повлечет за собой ослабление дисциплины на уроках и тем самым замедлит у школьников развитие математических способностей. А берлинского астронома Боде метрическая система не устраивала совсем по другой причине: упорно отказываясь публиковать в своем журнале материалы о ней, он мотивировал это тем, что «имеет честь и счастье жить в стране с

монархическим правительством». Что же касается известного английского философа Г. Спенсера, то он даже написал брошюру, которая так и называлась — «Против метрической системы». В ней он писал: «Десять тысяч человек хотят заставить двадцать миллионов менять свои привычки. Эти десять тысяч — ученые (и притом не все), торговые палаты и некоторые профсоюзы; а двадцать миллионов — это все мужчины и женщины Англии!»

Много сложностей доставило изготовление недостающих деталей. Удобные кожаные петли, свисавшие в старых трамваях, еще хорошо помнили старожилы. Их пошили для нашего «старичка» на «Сомдарисе».

Конечно, нам пришлось нелегко. Зато сейчас полюбоваться старым трамваем да и прокатиться на нем приходит много людей. В салоне 21-посадочное место. Столько экскурсантов нового маршрута «Ретротрамвай» вмещает вагон. Первый, кто встречает желающих ощутить «аромат минувшего», водитель Лаймонис Виткус, одетый в старинную форму. Три раза в день отправляется он в путь по улицам старой части Риги.

О величайших трудностях в развитии международной торговли, порождаемых различием в системах мер, можно судить по тому факту, что в конце XVIII века словом «фунт» обозначалась 391 единица веса, а словом «фут» — 282 различные единицы длины. Даже в такой промышленно развитой стране, как Англия, национальная система мер была таковой запутанной, что известный ученый лорд Кельвин (1824—1907) как-то сказал о ней: «Она была бы самой нелепой из всех, если бы английская монетная система не была еще более нелепой!»

Л. АЛЕКСАНДРОВ



МЕТАЛЛИЧЕСКОЕ СТЕКЛО

К 4-й стр. обложки

ЮРИЙ ФЕДОРОВ, инженер

Казалось бы, абсурдное сочетание слов. Трудно найти вещества со столь различающимися свойствами, как металл и стекло. С одной стороны, четкая кристаллическая структура, строго периодическое расположение атомов. Металлы обладают достаточной деформируемостью, вязкостью, тепло- и электропроводностью, чувствительны к агрессивной среде. С другой же — хаотическое, аморфное нагромождение атомов, полное отсутствие какой-либо пространственной регулярности. Недаром же стекла называют переохлажденными жидкостями. Они весьма хрупки, хорошие изоляторы и стойко противостоят коррозии. И все же есть материал, в котором сочетаются свойства как металла, так и стекла.

Этот материал можно получить, если жидкий сплав охладить со скоростью, превышающей скорость его кристаллизации. Случайная структура расплава как бы «замораживается» во время затвердевания. Столь стремительного охлаждения можно добиться, если, например, вылить струю расплава на быстро вращающийся барабан. В результате образуется лента сплава толщиной несколько десятков микрон и шириной до десятков сантиметров. В принципе ничто не мешает получить в аморфном состоянии и чистый металл. Однако на практике используют только сплавы, например типа «металл — металлоид», в которых последний играет роль аморфизирующей добавки. Металлоиды повышают температуру кристаллизации аморфного вещества и расширяют температурный интервал его возможных применений.

Существуют также и другие приемы — электроосаждение, химическое осаждение. С их помощью получают тонкие слои аморфного сплава на подложках. Здесь роль аморфизирующих добавок сводится к замедлению процессов диффузии атомов металла, что препятствует формированию кристаллитов.

Но наиболее технологичны методы, связанные именно с быстрым охлаждением расплава. В нашей стране полупромышленная технология получения таких сплавов разработана в Центральном научно-исследовательском институте черной металлургии, в Институте физики твердого тела АН СССР и ряде других организаций. Активно проводятся исследования в этом направлении и за рубежом — в Японии, США, Англии, ФРГ...

Чем же вызван такой всеобщий интерес к металлическим стеклам? Прежде всего тем, что они обладают уникальными свойствами. Многие эти сплавы ферромагнитные и относятся к категории магнитомягких материалов. Поскольку они аморфны, в них нет преимущественного направления намагничивания. Здесь все направления равноценны, а потому при изменении магнитного потока нет необходимости в больших затратах энергии. Факт весьма примечательный, сулящий скачок в улучшении технических параметров таких электрических установок, как трансформаторы. При работе трансформатора его сердечник намагничивается и размагничивается 100 раз в секунду. В связи с этим возникают электрические потери из-за гистерезиса, вихревых токов и иных причин, проявляющихся в виде рассеиваемого тепла. Правда, они составляют менее 2% мощности, что не кажется такой уж расточительностью. Но в типичной электроснабжающей системе насыщается 4—6 ступеней изменения напряжения — значит, величина потерь соответственно возрастает. Например, в США, где действуют 40 млн. распределительных трансформаторов, общие потери достигают нескольких миллиардов кило-

ватт-часов. Так вот, если бы сердечники были изготовлены из металлических стекол, то от двух третей до трех четвертей этих потерь могло бы быть предотвращено. Как считает ведущий специалист Электроэнергетического института (США) Э. Нортона, подобные трансформаторы войдут в обиход через 5—6 лет. Так это или нет, но сейчас фирмы «Дженерал электрик» и «Вестингауз» уже налаживают выпуск опытных образцов.

Разумеется, аморфным магнетикам найдется и другое применение. Скажем, при изготовлении статоров, роторов электромоторов и бесконтактных силовых переключателей, управляющих передачей гигантских импульсов тока; магнитной памяти компьютеров, в единице объема которой «умещается» в 25 раз больше информации, чем в используемой ныне, и головок для магнитофона, служащих гораздо дольше и обеспечивающих намного лучшее качество записи и воспроизведения звука; наконец, самих магнитофонных лент, обладающих уникальными свойствами (кстати, о выпуске их на чехословацком заводе «Тесла» сообщалось в № 10 с. г.)...

Аморфные сплавы способны противостоять химическому воздействию, им не страшна даже серная кислота. А раз так, то их можно использовать в качестве антикоррозийного покрытия или, допустим, биосовместимого материала при создании имплантатов — искусственных заменителей человеческих органов.

Некоторые сплавы в 10 раз тверже лучшей высококачественной стали. Они прочны на разрыв и стирание. И в то же время ковкие, поддаются формовке. О важности сочетания этих обычно взаимоисключающих свойств не приходится говорить.

