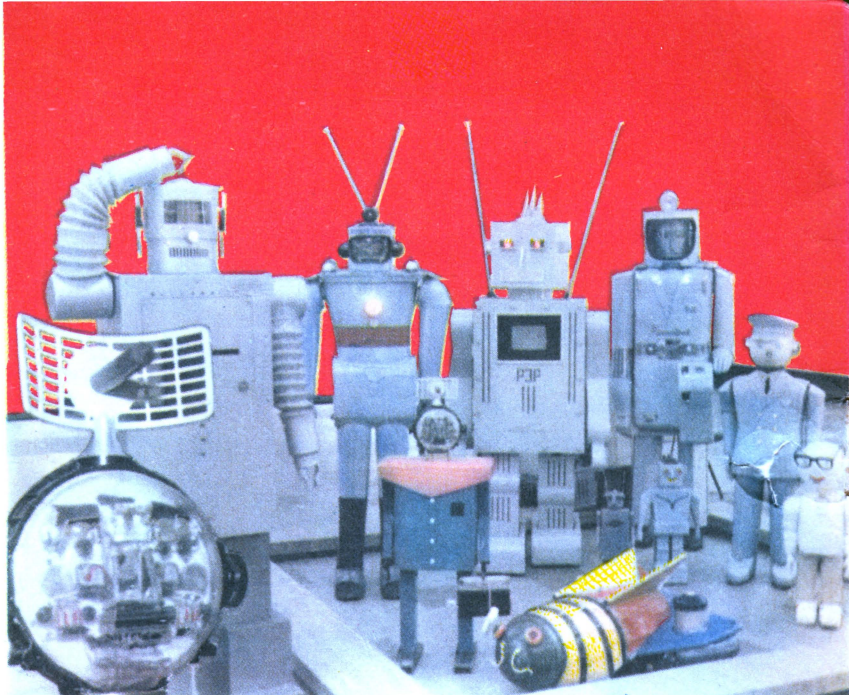


ТЕХНИКА-3
МОЛОДЕЖИ 1971

НА ПОВЕСТКЕ ДНЯ — БУДУЩЕЕ





2

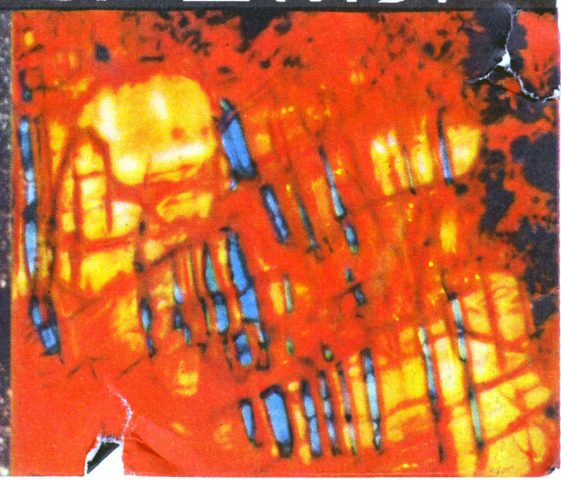
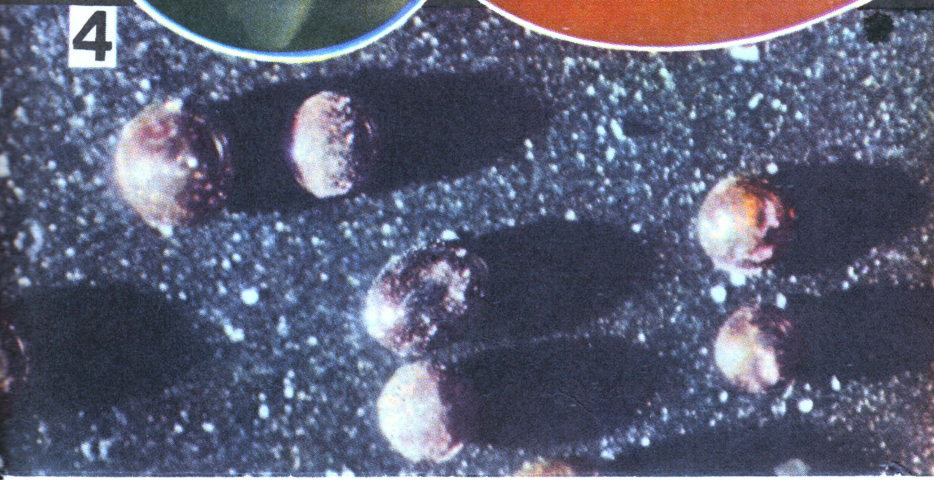
1. Драгоценности из реторты.
2. Все умеем, все успеем, все готовы сделать!
3. Похищенные спектры — клубком и километрами.
4. Подари мне лунный камень...
5. Сокрушающий скалы.
6. Крепче за баранку держись, шофер!

1

3

4

ВРЕМЯ





5

С волнением и с чувством уверенности всматриваемся мы в лицо Будущего. Ведь для нас, для советских людей, будущее — это Коммунизм. Это общество новое и прекрасное, которое мы строим. Мы воспринимаем его ежедневно ступень за ступенью, этап за этапом, как убедительное и неустанное движение вперед нашего социалистического государства.

Такой ступенью на пути к будущему является для нас и XXIV съезд Коммунистической партии. Подвести итоги законченной пятилетки, наметить контуры грядущего пятилетия — прикоснуться к будущему.

Когда на заре нашей революции Ленин впервые громкогласно произнес бессмертные слова: «Есть такая партия!» — это было началом утверждения значения партии в жизни и истории нашего народа.

— Есть такая партия! — говорили мы в годы Великой Отечественной войны, когда вопрос стоял о существовании самого социалистического государства.

— Есть такая партия! — говорим мы сейчас, в годы научно-технической революции.

Ведь научно-техническая революция — это не только дело ученых-экономистов или инженеров — это дело каждого человека. Привлечение каждого трудящегося к осуществлению научно-технических преобразований народного хозяйства — важная и ответственная задача. В научно-техническую революцию в настоящее время упираются и социальные, и идеологические проблемы. Это активнейшее звено соревнования между социализмом и капитализмом, открытая сфера идеологической борьбы. Для этой борьбы мы должны готовить кадры, вооружая их знаниями.

Молодежь — будущее мира. Знания для молодежи — ее боевое оружие. Партия призывает молодежь овладевать этим оружием.

Этот номер журнала мы посвящаем XXIV съезду нашей партии. Мы посвящаем его ближайшему и отдаленному будущему, зримые контуры которого отчетливо прорисовывает вынесенный на всенародное обсуждение проект Директив партийного съезда.

6

ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ



На современном этапе коммунистического строительства повышение эффективности производства, ускорение научно-технического прогресса являются главнейшим направлением советской экономической стратегии; эти задачи постоянно находятся в центре внимания партии и правительства.

В нашей стране проводится огромная работа по техническому перевооружению всей экономики, развитию научных исследований, внедрению научно-технических достижений в производство. Чтобы наглядно представить себе размах и масштабы свершенного, достаточно привести один пример. Только в этом году будет произведено промышленной продукции почти вдвое больше, чем за все предвоенные пятилетки.

На современном этапе коммунистического строительства значительно возрастает роль молодежи в промышленном производстве, она становится носителем обновительных процессов в народном хозяйстве. Это обусловлено политическими, экономическими, социальными изменениями, происходящими в жизни нашего общества, переменами в самом характере и содержании труда.

Сегодня молодежь составляет 56% строителей, 41% работников транспорта, около 40% тружеников сельского хозяйства.

Особенно велика доля молодежи в профессиях, требующих серьезной технической подготовки.

Научно-техническая революция открыла для молодого поколения новые сферы деятельности. Каждые семь лет в СССР удваивается число исследователей, значительно снизился средний возраст научных работников, заметно омолодился рабочий класс и персонал ИТР.

По данным переписи 1923 года, самым молодежным (по возрасту) был труд по найму у кулака. Сегодня наиболее молодежная отрасль — радиоэлектроника, где юноши и девушки составляют около 70% всех занятых в производстве. Молодежь несет на производство огромный запас знаний, заряд социальной активности. Она чувствует огромную ответственность за дела своего предприятия.

Технический прогресс — столбовая дорога экономического развития нашей страны.

Ввод в строй автоматических и поточных линий, новых станков и агрегатов влечет за собой изменения характера труда, функций рабочего в процессе производства. Другими словами, требования к рабочему трансформируются качественно: он должен быть всесторонне развитым человеком, обогащенным всей суммой знаний.

«Сейчас, — говорил на XVI съезде ВЛКСМ Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев, — перед нами — задачи высшей школы экономики социализма. Это самые сложные и творческие задачи на пути к коммунизму. Решать их под руководством партии будете и вы, комсомольцы. Но чтобы успешно это делать, чтобы не отстать от века, не отстать от темпов научно-технического прогресса, главное — овладевать знаниями».

Партия призывает комсомольцев быть застрельщиками нового, передового, вложить всю свою находчивость и изобретательность в совершенствование технологии производства, быть нетерпимыми к косности и рутине.

Сегодня комсомольские комитеты разворачивают широкую работу по привлечению молодежи в научно-технические общества, в научные кружки, потому что именно здесь юноши и девушки могут получить представление о новейших достижениях науки и ее применении на производстве. Организации ВЛКСМ стремятся, чтобы движение молодых за овладение высотами современной науки и техники обрело поистине массовые масштабы.

Научно-техническая революция по-новому ставит вопросы как технического перевооружения промышленности, так и перехода к новым, более совершенным формам управления. Это требует изменения мышления людей, преодоления консерватизма в подходе к вещам и явлениям.

Кому, как не молодым, по плечу такие перестройки. Ведь именно в молодом возрасте человек обладает наибольшими возможностями в познании нового, не-

ТВОЯ ЗАДАЧА,

Г. ЕЛИСЕЕВ, секретарь ЦК ВЛКСМ

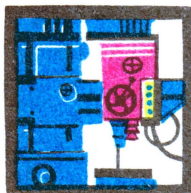
обычного. Нынешнему молодому поколению свойственна большая внутренняя мобильность, столь важная в современную эпоху динамичных темпов общественно-экономического и культурного развития.

Труд рождает героев в промышленности, сельском хозяйстве, вызывает к жизни новую инициативу и подвиги.

Особенно наглядно это проявляется сегодня, в период широкого развития социалистического соревнования молодежи в честь XXIV съезда партии.

На Украине инициаторами предсезонного социалистического соревнования выступили лучшие комсомольско-молодежные коллективы предприятий промышленности и сельского хозяйства. Их девиз: «Съезду партии — комсомольский фонд экономики и сверхплановой продукции!» В комсомольских организациях Ленинграда дан старт смотру «За высокое мастерство в избранной профессии». В Свердловской области ребята соревнуются за «уральский час». Здесь впервые проведен «день трудовых рекордов», который стал днем наивысшей производительности труда.

Шефство над новой техникой, участие в создании и внедрении машин, приборов, материалов, комсомольский контроль над выпуском важнейшей продукции, ударное строительство, создание «Комсомольского фонда экономики», работа отрядов «Комсомольского прожектора» — вот далеко не полный перечень форм непосредственного участия комсомольских организаций в ускорении научно-технического прогресса. Комсомольские организации стремятся поднять на еще более высокий уровень авторитет труда, новые начинания, инициативу молодежи, добиваются, чтобы коммунистическое отношение к труду стало нормой для каждого молодого труженика. В зависимости от специфики производства они ищут точку приложения сил комсомолки, определяют свои участки работы. Известно, например, что в народном хозяйстве около 12 млн. человек еще заняты ручным трудом. Особенно велика доля ручного труда на погрузочно-разгрузочных работах, в строительстве, угольной промышленности. Не случайно, что комсомольцы Карагандинской области серьезно взялись за решение именно



ШАГИ ПЯТИЛЕТКИ

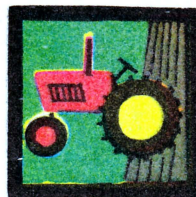
Производство металлорежущих станков в 1975 году будет доведено до 230—250 тыс. штук.

проблем механизации трудоемких процессов. Инициаторами этого движения стали молодые рабочие шахты № 22. Комитет комсомола с помощью парткома и ведущих специалистов шахты составил карту-сводку «узких» мест малой механизации, провел анализ внедрения в производство предложений новаторов.

Уже за первый месяц работы при содействии штаба молодые новаторы записали на свой счет более 30 технических разработок, изготовили и установили в шахте немало механизмов.

Здесь особенно наглядно видны замечательные результаты, которые дает союз науки и производства. Сейчас над шахтой № 22 шефствует политехнический институт. Различные кафедры вуза вместе с шахтерами работают над проблемами малой механизации, многие курсовые и дипломные работы студентов выполняются по этой теме.

На Ярославском моторном заводе пошли по дру-



ШАГИ ПЯТИЛЕТКИ

575 тыс. тракторов пополняют боевой арсенал наших сельскохозяйственных хозяйств в 1975 году.

В этом еще раз можно было убедиться на Центральной выставке технического творчества, где было представлено около 15 тыс. работ молодых новаторов. Золотой медалью ВДНХ СССР отмечен труд Мартыана Петрова, молодого шахтера шахты № 5-бис треста «Донецкуголь». Эта высокая награда присуждена ему за совершенную организацию труда в бригаде, достигшие высоких показателей производительности труда.

Молодые воины Юрий Коренев, Владимир Бураков, студент Владимир Трофимов удостоены золотых медалей за разработку новых полупроводниковых и электронных приборов.

Работа кандидата биологических наук института биологии АН СССР Вадима Будякова, удостоенная золотой медали, открывает новые возможности в лечении крови человека.

Движение молодежи за технический прогресс — важнейшее звено подготовки комсомола к достойной встрече XXIV съезда КПСС. Долг комсомольских организаций — развивать у юношей и девушек стремление учиться мастерству, совершенствовать профессиональное умение, воспитывать у молодежи те качества, с которых начинается любой поиск.

Начав по призыву партии поход за экономию и бережливость, молодые рабочие решили создать «Комсомольский фонд экономии». Рациональное использование сырья и материалов, топлива и энергии, внедрение достижений науки, техники, передового опыта в производство, повышение качества продукции, ликвидация непроизводительных потерь рабочего времени, укрепление дисциплины, безвозмездный труд на субботниках — вотлагаемые этого фонда.

Совершенно очевидно, что вся работа комсомольских организаций, направленная на повышение эффективности общественного производства, экономии и бережливости, должна быть основана не только на энтузиазме молодежи, но и на глубоких экономических знаниях каждого молодого рабочего и специалиста.

На Минском тракторном заводе установили прямую взаимосвязь между уровнем экономических знаний молодых рабочих и их производственной деятельностью. Оказалось, что из числа тех, кто не изучает экономику производства, лишь каждый пятый работает без брака и один из восьми — рационализатор. В то же время более двух третей рабочих, постоянно изучающих конкретную экономику, сдает продукцию

[Окончание см. на стр. 7]

КОМСОМОЛ!

гому пути. И это естественно — здесь свои, специфические проблемы, иные условия производства.

Комитет ВЛКСМ завода направляет все усилия молодых рабочих и специалистов на улучшение качества выпускаемых двигателей, на повышение их моторесурса. Заводской штаб «КП» организовал в цехах 62 комсомольских поста качества, у каждого комсомольца личный фонд экономии. На заводе объявлены конкурсы на лучшую постановку рационализаторской и изобретательской работы, на лучший отряд «КП».

Научно-техническая революция приводит к изменению роли рабочего на производстве. Чем выше степень механизации и автоматизации труда, тем меньшую роль играет физическая сила, выносливость и тем большую — смекалка рабочего, его организаторские способности, навыки технического творчества.

Стремление к знанию, страсть к поиску, одержимость творчеством — вот те качества, которые определяют сегодня облик современного молодого рабочего, тот нравственный «климат», в котором он воспитывается. Слова «работа» и «творчество» стали синонимами для миллионов юношей и девушек.

Наиболее полно результаты подобной деятельности представлены ставшими уже традиционными Всесоюзными смотрами технического творчества молодежи.

За последние три года число участников смотра выросло почти в три раза и достигло 8 млн. человек. На их счету только в 1969—1970 годах свыше 1200 тыс. технических проектов и научных разработок, изобретений и рационализаторских предложений. Проведено 35 тыс. выставок достижений молодых новаторов, слетов и научно-технических конференций, занятий школ передового опыта. Растет у молодежи интерес к курсам профессионального мастерства. За последние полтора года в них приняло участие около двух миллионов человек.

Надо отметить, что техническое творчество молодежи вышло сегодня далеко за рамки чисто изобретательской или рационализаторской деятельности. Это скорее система, объединяющая различные формы и методы участия молодежи в научно-технической революции.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ТЕХНИКА-3 МОЛОДЕЖИ 1971

Ежемесячный общественно-политический, научно-художественный и производственный журнал ЦК ВЛКСМ
38-й год издания



**УДАРНАЯ
КОМСОМОЛЬСКАЯ**

МОЛОДОСТЬ ИНГУРИ

М. БОРОЗИН, наш спец. корр.

Фото Т. Путкарадзе

Сотню миллионов лет назад над морем здесь одиноко курились Казбек, Эльбрус и Ушба, а потом море, подарив миру Грузию, отхлынуло на восток и запад, волной Малого Кавказа поднялась на юге земля и выбросила навстречу Большому Кавказу узкую перемычку предгорий. Уже на глазах человека погасли вулканы Кавказа, исчезли под водой селения в дельтах Кодори, Гумисты и Бзыби, рухнули фасады вырубленных в скалах дворцов Вардзии. Грузинские архитекторы проектируют сейчас здания для шести-восьмибалльной зоны землетрясений.

К западу от Сурами режет известняки стремительная черная Галидзга. Где-то выше она размывает угольные пласты Ткварчели. А дальше на запад, у истоков Риони, горы наспигованы цинком, серебром, свинцом и баритом. На широком куполе Имерети, стянутом гребнем Рачинских гор, добывают марганец горняки Чнатуры.

Руда сыплется в танки рудовозов и в печи Зестафонского комбината... День и ночь гудят десятки электропечей. Секретарь Зестафонского райкома партии Ш. Верулашвили рассказывает: скоро остановят, поставят на ремонт дымливый первый цех, печи переведут на закрытый режим, теперешние отходы производства пойдут в переработку.

В поде двадцать третьей печи шурует ломом сводная бригада силачей четвертого цеха. Михаил Кахнашвили, плавильщик, член ЦК комсомола Грузии, сильный высокий парень, показывает в конце пролета: «Видите крайнюю печь? Ни дымка. Закрытый цикл. Вот и эта станет такой. А потом — все».

После смены его, как и многих парней с завода, мы встретили на колхозных виноградниках района. Такое время — уборка. Сутки напролет не смолкает на винозаводе рев машин и быков, бежит по стеклянным тру-

бам мутный хмельной сок, в огромных бочках бродит пенная маджарка, хрипнут весовщики. Тяжелая это штука — легкое сухое вино.

Такой мы увидели Советскую Грузию в канун ее 50-летия. Не только традиционно-экзотическую. Нет, мы узнали Грузию тбилисских станков, кутаисских автомобилей, руставской стали, зеставфонского кабеля, звездочетов Абастумани и ирригаторов Алазани, Грузию ИнгуриГЭССтроя — ударной стройки комсомола республики.

ГИМН СВЕТУ

Гоги Жаждающий — районный инженер управления строительства Георгий Муджири — с согласия жены стал бессменным администратором клуба молодых инженеров стройки, функционирующего в его собственной, основательно прокуренной квартире. Здесь спорят о книгах, о футболе, проеках, бренчат на гитаре, пьют немного имерули и много кофе и разыгрывают шахматные турниры. Сколько раз проиграл — столько ведер воды принесешь на пятый этаж. На пятом этаже водой запасаются впрок.

— Такие дела, — констатирует Гоги. — А мы ГЭС ставим. А воды-то и нет, мало воды. — Прихлопнул ладонью толстый том технического проекта, улыбаясь: — Думаешь, я просто так клуб открыл? Сначала мне воды натаскают, потом водохранилище заполнят. Работы всем хватит — по объему чаши 1100 миллионов кубов, четыре Тбилисских моря. Площадь зеркала 25 квадратных километров.

Ингури несколько тысяч лет. Географ, геолог скажут: молодая река. Даже очень.

Гидроресурсы ее изучал еще Нико Николадзе. Писатель, общественный деятель. Говорил: нужно строить электростанцию в ущелье Ингури, «несущей героические мелодии Лилео — гимн солнцу, гимн свету».

— В Джварзени не был? — спрашивает Гоги. — Дерево там есть. Старый орех. Стояло, когда Джварзени не было и в помине. В 1895-м принимали под ним Акакия Церетели. Поэт — и какой! А говорил о чем? О времени, когда Ингури послужит людям.

Но время это казалось безнадежно далеким.

Год 1920-й. Утверждается план ГОЭЛРО. Строится Волховская ГЭС. В 1921-м В. И. Ленин призывает коммунистов Закавказья направить все свои усилия на развитие энергетической базы. Строится ЗАГЭС — вторая электростанция страны. Дают ток крупные Абашская, Рионская, Аджарисцхальская ГЭС. После войны поднялись плотины Шаорской, Ткибульской, Ладжанурской и Храмской ГЭС... И все-таки Грузии не хватало энергии ее 20 крупных и 100 средних электростанций. 750 тыс. квт, 3 млрд. квт-ч в год — терпимо, но в обрез. Инженеры прикинули: к 1975 году неплохо бы еще миллиардов пять... За десять лет предстояло поднять мощности вдвое большие, чем поставленные в строй за предыдущие сорок лет. Обеспечить эти мощности «поручили» Ингури и Эрицкали, способным, по расчетам, создать на первой ступени каскада напор в 409,5 м...

— А сухие краны в квартирах на пятом этаже? Хватит ли воды турбинам станций каскада?

— Вполне. Ингури многоводна. Ее истоки — под ледниками Ухван и Шахра на высоте двух с половиной километров на южных склонах Главного хребта. В ее бассейне 40 процентов площади ледников Кавка-

Штольня № 1 — один из ударных объектов комсомольской стройки (с лева вверху).

На склонах ущелья поднялись ажурные конструкции кабель-крана. Опоры по берегам, толстенные канаты, емкие тележки... Такими кранами гидростроители перекрывают пролеты длиной до километра.

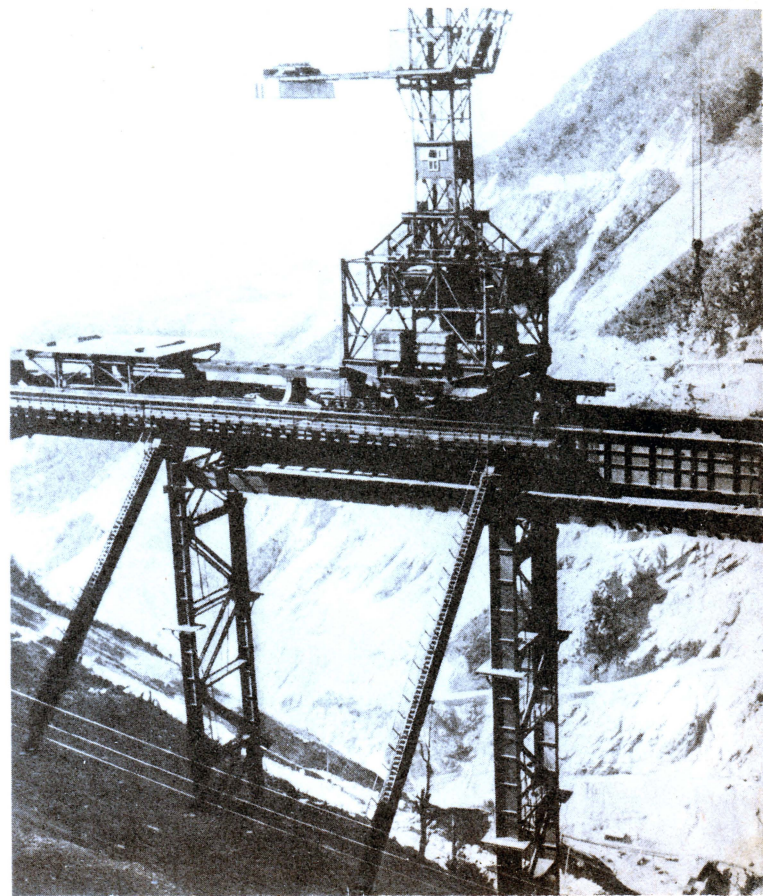
НАВСТРЕЧУ XXIV СЪЕЗДУ КПСС

за — 174 ледника, 315 кв. км льда. Это 155 кубометров воды в секунду в створе большой плотины.

Надежно ли ледниковое водоснабжение? Ледники Кавказа — 144 млрд. куб. м воды. И они растут. Рост их мощности поражает гляциологов. Верхняя часть ледника Гергети за четыре-пять лет выросла в толщину на 14—16 м. За семь лет, к 1967 году, ледник Майли удлинился на 50 м. Ледники Кавказа ежегодно растут на 1,5—2 м. Это в среднем. И скорость движения ледников здесь по сравнению с сороковыми годами выросла в 1,5 раза. И снеговая граница на Казбеке опустилась на 100—300 м...

Гляциологи уверены, что все эти процессы будут развиваться и дальше, причем более энергично. А Эрицкали... В створе плотины Перепадной ГЭС-1 по ее руслу проходит в секунду около 11 куб. м не зеленой ледниковой, а голубой родниковой воды. Ее питают родники и дожди, выпадающие над западным водоразделом Ингури: в среднем 2100 мм осадков за год. Нет, не оскудеет и Эрицкали. Какое там оскудеет! Последнее наводнение весной парализовало стройку почти на месяц. Ушли под воду дороги, срывались в пропасть машины.

На трассе тоннеля горы изломаны землетрясениями. В глубине штолен проходчики, арматурщики, бетонщики расчищают, на 5 м забивают бетоном широкие трещины. Без расчистки нельзя: трещины залиты глиной, цементация невозможна. Местами тоннель расширяется: слабины выбирают, монтируют усиленную крепь. Таких участков по трассе тринадцать. Есть и карстовые пещеры. В десятом забое — карст за карстом. Первый — в поперечной тектонической трещине: длина — 45 м, ширина — до шести, высота — метров восемь. Пещерка ничего себе. Но за ней — королева! Градусов под 70—80 падает узкая трещина и вдруг раздвигается в стороны, беспорядочно расставляет, подвешивает ста-





лактиты и сталагмиты... Вправо — длинный узкий зал, шириной метра три с половиной, но высотой и длиной до 20 м. Налево — прихожая, точнее — коридор: два метра ширины, в высоту — 15, а в длину те же 20 м.

Словом, воды достаточно. Мощность в 1640 тыс. квт Ингури и Эрисцкали обеспечат. Станция войдет в объединенное энергетическое кольцо Закавказья и юга России. Вернее, не станция, а пять станций — Подземная ГЭС, приплотинная установка Перепадной ГЭС-1 и три русловые установки перепадных ГЭС на отводном канале, сбрасывающем зеленую и синюю воду Сванети в Черное море. Перепадные ГЭС на канале будут использовать 100 м падения.

ИнгуриГЭС решает проблемы осушения и орошения субтропической зоны в нижнем течении Ингури и Эрисцкали. Чай, тунг, цитрусовые займут еще 17 тыс. га. 6 тыс. га будут навсегда избавлены от угрозы сдвига плодородного слоя — отпадет необходимость переселения 25 тыс. человек, организации заново 6 тыс. принадлежащих им хозяйств.

— «Героические мелодии Лилео — гимн солнцу, гимн свету»... Вечером махнем к плотине — посмотрим, сколько света в горах.

„ТЕПЕРЬ ЯСНО?“

Плотины еще нет. На дне ущелья, тремястами метрами ниже дороги, динамит, экскаваторы, бульдозеры грызут неподатливую породу. БелАЗы тащат на-гора последние сотни тысяч кубометров известняка и песчаника. Скальных работ здесь выполнено — строителям сибирских ГЭС и не снилось такого. На Братской ГЭС выбрано 12,8 млн. куб. м земли, на Храмской ГЭС-1 — 0,9 млн. Рекорды по Союзу и Грузии побиты на Ингури, где поднято взрывами, выбрано и переброшено 30 млн. куб. м земли и камня.