Электрическое сопротивление металлических стекол в 10 раз выше, чем у металла. Отдельные их виды обладают пьезоэффектом, причем преобразуют механическую энергию в электрическую более эффективно, чем пьезоэлектрические кри-

СЕНСАЦИИ НАШИХ ДНЕЙ

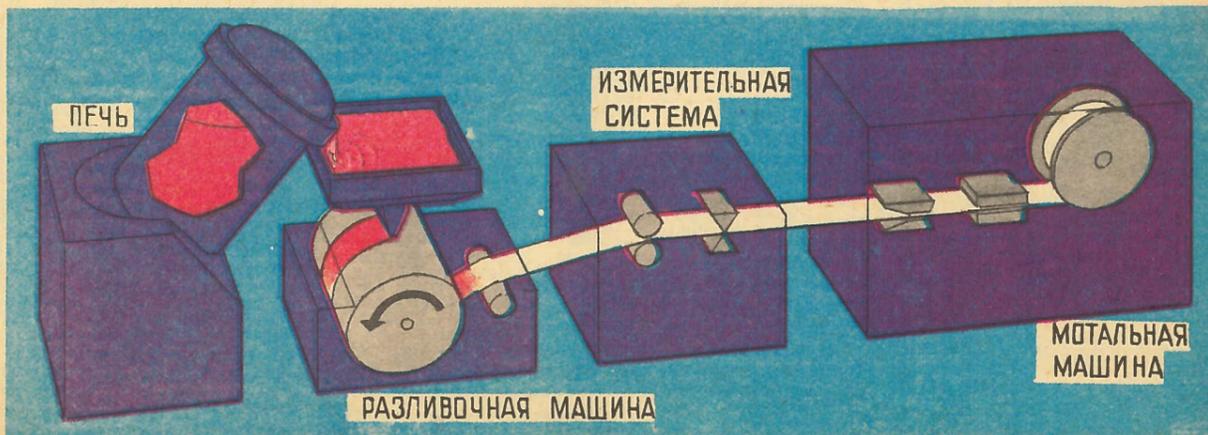
сталлы. Основываясь на этом свойстве нового материала, специалисты американской фирмы «Дженерал моторс» и западногерманской «Мерседес» изготовили вибрационные датчики, которые исключительно чувствительны, просты и дешевы. Будучи прикрепленным к боковой стороне автомобильного двигателя, датчик контролирует его работу. Когда мотор начинает детонировать, он посылает сигнал бортовой ЭВМ, которая в свою очередь регулирует момент зажигания.

Аморфные сплавы зарекомендовали себя даже в паяльном деле. Сейчас для микросоединений в ЭВМ зачастую используется дорогостоящее золото. Оказывается, его может с успехом заменить сплав «никель — палладий», имеющий такую же теплопроводность, но в 2 раза более дешевый. А если металлические стекла использовать при сварке, то шов получается недостижимого до сих пор качества.

Словом, достоинства нового материала можно было бы еще долго перечислять. Но есть и недостатки. Основной из них, по мнению члена-корреспондента АН СССР К. Александрова и доктора физико-математических наук В. Игнатченко, авторов статьи «Аморфные магнетики» в «Вестнике Академии наук СССР» (№ 7 с. г.), — более ограниченная температурная область применения: увеличение температуры активизирует процессы кристаллизации и таким образом сокращает срок службы сплава. Однако в подавляющей части устройств этот «температурный» потолок обычно не превышает. Куда более существен другой недостаток — катастрофическое ухудшение магнитных свойств такого материала при возникновении в нем неоднородных упругих напряжений. А они неизбежно появляются при изготовлении изделия.

Схема установки по выпуску металлического стекла, действующей на заводе в Персиплане американской компании «Эллайд».

Способы получения металлического стекла охлаждением: на внешней и внутренней поверхности барабана, между двумя барабанами.



ются при изготовлении изделия. Можно, конечно, прибегнуть к традиционному отжигу (при температурах, меньших температур кристаллизации), который частично снимает напряжения. Но это значит, что отжигаться должно уже готовое изделие (например, трансформатор с обмотками), что усложняет технологию и предъявляет повышенные требования к термостойкости всех используемых в нем материалов.

Тем не менее ученые, занимающиеся исследованием металлических стекол, настроены оптимистично. Например, как считает профессор американского университета Карнеги-Меллон Дж. Уильямс, «индустриальное получение этого вещества дало толчок к появлению целого ряда новых направлений в материаловедении, технике, пределы которых определяются лишь нашим воображением».

На 4-й стр. обложки сверху показана одна из полупромышленных установок по производству металлического стекла (1). Нагретый индукционным путем до 1000 °С расплав выталкивается через сопло тигля на вращающийся барабан со скоростью 3000 об/мин медный цилиндр, охлажденный до -259 °С. Последний тотчас же вытягивает расплав со скоростью 80 км/ч в пленку толщиной в несколько сотых долей миллиметра и шириной до 17 см. Высокая теплопроводность меди позволяет охладить пленку почти на 1000 °С за время меньше, чем тысячная доля секунды. Это аналогично скорости охлаждения в миллион градусов за секунду. При таком «шоковом» охлаждении атомы сплава не успевают вновь расположиться в кристаллическую решетку, и сплав сохраняет аморфную структуру жидкости.

На снимках внизу запечатлены опытные образцы электротехнических изделий, в которых используются свойства металлического стекла.

В определенной области частот трансформатор (2) можно сделать более легким и меньшим по размеру, чем это удавалось до сих пор. Выгода особенно ощущается при применении таких трансформаторов на судах и самолетах. Но самое главное — в них незначительны электрические потери, проявляющиеся в виде тепла. На термометрах сверху засняты в инфракрасных лучах два трансформатора: обычный, с сердечником из мягкого железа (слева), и новый, с сердечником из металлического стекла (справа). Бело-желтые пятна означают тепло, бесполезно рассеиваемое в окружающее пространство.

Электромотор (3) со статором из металлического стекла. По оценкам экспертов, в нем потери энергии на 75% меньше, чем в традиционных. Вибрационный датчик (4) для контроля работы автомобильного двигателя. При специфических колебаниях корпуса двигателя (например, при детонации) сердечник из металлического стекла благодаря пьезоэффекту генерирует электричество в окружающей его катушке. Сигнал передается в бортовую ЭВМ, которая регулирует момент зажигания свечей.

Фотоиллюстрации из журналов «Попьюлар сайенс» (США) и «Хобби» (ФРГ).

Стихотворения номера

ФЕЛИКС ЧУЕВ

Может быть,
это начало?

Роботы глядели удивленно
в круглые окошки корабля,
как мелькали серым и зеленым
небольшие издала поля.

Здесь была нетронутой природа,
но из черноты тянулась ввысь
жизнь — не на ферритах и
триодах,
нет, биологическая жизнь!

И осоки тоненькое тельце,
и плакучесть ивы у реки...
И решили мудрые пришельцы:
здесь, пожалуй, подойдут белки.

И еще решили наудачу:
доведем-ка мощность до восьми—
десяти ватт для мозга —
это значит,
люди назовут себя людьми...

Спутник

На звездном небе точка золотая
сквозь пыль миров буравила
маршрут,
в глазах людских сужалась,
убывая
в иные тайны, где ее не ждут.

Несло ее холодное свечение,
печать земного нашего тепла.
Звезда дойдет.
Лишь сквозь веков течение
Овидия «Медея» не дошла.

ЛЮДМИЛА НЕЧАЙ
(КЛФ «Контакт»)
г. Горловка

Сон

Ищу цветы дрожащею рукой.
Ищу траву... Хоть что-нибудь

живое!
Но только мертвый пластиковый
слой
Заскрежетал уныло под рукою.
Мечусь как птица, запертая в

клеть.
Хочу вздохнуть, но автоматы
роем,
Набросив газов смертоносных
сеть,

Стремятся солнце заслонить
собою...
И люди ставят все себе в вину,
Хотя у них совсем другие нравы.
Я просыпаюсь и бегу к окну,
Смотреть на птиц, и раду, и
травы.



«ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВНАРКОМА ПРИКАЗАЛ...»

ПАВЕЛ ШЕЛЕСТ, кандидат технических наук

Все крупные изобретатели совмещали в себе талант теоретика и практика. Пример, который, естественно, мне ближе всего, — творчество моего отца, Алексея Нестеровича Шелеста, крупнейшего теоретика и практика тепловоозостроения.

Идея спроектировать именно тепловоз возникла у него неспроста. Он сочетал в себе, казалось бы, несовместимые качества: собственный нелегкий опыт паровозного машиниста и стремление разобрататься в сложнейшем теоретическом вопросе — теплоемкости газов. Изобретателя сформировали скрестившиеся потребности жизни и возможности академической науки.

Вся жизнь А. Н. Шелеста была связана с железнодорожным транспортом. К 30 годам, когда Алексей Нестерович стал студентом МВТУ, он уже прошел путь от слесаря Конопотских железнодорожных мастерских до начальника технического отдела Люберецкого завода.

Летом 1910 года студент Шелест проходил практику на Московско-Киевской железной дороге. Работал на паровозе. Стоя у топки, он на своем горбу прочувствовал всю тяжесть работы паровозной бригады: машиниста, помощника и кочегара. Растапливать топку нужно было за полтора-два часа до отправления поезда. Перед каждым отправлением приходилось тщательно очищать колосниковые решетки, а потом, поддерживая постоянное давление пара, бросать и бросать тонны угля в горящее жерло паровозной топки. Труд изнурительный и к тому же неблагодарный: топлива уходила уйма, а КПД паровоза не превышал 5% — тепло, затраченное на нагрев воды и перевод ее в пар, терялось напрасно.

Паровоз несовершенен. Мысли

КОРИФЕЙ ТЕХНИКИ

об этом занимали Шелеста давно. Пар необходимо заменить газом, поставить на локомотив двигатель внутреннего сгорания. Этой проблемой занимались до того времени многие русские и иностранные ученые. КПД двигателей внутреннего сгорания в 6—7 раз выше, чем у паровых машин. Какой колоссальной экономии топлива можно добиться с переводом железнодорожного транспорта на ДВС!

Однажды в 1912 году, читая иностранный технический журнал, Алексей Нестерович натолкнулся на статью о работе швейцарской фирмы «Братья Зульцер». В статье, в частности, говорилось о постройке локомотива с двигателем внутреннего сгорания. Вместе с описанием были приведены схемы продольного и поперечного разрезов тепловоза. Двигатель имел четыре главных цилиндра. Каждая пара действовала на один кривошип главного вала. От двух кривошипов, размещенных по концам главного вала, шли дышла к ведущим колесам тепловоза. Таким образом, в локомотиве фирмы «Братья Зульцер» дизель был непосредственно связан с ведущими колесами.

Для запуска дизеля на тепловозе имелся вспомогательный дизель-компрессор: сжатый воздух подавался в резервуар и использовался для пуска тепловоза. Переход главного дизеля с режима запуска сжатым воздухом на нормальную работу осуществлялся при скорости 10 км/ч.

Первоначально Шелест решил в своем дипломном проекте разработать тепловоз по типу фирмы «Братья Зульцер». Сев за расчеты, он, однако, вскоре установил, что этот локомотив достигает скорости 75 км/ч за 8 мин, проходя за это время более 6 км. При эксплуатации поездов такой медленный

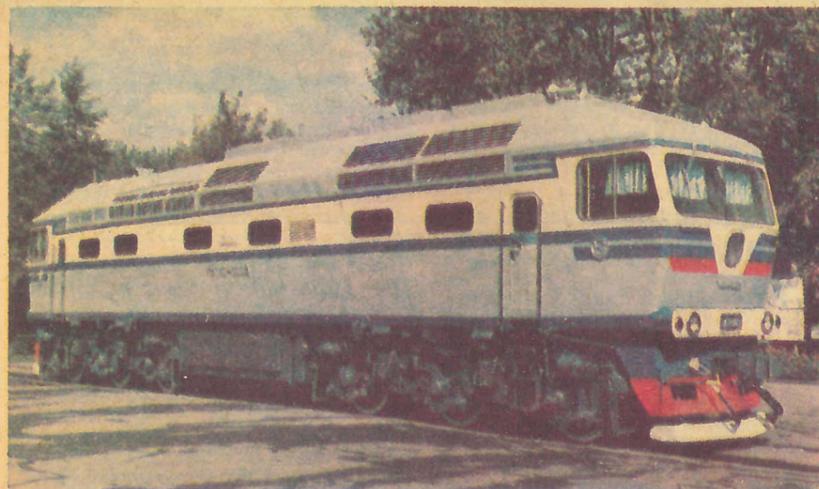
разгон совершенно неприемлем. Паровозы тех лет на малых скоростях развивали силу тяги в три раза большую.

Проведя такое исследование, Алексей Нестерович понял, что конструкторы фирмы «Братья Зульцер» пошли по неверному пути. Тепловоз, который в течение семи лет создавали инженер Клозе и сам Дизель, оказался нероботоспособным. В результате появилась статья А. Н. Шелеста «Исследование тепловоза «Братья Зульцер» в Швейцарии», опубликованная в журнале «Вестник инженеров», которая стала первой научной работой по этой теме не только у нас в стране, но и во всем мире.

Всесторонний анализ тепловоза непосредственного действия показал, что необходимо создать передачу между двигателем и ведущими колесами, которая бы изменяла силу тяги по закону равнобокой гиперболы, так как только в этом случае силовой агрегат может работать с постоянной мощностью при разных скоростях.

Состояние техники того времени не позволяло использовать на тепловозе ни электрическую, ни механическую, ни пневматическую, ни гидравлическую передачи. Ни одна из них не обеспечивала надежной эксплуатации. Поэтому А. Н. Шелест предложил в 1912 году новый принцип работы машин.