ИнгуриГЭС в будущем — огромный комплекс гидротехнических сооружений, уникальных в мировом масштабе. Это арочная плотина высотой 271,5 м, деривационный тоннель длиной 15,1 км, диаметром 9,5 м. Это Подземная ГЭС (в шестибальной сейсмической зоне!) с машинным залом на пять агрегатов общей мощностью 1300 тыс. квт. Полутораметровый железобетонный свод укрывает зал длиной 127, высотой 51 и шириной 22 м, выстланный мраморными плитами, украшенный мозаичным панно, ярко освещенный сплошной полосой люминесцентных ламп за металлическим остекленным витражом стен. Это отводящий тоннель длиной 3,3 км, каменно-набросная плотина второго, Гальского водохранилища, 22 км отводящего канала с четырьмя перепадными электростанциями. И это 25 тыс. человек в четырнадцать рабочих поселках. Это мощная строительная база, 150 км новых дорог, новые мосты, тридцатикометровая железнодорожная ветка. Фундамент экономического, культурного, социального развития четырех районов республики.

Секретарь Гальского райкома партии А. Кавтарадзе с удовольствием говорит о том, что отводной канал, пересекая переувлажненные земли его района, станет «подлинной артерией плодородия», что стройка омолодила Гали, дала ему кварталы новых домов, водопровод, гостиницу, а главное — дороги, дороги. Широкие ленты асфальта от райцентра до дальних селений и рабочих поселков. А председатель исполкома Цаленджикского района, где расположены головные сооружения каскада, В. Кварацхелия в ответ на вопрос, что дает стройка району, удивленно поднимает бровь: «Не понимаешь?»

Спиральная камера Перепадной ГЭС-1 равномерно распределит мощный поток ингурских вод по лопаткам турбины, уберет их от «усталости», обеспечит ровный ход агрегата.

Дороги, мосты в предгорье, свет и радио в горных поселениях, новые библиотеки, школы, сотни новых рабочих мест... Видел Лиана и Джвари? Поселки. Городского типа. Теперь. А раньше? Конечно, не видел. Раньше — села. Старые, тихие, горные... Теперь ясно?»

Стройка сейчас — это горы в створе арочной плотины, в пять этажей обвитые серпентиной дорог, изъеденные взрывчаткой, набитые бетоном и сталью. Это котлован, откуда вывезли 2,5 млн. куб. м скалы, и первая очередь обогатительной фабрики, и высоченные серебристые колонны базовых элеваторов строящегося полностью автоматизированного бетонозавода непрерывного действия. Это 19 млн. км пути, пройденного автомобилями стройки за девять месяцев минувшего года, и восьмидесятикилометровый путь десятикубового шагающего экскаватора вдоль трассы отводного канала — трудный путь в 4 млн. куб. м скалы и земли. И новейшая строительная и горная техника.

Стройке без малого десять лет. Свои герои труда, лауреаты Государственной премии, заслуженные строители... Место в жизни и дело по душе нашли здесь тысячи молодых. Ударной стройкой комсомола Грузии ИнгуриГЭС стала пять лет назад, а сегодня на ее площадках, в забоях трудятся 4 тыс. парней и девушек, 1700 комсомольцев из всех районов республики, из многих городов и областей страны. В напряженном соревновании тридцати комсомольско-молодежных бригад совершенствуется мастерство монтажников и бетонщиков, проходчиков и связистов.

В десятом забое напорного тоннеля бригада проходчиков Сардиона Манучарашвили трижды устанавливала всесоюзный рекорд скоростной проходки тоннелей большого сечения. Бригадир лучшей на стройке комсомольско-молодежной бригады каменщиков Энрико Бокучава избран в Верховный Совет республики. Прочно обжила крутые стены котлована плотины комсомольско-молодежная бригада скалолазов Придона Хасая.

В комитете комсомола управления ИнгуриГЭССтроя жалуется на жизнь и на начальника участка двадцатилетний водитель БелАЗа: за девять дней заработал всего семьдесят рублей, а привык за семь дней — девяносто. Секретаря Рамина Пипия атакуют «три мушкетера» из АТК-1: дай направление на подготовительные курсы Ленинградского инженерно-строительного института... Рамин согласен дать направление на подготовительные курсы Грузинского политехнического. Учебный пункт заочного отделения ГПИ в Зугдиди получает права филиала института.

Им не хватает времени. В общестроительных вечерах не слишком-то людно. Вечерами строители Ингури заполняют классы пяти вечерних школ, учебного пункта филиала Всесоюзного заочного энерготехнического техникума, зрительные залы и комнаты для репетиций в одиннадцати клубах, читальные залы библиотек, стадионы, спортивные площадки, бассейны. В поселке СУ Тоннельстрой, в горах, дети кушают мороженое, в клубе крутят «Опасные гастроли», репетируют свою программу эстрадный молодежный ансамбль, а в шкафу в комитете комсомола золотом проблескивают в сумерках кубки, завоеванные стрелками, баскетболистами, волейболистами, шашкистами и пловцами.

Сурамский перевал встретил нас солнцем и ветром. Внизу осталась быстрая, добродушно игровая Дзирула, электропечи и виноградники Зестафони, тесаный камень ущелья Ингури, льдистая форелевая Магана... Мы вложили приемник. Пели ребята из «Орэра», тбилисские метростроевцы рассказывали о новых станциях. Диктор долго по-грузински читал последние известия. Мы уловили: ИнгуриГЭС... Рамин расцвел в улыбку и перешел: стартовала эстафета трудовых дел комсомола республики. Финиш — на Ингури, в день пятидесятилетия Советской Грузии, в канун XXIV съезда партии.

[Окончание статьи Г. Елисеева
«Твоя задача, комсомолец!»]

с первого предъявления, и почти половина — новаторы. Вот пример того, какой колоссальный эффект дает изучение экономики.

Нам необходимо провести экономический всеобщий в каждой комсомольской организации, в каждой группе и бригаде, рассматривая это как важнейшее условие повышения действенности всей нашей работы.

Серьезного внимания комсомольских организаций требует подготовка рабочих кадров на производстве. Общественные отделы кадров, движение наставников, школы передовых методов труда, университеты молодого рабочего, конкурсы профессионального мастерства и многие другие формы уже проверены жизнью и хорошо себя зарекомендовали.

В Ленинграде известно имя бригадира объединения «Электросила» Степана Степановича Витченко. Семь лет назад ветеран-фронтовик организовал в своем цехе комсомольско-молодежную бригаду подростков. За семь лет коммунист Витченко воспитал в своей бригаде и вывел на широкие дороги жизни более 100 молодых рабочих. Сейчас все они специалисты высокой квалификации, мастера своего дела.

Но не секрет, что на ряде предприятий при распределении молодежи не учитываются способности и желания ребят. Новичков направляют на «горящие» участки производства, где наиболее остро ощущается нехватка рабочих кадров.

Зачастую обучение новичка сводится к тому, что его наспех «натаскивают» на обслуживание того или иного станка, ограничиваются лишь тренировкой на выполнение отдельных приемов.

В современных условиях знания нужны рабочему не только для того, чтобы эффективно выполнять свои производственные обязанности, но и для того, чтобы вскрывать неиспользованные резервы производства, совершенствовать организацию труда, участвовать в планировании и управлении социалистическим предприятием.

Следует проявить заботу о том, чтобы программы курсов и школ постоянно предусматривали изучение последних достижений научно-технической мысли, чтобы они завоевывали популярность у масс молодежи.

Известно, какое значение придавал В. И. Ленин укреплению дисциплины.

И вместе с тем некоторые комитеты не предъявляют к комсомольцам настоящей требовательности в вопросах трудовой и производственной дисциплины, не обсуждают их поступки в коллективе. А ведь именно это, как показывают опыт и практика, одно из наиболее действенных средств борьбы с нарушителями дисциплины.

Сегодня 90 тыс. комсомольских организаций промышленности, транспорта, строек, колхозов и совхозов объединяют в своих рядах 6,6 млн. молодых рабочих, 1,4 млн. колхозников, 1,2 млн. инженеров, техников, агрономов. Это огромная сила в борьбе за укрепление экономического могущества нашей Родины, боевое ядро всего комсомола.

Для нашей молодежи святы традиции, с которых начинался комсомол, — традиции ударной работы, героизма, авангардной роли в труде. Сейчас партия наметила новые грандиозные перспективы экономического развития страны в новой пятилетке.

Возводя светлое здание коммунизма, комсомольцы выполняют ленинский завет о том, что «только смотря на каждый шаг свой с точки зрения успеха этого строительства, только спрашивая себя, все ли мы делали, чтобы быть объединенными сознательными трудящимися, коммунистический союз молодежи объединит молодых в одну армию труда и возбудит общее уважение к себе».

НЕБЕСНЫЕ РАБОТАГИ

Г. ПОКРОВСКИЙ,
доктор технических наук, профессор

Рисунки автора



На протяжении нескольких десятилетий в журнале «Техника — молодежи» публикуются статьи, смелые технические гипотезы и идеи, фантастические проекты и картины доктора технических наук Георгия Иосифовича Покровского.

На первый взгляд многое из предлагаемого ученым необычно, зачастую парадоксально. Однако на проверку оказывается, что в основе творческих исканий профессора Г. И. Покровского — точный расчет, гармоничность мировосприятия, scrupulousное следование материалистическим законам диалектики. И самое главное — смелый творческий поиск новатора.

Дороги, вернее, бездорожье — вот главная, нелегко разрешимая проблема при освоении просторов Крайнего Севера и Сибири, Урала и Алтая, Дальнего Востока. Не секрет, что протянуть по болотам и падам дорогу от одного промышленного объекта к другому подчас накладней, чем соорудить сами объекты. Как тут не вспомнить, что над торосами и топлями, над буреломами и увалами разбежались на все четыре стороны света иные дороги — воздушные.

Не нужно быть футурологом, чтобы предсказать: в самом ближайшем будущем грянет возрождение дирижаблей.

На первой обложке изображен дирижабль, устанавливающий ферму моста. Точное положение корабля определяется двумя пересекающимися лучами квантовых генераторов. Лучи воспринимаются датчиком (в верхней части дирижабля), так что корабль удерживается автоматически в точно заданном положении.

В отличие от своего газонаполненного собрата вертолет не нуждается в аттестациях: удобные, мобильные «воздушные грузовики» давно уже стали незаменимым подспорьем для полярников, геологов, землепроходцев.

На иллюстрации вверху показан залп реактивными сваями со стапеля, подвешенного к вертолету. Реактивные двигатели внедряют сваи глубоко в грунт. Затем двигатели отсоединяют (для повторного использования) — и готово основание для любого тяжелого сооружения.

На иллюстрации внизу — небесные работяги строят мост через реку. Реактивные сваи забиваются с длинной фермы. Впоследствии ферма опускается на сваи и служит первоначальным звеном всего моста. Как и в случае с дирижаблем, вертолеты «привязаны» к лучам квантовых генераторов.

ОКНО В БУДУЩЕЕ



Лев Иванович берет указку и подходит к огромной многоцветной геологической карте, занимающей всю стену его просторного кабинета. Да, широка русская земля. Много в ней и гор, и рек, и равнин. Много и подземных кладовых. Вот густо-красные выходы древнейших пород в Забайкалье и Карелии. Вот бледно-желтые молодые напластования низменностей. Вот фиолетовые базальтовые поля Якутии. Сколько разнообразных геологических провинций! В каждой — свой спектр сокровищ. И первый вопрос к министру:

— О каких самых впечатляющих открытиях за истекшее пятилетие будут рапортовать XXIV съезду КПСС геологи РСФСР!

— Конечно, прежде всего об уникальнейших нефтяных и газовых месторождениях Тюменщины. «Открытием века» называют зарубежные специалисты этот наш успех. Когда-то весь мир бредил Клондайком. Ныне же символом сказочных природных богатств стали слова «Самотлор» и «Уренгой». Шутка ли — разведенные на сегодняшний день запасы самотлорского «черного золота» исчисляются миллиардами тонн, а в одном

изводственного геологического управления, поэтому с большой уверенностью считаю тюменскую землю краем большого будущего. То, что сегодня открыли и разведали тюменские геологи, — это начало становления новой крупной нефтегазодобывающей базы.

На несколько километров вглубь тюменские недра обильно насыщены нефтью и газом. Наши геологи теперь находят месторождение «с первого захода». К XXIV съезду партии они, например, обязались открыть еще восемь месторождений нефти и газа, три из них уже открыты.

— Судя по всему, геология сейчас превратилась почти в точную науку!

— А как же. Думаете, геолог — значит обязательно бурильный станок, сейсмическая разведка, сбор образцов? Нет, сейчас мы успешно сочетаем современные теоретические достижения советской геологии с новыми техническими средствами.

Прежде чем начать поисковые работы в новом районе России, геолог прорабатывает весь геологический материал, анализирует геологическую обстановку, об-

НЕДРА РОССИИ

Уренгойском месторождении уже открыто 5 триллионов кубометров газа.

Для сравнения, разведенные газовые запасы США, пять лет назад считавшиеся богатейшими, составляли 9 триллионов м³. Всего же в Западной Сибири внесено в государственный реестр около 10 триллионов м³! Благодаря им по запасам природного газа наша страна вышла на первое место в мире. Это замечательный успех тюменских нефтегазотехников. Но разведка перспективных площадей в Западной Сибири еще отнюдь не закончена.

— По-видимому, эти открытия не только в корне изменят облик Западной Сибири, но будут иметь колоссальное значение для развития всей страны!

— Энергетика, транспорт, химия, легкая промышленность — вот что такое нефть и газ. Великий Д. Менделеев (кстати, родом с Тюменщины) предвидел, что в экономике будущего «черное» и «голубое золото» сыграют первостепенную роль. Так и произошло. Сегодня нефть и газ являются ведущими в народном хозяйстве.

Дебиты нефтяных скважин в Тюменской области и особенно на Самотлорском месторождении достигают 1200 т нефти в сутки. Тюменская и Томская области дали в прошлом году 32 млн. т нефти, не считая газа. Ценнейшее сырье в изобилии поступит по нефте- и газопроводам на Урал и в Центр, стимулирует индустрию Сибири.

Мне довелось 14 лет возглавлять геологическую службу ныне Главного Тюменского ордена Ленина про-

рисованную на геологических картах, и только потом делает заключение о направлении поискового бурения.

Сегодняшний геолог-нефтяник — это специалист, владеющий новейшими достижениями науки и техники. Он в состоянии предсказать открытие теоретически, находясь у себя в кабинете.

Подойдем к геологической карте (Лев Иванович, улыбаясь, берет указку). Пусть я несколько утрирую, но опыт Тюменщины нам много дал. Смотрите, в тундровых низовьях реки Индигирки те же геологические структуры, что и на Оби. Следовательно, там можно ожидать нефть и газ.

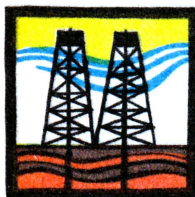
Или другой пример. Алмазникам города Мирного в Якутии требуется природный газ для дальнейшего развития алмазодобывающей промышленности. Якутские геологи в 1970 году взяли за решение этой задачи, предварительно проанализировав геологические карты. И газ уже нашли вблизи города Мирного, на Батуобинской площади, с применением современного транспорта и новой техники.

— А где еще найдена российская нефть, где ее будут искать!

— Начнем с северо-востока. Перспективные месторождения нефти и газа обнаружены в Анадырской впадине. Наша задача — превратить их в будущую топливно-энергетическую базу чукотской золотодобывающей промышленности и цветной металлургии.

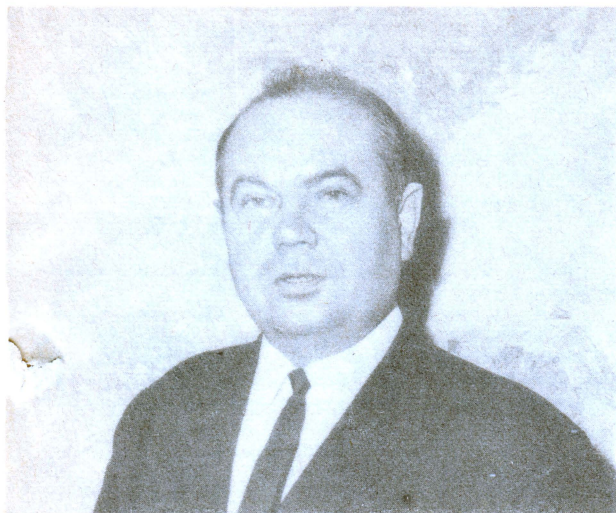
Перспективны, но недостаточно разведаны нефтегазоносные районы Западной Камчатки и Южного Сахалина. Требуется еще «раскрыть» перспективы нефтегазоносности Красноярского края.

О Сибири я говорил достаточно, перейдем к европейской части республики. Не правда ли, заманчиво найти нефть и газ именно здесь, вблизи крупнейших промышленных и нефтеперерабатывающих центров. На крайнем западе страны, в Калининградской области, у берегов Балтики, уже разведаны два месторождения, на которых скважины дают по 200 т нефти в сутки. Балтийская нефть — еще один сюрприз-сенсация прошедшего пятилетия, важное событие в геологии и экономике.



ШАГИ ПЯТИЛЕТКИ

480—500 млн. т нефти и
300—320 млрд. куб. м газа до-
будут нефтяники в 1975 году.



Интервью с министром геологии РСФСР, Героем Социалистического Труда, лауреатом Ленинской премии Л. И. РОВНИНЫМ

Хочу обратить особое внимание на обширную Тимано-Печорскую нефтегазоносную провинцию. Еще во времена Петра Великого здесь добывали «черное золото». Но до 1965 года крупных открытий не было — разведочные работы велись не в Большеземельской тундре, а в предгорьях Урала и Тимана. Когда же тюменцы добились успеха в центре Западно-Сибирской низменности, печорцы последовали их примеру. В результате выявлены перспективные газоносные площади Лаявужская (под Нарьян-Маром) и Возейская. Они — на пути от Уренгоя до Центра, а из разведанного в прошедшей пятилетке Вуктыльского месторождения газа уже проложен трубопровод на Торжок.

Крупнейшее месторождение природного газа в прошлой пятилетке разведано в Оренбургской области. В европейской части есть еще перспективные районы, где возможны крупные открытия. На них мы сосредоточиваем внимание в этой пятилетке.

— По-видимому, не всегда гладко открываются месторождения!

— Да, у нас в геологии — свои «драмы идей», борьба теоретических концепций. Откуда произошла нефть? Если считать, что из магмы, то ее надо искать на выходах разломов и трещин из глубоких магматических слоев земной коры, по которым она якобы просачивается наверх. Если же нефть — переработанные останки древних живых существ и растительности, то ее целесообразнее искать в осадочных слоях, в низменностях, на месте древних морей и водоемов, богатых органическим веществом. Вопрос о генезисе нефти до сих пор вызывает споры. Сторонники магматической гипотезы апеллируют к космохимии, указывают на метеориты, в составе которых находят углеводородные соединения неорганического происхождения. Мы же как в Тюмени, так и во всех других районах России

Весьма возможно, что в древних осадочных толщах богатые нефтью- и газоносные слои лежат на глубинах порядка десяти километров (в в е р х у).

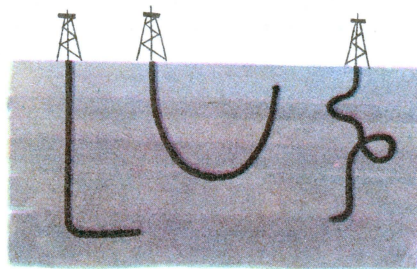
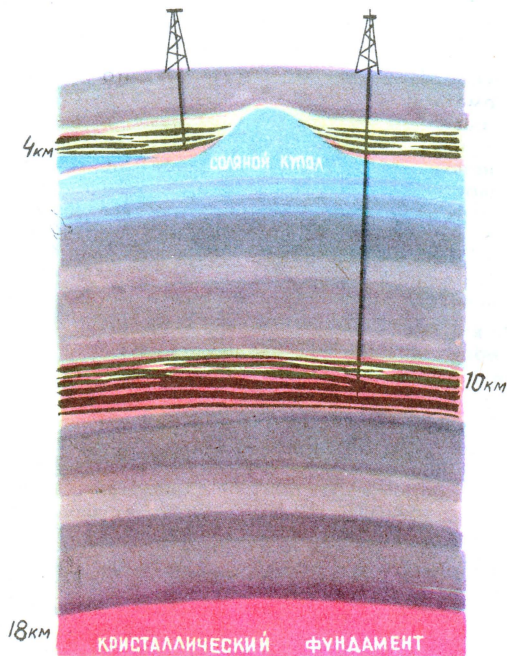
Буровики ныне умеют вести скважины по довольно извилистым траекториям (в н и з у).

ГЕОЛОГИ РАПОРТУЮТ СЪЕЗДУ

твердо стояли и стоим за органическую гипотезу. Правда, мы до сих пор недостаточно знаем, каким метаморфозам (нагреву, сжатию, катализу и т. п.) должны подвергнуться насыщенные органическим веществом слои осадков, чтобы получилась нефть. Но каким бы ни был конкретный механизм превращения, ясно одно — из сотен тысяч триллионов тонн биомассы, похороненной в осадочных толщах, могли тем или иным путем образоваться сотни триллионов тонн нефти и кубометров газа. Наши прогнозы оказались правильными. Когда в 1961—1965 годах ударили нефтяные фонтаны в Усть-Балыке и Сургуте, за сотни и тысячи километров от ближайших разломов, — «магматисты» приуныли, а «органисты» пошли от победы к победе.

— Какие другие следствия органической теории получили подтверждение на практике?

— Грубо говоря, раз есть мощные осадочные слои, в них могут быть нефть и газ. Древними осадочными породами заполнены, например, Московская и Мезенская впадины. Неужто нефть — под Москвой? И вот около станции Данилов под Ярославлем с глубины около 3,4 км в 1969 году добыты первые две



ОТКРЫВАЕМ НАШ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СЕМИНАР

XVI съезд ВЛКСМ принял решение об экономическом всеобуче молодежи. Быть с экономикой на «ты» — насущное требование времени. Научно-технический прогресс вносит постоянные изменения в производство, труд рабочего. Но новшество новшеству рознь. Нам нужны такие рационализаторские предложения, изобретения, которые дают наибольшую экономию труда, времени, материалов. Молодой рабочий, техник, инженер должен уметь оценивать в рублях результаты своего технического творчества.

В помощь молодым производственникам мы открываем новую рубрику — «Наш экономический семинар». Сегодня речь пойдет о путях оценки экономической эффективности изобретений. Корреспондент журнала беседовал с кандидатом технических наук Б. Тардовым. Вот что рассказал ученый.

Вознаграждение, выдаваемое изобретателю, находится в прямой зависимости от экономии, которую приносит предложенное новшество. По инструкции ее считают, исходя из норм производительности до и после внедрения изобретения. Нормы «до», как правило, имеются, а вот «после» — сплошь и рядом не оказываются. Ведь если новой машины или технологии раньше не было, то откуда же взяться нормам?

Но вот проходит какое-то время, и новые нормы утверждены. Однако исчислить экономию все еще нельзя. По инструкции ее полагается определять за первый год использования изобретения. Опять отсрочка. И дело не только в этом. При изобретателе должна работать, по существу, целая бухгалтерия. Практика показывает, что затраты на определение

вознаграждения за одно изобретение составляют в среднем не менее 30 часов. А ведь каждый год внедряются миллионы новинок!

Вычисление экономии под стук костяшек бухгалтерских счетов в большинстве случаев приводит к цели, но оказывается трудоемкой, а потому дорогостоящей операцией.

Применяется, хотя и в ограниченной степени, другой способ оценки изобретений. Условно его можно назвать «методом эрудитов». Состоит он вот в чем.

Предположим, следует найти выгоду, которую приносит замена стеклянной молочной бутылки бумажным пакетом. Новинку представляют на

Бухгалтеры.



ИЗОБРЕТЕНИЕ И ГОДОВАЯ

Рис. К. КУДРЯШОВА

суд экспертов — наиболее квалифицированных специалистов торговли и молочной промышленности. Они, исходя из своего опыта, оценивают изобретение в баллах. Причем аттестуют его с разных позиций. Определяют инженерно-техническую значимость новшества (оценка 1-го ранга), уровень теоретической обоснованности патентного решения, надежность изделия, учет требований охраны труда и техники безопасности, способность изобретения конкурировать на международном рынке и т. д.

«Метод эрудитов» срабатывает быстро, но требует участия самых квалифицированных знатоков, чьи услуги обходятся еще дороже, чем деятельность бухгалтеров.

Многу предложен экспресс-метод оценки эффективности изобретения. А изобретатель Б. Кретов подал

мысль: считать по этому методу и годовую экономию.

Основная идея: описание изобретения сравнивается со множеством других описаний, которые уже скопились в патентных библиотеках. На первый взгляд кажется, что такая работа отнимет еще больше времени и сил. Но это не так. Во-первых, сравнение идет по формальным, а не содержательным характеристикам. Во-вторых, для сравнения берутся средние значения этих характеристик по всем странам мира.

Поясню свою мысль. Подсчеты показывают: число стран, в которых патентуется изобретение, составляет в среднем 2,3, средний объем описания в авторском свидетельстве составляет 16,4 тыс. знаков, а объем патентной формулы — 3,11 тыс. знаков, среднее число пунктов

бутылки протерозойской нефти. Событие выдающееся, доказавшее справедливость теории!

Еще один интереснейший, с «органической» точки зрения, район — Прикаспийская впадина. Здесь мы надеемся в ближайшие годы найти крупные месторождения нефти и газа. Давно известны Волгоградские и Саратовские нефтяные промыслы по бортам Прикаспийской низменности. Однако по ее центру поиски долго не давали результатов. Почему? Дело в том, что мощность осадочной толщи там уникальна, порядка 18 км! А бурили раньше, как и в других местах, до 2—3 км, поскольку не имели мощных буровых станков. Между тем, по нашим оценкам, при такой толщине осадков наилучшие условия для нефти и газа ниже 4—5 км. После 1965 года решили бурить глубже. Первые нефте- и газопрооявления уже получены. Сами понимаете, какая радость охватила геологов. Еще немного времени — и могучий генератор нефти и газа, осадочная толщина Прикаспийской впадины проявит себя фонтанами, крупными месторождениями.

— Какие месторождения других полезных ископаемых нашли в истекшую пятилетку российские геологи?

— Октябрьское и Талнахское в норильской сокровищнице цветных металлов, россыпное и рудное золото на Чукотке (в сущности, Чукотка превращается в один из крупнейших золотых цехов страны). Продолжается разведка крупнейших месторождений железных руд на КМА. Бокситы (алюминиевые руды) найдены на Северной Онеге, Среднем Урале, в Южной Сибири и на КМА. Последнего слова о богатствах всего комплекса Курской магнитной аномалии еще далеко не сказано.

Удивительно обильны недра Якутии. Для развития сельского хозяйства найдены и разведаны богатейшие месторождения пресных и термальных вод, стройматериалов, торфа. Все, что открыто и разведано в прошлой пятилетке, трудно перечислить.

— А новая техника — пришла ли она на помощь?

— Сейсмо-, электро-, магнито- и гравитационная

в ней — 7. На каждое описание приходится в среднем 3—4 чертежа, количество деталей на рисунках составляет 18—19 и т. д. Это лишь самые простые признаки, всего их выделено около 50.

Теперь берем наугад любое описание изобретения и начинаем заполнять на него своего рода анкету.

Когда все ответы налицо, их надо отнести к средним данным. Результат подсчитывается по формуле, учитывающей «вес» каждого фактора. Полученное число выражает количественно инженерно-экономическую важность изобретения.

Многие могут усомниться в правильности такой оценки. Ведь она

ность, возможность перехода в стандарт и т. п. Подсчитываются формализованная степень новизны, мотивированность, отличительность.

Вот как это делается. Пусть будет: А — объем всего патентного описания;

а — описание ранее имевшегося положения;

б — описание изобретения, включая патентную формулу;

с — описание изобретения без патентной формулы;

д — объем патентной формулы до слов «...отличающееся»;

е — объем патентной формулы после слов «...отличающееся».

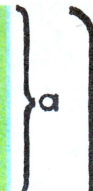
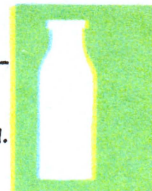
Тогда формализованная новизна будет $\frac{b}{A}$, мотивированность $\frac{a+c}{A}$,

отличительность $\frac{e}{d+e}$.