Сущность новшества заключалась в том, что двигатель внутреннего сгорания, работая совместно с компрессором, образует механический генератор, который свою энергию в виде газа высокого давления и температуры подает в газовую турбину или в поршневую расширительную машину. На свое изобретение А. Н. Шелест получил русский патент с приоритетом от 22 ноября 1913 года и ан-



Профессор МВТУ А. Н. ШЕЛЕСТ в рабочем кабинете.

Современный пассажирский локомотив Коломенского тепловозостроительного завода ТЭП-70 способен развивать скорость до 160 км/ч.

искроудержательных приборов разных систем с целью выбора оптимальной конструкции.

— Ну что же, вы можете рассчитывать на полную поддержку НКПС в этих вопросах.

— Однако, Леонид Борисович, все это вопросы сегодняшнего дня.

— А что же вы хотите?

— Меня волнует день завтрашний.

— А точнее?

— Программа работ Экспериментального института путей сообщения предусматривает создание тепловозов, вывод их на железные дороги. Однако практически работы в этом направлении не ведутся.

— Ну, это не совсем так, — улыбаясь, ответил Красин, показывая рукой на разложенные по столу чертежи тепловоза. — Кстати, давно слышал о вашем тепловозе, но, каюсь, до сих пор незнаком с его устройством.

Алексей Нестерович объяснил принцип действия своего тепловоза.

— По расходу топлива он в шесть раз экономичнее современного паровоза. Значительно проще в обслуживании благодаря автоматической работе генератора, все время поддерживающего в резервуаре постоянное давление независимо от расхода газа нижней рабочей машиной.

— Я предвижу широкое развитие вашей идеи в будущем, — ответил нарком, — но что мы можем сделать сейчас, когда кругом приходится отбиваться от врагов?

Наступила пауза. Шелеста это не смутило.

— В недалеком будущем вста-

одно время был наркомом торговли и промышленности. Сотрудники Экспериментального института обсуждали эту новость. Все знали, что Л. Б. Красин — один из ближайших соратников В. И. Ленина, закончил Петербургский технологический институт. Он сочетал в себе талант революционера и инженера, был блестящим оратором.

Назначение Л. Б. Красина на пост наркома путей сообщения было связано с тяжелейшим положением на железнодорожном транспорте. Не хватало паровозов, не хватало вагонов. Если в 1913 году Россия имела 16 422 исправных паровоза, то через шесть лет осталось только 2775. А тут еще топливный кризис — в стране нет угля.

Несколько месяцев прошло со дня нового назначения Л. Б. Красина, прежде чем к нему решил обратиться А. Н. Шелест. Нарком принял изобретателя не один, а вместе со своим заместителем С. Д. Марковым. После обычных приветствий сели к столу, на котором Алексей Нестерович разложил чертежи тепловоза. Леонид Борисович попросил изложить суть дела.

— Ввиду крайней неопределенности железных дорог древесным и минеральным топливом Экспериментальный институт разработал проект инструкции по отоплению паровозов и стационарных котлов торфом.

— Очень своевременно, — заметил Леонид Борисович.

Алексей Нестерович продолжал: — В ближайшее время Экспериментальный институт начнет свои первые опыты по отоплению паровозов порошкообразным торфом. Они должны уточнить наши первые рекомендации. Одновременно проведем исследование

глинский патент от 13 июля 1914 года.

В отличие от тепловоза фирмы «Братья Зульцер» запуск генератора газов возможен еще на стоянке от сжатого воздуха, наполняющего баллоны. Интересной особенностью является то, что генератор подает газ к турбине; то есть, по современной терминологии, образует газотурбинную установку.

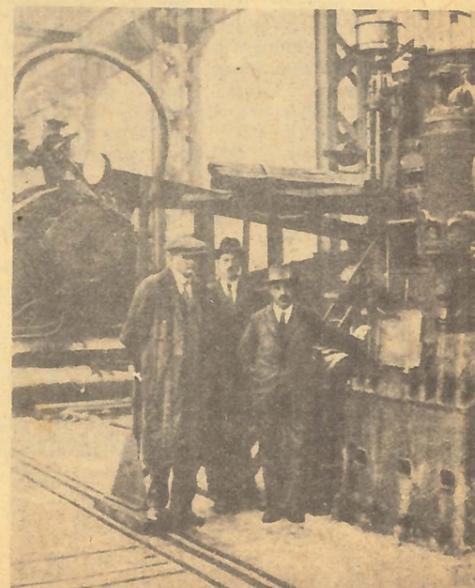
В 1915 году Алексей Нестерович успешно защитил дипломный проект и был оставлен в МВТУ преподавателем. Через год из министерства народного образования пришло распоряжение от попечителя Московского учебного округа:

«Поручаю преподавателю училища А. Н. Шелесту руководство специальным проектированием тепловозов в размере 1 годового часа, имеющегося вакантным по учебному плану 1916/17 учебного года, с уплатой соответствующего вознаграждения».

Документ этот интересен тем, что в МВТУ настолько верили в будущность тепловозов, что ввели в учебную программу особый курс, хотя нигде в мире еще не было ни одного работающего тепловоза. Первый такой локомотив вышел на железные дороги только через восемь лет.

С первых же дней Советской власти В. И. Ленин большое внимание уделял проблемам науки и техники. В тяжелом 1918 году при содействии Владимира Ильича были созданы крупнейшие научно-исследовательские институты и в их числе Экспериментальный институт путей сообщения. Среди его организаторов был и изобретатель тепловозов А. Н. Шелест.

В феврале 1919 года народным комиссаром путей сообщения был назначен Л. Б. Красин, который



нет вопрос о восстановлении железнодорожного транспорта.

— Да, такое время наступит.

— Мы должны быть к нему готовы и технически, а это значит, что вместо старых паровозов надо будет строить гораздо более совершенные локомотивы — тепловозы.

— Наша разрушенная промышленность затрудняется ремонтировать паровозы, а для изготовления тепловозов требуется более развитое производство, которого у нас в стране нет.

Все молчали. Наконец нарком произнес:

— Ваш тепловоз мне нравится. Он, без сомнения, совершеннее паровоза. Но в настоящее время практическая реализация вашего изобретения из-за войны невозможна. Обещаю вам, что при первом удобном случае поддержку постройку вашего тепловоза.

Прошло некоторое время. В 1920 году по настоянию В. И. Ленина Совнарком принимает решение: наряду с ремонтом паровозов и вагонов заказать для советских железных дорог мощные паровозы за границей. На закупку их и другого железнодорожного оборудования отпускалось до 300 млн. руб. золотом. В марте того же года для торговых переговоров в Англию была направлена правительственная комиссия во главе с Л. В. Красиным.

По дороге, остановившись в Стокгольме, советские представители заключили договор со шведской фирмой «Нидквист и Гольм» о поставке для России тысячи паровозов. После этого Л. В. Красин телеграфировал в Москву о необходимости прислать в Швецию специалистов для приемки паровозов.