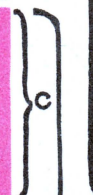
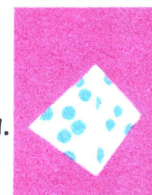
Мало того, среди учетных факторов фигурируют характеристики того раздела патентного классификатора, к которому относится рассматриваемое изобретение. Тут коэффициент внедряемости, коэффициент интереса потребителей (определяется по числу переводов с иностранных языков), удельный вес особо важных достижений в данном разделе и многое другое. В итоге оценка, хотя и формальная, оказывается довольно полной. Разумеется, она сверялась и с оценкой по «методу бухгалтеров», и с оценкой по «методу эрудитов». Причем проверка велась не на десятках и сотнях, а тысячах изобретений. Как правило, величины инженерно-экономической эффективности и годовой экономии довольно точно сходились.

Возможно, одной универсальной формулой не обойтись — их нужно, быть может, несколько, по типам изобретений. В отдельных случаях не исключены ошибки. Но ведь ошибки

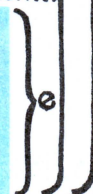
ОПИСАНИЕ
РАНЕЕ ИМЕВ-
ШЕГОСЯ
ПОЛОЖЕНИЯ.



ОПИСАНИЕ
ДАННОГО
ИЗобретения.



ПАТЕНТНАЯ
... ОТЛИЧАЮЩЕЕСЯ ...
ФОРМУЛА.



A

b

ЭКОНОМИЯ

Эксперты.



не учитывает смысла изобретения. Но это не совсем так. В числе 50 факторов есть и такие, которые оценивают широту применимости новшества, его конкурентоспособ-

порождает и нынешняя методика. Разница в том, что экспресс-метод обходится исключительно дешево. Сам изобретатель или не имеющий специального образования расчетчик может выдать результат через 2—3 часа.

Экспресс-метод еще требует изучения, проверки и опробования. И молодые специалисты, увлеченные экономикой, могут принять в этом деле активное участие.

разведки сейчас переживают настоящую революцию — внедрение электронно-вычислительной техники. Только ЭВМ может быстро и точно проанализировать запутанные зигзаги сейсмограмм, выявить многочисленные отражения сейсмических волн от различных подземных слоев. И еще ряд технических новинок появился у нас в буровом деле. Мы научились проходить глубокую скважину как хотим — наклонно, вбок, искривить вертикальную скважину, например, на глубине 2,5 км на горизонтальную.

Внедрено много различных лабораторных приборов, широко применяется авиация.

— Лев Иванович, я мог бы задать еще много вопросов. О геологии из космоса и ракетных подземных снарядах, о сравнительных выгодах вертолетов и дирижаблей и так далее. Конечно, объять круг проблем, занимающих ваше министерство, за один раз невозможно. Скажите только — что за люди идут в геологи? Ведь мы с детства знаем: геология — профессия романтиков.

— Мне посчастливилось работать с замечательными людьми, первооткрывателями тюменской нефти — Ю. Эрвье, Ф. Салмановым.

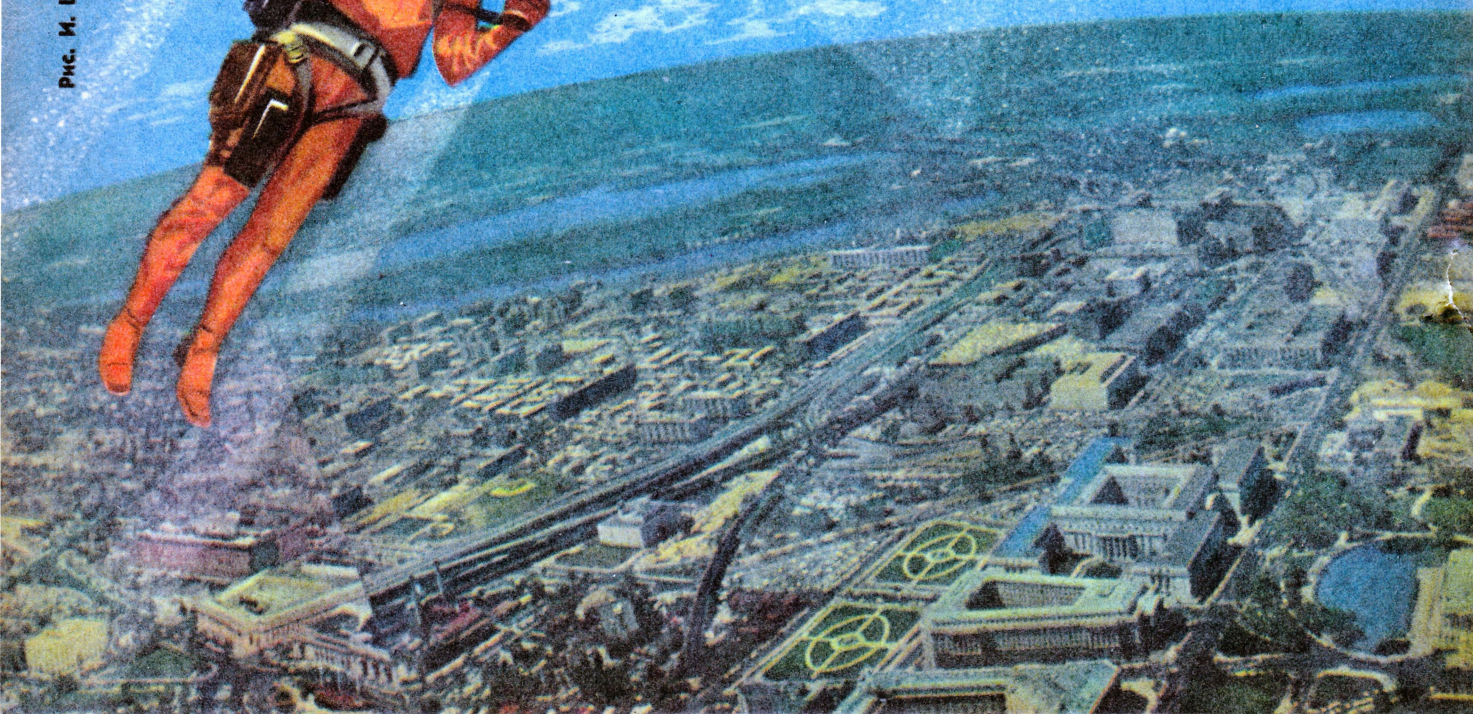
Геология и сейчас остается наукой молодых, смелых, энергичных. И должен сказать: мы в общем довольны нашей сменой — комсомольцами-геологами. Они быстро перенимают и творчески развивают все новое. Среди них часто встречаешь ребят, на которых можно положиться. К тому же это люди толковые, инициативные, перспективные, знакомые и с математикой, и с экономикой, и с наукой управления. На их долю в последующие годы, очевидно, выпадет немало на суше, на море и в космосе. Будут трудности, останется и романтика профессии. Пусть же и следующие съезды партии принимают у российских геологов победные рапорты о новых открытиях, прославляющих и укрепляющих Родину.

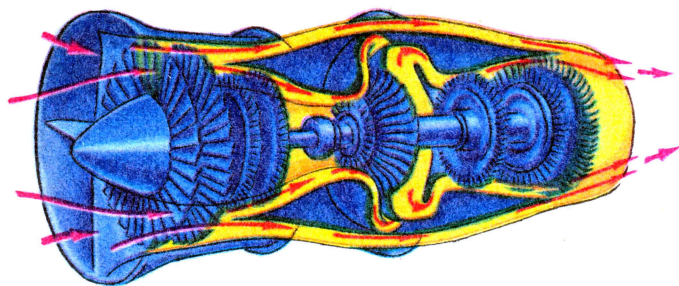
Беседу вел В. СКУРЛАТОВ

ОКНО В БУДУЩЕЕ



Рис. И. Шалитов и Г. Бойко





Миниатюризация воздушно-реактивных и ракетных двигателей поставила на повестку дня проблему индивидуальных транспортных средств. Почему бы человеку не парить свободно в пространстве, подобно птицам?

Вот тема одного из помещенных в этом номере «Окон в будущее».

ВЕРХОМ НА РЕАКТИВНОЙ МЕТЛЕ

А. СЕМЕНОВ, инженер

Немало старинных сказок стало или становится былью. И среди них — сказки о ковре-самолете, семи-мильных сапогах и Бабе Яге на помеле. Просмотр новейшей технической литературы разных стран убеждает нас в этом. На страницах журналов все чаще появляются описания конструкций и проекты индивидуальных средств для свободного полета в воздушном или безвоздушном пространстве.

Малогабаритные самолеты, автожиры, дископланы, планеры и вертолеты стали уже привычными. Но вот реактивные ранцы и корсеты — идея новая и оригинальная. Представьте себе аппарат, который смельчак надевает себе на спину. Теперь он может не только подняться в воздух, но и летать, маневрировать, висеть над одним местом и плавно приземлиться. Опытные аппараты такого типа уже испытывались. И в самом деле: почему бы человеку не парить, подобно птицам.

Небольшой двигатель мог бы работать на жидком или твердом топливе, но продолжительность полета тогда измерялась бы секундами, а дальность — десятками метров. Сложнее сделать ранец, заправляемый обычным авиационным бензином. Миниатюрные размеры (длина не более 60 см, диаметр не более 30 см) предъявляют жесткие требования к двигателю. Отношение тяги к весу аппарата должно быть очень высоким.

На большом цветном рисунке показан ранцевый аппарат в действии. Он состоит из двух прозрачных баков для бензина, реактивного двигателя, расположенного вертикально (воздух засасывается снизу вверх), двух трубок, выбрасывающих сжатый газ наружу, и приборов ручного управления. Правой рукояткой пилот

регулирует подачу топлива в камеру сгорания, а левой управляет маневровыми двигателями.

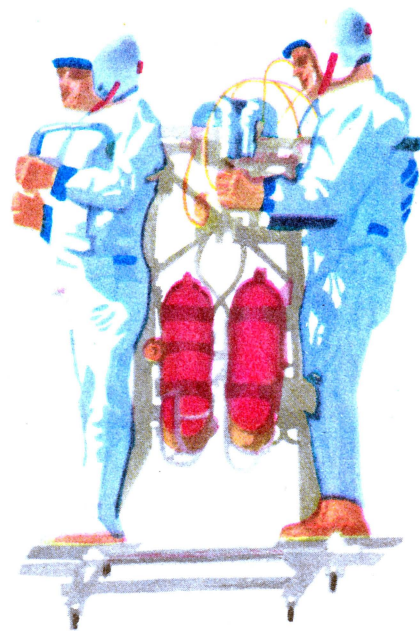
На отдельной схеме дан разрез миниатюрного реактивного двигателя. Он двухструйный, и направление движения каждого потока воздуха показано стрелками. Один идет во внутренней полости двигателя, другой — между кожухами, так что на выходе обе струи соединяются. Это позволяет охлаждать корпус и одновременно глушить шум компрессора.

Внутренний поток «проталкивают» несколько механизмов. Во-первых, двухступенчатый насос, который засасывает воздух из атмосферы. Затем газ сжимается двухступенчатым осевым компрессором, а затем — центробежным компрессором, после чего попадает в камеру сгорания. Продукты горения попадают в турбину. Ее первая ступень сообщает движение центробежному компрессору, а вторая и третья — насосу и осевому компрессору. На выходе из турбины газ смешивается с внешним потоком и выбрасывается наружу через две трубки, оканчивающиеся дюзами. Чтобы в максимальной степени снизить гироскопические силы, возникающие при маневрировании, одни рабочие органы вращаются по часовой стрелке, а другие — против.

Вес двигателя 33 кг, а полетный (включая летчика, его одежду, горючее и приборы) — 170 кг. Скорость передвижения до 100 км/час, радиус действия — полтора десятка километров. Парящий пилот может легко преодолевать природные препятствия, осматривать высокие здания и сооружения, мачты электропередачи и линий связи, участвовать в спасательных работах, охране лесов от пожара и т. д. И кто знает, быть может, в будущем ранцевый аппарат станет серьезным конкурентом легкового



Летающий аппарат, выполненный в виде кресла.



Двухместная летающая платформа.



Аппарат прыгающего типа.



Проект лунного «кузнечика»: две кабины, способные перемещаться вдоль штанги под действием сжатого газа.

автомобиля. Не нужно гаража, запlecный «ковер-самолет» поместится и в прихожей квартиры.

Воображение переносит нас на Луну с ее кратерами и расщелинами, зубчатыми горами и крутыми откоса-

ми. Вот где пригодятся человеку индивидуальные средства передвижения, вернее, перелета! Оснащенный ранцевым аппаратом космонавт сумеет провести разведку и фотографирование обширного района лунной поверхности, доставить и установить научные приборы. В случае аварии взлетной ступени он возвратится на окололунную орбиту и причалит к основному кораблю, используя свой запlecный ранец и систему жизнеобеспечения.

Воздушно-реактивный аппарат на Луне, конечно, неприменим — нет атмосферы. Там сгодится только ракетный двигатель с вытеснительной системой подачи топлива. Он способен обеспечить передвижение на сотни километров со скоростью до 500 км/час. Ведь там нет атмосферного сопротивления, а лунное притяжение в шесть раз слабее земного.

Нетрудно представить себе одноместные летательные приборы, например, в виде кресла или двухместной платформы. Варианты конструкции могут быть различными, но все они должны удовлетворять общим требованиям. Какие это требования? Многократность использования, устойчивая стабилизация в полете, способность зависать над поверхностью, высокая надежность. Наиболее подходящей системой управления будет, видимо, ручная. Введя в действие поворотные сопла или перемещая свой центр тяжести в нужную сторону, космонавт по своему желанию изменит ориентацию летающего кресла или платформы.

В зарубежной литературе представлен и другой тип транспортных средств для Луны — так называемые прыгающие устройства. В простейшем варианте это кресло, снабженное поршнем и баллонами с газом. Космонавт, усевшийся в такое кресло, уподобляется кузнечику. Дальность каждого прыжка — десятки метров.

На другом рисунке показан более крупный «кузнечик». Это две сферические кабины (одна с космонавтами, другая с оборудованием), скрепленные с поршнем, который перемещается внутри штанги. Перед прыжком поршень фиксируется в нижнем положении, и под ним создается избыточное давление газа. Как только фиксатор убран, кабины и поршень под действием сжатого газа устремляются по штанге вверх. Под действием сил инерции аппарат совершает полет по дуге на расстояние до 120 м.

В полете вся конструкция стабилизируется гироскопическими устройствами. В момент соприкосновения с грунтом поршень сжимает газ и тем самым не только амортизирует силу удара, но и накапливает энергию, необходимую для следующего прыжка.

ПОТЕРЯННЫЕ МИРЫ

Хорошо ли мы знаем нашу планету, достаточно ли изучены ее тайники, спрашивают нас читатели.

С этого номера в журнале открывается новая рубрика — «Потерянные миры». Она посвящена таинственным, труднодоступным, малоисследованным областям на карте земного шара. Рубрику ведет журналист ЛЕВ ВАСИЛЕВСКИЙ.

С незапамятных времен среди обитателей Зондского архипелага бытует легенда, что на острове Комодо водятся страшные драконы, разрывающие на части людей и животных. Легенда столь красочно расписывает чудовище, что вплоть до нынешнего века суеверные моряки предпочитали не высаживаться на этом островке (его площадь всего 220 км²).

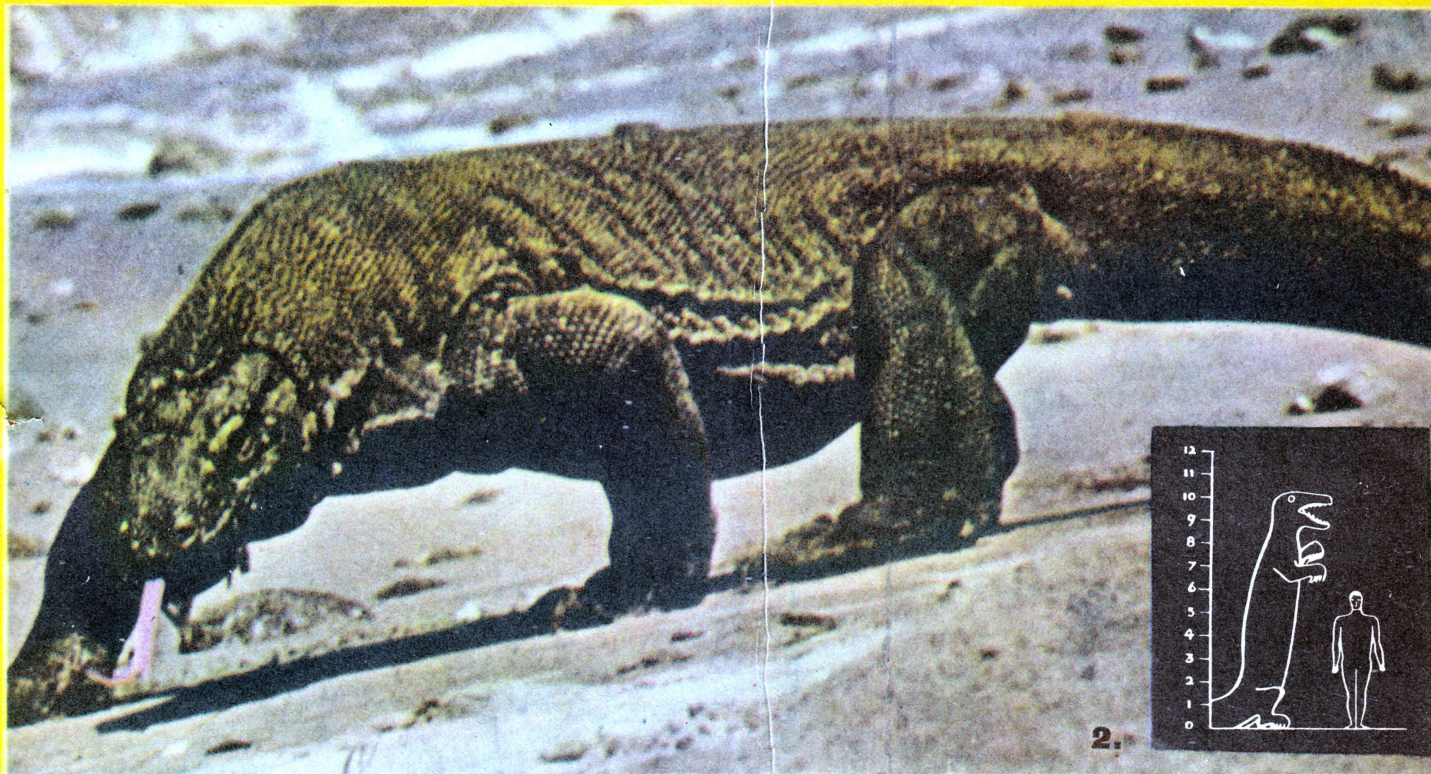
В 1912 году голландский майор Оуэнс, директор зоологического музея в Бутензоре, что на острове Ява, опубликовал сенсационное сообщение: «На острове Комодо живет самая большая в мире ящерица». Организованные на протяжении последующих полутора десятилетий экспедиции далеко не все разяснили о «варанус комоденсис» — так нарекли чудовище ученые. Многие из них утверждали, что «дракон» острова Комодо является прямым потомком «тиранозавров» — ужасных плотоядных, которые вымерли 70 миллионов лет назад.

Газеты тех лет пестрели самыми немислимыми сообщениями «очевидцев», побывавших-де на «острове чудовищ». Среди прочих имело хождение графическое изображение «дракона» — 7-метрового страшилища, сидящего, как кенгуру, на задних лапах.

Не так давно отважный итальянский путешественник Вальтер Бонатти в одиночку отправился на остров Комодо. Цель беспримерной экспедиции — обнаружить «дракона», описать его и по возможности запечатлеть на фото пленку.

Поиски легендарного животного закончились полным триумфом. «Дракон» оказался совсем не таким уж страшным, а главное — смиренным, покорным животным. Эти огромные ящерицы, типа варанов, самая большая из коих не превышала трех метров в длину, подпускали Вальтера Бонатти на расстояние в несколько метров, а затем селились прочь, даже не помышляя о нападении на человека.

Вальтер Бонатти сделал множество интереснейших цветных фотоснимков этих животных. Так окончательно был развеян миф об «острове чудовищ».



2.

ДРАКОНЫ ОСТРОВА КОМОДО

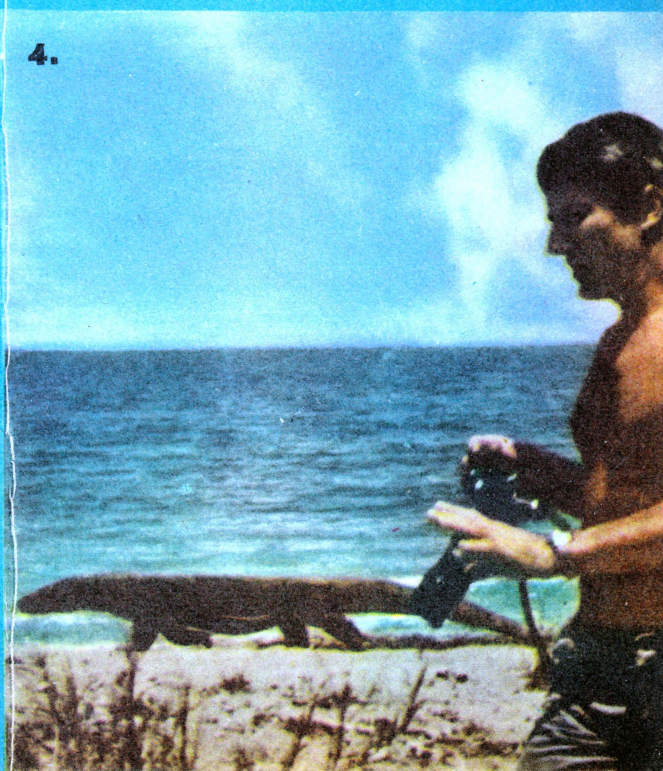
1. Карта Зондского архипелага. Стрелкой показан остров Комодо между островами Флорес и Сумбава.
2. Сравнительная схема размеров «дракона» и человека, помещенная в одной из голландских газет в 1912 году.
3. Варан острова Комодо.
4. Вальтер Бонатти собирается фотографировать самого большого варана (около 3 м).



1.



3.



4.

„ЭЛЕТАП» — НОВЫЙ ТЕЛЕФОННЫЙ АППАРАТ. ЕГО электронный мозг разработан в Центральном бюро применения интегральных микросхем. «Запоминает» он до 60 восьмизначных телефонных номеров. Вместо набора всех цифр нужный номер вызывается автоматически нажатием одной кнопки. С помощью кнопочного номеронабирателя можно соединиться с любым закодированным номером. Если он окажется занятым, последующие вызовы осуществляются только нажатием одной кнопки. Вызываешь абонента, не снимая трубки, при этом его голос слышен из громкоговорителя, встроенного в телефонный аппарат. «Элетап» можно включить в сеть любой АТС.

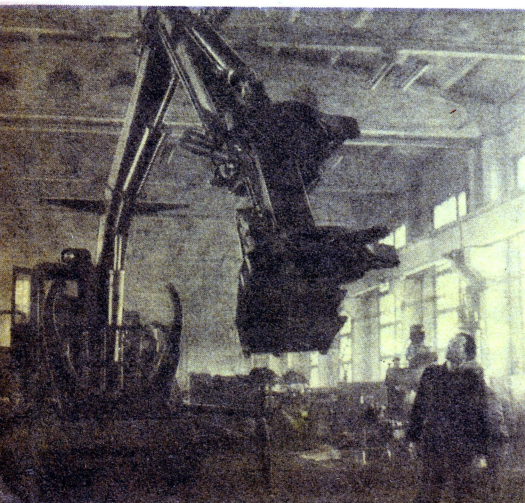
Пермь

„ХОЛОДНЫЕ» БИТУМНЫЕ МАСТИКИ УДОБНЫ; Заготавливают их впрок, а расходуют по мере надобности, без подогрева. В состав одной входит 50% битума, 40% бензина и 10% асбеста. В другой бензин заменен соляровым маслом, известно и олеиновой кислотой (соответственно: 24, 15 и 1%). Мастика наносится на поверхность не сразу. Сначала в качестве грунта слой, состоящий из измельченного битума и солярового масла или бензина. Наносят грунтовку на рабочую поверхность растворососом любой марки, даже шестеренчатый, и бескомпрессорной форсункой.

Владивосток

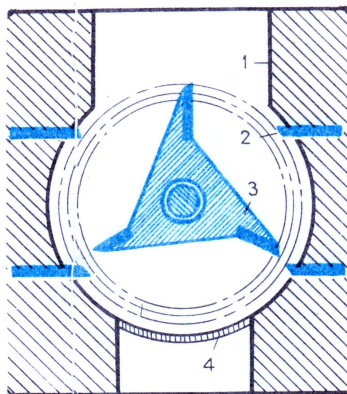
„ДЯТЕЛ» — МАШИНА-ЛЕСОРУБ, ЕЕ МОЖНО НАЗВАТЬ санитарной, так как предназначена она для очистки леса от больных деревьев. За смену «Дятел» срубает и складывает в пакеты до 100 куб. м древесины. Наибольший диаметр срезаемых стволов 40 см. Управление машиной полностью механизировано. Серийный выпуск освоен на заводе «Торфмаш».

Великие Луки



НА ТЕПЛОВОЗОСТРОИТЕЛЬ-НОМ ЗАВОДЕ ИМЕНИ КУЙ- бышева создано семейство дизельных двигателей Д-49 мощностью от 1000 до 3000 л. с. и заканчивается испытание дизеля мощностью 4000 л. с. Дизели предназначены для тепловозов, нефтебуровых установок и судов. Унифицировано 83% деталей. По моторесурсу и удельной мощности дизели соответствуют лучшим мировым образцам. Экономический эффект от их внедрения (из расчета потребности на 5 лет) — 33 млн. рублей в год.

Коломна



У РАЧИТЕЛЬНЫХ ХОЗЯЕВ И ОБРЕЗКИ ОТ РАСКРОЯ

пластмассовых листов не пропадают даром. Главное — их раскрошить, но для этого на заводах нет оборудования. На Черкесском заводе холодильного машиностроения применили довольно простую, небольшую (500×300×600 мм) дробилку. Внутри ее корпуса 1 закреплены четыре ножа 2. Куски пластмассы размером не более 100 кв. см засыпают в дробилку и включают ротор 3. Ножами обрезки ломаются, режутся и крошатся. Сортируются они по размерам частиц, просеиваясь через калибрующую сетку 4.

За один час перерабатывается до 20 кг пластмассы. Расходы сырья уменьшаются и экономится 8 тыс. рублей в год.

Черкесск

ЗАУСЕНИЦЫ СО СТАЛЬНЫХ ПЛАСТИН СЧИЩАЮТ НА вибрационных установках. Их загружают в контейнеры с наполнителем (бой от шлифовальных кругов с гранулами от 6 до 15 мм) и заливают рабочей жидкостью (5—7-процентным водным раствором нитрата натрия или тринатрийфосфата) и примерно в течение часа подвергают колебаниям частотой 1500 в минуту с амплитудой 2—3 мм. После очистки детали отделяют от наполнителя электромагнитом и промывают горячей и холодной водой с антикоррозийной присадкой. Годовой эффект от внедрения виброустановок — 100 тыс. рублей.

Саратов

МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ, ВОДО- и нефтепроводов, проложенных под землей, находят с помощью транзисторного акустического прибора. Действует он безотказно в интервале температур от минус 30 до плюс 35 градусов и относительной влажности до 80%. Чувствительный элемент прибора — титанобериевая пластина диаметром 18 мм и толщиной 1,5 мм. Питается прибор от батареи «Крона» напряжением 9 в, потребляя ток не более 5 ма.

Челябинск

Совсем коротко

● На заводе крупнопанельных домов № 35 ступеньки обрабатывают сразу на 3—4 лестничных маршах. Их устанавливают на стел, над которым перемещаются на тельферах карборундовые круги. Шлифуют одновременно по три ступеньки.

● Новые шины для грузовиков выдержали более 200 тыс. км испытательного пробега — в два раза больше, чем выпускаемые сейчас. Долговечность баллоны обязаны усовершенствованной рецептуре резины, радиальному расположению нитей корда в каркасе и удачному рисунку протектора.

● Комбинированные механические весы, встроенные в автоматическую линию изготовления болтов, не только взвешивают готовые детали, но и расфасовывают их.

● Достоинство механизированного солнечного концентратора для облучения семян — равномерность и быстрота обработки. Каждая порция семян прогревается всего за 0,1 секунды.

● «Труженик» — пятикорпусный плуг для вспашки тяжелых почв под зерновые и технические культуры. Ширина вспашки — 175 см, а глубина — 30 см.