18 июня 1920 года железнодорожная миссия, в состав которой входил и А. Н. Шелест, выехала в Стокгольм. Осенью того же года советские специалисты развернули работу и в других странах. А в конце декабря контора миссии перебазировалась в Берлин. Если в Швеции заказ на паровозы был передан лишь одной фирме, то 700 паровозов русской конструкции типа «Э», заказанных Германскому паровозостроительному союзу, строились на 19 заводах различных компаний. Машина этой серии была впервые создана в 1912 году в Луганске. По эконо-

мичности, надежности, простоте обслуживания и ремонта паровоз типа «Э» для своего времени был лучшим локомотивом в мире.

1 марта 1921 года Шелест был назначен ответственным представителем железнодорожной миссии РСФСР за границей. Живя в Вене, наряду с основной деятельностью Алексей Нестерович выкраивал время для разработки теоретических основ своего тепловоза. В результате 16 июня 1922 года он получает швейцарский патент на изобретение газотурбинной установки для локомотива. Были сделаны заявки и получены патенты также в ряде других стран Европы и Америки.

Пока отец работал в Вене, на Родине произошли события, повлиявшие на всю его дальнейшую жизнь. 20 декабря 1921 года вышел очередной номер «Известий» со статьей А. Белякова «Новые пути оживления железнодорожного транспорта». В статье говорилось о заграничном опыте применения на локомотивах двигателей внутреннего сгорания. Автор высказывал мнение о возможности и целесообразности использования их на железных дорогах России.

В. И. Ленин, просматривая газету, очень заинтересовался этой статьей. Через редакцию он задал несколько вопросов автору, и, узнав, что русские ученые и инженеры разработали новый вид тепловоза, ставит вопрос о его строительстве. Нашлись противники, которые напоминали, что попытка создания мощного тепловоза в Швейцарии, в постройке которого принимали участие крупнейшие силы во главе с Дизелем, закончилась неудачно. Чего не сделали иностранцы, сделают русские инженеры, отвечал на это Ленин. Проблема тепловозостроения настолько важна для нашей страны, что даже в условиях хозяйственной разрухи нужно отпустить необходимые средства.

По инициативе В. И. Ленина 4 января 1922 года Совет Труда и Обороня принимает решение, положившее начало тепловозостроению в СССР. В этом документе указано, что введение тепловозной тяги имеет особо важное значение для оздоровления локомотивного хозяйства железных дорог и решения топливной проблемы.

В тот же период В. И. Ленин за-

требовал материалы о тепловозах. Комитет по делам изобретений ВСНХ направляет Владимиру Ильичу описания конструкции тепловоза, созданного Шелестом. Споспобствовало этому и то, что на Всероссийском конкурсе изобретателей в 1919—1920 годах работы А. Н. Шелеста были удостоены пяти премий, из них четыре первой и одна второй степени.

Ознакомившись с материалами, В. И. Ленин направляет их на заключение академику Петру Петровичу Лазареву, а в своем блокноте пометил: «Шелест гражданин (изобретатель тепловозов) работа на просмотре акад. Лазарева». Положительный отзыв Петра Петровича был вскоре сообщен В. И. Ленину.

Поскольку в те времена Россия не обладала достаточно развитой промышленной базой, постройку первых тепловозов было решено производить на заграничных заводах.

«Крайне желательно, — писал Владимир Ильич 27 января 1922 года, — не упустить время для использования сумм, могущих оказаться свободными по ходу исполнения заказов на паровозы, для получения гораздо более целесообразных для нас тепловозов».

После совещания у председателя Госплана Г. М. Кржижановского с рядом специалистов В. И. Ленину была послана телеграмма. В ней сообщалось:

«...По-моему, необходимо немедленно приступить к постройке двух тепловозов, одного — по проекту Шелеста, а другого по идее Гельмана». Эти строки Ленин подчеркнул справа тремя вертикальными линиями, а слова «немедленно приступить» подчеркнул двумя чертами.

30 января состоялось совещание под председательством Ф. Э. Дзержинского, ставшего к тому времени наркомом путей сообщения. В решении совещания было записано:

«...НКПС считает целесообразным и практичным немедленно приступить к сооружению взамен трех паровозов «Э» трех тепловозов: первого по типу Шелеста, второго с электрической передачей и третьего — автомобильного типа с автоматической передачей».

В тот же день А. Н. Шелест, находясь в Вене, получил телеграмму: «Председатель Совнаркома приказал принять все меры к скорейшей постройке вашего тепलो-

Чертеж к патенту А. Н. ШЕЛЕСТА 1913 года — схема общей компоновки тепловоза с генератором газа.

ва. Телеграфируйте мне Берлин и Москва Наркомпути ваши предложения по этому поводу».

Предложения отец подготовил. А вот оставить работу в составе железнодорожной миссии он сразу не мог — дела требовали его присутствия в Вене.

Практически все свое свободное время отец занимался теми проблемами, которые возникали перед ним при разработке тепловоза. Прежде всего его интересовал процесс сгорания топлива в цилиндре двигателя.

В результате исследования им была написана книга «Диссоциация газов», изданная в Берлине на немецком языке. На титульном листе одного из экземпляров отец пишет посвящение:

«Владимиру Ильичу Ленину. Научное открытие, вылетевшее из расчета тепловозов. А. Н. Шелест, 10.09.22. Берлин». В тот же день он посылает книгу по почте в Москву. Примерно через неделю она попала в руки адресату.

Ознакомившись с содержанием книги, Владимир Ильич написал на обложке: «Шелест» — и трижды подчеркнул фамилию изобретателя красным карандашом. Так Ленин поступал, когда речь шла о чем-то очень важном.

Всего за период с 1921 по 1923 год А. Н. Шелест написал три книги, которые были изданы на немецком языке. Две из них с дарственными надписями хранятся и сегодня в библиотеке В. И. Ленина в Кремле.

...Только в конце декабря 1922 года пришло распоряжение откомандировать Шелеста в Москву со всеми патентами по его изобретениям. В столице Алексей Нестерович был принят Ф. Э. Дзержинским, которому подробно рассказал об особенностях своего тепловоза.

В письме Г. М. Кржижановскому Дзержинский писал, что он уверен в возможности постройки тепловоза системы Шелеста в России. Он указывал, что этот вопрос должен стать заботой «всего Госплана, всего НКПС, всего ВСНХ и всей нашей партии изо дня в день».

Горячую поддержку изобретателю оказал и Л. В. Красин — он был тогда народным комиссаром внешней торговли. Леонид Борисович считал целесообразным предложить постройку тепловоза английской фирме «Армстронг-Витворт», которая уже выполнила для Советской России ряд заказов.

В конце апреля 1923 года Совет Народных Комиссаров принял постановление о строительстве тепловоза системы А. Н. Шелеста за границей. Через несколько дней Алексей Нестерович выехал в Лондон.