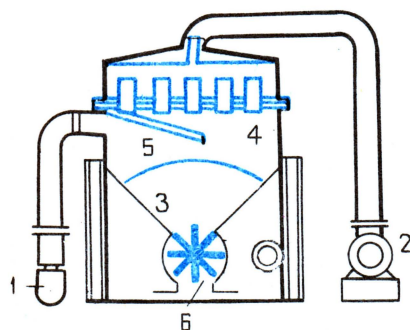
● Для перевозки крупногабаритных грузов весом до 8 т на Экспериментальном механическом заводе изготавливаются полуприцепы У-30. Допустимая скорость движения по шоссе 60 км в час.

АВТОМОБИЛЬ УАЗ-469 НАЗЫВАЮТ УНИВЕРСАЛЬНЫМ потому, что он может перевозить пассажиров и грузы, а в случае необходимости превращается в тягач и буксирует прицепы общим весом до 850 кг. Новый «уазик» повышенной проходимости. Бездорожье ему не страшно. О быстроте передвижения его в этом случае говорить не приходится, но по дорогам с твердым покрытием он может мчаться со скоростью 100 км в час.

Общая грузоподъемность нового автомобиля 600 кг. Максимальная мощность мотора (при 4 тыс. оборотах) — 72 л. с., расход топлива 12 л на 100 км пути.



ВОЗДУХ ВЫГРУЖАЕТ СЫПУЧИЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ у печей Новолипецкого металлургического заво-



да. Трубопровод с соплом 1 подают в вагон и включают электродвигатель, соединенный с вакуум-насосом 2. Сейчас же в бункере 3 и соединительных трубах создается разрежение. Как известно, «природа не любит пустоты» — и материалы затягиваются в сопло, а затем по трубам попадают в бункер. Отражатель 5 преграждает путь крупным частицам к фильтрующим элементам 4, которые очищают выходящий в атмосферу воздух.

Из бункера материалы ссыпаются в секторные камеры шлюзового затвора 6 и далее они разгружаются при вращении его ротора.

Производительность пневматической установки — 60 т в час.

Липецк

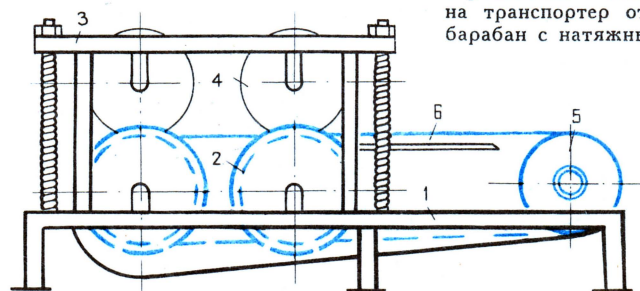
Прошел испытание 50-местный речной пассажирский экспресс на воздушной подушке «Сормович». Скорость судна 100—120 км/час.

Горький

СТЕКЛЯННЫЕ ШАРИКИ НЕ ГЛАВНАЯ ДЕТАЛЬ ЭЛЕКТРОФОТОКОПИРОВАЛЬНЫХ АППАРАТОВ. Но если их нет — простой, и документы не печатаются. Дело в том, что проявление копий, чертежей, рисунков зависит от равномерного покрытия их стеклянной дробью, увлажненной проявочным составом. Со временем шарики теряют контактно-электрические свойства из-за того, что на их поверхность постепенно налипает порошок проявителя. И тогда их выбрасывают. А напрасно, так как осадок удалить проще простого. Для этого сосуд (банку, бутылку, колбу) до половины заполняют шариками, а сверху насыпают поваренную соль первого или нулевого помола. Сосуд закрывают и в продолжение некоторого времени встряхивают. От трения кристаллы соли наэлектризовываются и притягивают порошок. После этого в банку наливают воду, соль растворяется, порошок оседает на дно, а стекло вновь обретает прежнюю «силу». Только перед тем, как засыпать шарики в аппарат, их надо просушить.

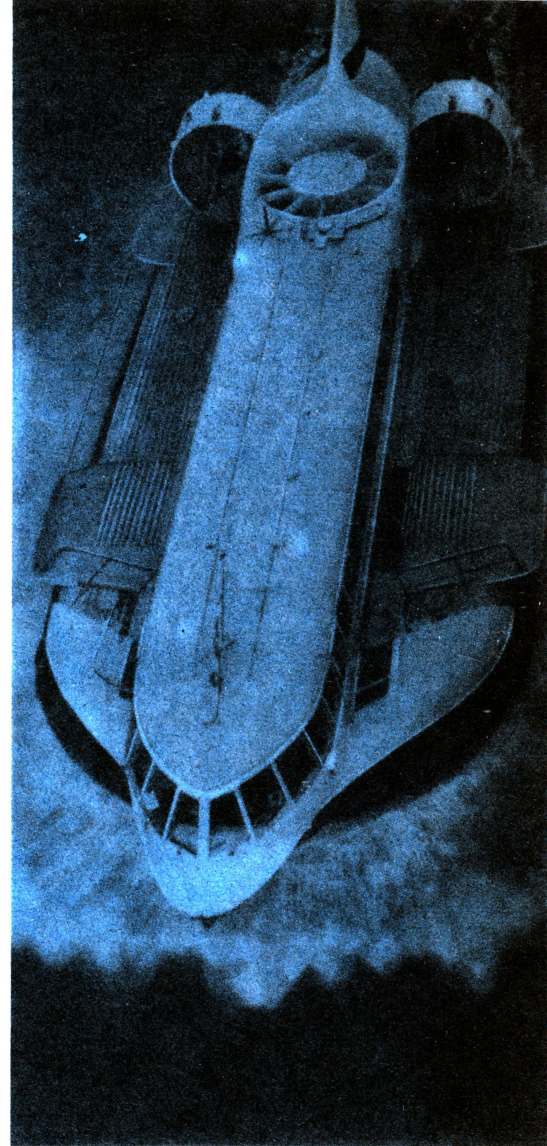
Рига

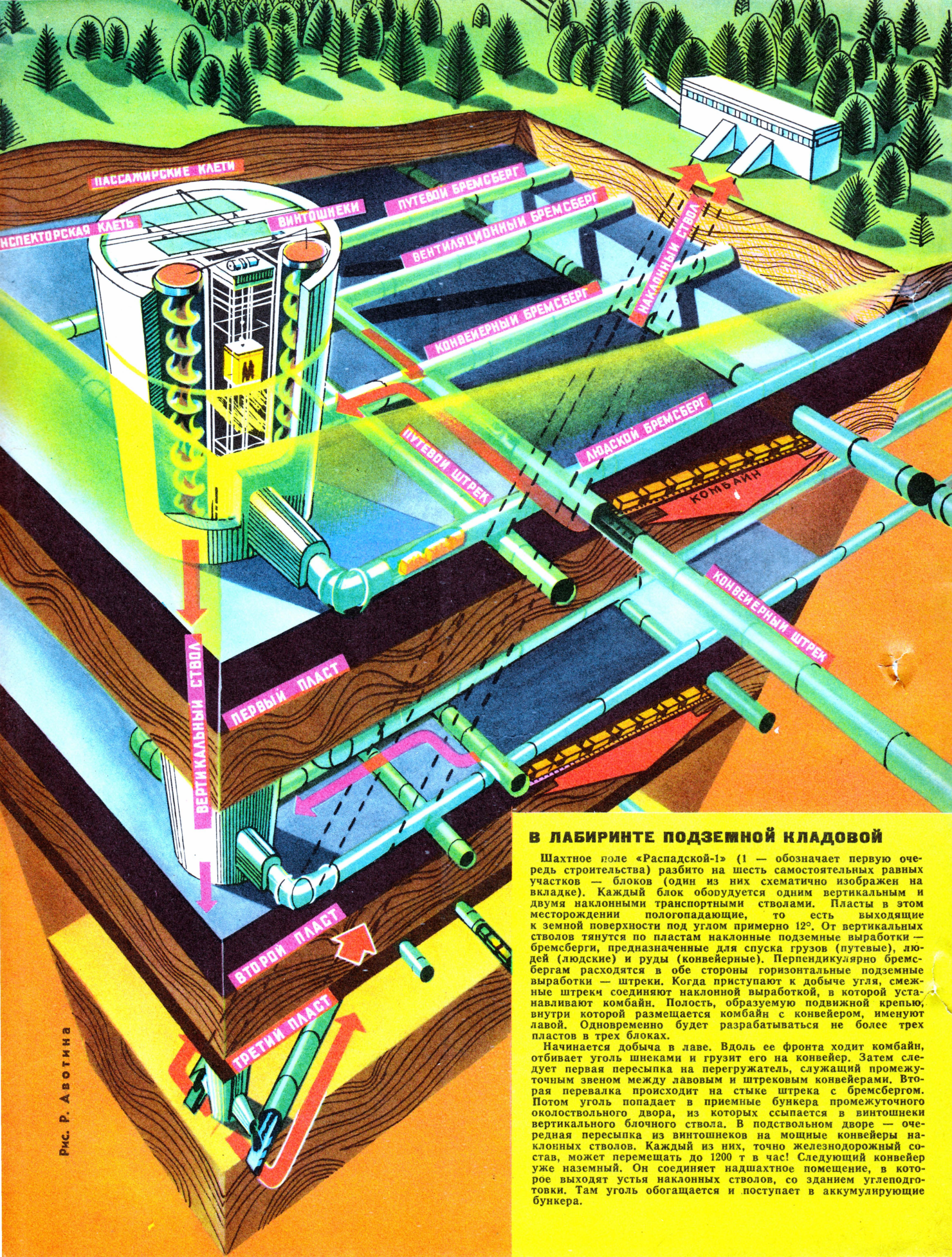
НА БАЙКАЛЬСКОМ ЦЕЛЮЛОЗНОМ ЗАВОДЕ ВОДУ ИЗ фильтрата (смесь раздробленной коры, волокон и пучков древесины) отжимают на прессе собственного изготовления. Стоимость его небольшая, устройство простое, а экономия он дает немалую — около 50 тыс. рублей в год. На неподвижной раме 1



установлены два сетчатых барабана 2, а над ними на подвижной раме 3 — два прижимных гуммированных (обрезиненных) барабана 4. Фильтрат подается на транспортирующую капрановую сетку 6 и попадает под первую пару барабанов, а затем под вторую. Верхний барабан первой пары отрегулирован пружинами на меньшее давление, чем следующий, чтобы фильтрат не выдавливался. Часть воды уходит сквозь сетку и отверстия нижних барабанов. Отжатый фильтрат, сброшенный с сетки скребком, падает на транспортер отходов 5 — полый барабан с натяжным устройством.

Иркутск





В ЛАБИРИНТЕ ПОДЗЕМНОЙ КЛАДОВОЙ

Шахтное поле «Распадской-1» (1 — обозначает первую очередь строительства) разбито на шесть самостоятельных равных участков — блоков (один из них схематично изображен на вкладке). Каждый блок оборудуется одним вертикальным и двумя наклонными транспортными стволами. Планы в этом месторождении пологопадающие, то есть выходящие к земной поверхности под углом примерно 12° . От вертикальных стволов тянутся по пластам наклонные подземные выработки — бремсберги, предназначенные для спуска грузов (путевые), людей (людские) и руды (конвейерные). Перпендикулярно бремсбергам расходятся в обе стороны горизонтальные подземные выработки — штреки. Когда приступают к добыче угля, смежные штреки соединяют наклонной выработкой, в которой устанавливают комбайны. Полость, образуемую подвижной крепью, внутри которой размещается комбайн с конвейером, именуют лавой. Одновременно будет разрабатываться не более трех пластов в трех блоках.

Начинается добыча в лаве. Вдоль ее фронта ходит комбайн, отбивает уголь щеками и грузит его на конвейер. Затем следует первая пересыпка на перегружатель, служащий промежуточным звеном между лавовым и штрековым конвейерами. Вторая пересыпка происходит на стыке штрека с бремсбергом. Потом уголь попадает в приемные бункера промежуточного околостовального двора, из которых сыпается в винтовки вертикального блочного ствола. В подствольном дворе — очередная пересыпка из винтовки на мощные конвейеры наклонных стволов. Каждый из них, точно железнодорожный состав, может перемещать до 1200 т в час! Следующий конвейер уже наземный. Он соединяет надшахтное помещение, в которое выходят устья наклонных стволов, со зданием углеподготовки. Там уголь обогащается и поступает в аккумулирующие бункера.

ВО ГЛУБИНЕ СИБИРСКИХ РУД

Л. РОДЗИНСКИЙ, наш спец. корр.

РЕПОРТАЖ С УДАРНОЙ КОМСОМОЛЬСКОЙ

Бадья качнулась и плавно заскользила вниз. «Финиш в центре Земли», — пошутил стоявший рядом шахтер. Снизу, из глубины, то нарастая, то переходя на низкие, приглушенные тона, доносился пулеметный стрекот. «Шпурь бурят под взрывчатку, — пояснил словоохотливый собеседник, — недалеко...» Припомнился состоявшийся накануне разговор с первым секретарем Междуреченского горкома комсомола Анатолием Малеевым. Анатолий упомянул об одном из проходчиков, Петре Максименко, в недавнем прошлом мастере швейных машин из-под Киева. Казалось, все, что нужно человеку, было у Петра — дом, хорошо оплачиваемая работа. Однако он все бросил и приехал в далекий неведомый Кузбасс, на ударную комсомольскую стройку. Таких энтузиастов, как Максименко, здесь немало. Кого только не встретишь на Распаде — и демобилизованного солдата, и вчерашнего школьника... Население Междуреченска, вокруг которого по склонам горной Шории расположились шахты, в нашей стране самое молодое.

А сама история индустриализации Кузнецкого края насчитывает ровно 250 лет.

1. «Дозволяю всем и каждому... какого бы чина и достоинства не был, добывать и обрабатывать любые руды на собственных, государственных и частновладельческих землях».

Указ Петра I от 1719 года.

В городе Кемерово, столице Кузбасса, на одной из площадей воздвигнут памятник рудознатцу Михайле Волкову, обнаружившему «Горелую гору» двадцати саженей высоты. Случилось это неподалеку от Верхнетомского острога, два года спустя после знаменитого петровского указа. Минуло свыше 120 лет, и крупнейший русский геолог Г. Шуровский с грустью написал: «По всему видно, что еще долго не дойдет очередь до каменного угля». Делу не помогла деятельность и других исследователей — инженера Соколовского и геолога Чихачева. Первый в 1840 году определил границы «каменноугольной области» и предсказал огромные запасы железных руд. Другой, через два года, составил изначальную геологическую карту бассейна. Толчком к промышленному освоению края послужила строящаяся великая сибирская железнодорожная магистраль. Лишь в 1897 году петербургский капиталист Михельсон приобретает Суджинские копи, а в следующем, 1898 году, возникают казенные Анжерские разработки. Они предназначались для снабжения топливом растущего паровозного парка. Накануне первой мировой войны Кузбасс был сдан на 60 лет в концессию английским и немецким промышленникам, которые платили за пуд добытого угля всего полкопейки. В этот период для развивающейся металлургии востока страны и особенно Среднего Урала потребовались новые источники

консующегося угля — основы основ доменного процесса. Началась активная разведка железорудных и угольных месторождений в более удаленных от магистрали районах: в горной Шории (неподалеку от места, где ныне строится «Распадская»), а также на Салаирском кряже. Русские предприниматели Трепов и Хрулев организуют акционерное общество Кузнецких каменноугольных копей «Копикуз».

Кайло и лопата, санки и корыто, тачка и деревянный ворот, бадья и коптилка (по прозванию «бог в помощь») — вот и вся горная техника, которую оставил в наследство царизм. Накануне первой пятилетки механизированная добыча угля составляла менее 2%. Но уже на XVII съезде партии Г. Орджоникидзе смог заявить делегатам: «Для того, чтобы посмотреть образцы хорошей работы хорошей механизации, для этого налим угольщикам надо ехать не в Германию или Америку, а съездить в Кузбасс и посмотреть, как дело там поставлено».

После Отечественной войны было решено передвинуть центр тяжести горнометаллургической промышленности в Сибирь — в малоосвоенный край несметных природных богатств. Сначала на ватмане, а затем и «во плоти» рождаются шахты, оснащенные современным оборудованием. Но еще быстрее растет потребность в дешевом топливе. Его ждут на Урале и в самом Кузбассе, на металлургическом гиганте — Запсибе. И вот проектировщики новосибирского института «Сибгипрошахт» в содружестве с учеными Московского горного института задумали создать высокомеханизированный и высокопроизводительный угольный комплекс, организовать его работу на совершенно ином принципе.

В 1961 году, после утверждения проекта, началось строительство «Распадской-1». В 1973 году она должна выдать первые эшелоны коксующегося угля. Вышло, однако, так, что по разным причинам (о которых пойдет речь ниже) пусковые работы затянулись. Чтобы наверстать упущенное, нужны были свежие силы, ясные головы. На помощь пришли комсомольцы. В январе 1970 года стройку объявили Всесоюзной ударной.

2. «В недалеком прошлом над проектами «Распадской» схлестнулись представители двух систем добычи угля — гидро и обычной».

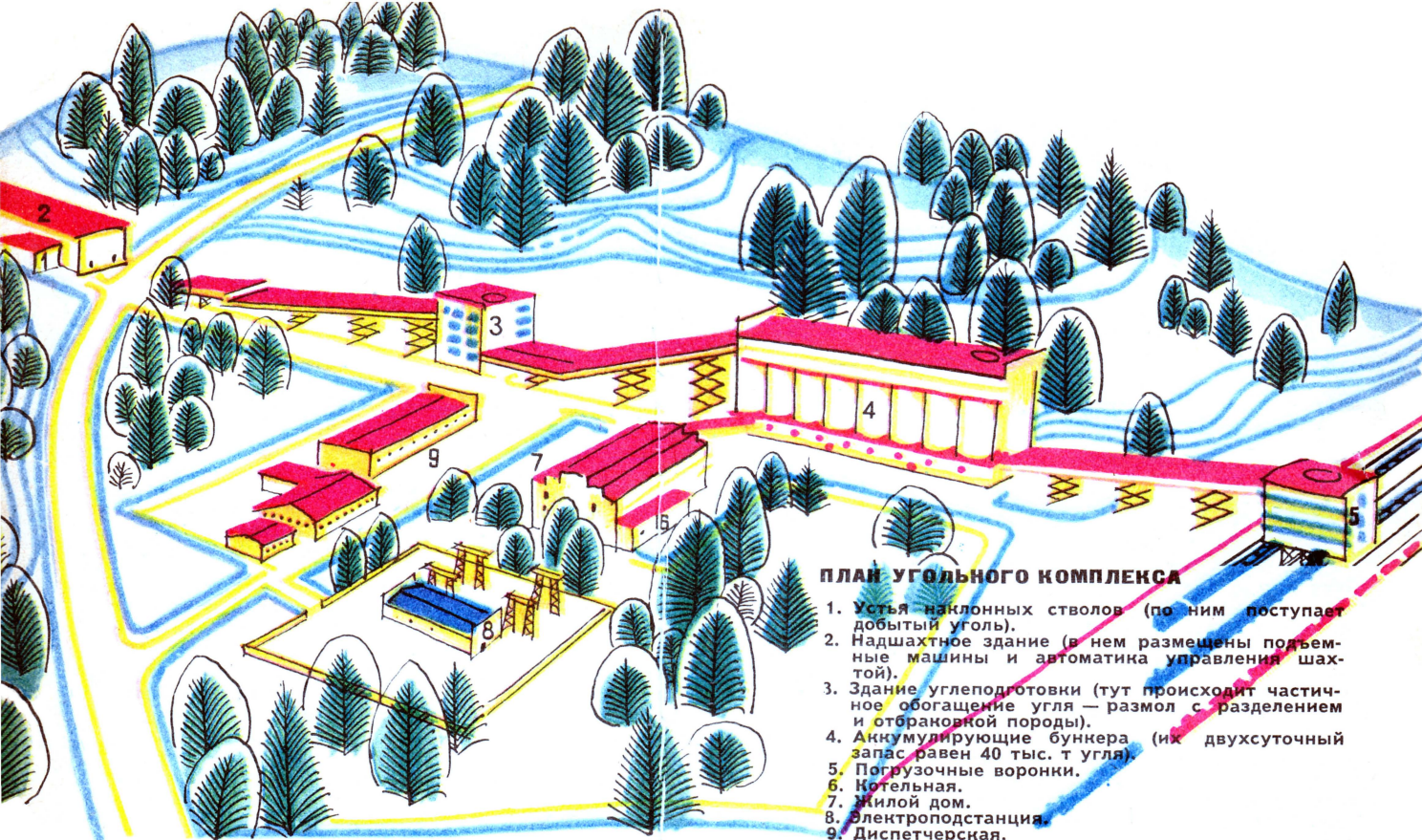
«Комсомолец Кузбасса» от 11/VII 1970 года.

...Неожиданно бадья остановилась. Впереди убежал в полумрак сводчатый тоннель. Мы двинулись навстречу шумному многоголосью. Забой. С непривычки побаливают уши. Десятки перфораторов на телескопических подставках с адским визгом вгрызаются в неподатливую черную твердь. Работа спорится. Вот шпурь уже просверлена, взрывчатка заложена отбойкой (песчано-глинистыми стержнями). Вся бригада укрылась за выступом специальной камеры. Взрыв. Проходчики возвращаются обратно. Вслед за ними медленно ползет на гусеницах машина, удивительно напоминающая снегоуборочную. Стальными лапами она отгребает обрушенную породу и ссыпает ее на конвейер. В сводах и стенах тоннеля (бремсберга) бурятся шпурь под анкерную крепь. Она состоит из длинных металлических



ШАГИ ПЯТИЛЕТКИ

685—695 млн. т угля — вот продукция завершающего года новой пятилетки.



ПЛАН УГОЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

1. Устья наклонных стволов (по ним поступает добытый уголь).
2. Надшахтное здание (в нем размещены подъемные машины и автоматика управления шахтой).
3. Здание углеподготовки (тут происходит частичное обогащение угля — разлом с разделением и отборачной породы).
4. Аккумуляторные бункера (их двухсуточный запас равен 40 тыс. т угля).
5. Погрузочные воронки.
6. Котельная.
7. Жилой дом.
8. Электростанция.
9. Диспетчерская.

стержней с хитроумным канговым захватом. А затем «атака» повторяется снова.

Все увиденное мною относится к способу классической сухой проходки. А ведь строительство шахты и особенно ее последующую промышленную эксплуатацию предполагалось осуществлять совсем иным — гидравлическим методом. Вот здесь по низу (как говорят шахтеры — по подошве) пройденного бремсберга проложили бы лоток. По нему помчался бы поток пульпы вниз к околоствольному двору, к мощной насосной установке. А тугая звенящая струя гидромонитора изламывала бы все новые и новые куски угля. Да, задумано было прекрасно: вода — отбойное орудие и в то же время транспортирующее средство. Надо сказать, что прикидки проектировщиков были вполне реальны. В Донецком бассейне, да и в том же Кузбассе, уже не первый год проводились успешные опыты по гидродобыче угля, и казалось, всего одно последнее усилие — и расчеты воплотятся. Жизнь, к сожалению, распорядилась по-иному. То, что к началу строительства, в 1961 году, мнилось очевидным, не получило своего развития в последующие годы, когда потребовалось оборудование со строго определенными характеристиками. Короче говоря, промышленность еще не освоила к тому времени нужных гидромониторов и углесосов, которые перекачивали бы пульпу. Преподнесла неприятный сюрприз и геология. Угольные пласты оказались разорванными и сдвинутыми коварными и пока малоизученными тектоническими силами. Пришлось отказаться от принятой было технологии и срочно переоборудоваться на апробированный сухой способ добычи. Разумеется, столь крутой поворот не остался бесследным. И вот... Впрочем, лучше областной молодежной газеты «Комсомолец Кузбасса» не скажешь: «Памятниками этого сражения (между сторонниками гидравлического и сухого способов добычи. — Л. Р.) являются около 7000 метров брошенных негодных выработок, остовы ненужных зданий, запущенные фундаменты».

3. «Можно ли представить горное предприятие вообще без шахтеров! Да!»

Н. Мельников, академик

Уже вернувшись в Москву, я случайно встретился в Горном институте с проектировщиками «Сибгипрошахта». Между руководителем группы горного отдела «Сибгипрошахта» Иваном Александровичем Косачевым и доцентом кафедры транспорта МГИ Вадимом Николаевичем Григорьевым шел спор на узкоспециальную тему, малопонятную журналисту. Изредка вмешивался в обсуждение третий участник — бывший главный инженер проекта «Распадской-1» Владимир Дмитриевич Демидов. Встревал в разговор и я: «Какой же способ все-таки лучше — сухой или гидравлический?» Оказалось, что для однозначного ответа требуется решение задачи со многими неизвестными. Тут имеют значение и мощность пласта, и его твердость, и глубина залегания, и многое, многое другое. Вообще-то говоря, сейчас ученые склоняются к золотой середине — комбинированной проходке, отбойку производить обычными комбайнами, а транспортировку водой.

Хотя восторжествовавший на «Распадской-1» сухой способ добычи еще очень далек от совершенства, тем не менее он, этот способ, тоже сулит немалые экономические выгоды. Если в среднем по стране добыча угля на одного подземного рабочего в месяц составляет немногим более 42 т, то на «Распадской-1» запланировано свыше 200. (На вновь проектируемых шахтах эта цифра уже достигла 400 т!) Рекордно низкой окажется и себестоимость. Это крайне важное обстоятельство, о котором не забыл упомянуть в одной из своих статей академик Н. Мельников: «...в стоимости электроэнергии, например, минеральное топливо составляет 65%, в одной тонне тяжелых металлов от 40 до 70% затрат приходится на горное сырье».

С какими только неожиданностями не приходится встречаться проектировщику. Ну, хотя бы такой пример. «Распадская-1» — шахта сплошной механизации.

Конвейеры тут всюду, начиная от комбайна и кончая наземными галереями. Коль так — спрашивается, почему же для перемещения людей предусмотрен рельсовый транспорт, а не та же «бесконечная лента», как на зарубежных шахтах? Прежде чем ответить, Иван Александрович делает карандашный набросок. «Смотри-те, — говорит он, — когда лежишь на конвейере, голову поднимать опасно. Да и ощущение не из приятных — перед самым носом свод мельтешит. Ну, а капиталисту... Ему на твои чувства наплевать». Заканчивает нашу беседу Владимир Дмитриевич. «Вам, наверно, знакома, — замечает он, — знаменитая английская баллада «Гвоздь и подкова». Печальный случай: всего лишь из-за гвоздя проиграно целое сражение. У нас таких «гвоздей» сотни. Бывает, проходят годы, пока справишься хотя бы с одной проблемой. Вот вопрос: как восстановить изношенный инструмент? Или: как заставить работать электропривод подземных машин на более высоких напряжениях? И таким задачкам несть числа».

В том, что проблем действительно предостаточно, я убеждался не раз, присутствуя на заседаниях главного штаба Всесоюзной ударной комсомольской стройки шахты «Распадская-1».

4. «Первый бой штаб дал 28 апреля... Ответ держали представители всех субподрядных организаций». «Комсомолец Кузбасса» от 11/VII 1970 года.

В глазах начальника штаба стройки Анатолия Кареца сквозит усталость. Каждодневно перед ним встают задачи, решить которые ни он, ни руководство строительства подчас не в силах. Весной прошлого года, после того как стройка была объявлена ударной, пришло свыше 1000 писем. Следом ехали люди. Как обеспечить их жильем? А попробуй, например, трудоустроить жену шахтера, текстильщицу по специальности, если близлежащий город Междуреченск нацелен на обслуживание нужд горных предприятий. Честно признаться, я не случайно начал с бытовых вопросов. Портит настроение и выбивает человека из колеи даже «Посылторг», наплеватьски относящийся к заказам шахтостроителей. Умные люди придумали сетевой график. Есть он и на «Распадской-1». Глядя на его схему, можно представить себе продолжительность и очередность работ каждой из субподрядных организаций. Но ни один график не отвечает на вопрос: почему важнейшая стройка не обеспечена самым необходимым — болтами, гайками, решетками и обычными запчастями к поставленным горным машинам?

Здесь, на «Распадской-1», тебя то и дело донимают разноречивые чувства. С одной стороны — энтузиазм добровольцев, терпеливо сносящих трудности быта во имя будущей небывалой еще шахты-гиганта. А с другой — горькое недоумение, когда целые организации уклоняются от своих прямых обязанностей.