Строительство тепловоза началось в Ньюкасле-он-Тайн, где расположен завод фирмы «Армстронг-Витворт». На постройку тепловоза англичане установили срок три года, включая проверку всех узлов. В начале 1926 года силовая установка тепловоза достигла расчетных параметров: давление генерированного газа было 10,5 атм. что обеспечивало тепловозу мощность 1200 л. с.

В Москве интересовались ходом строительства тепловоза. На запрос Советского правительства о работе А. Н. Шелеста директор завода фирмы «Армстронг-Витворт» мистер Ли писал:

«В первый раз в жизни и в своей практике я встретился с таким изобретателем, который ясно представляет свою машину еще в чертежах рабочего проекта. Мистер Шелест захватывает любой вопрос, возникающий при постройке тепловоза, необыкновенно широко и дает ему ясное и правильное толкование. На нашем заводе работали десятки различных изобретателей, в том числе и изобретатель паровой турбины Парсонс, но такого изобретателя, как мистер Шелест, мы не видели».

Новый 1927 год принес события, помешавшие завершить строительство тепловоза на заводе фирмы «Армстронг-Витворт». В мае были прерваны дипломатические отношения между СССР и Англией, и А. Н. Шелест возвратился на Родину. В том же году в МВТУ по постановлению Совета Труда и Обороня для продолжения работ была организована лаборатория тепловозных машин системы А. Н. Шелеста, которая стала научным центром тепловозостроения в нашей стране. С 1931 года она стала выпускать журнал союзного значения «Локомотивостроение».

Интересна судьба и других тепловозов, построенных по указанию В. И. Ленина. Локомотив Э-ЭЛ-2 с электрической передачей мощностью 1200 л. с. был построен по проекту русских инженеров в Германии. 6 ноября 1924 года состоялось торжественное подписание приемки этого тепловоза. Он оказался работоспособным и более 20 лет «пробегал» по дорогам СССР. На его базе в 1932 году коломенский завод начал выпускать тепловозы серийно. Их производство было осуществлено при непосредственном участии Алексея Нестеровича и его учеников, среди которых был и такой выдающийся инженер и государственный деятель, как В. А. Малышев.

Второй тепловоз, с механической передачей, построенный в Германии также по проекту русских



Л. В. КРАСИН и А. Н. ШЕЛЕСТ (в первом ряду справа налево) на борту парохода, возвращающегося из Англии в СССР.

инженеров, прибыл в Москву в январе 1927 года. Он проработал на железных дорогах 14 лет.

Необходимо также напомнить, что почти одновременно со строительством за границей упомянутых тепловозов на наших заводах «Электрик», «Красный путиловец» и Балтийский судостроительный по проекту профессора ЛИИЖТА Я. М. Гаккеля создавался локомотив с электрической передачей Ц-ЭЛ-1. После выхода из заводских ворот тепловоз Гаккеля совершил пробег из Ленинграда в Москву и был возвращен для конструктивной доработки.

Что касается тепловозов с генераторами газа системы А. Н. Шелеста, то они были построены в Швеции в 1937 году. А еще через 18 лет на шведских государственных железных дорогах проводились приемные испытания нового локомотива с двухтактным газогенератором.

Заслуженный деятель науки и техники, доктор технических наук, лауреат Государственной премии, профессор МВТУ Алексей Нестерович Шелест скончался в 1954 году. Но и в наше время во всем мире новые локомотивы конструируют с учетом его принципов создания тепловозов.

Наша страна первая в мире построила магистральные тепловозы, пригодные для эксплуатации на железных дорогах. Создание этих машин стало возможным благодаря прозорливости В. И. Ленина, который сумел в чертежах и расчетах первых тепловозов увидеть будущее железнодорожного транспорта нашей Родины.

ПРИБОР, КОТОРЫЙ МОЖНО СДЕЛАТЬ

ПЕТР БАШМАКОВ, изобретатель

Московский изобретатель Петр Борисович Башмаков принес в редакцию два небольших прибора: — Прошу вашей помощи. О такой вот компактной аппаратуре для экспресс-диагностики систем зажигания мечтает каждый автомобилист. Но промышленность ее пока не выпускает. Мои же приборы конструктивно просты. Сделать их можно даже в домашних условиях. Вот я и подумал: пока производственники примеряются и разворачиваются, может быть, кто-то из молодых автолюбителей захочет собрать такие аппараты по моим схемам. Польза от этого будет несомненная, ведь своевременное устранение неисправностей в системе зажигания позволит сэкономить значительное количество горючего. В эффективности приборов Башмакова вскоре мы убедились сами. С помощью одного из них он минуты за две-три проверил свечи зажигания и электропроводку редакционной «Волги». Даже наш водитель Виктор Веды, весьма скептически относящийся к любительским разработкам, пришел в восторг от результатов измерения. Показания прибора точно отражали состояние узлов системы зажигания автомобиля. «Что, что, ну а эта новинка с

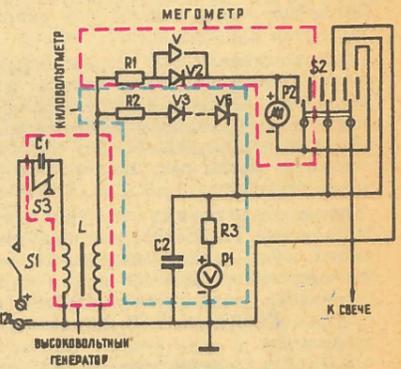
ходу пойдет в серию», — подумали мы. И... ошиблись. Оказывается, «новинке» шел уже одиннадцатый год. Ее, увы, постигла та же печальная участь, как и многие другие интересные разработки самодельных конструкторов. В 1972 году П. Б. Башмаков создал первый свой прибор для экспресс-диагностики свечей зажигания. Продемонстрировал его в автохозяйствах, на станциях технического обслуживания, выставках достижений народного хозяйства СССР и УССР. Прибор, действовавший безотказно и безошибочно, везде зарекомендовал себя с наилучшей стороны и заслуженно получил высокие оценки специалистов. Вот только ученых мужей аппаратура почему-то не заинтересовала.

Лишь после решительных выступлений газет «Социалистическая индустрия», «Московская правда» и других изданий ведущие отраслевые институты НАМИ, НИИАТ, НИИавтоприборов всерьез взялись за исследование прибора. В результате появились лестные заключения экспертов. Но и после этого дело едва сдвинулось с мертвой точки. По последним сведениям к производству прибора для экспресс-диагностики систем зажигания собираются приступить в Новгороде. Тем временем, видимо устав от своих мытарств, П. Б. Башмаков и обратился к нам. Не дожидаясь «милости» от промышленности, мы удовлетворяем просьбу изобретателя. Уверены, что молодые новаторы не только смогут собрать прибор, но и найдут свои оригинальные решения.

Около полувека довелось мне проработать в авторемонтном производстве. И чуть ли не каждый день приходилось сталкиваться с неполадками в свечах зажигания. Если двигатель не тянет, работает с перебоями или совсем не запускается, причина чаще всего одна и та же — не в порядке свечи зажигания. А от этого и остальные беды — перерасход горючего, повышенная токсичность выхлопных газов.