Еще один контраст, присущий «Распадской-1». Под землей, пускаясь с переборами и огрехами, дело движется широкой поступью. Давно уже и намного перекрыта нормативная скорость проходки, равная 40 м в месяц. Заканчивается армирование вертикального ствола на главной промплощадке. А на поверхности тишь и гладь. Только сиротливо высятся одинокие остофы зданий углеподготовки, загрузочных воронок да понижающей электроподстанции. А ведь стройка, помимо Всесоюзной ударной, носит еще обзывающие титулы: экспериментальная и образцово-показательная. Если бы можно было обойтись без всех этих ляпов! Здесь, на Распаде, как, может быть, нигде, трудовой накал проходческих бригад подкреплен извечным научным поиском. Усилиями сотрудника «Кузниишахтостроя» кандидата технических наук Николая Ивановича Дени-

сова внедрена одной из первых в отечественной практике анкерная крепь, позволявшая сэкономить тысячи тонн дефицитных материалов. Новинки есть и в строительстве наклонных стволов. Бетонирование их осуществляется методом скользящей опалубки. Собирается она из нескольких сегментов, скрепленных болтами. Доставка бетонной смеси, раздача ее и последующее уплотнение производится сжатым воздухом. Как только бетон схватывается, опалубка демонтируется и переносится тельферной тележкой на следующий участок.

В такой-то борьбе проходят будни «Распадской-1». Праздник ее — пуск в эксплуатацию — не за горами. Немного воображения, и этот знаменательный день встанет перед нами живой реальностью.

5. «Пусть Сибирь восхищает, завлекает, пугает и поражает... и тот, кто ничего не знает о ней, не знает будущего нашей планеты».

Пьер Рондьер, французский журналист

На пассажирский перрон «Распадская-1» прибудет на электричке очередная смена. Эскалатор, защищенный остекленной галереей, вынесет людской поток к большой площади перед административно-бытовым корпусом. Тут поток разольется на множество ручейков. Разойдутся по своим местам электрики, механики, сантехники... Служба вентиляции следит за температурой воздуха в штреках и лавах и особенно за концентрацией выделяющегося рудничного газа. В этом деле ее главные советчики и помощники — инженеры по технике безопасности. На состав подземной атмосферы влияет даже наружная погода. Например, стоит появиться антициклону, как резко увеличится выделение рудничного газа. Значит, следует оперативно усилить подачу свежего воздуха. Кстати, на «Распадской-1» предпринята интересная попытка утилизации плененного газа. Он, как и природный его собрат, побежит по трубам к кухонным плитам. Но это дело уже отдаленного будущего.

В производственно-бытовом корпусе расположится станция зарядки аккумуляторов шахтерских ламп. Рядом — удобные помещения для маркшейдеров и геологов. Маркшейдеры — подземные геодезисты. По намеченным ими трассам разбегутся по пластам бремсберги и штреки. Геологи же будут изучать породы, и в первую очередь их трещиноватость (клеванс). Самая страшная опасность — непредвиденная. Случается, под действием скрытых напряжений в грунтах рушатся своды и сминается в лепешку самый надежный крепеж. А как не упомянуть подземный ОТК — службу качества угля. Или службу быта — благодаря ей шахтер каждую смену находит свою спецодежду выстиранной и отутюженной.

В одном из крыльев корпуса разместится пункт автоматического управления подземным хозяйством. Сюда, к спрятанным в металлических шкафах реле времени, блокам памяти и многоцветным сигнальным лампам, протянутся невидимые нити от каждого забоя, комбайна, конвейера. Любая авария или неисправность будет отражена на диспетчерском щите.

Но солью земли шахтерской, как и прежде, останутся труженики. Они отправятся в блок надшахтного здания, туда, где копер. Две клетки в считанные минуты доставят их в забой — на передний край сражения под землей.

Я покидал горную Шорию в тихий предвечерний час. Диковатая речушка Ольжерасс долго бежала рядом с дорогой, что-то нашептывая на мелких прибрежных плесах. Пролетит незаметно время, и в чистых ее водах, как в зеркале, отразятся здания нового промышленного комплекса, возведенные сильными молодыми руками.

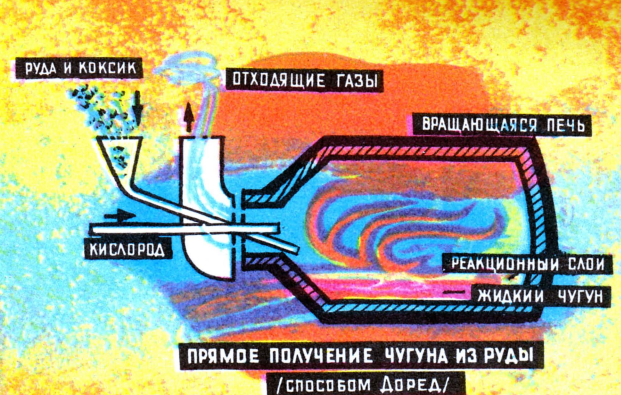
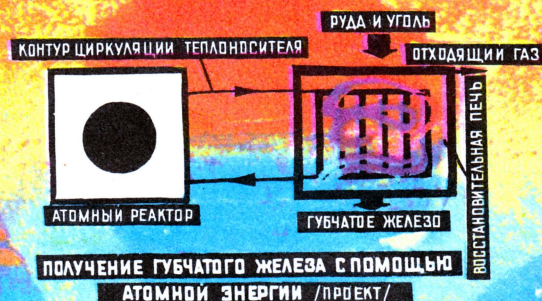
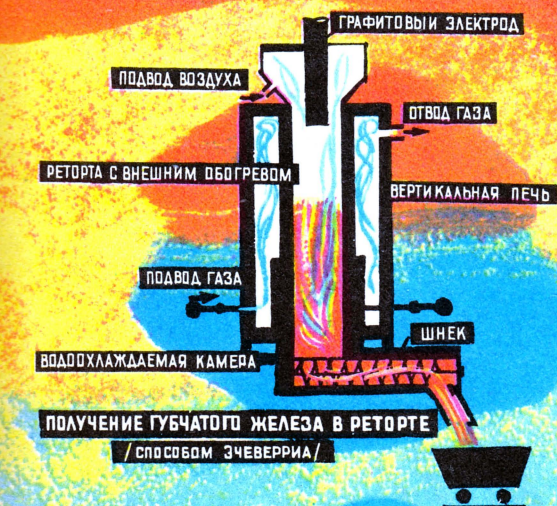


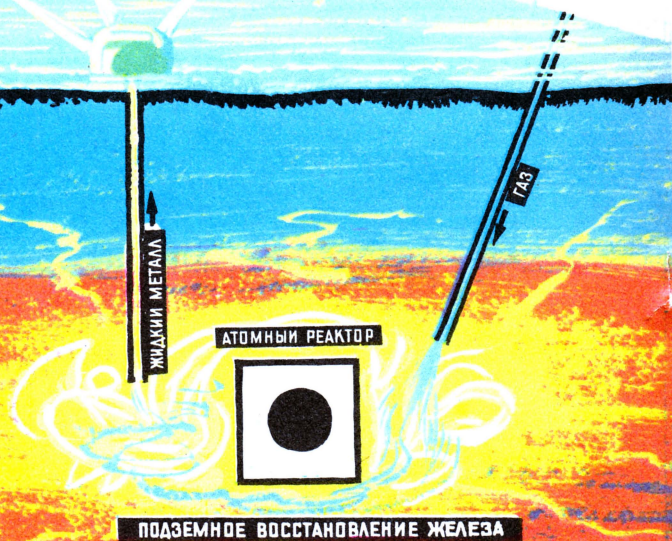
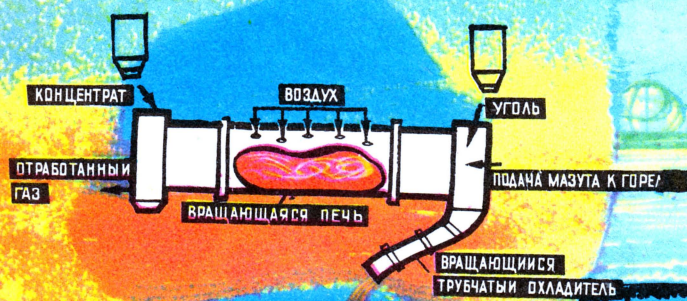
рис. Л. Рындица



ЗА ПРОГРЕССИВНЫЙ МЕТОД

МИНУЯ ДОМУ

А. ВАЛЕНТИНОВ, инженер-металлург



ОКНО В БУДУЩЕЕ

20 июля 1967 года Центральный Комитет КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление «О мерах по обеспечению высоких темпов развития черной металлургии в соответствии с Директивами XXIII съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1966—1970 гг.».

Советская металлургия прошла большой и славный путь и сейчас занимает второе место в мире по производству стали. За годы Советской власти воздвигнуты такие гиганты, как Магнитогорский, Череповецкий, Карагандинский металлургические комбинаты, неизвестно изменился облик старых заводов. Строятся огромные доменные печи объемом 2700—3000 куб. м, большие грузные кислородные конверторы, автоматизированные прокатные станы.

Постановление определило практические пути для выполнения Директив съезда, поставило конкретные задачи перед металлургами. И они с честью выполнили их. Совсем недавно страна отмечала большой успех — 100 млн. т стали в год. А в завершающем году пятилетки эта огненная река металла стала еще полноводнее — 116 млн. т.

В новой пятилетке советская металлургия будет наращивать темпы выпуска стали. Произойдет это как за счет строительства новых агрегатов, так и за счет повышения технического уровня и улучшения использования действующих. Есть и другие пути. В постановлении указано, что необходимо обеспечить «повышение технического уровня сталеплавильного производства путем развития новых прогрессивных способов получения металла».

Об одном из новых способов и рассказывает эта статья.

На заре цивилизации

Небо над Египтом синее-синее, как полосы на одежде фараона. А солнце — огромное, палящее. Поэтому древнему мастеру пришлось встать чуть свет, чтобы захватить прохладу.

Первым делом рабы выкопали яму полметра глубиной и около полутора метра в диаметре. Яму обмазали глиной, из глины же над ней вылепили горн чуть ниже человеческого роста. Внизу пробили отверстие.

Глина быстро твердела. И уже на следующее утро в горн засыпали древесный уголь. Мастер поджег его, предвзительно испросив благословения богов. На горящий уголь бросили руду — красную, тяжелую, — ее добывали в копиях далеко на севере. Затем снова добавили угля, руды. И так пять-шесть слоев. Рабы взяли длинные полые стебли лотоса, вставили их в те самые отверстия внизу горна. Напрягая легкие, начали дуть. Над горном вился черный, густой дым. Проходили часы. Дым стал прозрачнее, легче. Мастер внимательно следил за поднимающимися клубами: других способов контролировать процесс у него не было. Вечерело, когда он наконец поддал знак окончить работу. За ночь горн должен немного остыть.

На рассвете под ударами блестящих ломов рассыпались стены горна. И — о, великое чудо! — земля родила железо. Рабы подхватили еще горячий ноздреватый ком — крицу — на ломы и потащили ее в кузницу. Тяжко заухали кувалды, из крицы излились багровые струи. Ком стал плотным, с гладкой, блестящей поверхностью. И вот он, еще один двадцатикилограммовый брусок, лежит на наковальне. Из него тоже делают мечей и копейных наконечников для воинов фараона...

Двадцать килограммов железа — за трое суток! Ну и производительность. Впрочем, мастера это не слишком заботило — конкурентов не было. Первые металлурги, разумеется, не знали, что красная земля с севера — это химическое соединение железа с кислородом. Когда руда раскалилась, углерод соединился с кислородом, восстанавливалось железо. А проковывать крицу необходимо было для того, чтобы «выжать» из нее шлак — неметаллические включения.

Экономические потребности общества росли, рос и его аппетит на железо. Пришлось увеличивать размеры горна, пока он не превратился в печь. Чтобы каждый



ШАГИ ПЯТИЛЕТКИ

В 1975 году выплавка стали будет доведена до 142—150 млн. т и производство готового проката — до 101—105 млн. т.

раз не ломать агрегат, придумали выдвижной под. По окончании плавки его вытягивали и доставали металл.

Такую машину ртом не продуть. И тогда соорудили кожаные мехи. Они давали много воздуха, температура процесса повышалась, и металл выплавлялся гораздо скорее. И вот тут-то начались неприятности.

Все чаще и чаще вместо благородного пластичного железа рождалось какое-то странное серое хрупкое вещество. Как вы догадываетесь, это был чугун. Древним и в голову не приходило, что медвежью услугу оказала высокая температура — железо расплавлялось и перенасыщалось углеродом.

История порой безжалостна к гениям. Мы никогда не узнаем имени мастера, который однажды в припадке ярости швырнул куски чугуна обратно в печь, и получил... желанное железо.

Все стало ясно. С той поры металлурги смело строили печи все больше и больше, а чугун отправляли на переплавку. Возник процесс двойного передела, который приобрел современный вид к середине XVIII века.

Минусы явные и замаскированные

Казалось, двойной передел утвердился в металлургии прочно и навсегда. Слишком долгод и труден был путь к нему. Да и освоен этот процесс солиднее некуда, имеет фундаментальнейшую теоретическую базу. Разве можно представить Азовсталь, Магнитогорский или Череповецкий комбинаты без привычных массивных контуров домен или высоких труб мартеновских печей?

А между тем вряд ли найдется более впечатляющий пример нерациональности, непрактичности, бесполезной траты средств и сил. Не будем говорить о том, что две плавки обходятся вдвое дороже. Этот недостаток бросается в глаза даже неспециалисту. Оставим без внимания и то, что домы пожирают ценный кокс (продукт сухой перегонки особого вида углей), который не крошится под огромной тяжестью шихты. Обратим внимание на замаскированные минусы. Хотя бы на такой: печь нельзя загружать сырой рудой. Это значит наполовину снизить производительность. Прежде чем попасть в домну, руда проходит долгий путь. Сначала ее обогащают — размельчают в порошок и отделяют пустую породу на обогатительных фабриках. Потом обжигают на длинных лентах агломерационных машин. С них она сходит спекшаяся в куски и частично восстановленная. Это уже не руда, а почти крица, примерно та, что получали древние. Только они свое железо отковывали, мы же загружаем его в домну, чтобы выплавить чугун. А потом чугун превращаем обратно в железо. Итак, железо из железа! Нет, все-таки наши предки, несмотря на всю примитивность их техники, были гораздо практичнее.

Вот эта-то явная неэкономичность двойного передела давно беспокоила металлургов. И уже в конце XVIII века начались попытки вернуться к сыродутному способу. Ничего не знавшие в то время о строении металла и его свойствах ученые искали какой-то секрет, которым будто бы владели рудознатцы. Полага-



ШАГИ ПЯТИЛЕТКИ

Современной технике нужны синтетические материалы. Выпуск пластмасс и синтетических смол увеличат примерно вдвое.

лись на авось: добавляли в железо, скажем, медь и ждали, что получится. Гениальный Майкл Фарадей «на полном серьезе» предлагал вводить в железо платину, золото, серебро: мол, они «благородят» черный металл, превратят его в легендарный булат.

К чести ученых, им потребовалось не так уж много времени, чтобы понять: слепой поиск в расчете на удачу ни к чему путному не приведет, нужно искать принципиально новую технологию.

Прогнозы и патенты

В 1899 году Д. Менделеев пророчески писал: «Я полагаю, что придет со временем опять пора искать способов прямого получения железа и стали из руд, минуя чугуна». Известный русский металлург Д. Чернов теоретически обосновал один из таких способов, но, увы, его не осуществил. Патент за № 89179 был выдан немецким инженерам Сервайсу и Гредту. Они разработали методику восстановления руды углеводородами: твердыми (уголь) и жидкими (масла, жиры, смолы, нефть). Правда, Сервайс и Гредт не смогли создать удовлетворительно действующую промышленную установку именно потому, что попытались «объять необъятное». Они взялись освоить слишком широкий диапазон восстановителей.

В конце XIX — начале XX века патенты посыпались как из рога изобилия. Любопытно, что больше всего в этом направлении сделали металлурги, прославившиеся своими работами по обычному двухступенчатому переделу. Среди них — В. Сименс (1871 г.), Ф. Сименс (1884 г.), Хусгавель (1885 г.), профессор Эренверт (1891 г.), Вестман (1894 г.), Грендаль (1903 г.), профессор Зиммерсбах (1903 г.), профессор Матезиус (1907 г.), Стенфильд (1920 г.), Дуайт (1922 г.), профессор Р. Шенк (1922 г.). И этот список можно было бы продолжить.

Ученые отлично понимали, что двойной передел неминуемо изживает себя, и расчищали путь одноступенчатому процессу. Они сумели охватить почти все возможные в то время и мыслимые в ближайшем будущем способы, так что на долю более поздних исследователей осталась только практическая сторона — конструирование новых агрегатов.

Хотя первые установки были построены еще в начале нашего века, лишь в последние годы, в эру научно-технической революции, производственники всерьез поверили в те выгоды, которые сулит одноступенчатый процесс.

Исчезнут громоздкие агломерационные фабрики, коксовые батареи, домны, мартены, конверторы... Останутся лишь восстановительные агрегаты да электропечи для получения особо качественной стали.

Пока еще метод прямого восстановления не в силах конкурировать с высокопроизводительным традиционным переделом. И все же можно ждать, что в 1975 году в мире будет выплавлено по-новому 10 млн. т металла, а в 1980 году — 29 млн. т!

И столько стали добудут с помощью твердого или газообразного восстановителей — угля или водорода.

И верность предкам сохраним

Первая промышленная установка, действующая по формуле «руда — железо», построена в 1911 году в шведском городе Хэганэс. Швеция издавна славится как мировой поставщик высококачественной стали, а ведь металл, полученный прямым восстановлением, содержит исключительно мало серы, фосфора, меди, цинка, свинца и других нежелательных примесей. Инженер Э. Сьерин, построивший эту установку, не стал долго ломать голову. Он рассуждал примерно так: непревзойденный булат выплавляли в глиняном горшке. Сосуд заполняли углем и рудой и ставили в печь, ну и я поступлю так же. И Сьерин почти полностью повторил способ средневековых мастеров. Он загрузил (послойно) руду и восстановитель (каменноугольную пыль и коксовую мелочь) в шамотный тигель, который затем нагрел в печи (в ней раньше кирпичи обжигали) до 1200° С. При такой температуре тигель выдерживался несколько часов, а потом охлаждался. Вся операция продолжалась 8—10 суток. Долговато, скажете? Зато и металл получился такой, что печь Сьерина функционирует до сих пор. Она претерпела лишь некоторые конструктивные усовершенствования. Огромная труба, изогнутая в форме тороида, длиной 275 м. Внутри — горелки и 3500 тиглей. Последовательным включением и выключением горелок и воздуходувок пламя перемещается по кругу. Весь процесс продолжается 180 часов, и в год эта установка дает 30 тыс. т очень дорогого металла. Из-за высокой стоимости метод Сьерина не нашел широкого применения, да и кольцевые печи оказались малопродуктивными. Сейчас в Швеции построены две тоннельные печи (трубу распрямили), которые обеспечивают более эффективный нагрев и сокращают время операции.

Однако тигли сами по себе чрезвычайно неудобны. Они невелики и хрупки. И вообще, загрузить в печь и выгрузить из нее три с половиной тысячи горшков — дело хлопотное. В 1958 году испанский инженер Патрицио Эчеве́рриа заменил тигли стальными ретортами десятиметровой высоты. Реторта вставляется внутрь вертикальной трубы так, чтобы между ней и стенкой оставался зазор. По нему поднимается раскаленный газ. Реторта интенсивно и равномерно нагревается, что позволяет ускорить процесс до 48 часов.

Получение железа в тиглях или ретортах, помимо дороговизны, имеет еще два недостатка. Во-первых, для них годятся только обогащенные руды (до 71,5% Fe), и, следовательно, мы не избавляемся от обогатительных фабрик. Во-вторых, загрузка руды и восстановителя отдельными слоями усложняет процесс. Углерод слишком долго добирается до частиц руды. Вот почему чаще используют вращающиеся печи. Это опять-таки труба длиной 45 и диаметром 2,74 м, имеющая наклон к горизонту 2°. С той стороны, которая повыше, в нее засыпают вперемежку руду и уголь, с другой — подают горячий газ. Так осуществляется метод противотока, очень популярный в технике. Кроме того, вдоль печи стоят мазутные горелки, обеспечивающие более-менее равномерный нагрев. Да еще и труба медленно вращается. Благодаря наклону руда постепенно продвигается к нижнему торцу, выхода достигает уже готовое железо. Увы, и сей способ не особенно популярен. Роковым оказался казус, который часто подстерегает изобретателей: улучшая одно, ухудшаешь другое. Добываясь хорошего перемешивания руды и угля, совсем упустили из виду, что продукты горения постоянно стремятся вверх, проходя над шихтой. Отсюда — крайне низкая теплопередача. Плюс ко всему внутри трубы постоянно образуются настыли (спекшиеся куски руды, прилипшие к стенкам), которые затрудняют прохождение шихты. В результате построили очень мало подобных печей. Они действуют в Канаде, США, Новой Зелан-

дии и Японии. Все конструкции почти одинаковы и различаются незначительными деталями. Самая совершенная, пожалуй, двухзонная печь, изготовленная японской фирмой «Ниппон Токусю Тэппун». В первой зоне происходит сушка и подогрев руды, во второй — восстановление. Но эта печь опытная. Как она поведет себя в длительной эксплуатации — неизвестно.

А газ-то лучше!

Хотя метод восстановления железа углем уже достаточно хорошо отработан, металлурги гораздо больше внимания уделяют газообразному реагенту. С ним связано очень много надежд. Газ чище и дешевле угля, и металл получается качественнее. Кроме того, сам процесс становится рациональнее, — ведь при восстановлении углем нагревать шихту приходится посторонним источником тепла.

Словом, в 1918 году шведского инженера М. Виберга осенила идея: почему бы не использовать горючий газ, содержащий углерод и водород — те самые элементы, которые легко соединяются с кислородом? Тогда же он получает патент № 46507 на свое изобретение. Однако практически осуществить его удалось лишь через 14 лет.

По способу Виберга железо восстанавливается в шахтной печи. Представьте себе трубу (будем уж пользоваться этим сравнением), поставленную «на попа». Сверху вниз идет руда, снизу вверх — газ, состоящий из 65% окиси углерода, 25% водорода и 5% углекислоты. В головной части трубы происходит горение, температура достигает 800—1100°C. В средней и нижней — раскаленная руда восстанавливается свежим притоком газа. В первых печах Виберга один и тот же поток газа и нагревал и восстанавливал руду.

В свое время метод Виберга произвел фурор и был разрекламирован на весь мир как чудо металлургии. Он позволял восстанавливать до 95% железа, которое стоило дешевле полученного с помощью угля. Швеция в 1951—1954 годах поторопилась построить целых пять печей. Две пришлось скоро остановить. Остальные, очевидно, постигнет та же судьба.

Дело в том, что в печах Виберга используется газ, полученный из кокса в электрогазогенераторе. А кокс сам по себе очень дорог. Да и электрогазогенератор довольно громоздкая установка, пожирающая много электроэнергии. Помимо всего прочего, такие установки малопроизводительны. И тем не менее восстановление железа в шахтной печи газом сулило слишком большие выгоды, чтобы не постараться довести эту технологию до «кондиции».

Усовершенствованием метода Виберга занимались и американцы, и шведы, но удачнее всех — японцы. В 1959 году К. Коидзуми и Д. Камисима построили экспериментальную печь, разделив ее на три зоны. В верхней идет нагрев руды. В средней — предварительное, а в нижней — окончательное восстановление. Но самое главное — в качестве восстановителя применены газообразные отходы производства железа в электропечах. То есть топливо бесплатно.

Другая особенность установки Коидзуми и Камисима — двухступенчатый нагрев газа, который разделяется на два потока. Первый сгорает в верхушке печи и нагревает руду. Продукты сгорания не выбрасываются сразу в атмосферу, а идут в рекуператор, где нагревают до 600°C второй поток. Он поступает в электрообогреватель, где температура повышается еще на 300°C, затем — в печь. Такая высокая температура значительно ускоряет процесс восстановления.

«Утилизация» отходов характерна для Японии, почти не имеющей полезных ископаемых и вынужденной

чрезвычайно скупко расходовать любой продукт, чтобы выдержать ожесточенную конкурентную борьбу.

Из самый разгар попыток улучшить Вибергову идею в ФРГ появился так называемый метод Пуерофер. В 1961 году построена первая установка, сразу показавшая значительные преимущества нового способа.

Это тоже шахтная печь, несколько иначе устроенная, с разделением газа на два потока, один из которых подогревает другой. Но сам газ — природный. Кроме того, при нагревании он соприкасается с катализаторами, повышающими его активность. Метод Пуерофер заинтересовал венесуэльских металлургов. И не случайно — в этой латиноамериканской стране велики запасы руды и природного газа, но нет угля.

Гечи, работающие на газе, уверенно завоевывают место под солнцем. В США, ФРГ, Японии, Швеции, Венесуэле сегодня действуют две опытные, четыре полупромышленные и шесть промышленных установок. Совместно они дают около 1 млн. т железа в год!

И снова проблемы

Установки прямого восстановления, о которых шла речь, дают губчатое железо, имеющее пористую поверхность из-за неметаллических включений. Конечно, можно пойти по стопам древних — проковать полупродукт. Безусловно, выйдет отличный металл. Но слишком дорогой, чтобы из него можно было что-нибудь делать. Поступают иначе — переплавляют губчатое железо в электропечи. При этом добавляют легирующие вещества, чтобы получить сталь специального назначения — жаростойкую, кислотоупорную, инструментальную, нержавеющей и т. д. А нельзя ли из руды сразу изготовить жидкое железо?

Собственно, решение столь важного вопроса и есть конечная цель металлургов. Ведь губчатое железо восстанавливается при относительно низких температурах (до 1100°C). Процесс протекает замедленно, производительность агрегата невелика. Иное дело — выплавка жидкого металла. Тут все происходит с большой скоростью, с сильно развитым тепло- и массообменом. И производительность чрезвычайно высока. А главное — процесс можно сделать непрерывным: в установку сыплется руда, а из лотка течет металл.

Тут, правда, есть одно «но»: слишком сложно управлять ходом плавки, в частности, трудно контролировать количество углерода. Поэтому существующие ныне агрегаты, на которых получают жидкий металл из руды, как правило, выдают... чугуны.

Оригинально работает вращающаяся печь на шведском заводе «Домнарвет». Сначала в нее засыпают мелкий коксик или какое-либо другое твердое топливо слоем в несколько сантиметров. В токе кислорода нагревают эту «постель» до 1300°C и подают руду, известь и тот же коксик. Происходит стремительное восстановление руды, науглероживание и плавление металла. Выпускают из печи шлак, а затем чугун, который обходится дешевле доменного и в отличие от него почти не содержит фосфора, кремния и марганца.

[Окончание см. на стр. 30]



ШАГИ ПЯТИЛЕТКИ

10,5—11 млрд. кв. м тканей
будет выпущено в 1975 году.
Такой «простыней» можно накрыть небольшой континент.

ШТУРМ ЯДЕР



Терминология различных дисциплин, удивительно пестрая и несхожая, обнаруживает прямо-таки поразительное согласие, как только дело касается понятия «ядро». Трудно отыскать область знаний, где бы оно ни фигурировало. Мы сталкиваемся с ним в работах по астрономии, посвященных изучению галактик, туманностей, звезд и комет, встречаем его в исследованиях геологов, метеорологов, кристаллографов, физиков, биологов и даже лингвистов.

В языке науки фигурируют ядра планет и ураганов, молекул и конкреций, атомов и кристаллов, вирусов и электронов, клеток и бактерий. Материальный носитель наследственности — дезоксирибонуклеиновая кислота — представляет собою ядерное вещество («нуклеус» по-латыни и обозначает «ядро»).

Такое терминологическое единство не случайно. В нем находит выражение важнейший принцип диалектико-материалистической философии: принцип единства мира во всем его разнообразии.

Научное понятие, о котором идет речь, заимствовано из живого языка. Заглянем в известный словарь В. Даля. Там сказано: «Ядро — недро, самая середка внутри вещи; сосредоточенная суть, сущность, основание..., твердое, крепкое или самое главное, важное. Круглое тело, шар... С определением языковедческим перекликается поэтическое. «Ядра — чистый изумруд», — приходит на память пушкинская строка.

Изумруд, интересующий специалистов всех без исключения дисциплин, — это наиболее глубокие, фундаментальные закономерности. Познание их неотделимо от проникновения в сущность явления. А стремление вскрыть сущность явления неизменно приводит исследователя к загадкам ядра. Ведь в нем скрыто самое главное, сосредоточенная суть...

И не удивительно, что наряду с отдельными дисциплинами ядрами заинтересовалась методология науки.

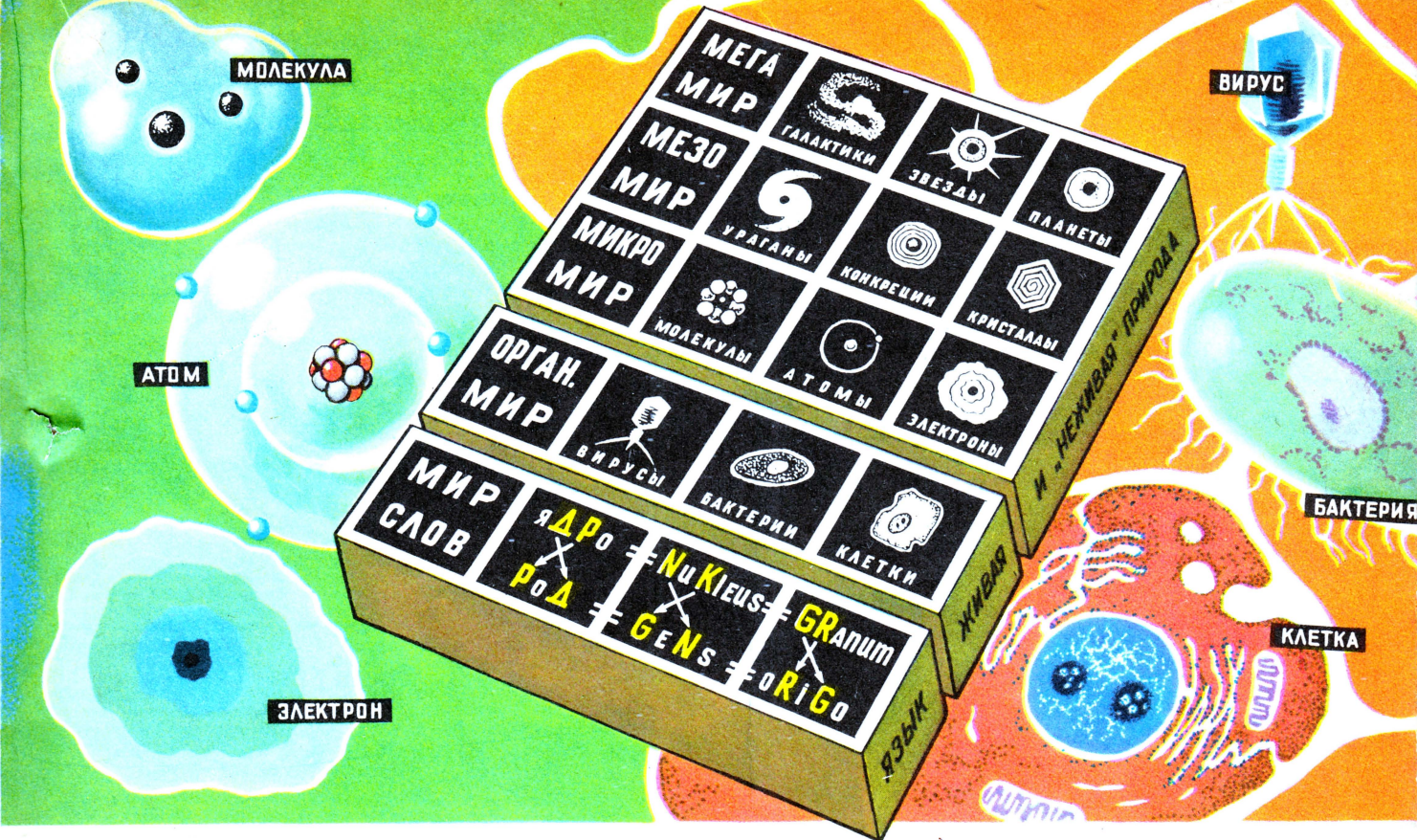
Формируется нуклеология, или ядроведение, обобщающее опыт изучения всех ядер природы. А поскольку их много, то первым делом нуклеологии было введение систематизации. Так возникла иерархия ядер.

ЗВЕЗДНАЯ СУТЬ

Галактики. Свыше 70% их спиралевидны и имеют ядра — скопления газа и звезд с массой, в миллиарды раз превышающей массу Солнца. Диаметр центрального скопления в тысячи раз меньше самой галактики. Как подчеркивает академик В. Амбарцумян, «не ядро образовалось в уже существовавшей галактике, а галактика возникла вследствие активности ядра». Эта активность проявляется во взрывах, которые порождают новые звездные скопления. В 1948 году астрономы Крымской обсерватории обнаружили ядро нашей галактики — Млечного Пути. Оно расположено в созвездии Стрельца.

Звезды. В недрах Солнца температура достигает 20 млн. градусов. Там действует своего рода термоядерный реактор, энергия рождается в итоге превращения водорода в гелий. Солнечное ядро газообразно, но плотность его в сотни раз превосходит плотность воды. Оно окутано несколькими оболочками: фотосферой (толщина ее 100—300 км), хромосферой (толщина 14 тыс. км) и т. д. Ядра других звезд устроены, по-видимому, аналогично.

Планеты. Методами сейсмологии установлено сложное строение Земли. Сверху расположена кора, затем мантия, дальше — ядро радиусом 3,5 тыс. км. Предполагают, что оно состоит из расплавленного никелистого железа, а в самом центре есть твердое субядро радиусом около 1300 км. О внутреннем строении других планет пока известно очень мало.



ПРИРОДЫ ОСНОВАНИЯ ЗЕМНЫЕ

Ураганы. Они тоже имеют ядра, во многом еще загадочные. По 10—20 дней в тропиках бушуют гигантских размеров спиралевидные вихри — циклоны или торнадо. Скорость ветра может достигать 500 км/час, водопадами хлещут дожди, гремят грозами черные тучи, а в центре разбушевавшейся стихии, в круге диаметром 10—20 км, — безмятежное голубое небо. Это и есть таинственный «глаз урагана», или, как говорят еще, «око тайфуна». Размеры самого циклона в десятки раз больше.

Конкреции. Слово это в переводе с латинского языка означает «сгущение». Так называют округлые железисто-никелевые комки, которые во множестве находят на дне океанов. Они естественного происхождения и весят от 2 г до 2 т. Разрастание конкреции идет вокруг ядра, которым может быть даже зуб акулы. Но почему одна частица вдруг становится зародышем железисто-никелевого сгущения, а другие нет — пока неизвестно.

Кристаллы. Центры кристаллизации изучены хорошо. Число их зависит от степени пересыщения и переохлаждения раствора или расплава. Аналогично тому, как это происходит с галактиками, кристалл зарождается благодаря активности ядра. Лишь после того, как были исследованы свойства центров кристаллизации, стали изготавливать искусственные алмазы, рубины, сапфиры.

„ЭЛЕКТРОН НЕИСЧЕРПАЕМ...“

Молекулы. Понятие «ядро молекулы» в научном обиходе есть, но им пользуются только химики-органики. Например, оно применяется для обозначения бензольного кольца — замкнутой связи атомов углерода и водорода. Такие связи часто встречаются в органических соединениях, их можно видеть в электронный микроскоп.

При увеличении в 315 тыс. раз хорошо видно, что молекулы красящего вещества гемодианина имеют ядерное строение.

Атомы. Центральную часть атома открыл Резерфорд в 1911 году. Ученый провел аналогию между строением солнечной системы и атома: вокруг ядра (Солнца) вращаются электроны (планеты). И хотя от этой модели физики впоследствии отказались и заменили ее более сложной, понятие атомного ядра — нуклона — прочно вошло в физику. Нуклон состоит из положительно заряженных протонов и не имеющих заряда нейтронов, связанных между собой мощными силами. При распаде или синтезе атомных ядер освобождается огромная энергия.

Электроны. Когда обнаружилось сложное строение атома, многие догматически мыслящие физики пытались объявить электрон «последней» и «неделимой» частицей. Против таких взглядов решительно выступил В. И. Ленин. «Электрон также неисчерпаем, как и атом», — утверждал он. Это гениальное предвидение несколько десятилетий спустя подтвердилось. Современная физика установила, что электрон далеко не прост. У него тоже есть ядро размером 10^{-70} см, а вокруг расположено несколько оболочек так называемых виртуальных (возможных) частиц.

СРЕДОТОЧИЕ ЖИЗНИ

Вирусы. Иногда их называют «живыми кристаллами» за удивительное многообразие форм и отсутствие питания. Строение вирусов предельно просто: ядро, составленное нуклеиновыми кислотами, и защитная белковая оболочка. Размножение происходит только внутри чужеродных клеток. Можно ли считать вирусы простыми организмами, с которых началась жизнь на Земле?

По-видимому, нет. Скорее это паразитирующие осколки других организмов, считает известный ученый-кристаллограф Дж. Бернал.

Бактерии. В середине у них тоже есть ядерная зона, заполненная волокнами дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Длина нитей ДНК в 2000 раз больше размеров самой бактерии.

Клетки. Около трети веса клетки приходится на долю ядра — плотного, округлого тельца, покрытого защитной оболочкой и окруженного цитоплазмой. Без него клетка погибает. Успехи современной генетики связаны с детальным раскрытием строения клеточного ядра. В его составе есть хромосомы, состоящие из ДНК и белков, и ядрышки из рибонуклеиновой кислоты (РНК). Именно в хромосомах заложена программа развития будущего организма. Воздействуя на них облучением или химическими веществами, можно получать новые породы растений и животных.

Итак, всюду мы встречаем ядра. Они — центры, организаторы, зародыши природных явлений, их сосредоточенная суть. Как правило, ядра — это округлые плотные тела, покрытые защитной оболочкой. Иногда (вспомним ураганы) в центре оказывается «пустота». Ядра не только зародыши, но и плоды развития природы, места концентрации энергии или информации. Многие из них способны к самопроизвольному делению, как это происходит у галактик, атомов и клеток.

По-видимому, «сердечки вещей» имеют гораздо больше общего, чем кажется на первый взгляд. Поэтому загадки еще не изученных ядер, быть может, удастся раскрыть, проводя достаточно обоснованные аналогии и параллели со свойствами тех, которые исследованы хорошо.

ЧТО СКРЫВАЕТСЯ В СКОРЛУПЕ СЛОВ?

Ядроведение вправе присмотреться со своих позиций и к центральной части слов — корню. Закономерности, которые открываются в самых разных языках, также поражают своим единством.

Для примера возьмем слово **ЯДРО** и связанные с ним слова: **ЯДЕРНЫЙ, ЯДРЕННЫЙ, ЗДОРОВЫЙ**. Перестановка корневых согласных **Д** и **Р** дает другой ряд взаимно связанных слов: **РОД, ЗАРОДЫШ, ПРИРОДА, ПОРОДА**. Смысл первого ряда мы уже разбирали: речь идет тут об основе, сосредоточенной сути предмета или явления. А второй ряд говорит об их происхождении.

Случайно ли такое соответствие? Обратимся к другим языкам. По-латински **ЯДРО** будет **NUCLEUS**. Отсюда множество международных научных терминов: нуклон, нуклеотид, нуклеопротейд и т. д. Теперь вспомним, что слово из второго ряда — **РОД** — по-латински будет **GENS**. Корневые согласные тоже оказались переставленными! И возникло множество терминов, говорящих о происхождении: ген, генезис, генератор, генеалогия, космогония и т. д.

Корень другого латинского слова — **GRANUM**, то есть зерно, семя, зародыш — содержит переставленные согласные корня слова **ORIGO**, то есть род, начало. От него также пошли слова, трактуемые о происхождении: оригинал, оригинальный, то есть первородный, единственный в своем роде, первоначальный.

Мы видели: ядра изучаемых объектов имеют прямое отношение к их происхождению. Наши лингвистические примеры показывают, что эта закономерность стихийно отражается в языке. Тем самым выводы молодой дисциплины — нуклеологии получают еще одно подтверждение. Язык — коллективное творение народов, и мы не можем пройти мимо глубокой ленинской мысли о том, что «ум десятков миллионов творцов создает нечто неизмеримо более высокое, чем самое великое и гениальное предвидение».

[Окончание статьи А. Валентинова «Минув домну»]

Жидкое железо из руды получают пока что на комбинированных установках: шихтовые материалы предварительно нагреваются и восстанавливаются в одном агрегате, а довосстанавливаются и плавятся в другом. Такое «разделение труда» обеспечивает более четкое регулирование каждого процесса, проведение его в оптимальных условиях. И заметим: эту технологию нельзя называть двойным переделом, ибо оба агрегата составляют единое целое, и полупродукт, не остывая, сразу идет на дальнейшую переработку.

Одна из самых удачных — установка австрийской фирмы «Фест». Предварительное восстановление руды раскаленным газом происходит в 12-метровой шахтной печи. Газ образуется в плавильной камере при сжигании угля, мазута или природного газа. Нагретая и восстановленная руда (вернее — губчатое железо) сразу поступает в электродуговую камеру, где плавится при 1600—1650°С. Так можно получать сталь самых разных марок.

Что сулит будущее

В Японии, ФРГ и других странах в последние годы проводятся усиленные исследования по использованию атомной энергии для прямого восстановления железа.

Схема предельно проста. Руда, смешанная с углем, нагревается неким веществом, служащим для охлаждения реактора. Этим веществом может быть смесь углекислого и угарного газа (она «забирает» 800°С), смесь газообразного натрия и гелия (900°С) или чистый гелий (1000°С). Правда, в современных реакторах с гелиевым охлаждением температура отходящего газа достигает всего 750°С, но в ближайшие годы она превысит 1000°С. Немецкие ученые, занимающиеся этой проблемой, считают, что первые атомные установки для получения железа вступят в строй уже через десять лет. Японцы собираются построить их еще раньше — в 1975 году.

Пожалуй, реактор — идеальный источник тепла для металлургии. Он не зависит от наличия топлива и воды, что всегда лимитирует строительство металлургических заводов. Его можно ставить где угодно: в заполярной тундре, и в среднеазиатской пустыне.

Но научная мысль никогда не ограничивается ближайшим реальным будущим. Еще ни одного грамма металла не получено с помощью атомной энергии, а ученые уже думают о дальнейших перспективах. Недавно советский академик Н. Рыкалин выдвинул гипотезу получения металла в плазматроне. Восстановитель, скажем водород, продувается через вольтовую дугу, нагревается до 8000—10000°С и превращается в плазму. Введенная в плазменную струю руда плавится и почти мгновенно испаряется. Остается выделить пары железа (а это крайне сложно при современной технике), конденсировать их, и мы получим металл доселе невиданной чистоты.

Ну, а теперь попробуем набросать контуры металлургического завода будущего. Белое здание утопает в зелени. Никаких труб. Глубоко внизу — руда. В центре пласта — источник тепла. Возможно, тот же атомный реактор или плазматрон. Фильтры отделяют расплав от шлака. Вот по сигналу диспетчера в подземное пекло врывается инертный газ. Он вытесняет жидкий металл, заставляет его подниматься на поверхность по керамическим трубам. А электромагнитные насосы гонят огненный поток по металлопроводам в нужный район страны. Кто знает, не увидим ли мы эту картину еще на своем веку?

ЗЕМЛЕСОСЫ-ГИГАНТЫ-

ИХ ЖДУТ СТРОЙКИ ПЯТИЛЕТКИ

Г. РАЗУМОВ

Как и большая часть машин, принцип действия которых основан на законах «чистой» механики, схема землесосного снаряда очень проста. Две трубы, одна всасывающая, другая нагнетательная, соединены между собой насосом. Рыхлитель на конце первой трубы нарушает монолитность грунта на дне водоема, разжиженная водой земля (пульпа) по трубопроводу перекачивается, скажем, к месту намыва плотины.

Но представьте себе агрегат, способный пропустить сквозь свое «чрево» 3 тыс. м³ земли в час и перенести эти монбланы грунта на несколько сот метров от места разработки! Вообразите, в какую машину превратится эта в принципе незамысловатая машина. Именно таков землесосный снаряд 3000-90Гл, изображенный на развороте этого номера. Подобно другим отечественным агрегатам, «трехтысячник» спроектирован в московском «Гидропроекте» под руководством Б. Шкундина. Младшие братья земснаряда-гиганта трудятся в самых разных областях народного хозяйства. Один из них и по сей день продолжает намывать Васильевский остров в Ленинграде. Жители Дарницы в Киеве, посетители спортивного комплекса московских Лужников ходят по искусственным островам, выращенным трудолюбивыми сосунами — земснарядами. Крупнейшие в мире плотины на Волге, Днепре, Дону, месторождения полезных ископаемых, добытых со дна водоемов, мелеющие реки, моря, водохранилища — везде находят применение гидромеханические установки.

Становясь все более мощными обретая габариты целой фабрики по переработке и транспортированию грунта, земснаряды по-прежнему сохраняют в неизменности свои главные механизмы.

Путь земли начинается у торца всасывающей трубы, где плотный грунт измельчается фрезерными, роторно-ковшовыми или гидромониторными рыхлителями. На «трехтысячнике» — фреза, приводимая двигателем в 1000 квт. Пульпа попадает в трубу, вес которой достигает нескольких тонн, — чтобы удержать этот «хобот», поднимать или опускать, на носу агрегата смонтирован подъемный кран. Следующий агрегат — землесосные установки. Их две на 3000-90Гл. Первая размещалась на понтоне, шарнирно прикрепленном к корпусу корабля. Из-за большой осадки понтона (до 5 м) насос находится ниже уровня воды. Этим и объясняется чрезвычайно большая глубина грунтозабора — 35 м (у средних земснарядов — не более 10—15 м). Но и это не окончательный рекорд. Осенью 1969 года на строительстве Нижне-Камской ГЭС испытывали земснаряд 500-70Гл. Как и у других машин, две буквы «Гл» означают «глубинный». Насос первой ступени поместили прямо на раме грунтозаборного устройства. 45 м — вот глубина, с которой способна подняться пульпа, прежде чем попасть в пульпопровод. На первый взгляд насос земснаряда похож на обычный центробежный. Тысячи подобных механизмов исправно качают воду, нефть, бензин на заводах, в автомобилях, на самолетах. Но заставьте их пропускать через себя пульпу, и они захлебнутся. Ведь

корпус и рабочее колесо землесоса в постоянном соприкосновении с движущейся массой грунта. Их «омывает» стремительный поток крупного гравия и песка. Представьте себе, как велик абразивный износ! Он-то и предъявляет особые требования к материалу, из которого сделаны детали насоса. Приходится применять особо твердые сплавы.

Впрочем, есть и другой способ защитить рабочие поверхности — покрыть их эластичным чехлом из резины. Это и дешевле, да и удобнее в ремонте.

Под действием напора в несколько десятков метров водяного столба пульпа продолжает свой путь к будущей плотине по длинным плавучим трубопроводам. Звенья — отдельные трубы — эластично соединяются друг с другом, а вся «гирлянда» подключается к корпусу гиганта стальными шарнирами или резиновыми шлангами. Иначе земснаряд едва ли смог бы поворачиваться на воде. Ну, а как быть в том случае, если надо передвинуть эту такую машину на другое место. Тогда земснаряд уподобляется судну. Только вот что отличает его от обычного корабля: специальные лебедки, тросы которых тянутся к берегу. Если нужно переместиться ближе к новым прибрежным залежам грунта, заработали электромоторы, и начинается плавание. Правда, не всегда удобен такой тросовый «двигатель» — бывает, что до берега чересчур далеко. И тогда в ход идут две металлические сваи, заделанные в корму агрегата. Они служат как бы ходулями. Одна поднимается, земснаряд поворачивается относительно «врытой» сваи. Потом он встает на другую «ногу» и, повернувшись в противоположном направлении, завершает первый цикл «ходьбы». Этаким гусем машина и вышагивает по акватории. Если же поднять всасывающую трубу и сваи, отсоединить пульпопровод, земснаряд может уйти в «дальнее» плавание автономно или на буксире.

В земснарядном парке страны и малые, юркие машины для работы в узких каналах, в труднодоступных затоках и на мелководье, и земснаряды-середняки, поле деятельности которых — морские гавани и речные порты, стройплощадки и котлованы, угольные и железорудные карьеры. Крупные энергетические стройки, освоение массивных залежей полезных ископаемых требуют земснарядов богатейшей производительности.

А переброска стока северных рек в бассейн Волги, рек Сибири в Среднюю Азию? Громадные земляные плотины, каналы немислимы раньше размеров... Они ждут новых сверхмощных земснарядов-гигантов.

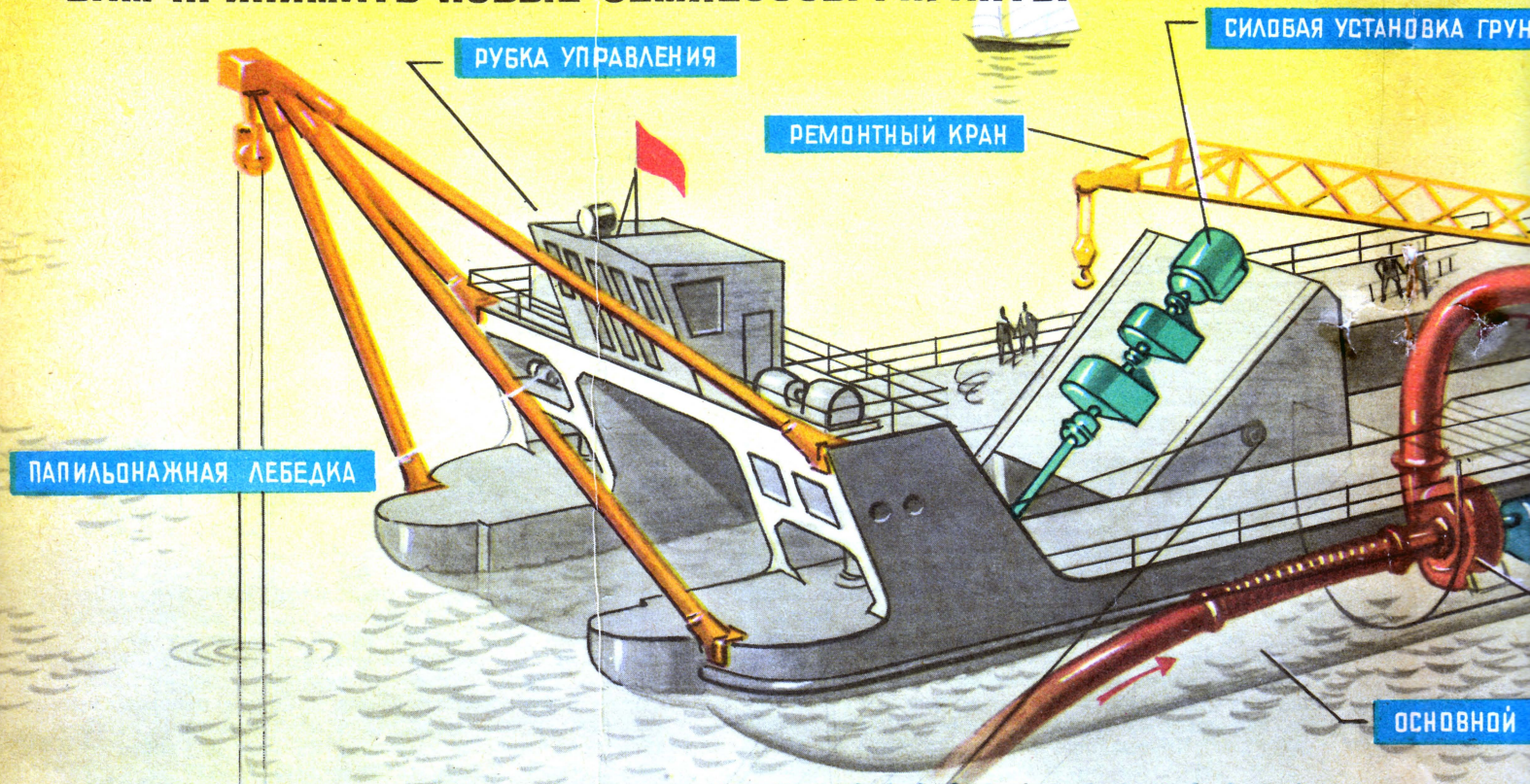


ШАГИ ПЯТИЛЕТКИ

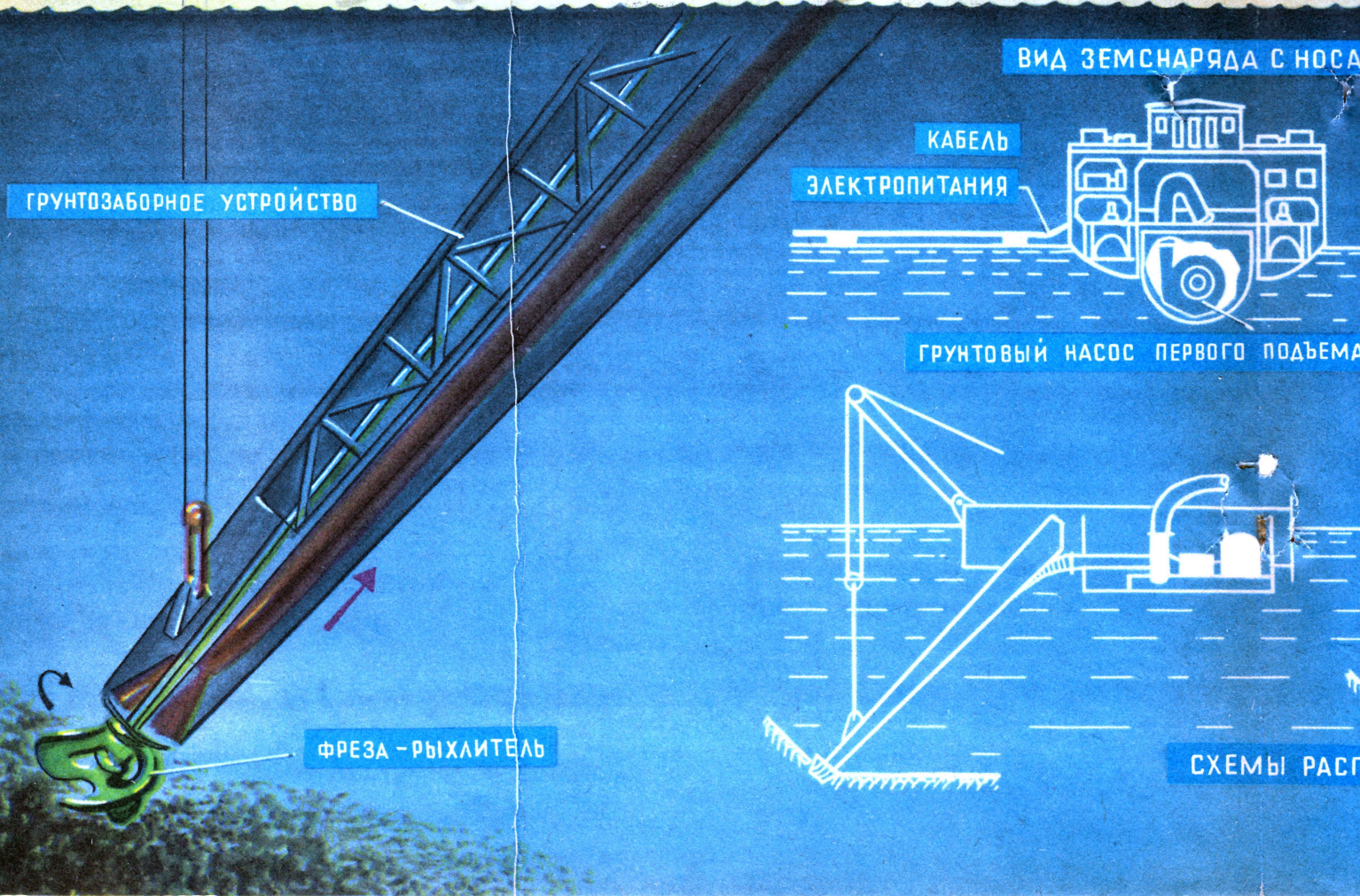
1030—1070 млрд. квт-ч электроэнергии будет произведено в конце пятилетки.