Причину «слабости» свечей зажигания объяснить нетрудно. На этот хрупкий, в общем-то, узел падают большие динамические, тепловые и электрические нагрузки. Одним словом, работает он в экстремальных условиях. Но автомобилистам от этого не легче. Свечи

Электросхема прибора П. Б. БАШМАКОВА для экспресс-диагностики системы зажигания автомобилей непосредственно на двигателе.



«ВИЗИТНЫЕ КАРТОЧКИ» ПАРОВОЗОВ И ВАГОНОВ

К 3-й стр. обложки

АЛЕКСАНДР НИКОЛЬСКИЙ, кандидат технических наук, член бюро секции науки и техники при Центральном совете Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры (ВООПИК)

К концу XIX века наша страна превратилась в великую железнодорожную державу. Уже действовали тысячи километров магистра-

лей, прокладывались новые, неуклонно увеличивалось количество машиностроительных предприятий, выпускавших разнообразную железнодорожную технику. К ним относились Коломенский, Брянский, Луганский, Сормовский и Воткинский заводы, которым было суждено завоевать международную известность. Из ворот этих предприятий выходили, сверкая свежей краской, паровозы и вагоны, на которых красовались фирменные знаки — чугунные, латунные или бронзовые таблички. На них указывалось название завода-изготовителя, год постройки и заводской номер изделия. На паровозах такие таблички обычно крепили к сухопарникам или песочницам, располагавшимся сверху, на котле. На вагонах же их чаще всего помещали на подвагонной раме, которая в то время, как и ходовая часть, выполнялась в металле, тогда как кузовы и все остальное были деревянными, недолговечными.

У локомотивов век долог — служат они по 30—40 лет, а то и больше. Сложной и запутанной бывает их судьба — сменяются дороги, депо приписки, не раз меняются детали. Не всегда удается проследить весь путь, который прошел иной паровоз. Да и вагоны успевают исколесить всю страну, испытать не одну переделку.

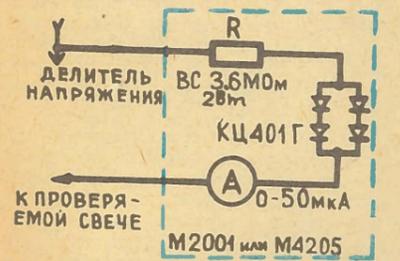
Но если самому вагону или локомотиву уцелеть трудно, то у его «визитной карточки» — фирменной таблички — шансов выжить гораздо больше. Нередко она оказывается единственной материальной памятью о своем «носителе». Нужно только суметь обнаружить ее под многолетним слоем краски и окаменевшего мазута и успеть снять с полурезанного котла паровоза или вросшей в землю теплушки.

Может возникнуть закономерный вопрос: что могут дать историку техники «визитные карточки» старинных заводов? Начнем с того, что огромный интерес представляет

даже оригинальное, полное наименование предприятия. Например, фирменный знак Русско-Балтийского вагонного завода (ныне более известного как «Руссо-Балт»), который ставился на НТВ — двухосных товарных вагонах нормального типа, иначе говоря, знаменитых «теплушках», которые тысячами строились и на других заводах до 40-х годов (1).

Кроме названия завода и места его расположения, на табличках часто указывалась и фирма, объединение, которым принадлежало предприятие — изготовитель железнодорожной техники: «Усть-Катавский вагонный завод Южно-Уральского металлургического общества» (2). На некоторых табличках 20-х годов можно увидеть довольно странное на первый взгляд наименование — фирма «Гомзы» (3). Расшифровывается это так: «Государственное общество Машиностроительные заводы» — одно из первых советских производственных объединений, из-

всегда должны быть в полном порядке, а потому их надо своевременно проверять, чтобы снять нагар, грязь, масло, обследовать изолятор. Операция незатейливая, но трудоемкая, особенно на восьмицилиндровом двигателе. Ведь надо открутить все свечи, тщательно их осмотреть, а затем поставить на место, стараясь не повредить резьбу.



Принципиальная схема прибора для проверки свечей.

Мне давно не давала покоя мысль о приборе, с помощью которого можно было бы проверять свечи, а заодно свечные провода и наконечники, не снимая их с двигателя. Все обдумал, принялся за дело. И вот долгожданный прибор готов. Он получился довольно компактным — 150×150×120 мм. Вес всего 3 кг. Питается он от бортовой сети автомобиля. За 3—4 мин на восьмицилиндровом двигателе с помощью прибора можно определить исправность свечей на шунтирующее сопротивление, величину зазора искрового промежутка

готовавливающих подвижной состав для железных дорог. Что же касается «визитной карточки», то она принадлежала паровозу серии ЭА.

На табличке с четырехосного пассажирского вагона, выпущенного Калининским вагоностроительным заводом (4), значится ВСНХ — Высший совет народного хозяйства.

Особый интерес представляют фирменные знаки Сормовского завода. Ведь на нем были изготовлены первая в России мареновская печь, первый советский танк, лучшие в мире паровозы и пассажирские паромы, первые суда на подводных крыльях.

Между центральным и боковым электродами свечи, свечные провода и наконечники. В процессе эксплуатации выявилась способность накопленным высоковольтным зарядом «прожигать» загрязненные свечи прямо на двигателе.

Конструкция прибора (см. схему) довольно проста. Он состоит из высоковольтного генератора, киловольтметра и мегомметра. Пользоваться им может работник невысокой квалификации и даже новичок. Каков же принцип действия прибора?

Посредством кнопочного замыкателя S1 ток напряжением 12 В подается через самопрерывающееся реле S3 (параллельно контактам реле включен конденсатор G1) на первичную цепь катушки зажигания L. Снятый со вторичной цепи ток напряжением до 25 кВ через резистор R1, выпрямительные столбы V1, V2, микроамперметр P2 и переключатель S2 подключается к свечному проводу и через наконечник подается на свечу.

Чувствительность мегомметра — до 1000 мОм. При измерении стрелка микроамперметра фиксирует утечку тока на свече или пробой свечного провода и наконечника на массу.

При испытании свечи на зазор искрового промежутка ток напряжением до 25 кВ, снятый со вторичной цепи катушки зажигания, проходит через резистор R2, выпрямительные столбы V3—V6 и накапливается на конденсаторе C2. Через переключатель S2 накопленный заряд подается на свечу.

Для замера величины заряда параллельно конденсатору C2 через

Славная история и у Брянского машиностроительного завода — крупнейшего центра отечественного локомотиво- и вагоностроения. Его фирменная табличка (8) красовалась на тендере паровоза серии ОА, бывшего в конце XIX — начале XX века основным локомотивом российских казенных железных дорог. Другая «визитка» (9) снята с паровоза серии СО, построенного на том же предприятии в годы первых пятилеток. Кстати, на этих табличках указан город Бежица, в который в конце XIX века было переведено производство паровозов.