МОЛОДЫЕ КАПИТАНЫ ЗЕМСНАРЯДНОГО ФЛОТА — ВАМ ПРИНИМАТЬ НОВЫЕ ЗЕМЛЕСОСЫ-ГИГАНТЫ

НАМЫВНАЯ ДАМБА



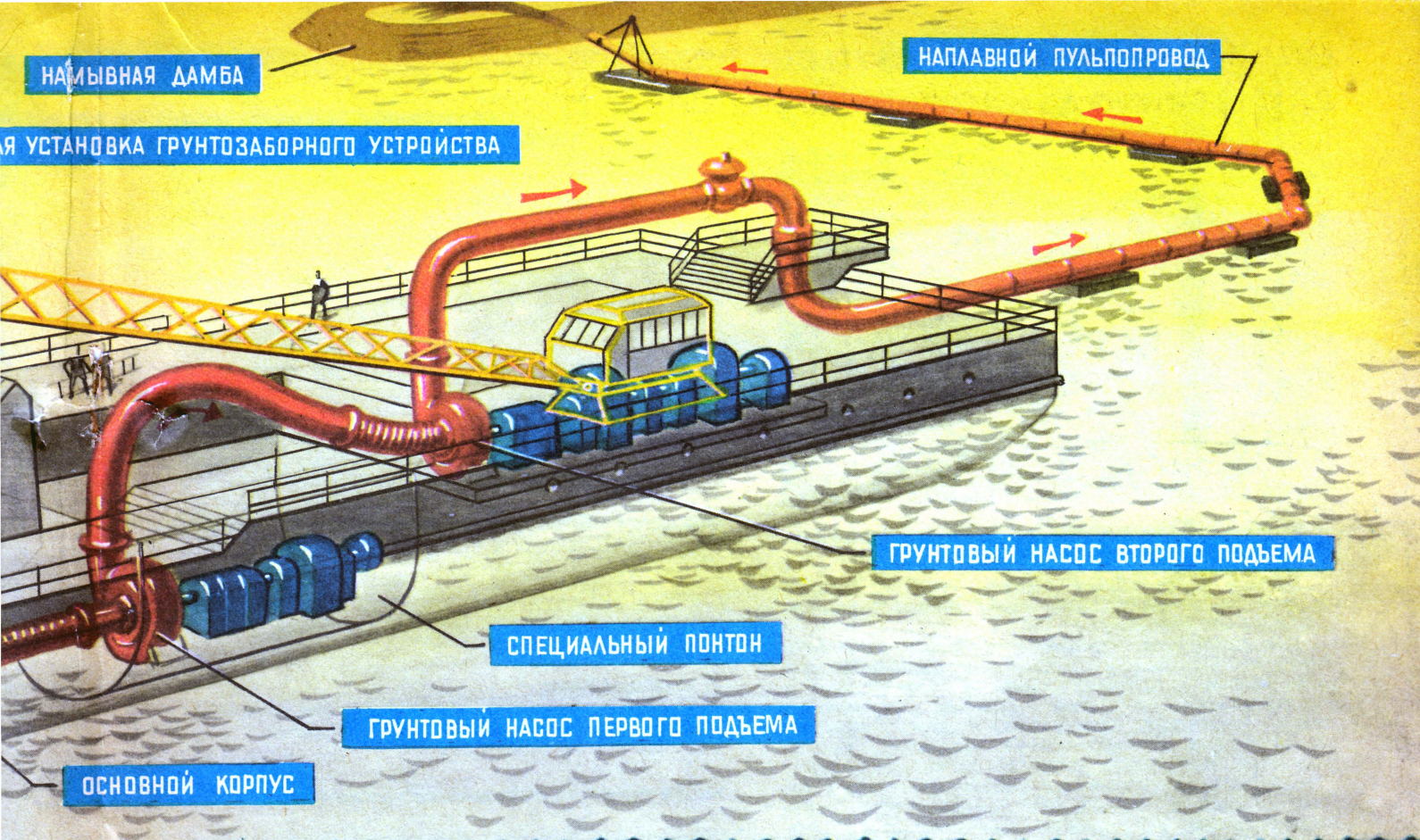
ВИД ЗЕМСНАРЯДА С НОСА



НАМИВНАЯ ДАМБА

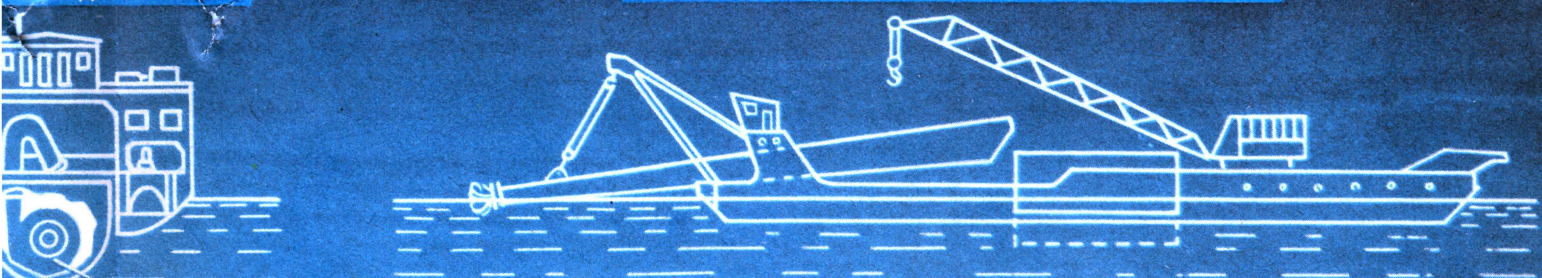
НАПЛАВНОЙ ПУЛЬПОПРОВОД

УСТАНОВКА ГРУНТОЗАБОРНОГО УСТРОЙСТВА

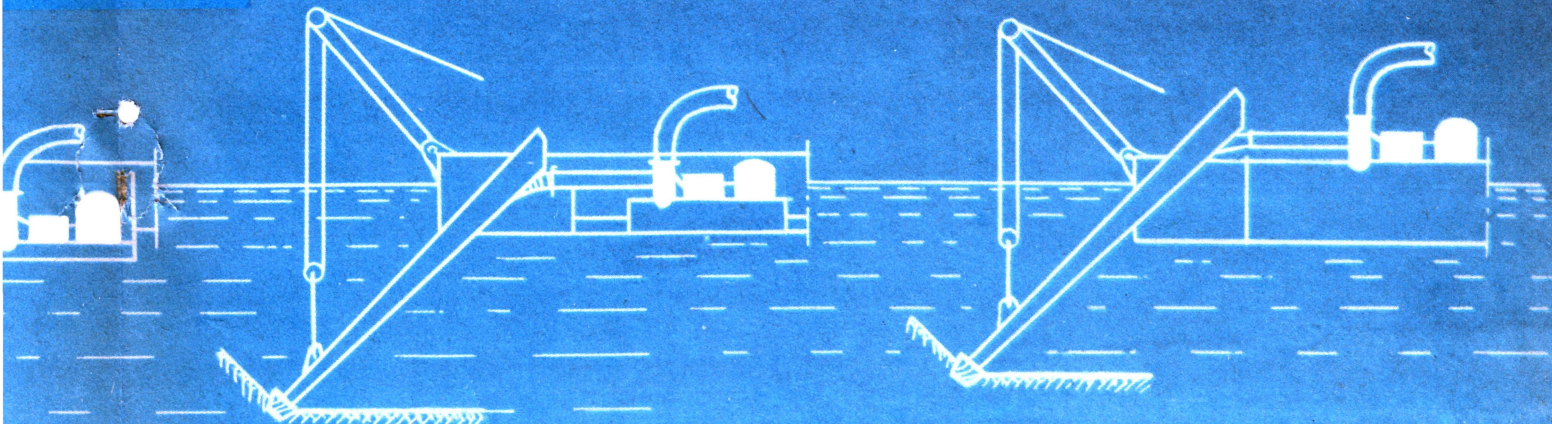


НАРЯД С НОСА

ЗЕМСНАРЯД В ТРАНСПОРТНОМ ПОЛОЖЕНИИ



ПЕРВОГО ПОДЪЕМА



СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ГРУНТОВОГО НАСОСА ПО ВЫСОТЕ



НАШИ ДИСКУССИИ: ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО

(Начало см. в № 2 за 1971 год)

Каковы перспективы скоростного железнодорожного движения у нас в стране?

Прежде всего нужно сказать, что наш подход к скорости принципиально иной, нежели в капиталистических странах.

Там скоростное движение — обычно следствие конкурентной борьбы между железнодорожными компаниями, с одной стороны, и автобусными и авиационными — с другой. Поэтому стремительность некоторых «рекордных» поездов неоправданно велика с точки зрения экономики. Компании стремятся любой ценой привлечь пассажиров. Это, правда, не относится к действующей линии Токио — Осака в Японии или проектируемой магистрали между Вашингтоном, Нью-Йорком и Бостоном в США. В обоих случаях путь проходит по районам с исключительно высокой плотностью населения, и только железная дорога способна полностью справиться с потребным объемом перевозок. По американским подсчетам, двухпутный участок сверхскоростной магистрали по провозной способности эквивалентен примерно 15 полосам автодорог. Но в целом погоня за скоростью на железных дорогах в странах капитализма — это в конечном счете погоня за прибылью.

В Советском Союзе скоростное движение подчинено прежде всего экономической целесообразности. В масштабе всего народного хозяйства мы гармонически сочетаем преимущества скоростных железных дорог, автомобильного и автобусного сообщения и авиации.

Что именно понимается под термином «скоростное» движение?

Термин этот, конечно, условен. Прежде всего, о каких поездах идет речь: пассажирских или грузовых? Ведь разница в их скорости будет всегда. Сейчас дальние пассажирские поезда развивают максимум 100—120, а грузовые — 80 км/час. В перспективе эти величины изменятся следующим образом:

- обычные грузовые поезда — 100 км/час;
- специальные грузовые, то есть везущие срочные и скоропортящиеся грузы, и обычные пассажирские поезда — 120 км/час;
- скоростные пассажирские — 140—160 км/час;
- сверхскоростные экспрессы — 180—250 км/час.

Однако широкого развития сверхскоростное движение в нашей стране пока не получит. При-

рост скорости хотя бы на 10 км/час требует серьезных затрат. Можно сослаться на опыт японской дороги «Токайдо» между Токио и Осакой: там, чтобы обеспечить максимальную скорость около 250 км/час, пришлось построить 3 тыс. мостов, 114 км эстакад, 66 тоннелей длиной в среднем по километру каждый — и это на расстоянии 556 км! Средства, вложенные в строительство, как заявляют японские промышленники, окупятся лишь через 20 лет при огромном потоке пассажиров — свыше 30 млн. в год. Такого у нас пока не предвидится. Кроме того, и срок окупаемости капиталовложений в СССР установлен более короткий: порядка 8 лет.

Вы сказали «реконструкция». Что кроется за этим словом?

Железные дороги большей частью строились не сегодня и даже не десять лет назад. Сооружались они в эпоху относительно малых скоростей, часто в весьма сложных топографических условиях. Про-

СКОРОСТЬ

Г. ЧЕРНОМОРДИК,
профессор, доктор технических наук, заведующий
сектором Института комплексных транспортных
проблем при Госплане СССР

ектировщики намечали соответствующие радиусы закруглений, определяли соответствующую конструкцию пути. И сейчас на наших дорогах кое-где весьма крутые повороты, на которых скорость приходится снижать до 70—80 км/час. Для высокоскоростного движения нужно либо смягчать закругления, либо вообще прокладывать новые дороги с очень пологими кривыми.

И еще одно обстоятельство. Поезд не может промчаться мимо станционных платформ, развивая скорость выше 140—160 км/час. Это опасно: мощная воздушная волна может сдуть человека с перрона. Поэтому сверхскоростные поезда должны проноситься по своим путям, вдали от открытых платформ.

Я перечислил лишь малую часть тех проблем, которые предстоит решить. Если же сверхскоростной экспресс пустить по непригодной трассе, машинисту придется то и дело тормозить, средняя скорость окажется довольно низкой, а расходы на эксплуатацию поездов возрастут. Ожидаемого эффекта достигнуть не удастся.

Мы проанализировали состояние железных дорог нашей страны под этим углом зрения. Выяснилось, что многие линии таковы, что позволяют пропускать по ним составы с предельной скоростью 120—140 км/час. Перестраивать же их, как правило, экономически невыгодно. Однако на отдельных, наиболее благоприятных участках все-таки можно без особых затрат организовать довольно быстрое движение — до 200 км/час и более. На линиях же, где много крутых закруглений, есть смысл использовать мощные локомотивы. Они могут наверстать время, упущенное на неудобных перегонах.

Советские локомотивы, такие, как электровоз ВЛ-80 или тепловоз 2ТЭ10, способны вести пассажирские поезда со скоростью до 160 км/час, а грузовые — до 120 км/час. С успехом применяются и чехословацкие электровозы ЧС4. С такой машиной экспресс «Аврора» преодолевает расстояние между Москвой и Ленинградом за 5 часов со средней скоростью порядка 130 км/час.

А исходя из чего выбирают среднюю скорость движения? Я имею в виду пассажирские поезда.

Человек, сидя в кресле, переносит, не утомляясь, 4, от силы 6 часов пути. В идеале любая поездка должна продолжаться не дольше. Например, из Москвы в Ленинград, как я уже говорил, пассажиры добираются всего за 5 часов. Такие же экспрессы (130—160 км/час) скоро сблизят Москву с Горьким, а потом, возможно, и с Харьковом.

Однако, скажем, в Крым или на Кавказское побережье за столь малый срок по нынешним дорогам не домчишься. Поэтому тут задача поскром-

НА РЕЛЬСАХ

Ответы

на вопросы нашего корреспондента

В. Демидова

нее: добиться, чтобы поезд находился в пути 12—14 часов. Он отправляется вечером, люди спокойно спят, а утром, проснувшись, оказываются на месте. Такой состав может идти уже медленнее — 110—120 км/час.

Ночной экспресс «Красная стрела» (Москва—Ленинград) катится еще неторопливее: в среднем 90 км/час. Это для того, чтобы пассажиры, выехав ночью, прибыли в пункт назначения утром, к началу рабочего дня, успев хорошо выспаться.

А на трассе Москва—Владивосток скоростное движение вообще ни к чему. На Дальний Восток выгоднее всего добираться самолетом.

Мы считаем, что преодолевать расстояния до 700—800 км на поезде, безусловно, выгоднее, чем на самолете, а в пределах 2000 км железная дорога вполне может конкурировать с авиацией. И вот почему. В первом случае наземное путешествие может занимать даже меньше времени, нежели полет (учитывая переезды из города в аэропорт и из аэропорта в город, ожидание на аэродроме). К тому же расписание отправок поездов практически не зависит от погоды (я исключаю стихийные бедствия), чего нельзя сказать про самолеты. Во втором же случае железная дорога может обеспечить больший комфорт при меньшей стоимости проезда. К тому же в пути человек будет только ночью.

А возить грузы на скоростных поездах выгодно?

Смотря какие. Не руду, например, и не уголь — для них вряд ли мы станем повышать средние скорости более 60—70 км/час. (Надо сказать, что скорость грузовых поездов у нас выше, чем в лю-

ИВАН ЕФРЕМОВ: Я считаю, что скорость наземного транспорта не должна очень сильно возрастать — для массовых передвижений такая не нужна. 200 км/час вполне достаточно, лишь бы поезд мог сразу доставить необходимое количество груза. Поэтому прогресс не столько в скорости, сколько в грузоподъемности, в ширине колеи. Мне представляется широкое рельсовое полотно, метров шесть, десять даже. Каждый вагон будет равняться среднему кораблю. Кроме того, значительное количество транспорта, особенно в городах, должно уйти под землю. Ведь в дальнейшем техника снабдит нас механизмами, быстро роющими тоннели.

У пассажирских поездов скорость тоже будет не выше 200—300 км/час. Кому нужно быстрее, сядет в ракету или в самолет... Короче говоря, я за «медленный» земной транспорт, который дает возможность не только переехать из одного места в другое, но и по дороге насладиться созерцанием прелестей земли.

бой стране мира.) Не оправдываются повышенные транспортные расходы. Тут гораздо важнее регулярность доставки.

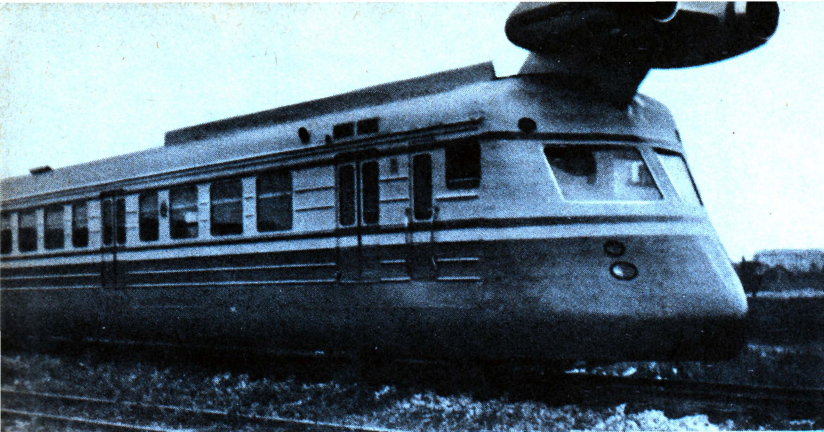
Вот станки, машины, приборы — другое дело. Они по весу составляют всего 15% общего тоннажа перевозок, зато по стоимости — 85% цены всех грузов. Поэтому их надо доставлять как можно быстрее, выделять для них специальные составы. Скорее всего, придется возить фрукты, мясо, цветы — мы и сейчас перевозим в чрезвычайно сжатые сроки.

Но если по одной и той же линии пойдут составы с резко различными скоростями, более быстрым придется все время обгонять медленные. Удобно ли это? Не стоит ли в будущем специализировать дороги, отделить скоростное движение от обыкновенного?

Я уже затрагивал этот вопрос, говоря о реконструкции старых железных дорог. Легче всего провести модернизацию там, где есть параллельно проложенные линии, отстоящие друг от друга не слишком далеко. На одну пару путей можно будет возложить тяжелое грузовое движение (составы с углем, рудой, хлебом, лесом и т. д.). А на другую — пассажирское и ускоренное грузовое. Правда, вряд ли это осуществимо в ближайшие годы, но уже сейчас мы рассматриваем такие варианты. Выгодность подобной специализации несомненна: составы пойдут с одной скоростью, что значительно упростит работу транспортных служб, повысит четкость движения, увеличит пропускную способность линий.

Кстати, о четкости движения. Наша Транссибирская магистраль — единственная в мире железная дорога, по которой днем и ночью, из года в год поезда идут непрерывным потоком: через несколько минут. По ней перевозят вдвое больше грузов, чем по самой грузонапряженной в США Пенсильванской. Сейчас по Транссибирской магистрали идут составы весом до 5—6 тыс. т — гораздо более тяжелые, чем в любой европейской стране. Но не исключено, что скоро вес составов поднимется у нас до 8—10 тыс. т!

В заключение мне хотелось бы сказать, что скоростное движение — это целый комплекс вопросов. И решаются они совместно многими специалистами. Но одно можно заявить твердо: советские ученые занимаются этой проблемой, отнюдь не стремясь побить рекорды. Высокие скорости приходят на наши дороги строго по плану — тогда, когда они выгодны народному хозяйству, когда нужда в них объективна.



Скоростной вагон-лаборатория с турбореактивными двигателями. Проектная скорость 250 км/час.

ИСПЫТАНИЯ ПРОДОЛЖАЮТСЯ

А. САЗОНОВ, инженер

Недавно на наших магистралях появился изящный вагон-лаборатория «ВНИИВ — Скорость», созданный сотрудниками ВНИИВагоностроения, КБ генерального конструктора по авиационной технике А. С. Яковлева и работниками Калининского вагоностроительного завода. Он буквально начинен измерительными приборами, которые с каждой поездкой открывают исследователям тайны высоких скоростей. Но прежде всего внимание привлекают необычные для этого вида транспорта спаренные турбореактивные двигатели от самолета ЯК-40. Они возвышаются на крыше спереди вагона.

Столь неожиданная новинка — не просто дань «реактивной» моде. Обычный двигатель вращает колеса, которые, отталкиваясь от рельсов, перемещают состав. С ростом скорости сила сцепления между поездом и стальными нитями уменьшается, а сопротивление движению возрастает. По-настоящему, такой принцип образования тягового усилия позволяет увеличивать скорость лишь до определенного предела. Совсем иную картину мы наблюдаем при использовании реактивного двигателя. В этом случае локо-

В 1955 году Кенойя Одзава, декан факультета науки и техники Университета Мейджо (провинция Нагоя), возглавил исследовательскую группу, перед которой стояла дерзкая задача — создать сверхзвуковой наземный транспорт. 50-летний профессор был известен как конструктор тяжелых самолетов и управляемых ракет. Используя свой богатый опыт авиационного инженера, он разработал необычную транспортную систему — реактивный поезд,двигающийся по оригинальной эстакаде.

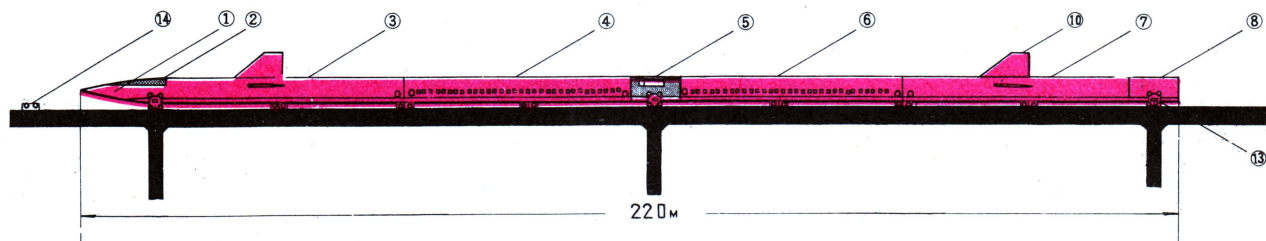
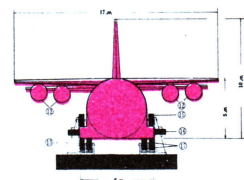
Испытания моделей. Перед тем как выбрать окончательный вариант, Одзава провел около 20 комплексных испытаний различных моделей масштабом от $1/60$ до $1/20$. В 1968 году была успешно достигнута скорость 1140 км/час, а в 1969-м, после постройки герметичного тоннеля, — 2300 км/час! Вакуум препятствовал образованию и распространению ударных волн, шумов. Наконец, в прошлом году на точной копии сверхзвукового

поезда проехали подопытные животные. После разгона и торможения самочувствие их было отличным. Специалисты считают, что в самом ближайшем будущем транспортная система Одзавы вступит в строй. Как же она будет выглядеть?

Кузов поезда, длиной 220 м и диаметром 5 м, сделан из легкого сплава. Внутри он разделен на несколько отсеков. Впереди — носовой (1) и кабина водителя (2). Грузовой отсек (3) способен вместить контейнеры общим весом 100 тыс. кг. Далее расположены пассажирские салоны (4 и 6), отделенные от машинного отсека (5) огнестойкими стенками. Салоны, снабженные кондиционерами воздуха, рассчитаны на тысячу мест. С собой дозволено провозить багаж, весящий в 2,5 раза больше, чем разрешается в самолетах. Следующий отсек (7) — приятный сюрприз для автолюбителей. По трапу они могут заехать в него прямо на машинах, подождать некоторое время, а затем по-

ПОЕЗД ОБГОНЯЕТ ЗВУК

Ю. ФЕДОРОВ, инженер



мотив отталкивается уже не от рельсов (они играют роль направляющих), а от окружающей воздушной среды.

Как и принято при разработке скоростных машин, модель вагона прошла тщательные испытания в аэродинамической трубе. Конструкторы постарались придать поезду наиболее обтекаемую форму.

Железная дорога редко бывает прямой. На повороте обычно приподнимают наружный рельс, и состав благополучно преодолевает кривую. На скоростной поезд такой рельсовый «трек» не рассчитан — полотно наклонено (в поперечном направлении) не особенно круто. Спрямление искривленных перегонов чрезмерно дорого, а иногда практически неосуществимо. Каков же выход из положения?

Сейчас предложены оригинальные устройства, призванные решить эту проблему. Вот, к примеру, одна из схем. Под действием центробежной силы отклоняется (влево или вправо) маятник. Он выпускает воздух в пневморессору (левую или правую) до тех пор, пока снова не повиснет вертикально. Так достигается автоматическая регулировка. Возможна и такая схема. При повороте гидравлические или масляные домкраты приподнимают кузов с нужной стороны. Управляет ими электронный

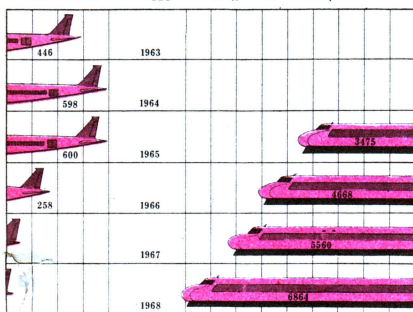
прибор, точно определяющий необходимый угол крена.

При высокой скорости неприятности подстерегают и на прямых участках пути. Колебания. Чем быстрее разгоняется состав, тем сильнее бросает его из стороны в сторону. Люлечное подвешивание кузова вкупе с разными упругими упорами уменьшает поперечные колебания.

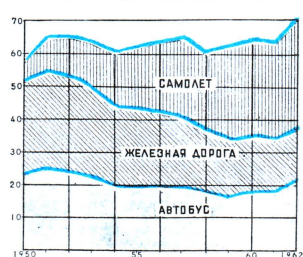
В то время как одни конструкторы бьются над увеличением скорости, другие не менее энергично ищут способы погасить ее. Действительно, как быстро остановить вагон, развивающий скорость 250 км/час? Ведь тормозную силу нельзя увеличивать беспредельно. Она обязательно должна быть слабее силы сцепления колес с рельсами. Иначе машина пойдет юзом. Инженеры опробуют новые магниторельсовые и дисковые тормоза, дополнительные устройства, которые изменяют тормозное усилие в зависимости от скорости, и другие приспособления.

Мы затронули лишь малую часть проблем, вставших перед исследователями — первыми пассажирами реактивного поезда. Пуск скоростных линий в повседневную эксплуатацию — очень сложная техническая задача. С помощью новой лаборатории на колесах специалисты надеются решить ее в самом ближайшем будущем.

СКОРОСТНЫЕ ЭКСПРЕССЫ И ВОЗДУШНОЕ СООБЩЕНИЕ



ИЗМЕНЕНИЕ ОБЪЕМА ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК



Посмотрите на правый график. По вертикали отложены миллиарды (в размерности пассажир × миль). В США после второй мировой войны количество пассажиров, пользующихся самолетами, резко возросло, а затем и превзошло число путешественников, предпочитающих железную дорогу. Скоростные поезда призваны устранить эту несправедливость. Вот как, например, изменилось в Японии соотношение пассажиров, перевезенных самолетами и поездами по одному и тому же маршруту Токио — Нагоя (левый график). После открытия новой линии «Токайдо» в октябре 1964 года определенное число воздушных пассажиров стали пользоваться услугами скоростной магистрали. А реактивный поезд профессора Одзавы, по прогнозам специалистов, вообще вернет железной дороге былые величия.

кинуть поезд на нужной остановке. В кормовой части (8) находится устройство воздушного торможения.

Турбореактивные двигатели расположены симметрично, по две штуки с каждой стороны поезда. Один ТРД развивает тяговое усилие в 10 тыс. кг.

Эстакада покоится на фундаменте — столбах, стоящих через 100 м. Вдоль пути, над столбами, установлены жесткие уголки (13) с Е-образными пазами. Выступ поезда как бы «схвачен» направляющими роликами сверху (15) и сбоку (16) и ве-

Заключительные испытания модели реактивного поезда были засняты на пленку и показаны через глобальную систему связи телевизионной компанией CBS. На снимке показан один из моментов съемки. Второй справа — профессор К. Одзава.

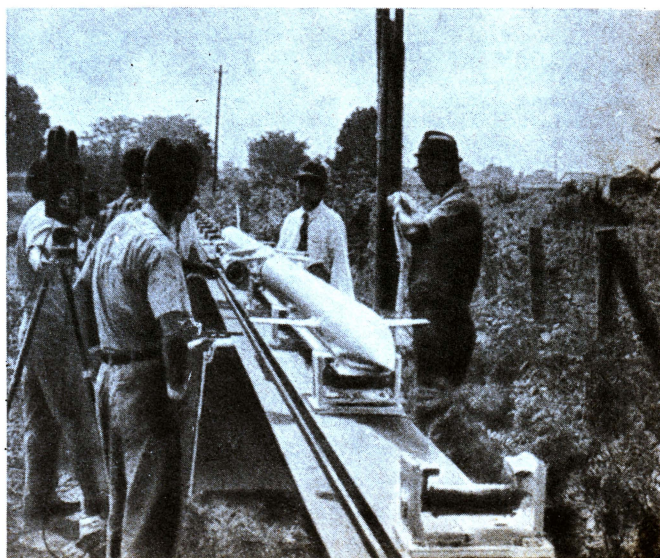
душными роликами снизу (17). Кроме того, вдоль пути закреплены опорные ролики (14).