Почти на всех вагонах нашего



П. Б. БАШМАКОВ демонстрирует свой прибор для проверки свечей на редакционной «Волге».

резистор R3 подключается вольтметр P1. Величина зазора свечи определяется по отклонению стрелки на шкале. Для удобства на шкалу прибора нанесены красные и зеленые дуги. По ним можно определить, исправны или неисправны свечи, уменьшен или увеличен в них зазор.

Вот, пожалуй, и все о моем приборе. Работников ремонтных и эксплуатационных служб автохозяйств, автолюбителей охотно проконсультирую и окажу техническую помощь. Мой адрес: 121471, Москва, Гвардейская ул., д. 5, кв. 36.

От редакции: Как нам стало известно, свой гонорар за публикуемую статью П. Б. Башмаков решил перевести в Фонд мира.

СОДЕРЖАНИЕ

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ	1
УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ С. Тайнс — Гигант нефтехимии	2
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ С. Кириин, И. Смиринный — Новые профессии машин на воздушной подушке	6
А. Розанов — Умельцы из Кокпекты	17
К 50-ЛЕТИЮ ЖУРНАЛА «ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ» Журнал и время	9
ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК Праздник фантастики	10
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»	12
А. Гуц — Космический корабль, разрушающий пространство?	14
ПРИРОДА И МЫ Ю. Ценин — Как накормить море?	20
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ» Е. Прочно — Через любые препятствия	25
ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ Г. Лихошерстных — В поисках энергии	26
ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ М. Гаврюк — Космические маяки в действии	30
А. Ляликов — Система внешнего управления	31
ВЕРНИСАЖ ИЗОБРЕТЕНИИ И. Зиновьев — По следам сенсаций	35
П. Башмаков — Прибор, который можно сделать	62
НАШ АВИАМУЗЕЙ Л. Вяткин — Сенсация в Ле Бурже	38
Трибуна смелых гипотез И. Кольченко — На подступах к общей теории мира	40
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА Антология таинственных случаев	44
В. Киселев — Опередивший время	46
В. Адаменко — Сто лет спустя...	49
КНИЖНАЯ ОРБИТА М. Коротков — Очевидцы далеким землям. На радость людям	53
КЛУБ «ТМ» СЕНСАЦИИ НАШИХ ДНЕЙ Ю. Федоров — Металлическое стекло	54
СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА	57
КОРИФЕИ ТЕХНИКИ П. Шелест — «Председатель Совнаркома приказал...»	58
К 3-й СТР. ОБЛОЖКИ А. Никольский — «Визитные карточки» паровозов и вагонов	62
ОБЛОЖКИ ХУДОЖНИКОВ:	
1-я стр. — Р. Авотина,	
2-я стр. — Г. Гордеевой,	
3-я стр. — А. Мирошникова,	
4-я стр. — В. Барышева.	

метрополитена можно увидеть марку Мытищинского машиностроительного завода. А историки железнодорожной техники обнаружили фирменный знак, который это предприятие ставило на своей продукции — товарных вагонах в 1916 году (10).

Немало полезных сведений можно почерпнуть из, казалось бы, сухих данных о годе постройки подвижной единицы и ее порядковом заводском номере. Так, из той же (10) таблички следует, что к 1916 году на Мытищинском машиностроительном заводе было построено более 30 тыс. товарных вагонов, а на Русско-Балтийском вагонном заводе уже до 1902 года — свыше 58 тыс. (1).

Попробуйте сравнить таблички Невского завода за 1913 и 1924 годы. Нетрудно заметить, что в последней использованы старые формы, шрифт и даже орфография (хотя реформа правописания была проведена в 1918 году). Царский герб убрал, но советский еще не помещен. На 4 мм уменьшилась толщина фирменного знака — неизбежное следствие имевшегося в начале 20-х годов «голода на металл». А вот в 1948 году завод «Красное Сормово» металл на фирменный знак не пожалел — табличка с паровоза серии СУ (6) размером 430×300×8 мм весит почти 8 кг!

Таблички несут не только чисто техническую и историческую информацию. В них отражено чувство гордости предприятия за свою продукцию и, если хотите, веяния моды. Посмотрите, сколь причудлив контур заводской марки, как замысловаты надписи на фирменном знаке акционерного общества «Двигатель» из Ревеля (ныне Таллин). А ведь это всего-навсего «визитная карточка» (11) обычной двухосной платформы. Кстати, венчает эту табличку эмблема, весьма напоми-

нающая современный символ железнодорожного транспорта, — колеса на крыльях, олицетворяющие скорость.

Не менее красивы знаки, установленные на локомотивах Коломенского завода и на вагонах, производившихся рижским заводом «Феникс» (12).

Нередко фирменные таблички украшались государственным гербом страны (5) и наградами, почетными предприятием. Так, на табличке Брянского рельсового завода рядом с гербом можно увидеть медали Всероссийской промышленной выставки.

...С каждым годом ширится география поисков фирменных знаков железнодорожной техники. Иногда энтузиасты в который раз встречаются со «старыми знакомыми», нередко их ожидают приятные сюрпризы. В частности, однажды был найден скромный знак французских мастеровских де ла Бюир из Лиона, датированный 1868 годом. Надпись на нем фирма любезно выполнила на языке русского заказчика. Сама же табличка была изготовлена из легкого белого сплава. Вот вам и XIX век!

Сюрпризы сюрпризами, но, к сожалению, до сих пор не удалось обнаружить «визитных карточек» некоторых широко известных предприятий. Это относится к Ковровским железнодорожным мастерским, одной из основных баз ремонта «Нормальных» железнодорожных вагонов, через которую прошли практически все трехосные вагоны, составлявшие основу пассажирского парка ряда дорог на рубеже веков. Не найдены пока и знаки Александровского завода в Петербурге. Мы были бы рады узнать о том, что кому-то из читателей повезет при поиске уникальных фирменных знаков.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: В. И. БЕЛОВ (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности), Ю. В. ВИРЮКОВ (ред. отдела науки), К. А. БОРИН, А. С. ВОЧУРОВ, В. К. ГУРЬЯНОВ, Л. А. ЕВСЕЕВ (отв. секретарь), М. Ч. ЗАЛИХАНОВ, В. С. КАШИН, Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. Н. МАВЛЕНКОВ (ред. отдела техники), Ю. М. МЕДВЕДЕВ, В. В. МОСЯКИН, В. Д. ПЕКЕЛИС, М. Г. ЛУХОВ (ред. отдела научной фантастики), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, В. И. ЦЕРБАКОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор Н. К. Вечканов

285-88-71 и 285-80-17; писем — 285-89-07. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Технический редактор Р. Г. Грачева

Сдано в набор 07.09.83. Подп. в печ. 28.10.83. Т16931. Формат 84×108¹/₁₆. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 1485. Цена 40 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, Суцеская, 21.