Трогание поезда от станции происходит за счет ведущих роликов.

Разгон можно начинать после достижения необходимой скорости — за пределами города. Включаются двигатели. Оперение поезда — три горизонтальных стабилизатора (9) с двумя вертикальными рулями (10) — обеспечит подъемную силу, уменьшающую нагрузку на опоры. Движение состава контролирует ЭВМ диспетчерского пункта.

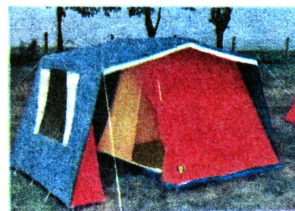
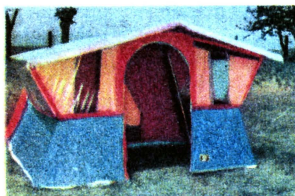
Торможение осуществляется теми же ведущими роликами, только застопоренными, а также парашютом, который выбрасывается из кормового отсека.

На первых порах рейсовая скорость ограничится 980 км/час. Но и это неплохо: отправившись от Токио, поезд домчится до Осаки за 35 мин.!





КУРИТЬ ВОСПРЕЩАЕТСЯ! По предложению работников шерстепрядильной фабрики «Мерино-текс» в городе Торунь с 1 сентября 1970 года на территории предприятия запрещено курить (Польша).



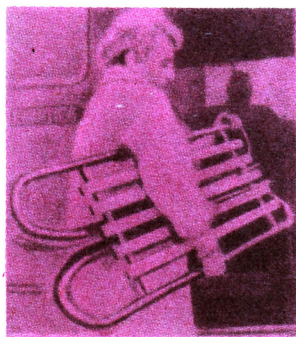
«ОБЛАГОРОЖЕННЫЕ» ПАЛАТКИ. Почему-то долгое время туристские палатки делались из материалов двух-трех довольно невзрачных и однотонных расцветок. В текущем году фабрики спортивного инвентаря ЧССР, ГДР и Польши решили положить конец засилью «грустных» расцветок для временного, а порой и довольно длительного пребывания на лоне при-

роды в общем-то весьма жизнерадостной публики. На снимках: образцы новых расцветок туристских палаток, напоминающих скорее уютные и довольно солидные домики.

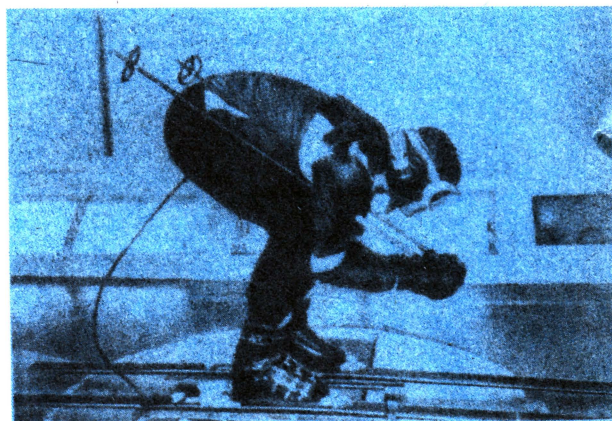
ЧИСЛО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КАТАСТРОФ В США УВЕЛИЧИВАЕТСЯ и в настоящее время находится на уровне 30 тыс. в год, или 100 в день. В 1968 году в этих катастрофах было убито 2359 человек и ранено 27 608.

За тот же период в воздушных катастрофах погиб 351 человек. В 1967 году дорожные аварии обошлись железным дорогам страны в 266,3 млн. долларов, то есть более половины суммы чистого годового дохода. Причины аварий — длинные и тяжеловесные поезда с повышенной скоростью движения при старом рельсовом пути, неизменном полотне и балласте. Осмотр, обслуживание и ремонт железнодорожных путей вследствие сокращения числа путевых рабочих с 251 тыс. в 1951 году до 77 тыс. в 1968 году находятся не на уровне технических требований (США).

СКЛАДНЫЕ САНКИ. Казалось бы, что может быть проще обычных детских санок? Однако, когда возникает необходимость взять их с собой в поезд, отправляясь за город, или просто проехать с ними в трамвае, автобусе или в троллейбусе, возникает ряд неудобств — даже самые легкие из них оказываются все же громоздкими. Показанные на снимке складные санки полностью решают проблему удобства их транспортировки (Польша).



НА САМОДЕЛЬНОМ САМОЛЕТЕ. Ярослав Янковский, любитель — моделист и планерист из города Лодзи, построил вместе с товарищами по собственному проекту микросамолет. Недавно он совершил на этой машине 10-километровый полет на высоте 70 м (Польша).



«СНОУМОТО ПОЛО». Время от времени ассортимент спортивных игр, возникших на основе классической игры в поло, пополняется новыми вариантами этой игры: водное поло, поло на велосипедах, мотоциклах, автомобилях. Последняя новинка в этой области — поло на сноумобилях. В каждой из сорев-



нующихся команд участвует 3 сноумобиля. Игра ведется литым резиновым мячом диаметром около 5 см и длится 4 периода по 15 мин., с 10-минутными перерывами после первого и третьего периодов и 20-минутным перерывом между вторым и третьим периодами. Размеры поля — примерно 300 на 165 м. Стойки ворот (железные бочки) разнесены на 6 м друг от друга. Для того чтобы избежать столкновений машин, установлен ряд правил их движения.

200 КМ/ЧАС НА ЛЫЖАХ? В течение шести последних лет мировой рекорд скоростного спуска на лыжах на километровом отрезке дистанции — 174,333 км/час — принадлежал итальянскому гонщику Луиджи Марко. Летом прошлого года на соревнованиях в городе Червиния

японский горнолыжник Масару Морозита установил новый мировой рекорд — 183,392 км/час. Новый рекорд обязан своим появлением целому ряду технических новшеств, самыми главными из которых, бесспорно, являются исследования оптимальных аэродинамических поз гонщиков путем «продувки» их в аэродинамических трубах. Во время рекордного спуска Морозита был в специальном, «скользящем» для воздуха костюме. Его лыжи длиной 240 см весили 11 кг. Установлению нового рекорда, пожалуй, больше всего способствовала силиконовая смазка лыж, состав которой японские гонщики тщательно скрывают.

Участок, где происходили гонки, равен примерно 5 км, разделенным на три части — участок разгона, мерный километр и участок торможения.

Хотя аэродинамические эксперты считают, что добиться большей скорости на лыжах вряд ли кому удастся, многие гонщики предсказывают падение и барьера 200 км/час.

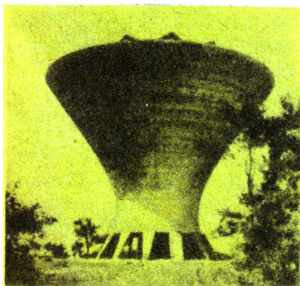
На снимке: участница американской олимпийской команды Дж. Нагель во время «продувки» в аэродинамической трубе.

ОСТРОВ МЕНЯЕТ АДРЕС. Расположенный в южном районе Атлантического океана небольшой остров Тристан-да-Кунья «переменил адрес». Это обнаружено группой океанографов Колумбийского университета, которые установили, что действительное местонахождение острова не соответствует его обозначению на морских картах и в географических атласах: на самом деле остров расположен примерно на расстоянии миль к югу и четверти мили к западу от места, указанного на картах.

Открытие было сделано с помощью системы навигации с использованием искусственных спутников Земли (Англия).

ДЛЯ ОЧЕНЬ НИЗКОРОСЛЫХ. Клиника внутренних болезней Щецинской медицинской академии, руководимая профессором М. Эйслером, специализируется в «регулировании» роста людей. Лечение гормонами, правда, довольно длительное, дает весьма положительные результаты. В Щецине, например, проживает человек, рост которого благодаря лечению в клинике увеличился на 25 см! (Польша).

УЛЬТРАСОВРЕМЕННАЯ ВОДОКАЧКА. Поиски новых архитектурных решений для обычных, казалось бы, обреченных оставаться вечно неизменными промышленных сооружений: кранов, водокачек, заводских труб и т. п., все чаще и чаще приводят к формам, позволяющим включать их в число сооружений, являющихся даже украшением пейзажа. На снимке: водокачка, построенная по проекту венгерских архитекторов (Венгрия).



МУЗЕИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ. Многие крупные промышленные предприятия страны организуют собственные музеи, освещающие их историю и традиции. Большую помощь в этом полезном деле им оказывают Музей техники и Институт материальной культуры Академии наук (Польша).



СОБАКА... НА ЛЫЖАХ!.. Некий д-р Гардинг, рьяный любитель горнолыжного спорта, обучил катанию на горных лыжах свою собаку по кличке Шмальц, для которой была изготовлена пара специальных лыж длиной 1,07 м, с двумя автоматическими самообжимающимися креплениями для каждой из четырех лап четвероногого горнолыжника, обутых в специальные ботинки, отлитые из стеклопластика (США).

НОВЫЙ ВАРИАНТ ЖИЛОГО АВТОПРИЦЕПА. Недавно разработан первый экспериментальный вариант туристского домика на воздушной подушке. Домик оборудован самостоятельным двигателем и может передвигаться как над землей, так и над водой со скоростью 60 км/час (Англия).

В НОВОЙ РОЛИ. Один из замечательнейших в истории судостроения и судостроительства кораблей, прославленный обладатель высшего приза за скорость — Голубой ленты Атлантики, роскошный лайнер «Куин Мэри» готовится встать на

вечную стоянку в американской гавани Лонг-Бич. Там, на военно-морской верфи, идет переоборудование корабля в своеобразный музей моря. Под музей отводятся две трети помещения судна. Работами руководит знаменитый исследователь глубин французский ученый и инженер Жак-Ив Кусто. Более чем на двух тысячах квадратных метров будет развернута экспозиция, рассказывающая о прошлом и будущем океана. В одном из залов предполагается установить модель галеона XVI века в натуральную величину. На судне будет два панорамных кинотеатра, «четырехэтажный» аквариум, библиотека, аудитория на 300 мест. Предусматривается специальная экспозиция для детей. Посетители смогут наблюдать в действительности машинную установку лайнера. Обнаженная хвостовая часть гребного вала с винтом диаметром в 5,5 м и массой 35 т, покрытая прозрачным оргстеклом, также будет доступна для наблюдения в работе.

Один из разделов экспозиции, по замыслу Кусто, должен представлять собой огромный бассейн, за прозрачными стенками которого — макет подводного города будущего.

Перископы позволят вблизи рассматривать живых обитателей морских глубин. Не забыты и проблемы практического освоения океанических ресурсов. Экскурсанты увидят подводные фермы для разведения рыб и морских лекарственных растений, драги, добывающие минералы, глубоководные аппараты, макеты новых океанографических судов.

Треть площади отводится под рестораны, магазины, плавательный бассейн, отель и салоны для отдыха. Для удобства подходов к кораблю-музею предполагается построить причал, стоимость которого превысит миллион долларов.

Работы по созданию на «Куин Мэри» музея океана рассчитаны на четыре года. Первые помещения музея должны быть открыты для посетителей уже в нынешнем году (США).



ГИБРИД ВЕЛОСИПЕДА С ЛЫЖАМИ. Это устройство предназначено для тех, кому зимой не удалось сломать себе ни одной из костей. Конструкция была испытана в Париже и оказалась способной развивать скорость до 60 км/час (Франция).



«НОКДАУН, НО НЕ НОКАУТ!» К удовольствию любителей бокса, это случилось не на ринге, а на снегу. Мухаммед Али попал в объектив фотоаппарата в непривычной для него позе — при первой попытке попробовать свое искусство в горнолыжном спорте (США).



Стараясь исправить ошибки природы, человек уже наметил будущие преобразования климата Земли. Самый реальный проект принадлежит, несомненно, нашему соотечественнику инженеру Петру Борисову. Он предлагает построить в Беринговом проливе, между Азией и Америкой, гигантскую плотину, оснастить ее могучими насосами и перекачивать поверхностные холодные воды из Чукотского в Берингово море. Гольфстрим, совершив полный круг по Ледовитому океану, уже охлажденным возвращается в Атлантику. Этот противоток и уничтожат насосы Беринговой плотины, они отсосут верхний холодный слой, предупредят образование нового льда, заставят Гольфстрим течь в Тихий океан, а не в Атлантику. В результате на просторах Чукотки, Аляски, Сибири, Дальнего Востока станет теплее.

Ценность этого проекта особенно ощутима, если сравнить его с идеей Гурда Риджера. Он предложил заткнуть пролив Белл-Айл между Лабрадором и Ньюфаундлендом. К последнему пристроить еще дамбу. Она не выпустит в океан Гольфстрим, который повернет к Америке. Необдуманный замысел сулил немало бед Европе — на нее обрушились бы ледяные ветры Арктики.

Сегодня мы рассказываем о проекте другой грандиозной плотины — между Южной Америкой и Антарктидой. По мысли японского ученого К. Хигуси (Университет Нагоя), эта плотина, занимая ключевые позиции в системе океанских течений, приведет к изменению мирового климата. Хигуси доложил о своем проекте на международной футурологической конференции, проходившей в Киото в апреле прошлого года. Тогда же его оппонент К. Такано сообщил о математической проверке столь смелой идеи. И хотя первый результат оказался неутешительным для Хигуси, его проект отнюдь не обесценился. По крайней мере, предложение соорудить дамбу из местного сырья — айсбергов кажется нам весьма перспективным.

ПОТЕПЛЕНИЕ ИЛИ ПОХОЛОДАНИЕ

Кейдзи ХИГУСИ

Посмотрите на рисунок (помечен цифрой 1) поверхностной и глубинной циркуляции вод в океанах. Не правда ли, Тихий, Атлантический и Индийский взаимосвязаны круговым антарктическим течением (рис. 2). В этом течении самое узкое место — пролив Дрейка, отделяющий Южную Америку

от Антарктиды. Перекрыв пролив дамбой, можно, видимо, направить водный поток в другую сторону. Вместо кругового течения станет каким-либо иным. Сия перемена, надо думать, аукнется во всем мире. Изменятся циркуляции в океанах. А так как одновременно преобразится температурное распределение на океанской поверхности, не останутся прежними и циркуляции в атмосфере. Воистину пролив Дрейка — ключ к управлению климатом нашей планеты.

Как видно из атласа (например, «Атлас мира», М., 1967), ширина самой глубокой (3000 м) части пролива Дрейка — всего лишь 700 км. Дно на редкость плоское, словно подготовленное специально для будущего строительства. Саму плотину нетрудно соорудить из айсбергов. Доставят их буксиры. Каждый из них способен транспортировать стандартный айсберг (площадью $2,7 \text{ км} \times 2,7 \text{ км}$ и толщиной 250 м) со скоростью 0,25 м/сек, то есть порядка 0,5 узла. По грубым подсчетам, получается, что для дамбы потребуется около 3100 ледяных глыб. Ежегодно от Антарктиды дрейфуют примерно столько же «белых призраков», так что строительным материалом мы обеспечены.

После того как айсберги будут отбуксированы на место, необходимо затопить их. Каждую глыбу покрываем каким-либо веществом, в два раза более тяжелым, чем морская вода. Толщина балластного слоя — $\frac{1}{8}$ от толщины ледяного основания. Нагромождая айсберги друг на друга, возводим плотину общей высотой (считая от дна) 3 и толщиной 2,7 км. Гарантированный срок сохранности этого сооружения 14 лет. Чтобы дамба не растаяла, придется регулярно укреплять ее «свежими» айсбергами.

С технической стороной проекта мы справились. Теперь остановка за теорией. Ведь мысль об искусственном изменении климата основана на чистой интуиции. Было бы весьма интересно проверить наши соображения математическими выкладками. Если окажется, что дамба приведет к потеплению, улучшению мировых климатических условий, дело можно считать решенным. Если же к похолоданию, тоже неплохо. Тогда подтвердится гипотеза, о которой я нарочно умолчал. Представьте себе, что в одно прекрасное

время число айсбергов, дрейфующих от Антарктиды, по какой-либо причине возросло. Пролив Дрейка закупорился прозрачными глыбами — возникла естественная плотина. В результате наступил ледниковый период. Вот прекрасная иллюстрация к словам древних мудрецов: «Даже песчинка может вызвать лавину!»

ПОВЕРИТЬ АЛГЕБРОЙ ИДЕЮ...

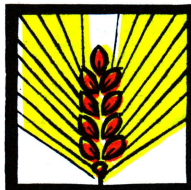
Кендзо ТАКАНО

Мы провели эксперимент по численному моделированию общей циркуляции в Мировом океане (при создании ледовой дамбы через пролив Дрейка). Представляя лишь первый шаг в серии более детальных расчетов, связанных с термодинамическими, химическими и другими нелинейными процессами, настоящее соображение ограничивается лишь оценкой суммарного объемного расхода воды.

ЛЕДОВАЯ ЦЕПЬ АЙСБЕРГОВ

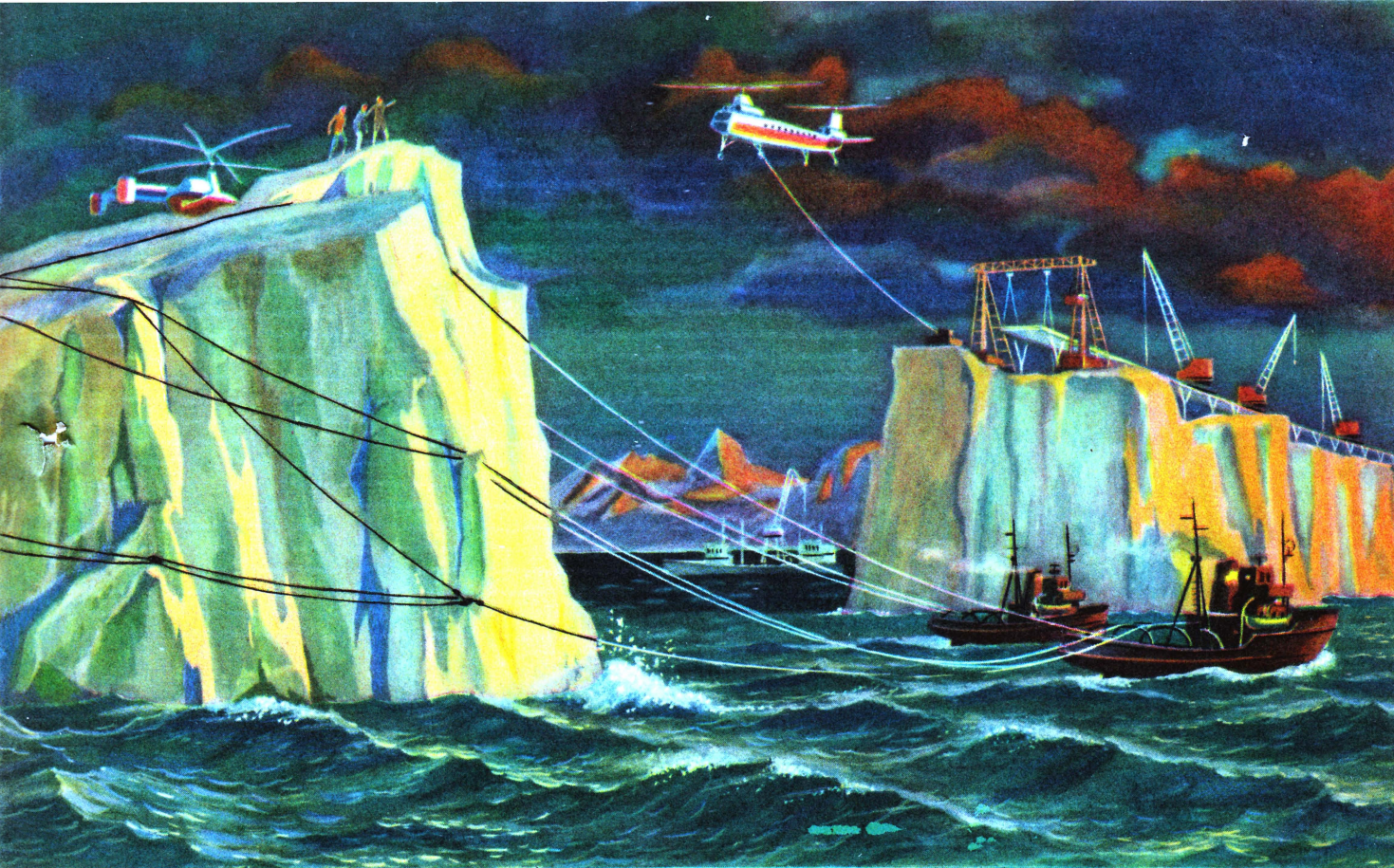
Влияние дамбы распространяется только на прибрежную полосу океана (рис. 3). Вокруг Антарктиды идут по часовой стрелке течения, которые обеспечивают расход немногим более $80 \cdot 10^{12} \text{ см}^3/\text{сек}$, тогда как ныне здравствующий круговой поток переносит $196 \cdot 10^{12} \text{ см}^3/\text{сек}$. В зоне, непосредственно примыкающей к берегам континента, течение направлено с востока на запад. Нет вообще какого-нибудь значительного переноса воды в юго-восточном районе Тихого океана.

Поскольку мы пренебрегали всеми бароклиническими процессами, наш результат не позволяет оценить изменения в теплопереносе и температурном распределении на поверхности Мирового океана. Надеюсь, в недалеком будущем предприимут гораздо более исчерпывающие численные эксперименты, которые позволят успешно планировать те или иные мероприятия по искусственному регулированию климата.



ШАГИ ПЯТИЛЕТКИ

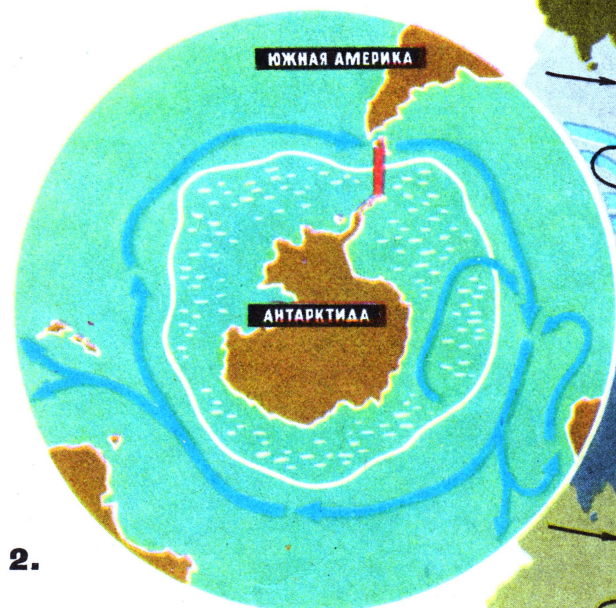
Хлеб — важнейший продукт питания. Среднегодовой валовой сбор зерна по стране за пятилетие составит не менее чем 195 млн. т.



ПЛОТИНА

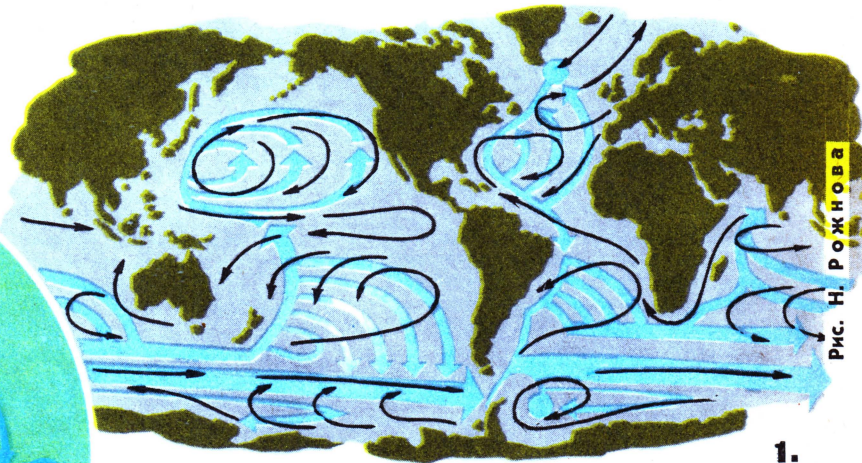
МЕЖДУ ДВУМЯ МАТЕРИКАМИ

ОКНО В БУДУЩЕЕ



2.

- КРУГОВОЕ ПОЛЯРНОЕ ТЕЧЕНИЕ
- ГЛУБИННЫЕ ТЕЧЕНИЯ
- ГРАНИЦА РАСПРОСТРАНЕНИЯ АЙСБЕРГОВ
- ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТЕЧЕНИЯ
- ДАМБА

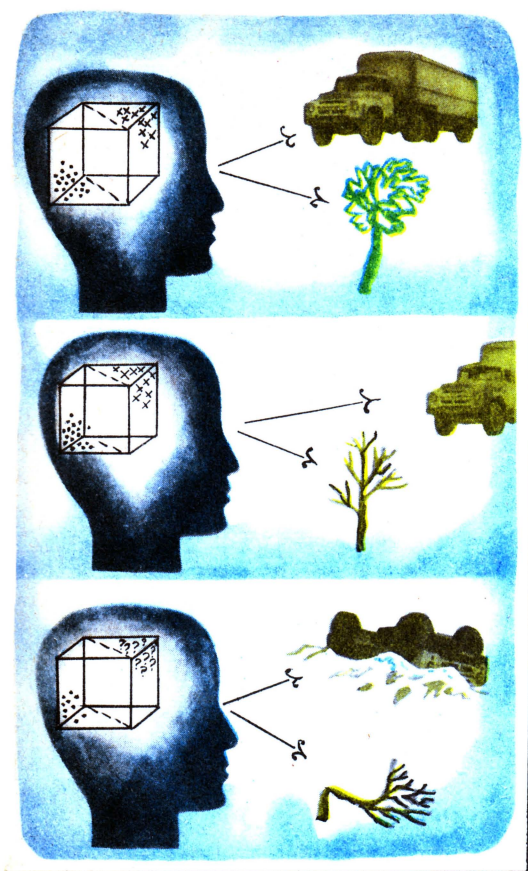


1.



3.

рис. Н. Рожнова



Если образ неопознан — ему нет места в «пространстве мысли».

ЯЗЫК КАК ФИЗИЧЕСКИЙ ФЕНОМЕН

Мысль и слово привычны и легки для нас, как дыхание. Но психологами и физиологами давно доказано: чтобы думать и говорить, человек напрягает свой организм до последних глубин. Работают не только голосовые связки.

Мышечно-моторный аппарат, следуя бессознательным побуждениям и отражая физическое взаимодействие с внешним миром, орошает электрическими импульсами особый отдел нервной системы — ретикулярную формацию, которая управляет активностью высших отделов мозга, служит как бы «акушеркой» мысли. В свою очередь, новорожденная мысль буквально «встряивает» все тело, проявляется в жесте, трепете и микродвижениях мускулов. «Выстреленное» на свет слово может сделать многое, преобразовать материальный мир.

Сила, заключенная в слове, огромна. Достаточно вспомнить гипноз, словесное внушение и самовнушение. Ощущая непосредственную связь «словесного» и «телесного», древние верили, что природные процессы подчиняются заклинаниям, «магии слова». А взаимопроникновение «лингвистического» и «этнического» представлялось совсем полным —

Смертники — камикадзе появились неспроста. Дело в том, что японцы в групповых авиационных боях с американцами были почти беспомощны, теряли в несколько раз больше машин, чем противник. Немаловажная причина — особенности японского языка, которые не позволяли летчикам быстро и четко обмениваться информацией о стремительно меняющейся воздушной обстановке, оперативно координировать свои действия. Пример показателен. Не влияет ли характер языка на наши поступки, чувства, мышление?

Взаимосвязь языка и мысли обнаружена давно. Общеизвестный факт — речь людей малокультурных, плохо владеющих своими мыслями, совсем иная по языковой фактуре в сравнении с речью людей образованных. У культурного человека шире запас слов, он употреб-

ляет сложные грамматические конструкции и использует весь арсенал родного языка. Он лучше мыслит, потому что лучше говорит, и наоборот.

Вообще различия между людьми в интеллектуальном отношении весьма ощутимы и зависят не только от разницы индивидуальных способностей, но зачастую от степени владения языком. Например, в одном из классов школы, выросшие приблизительно в одинаковых условиях, были после тестирования разделены на две группы — с высоким и низким «коэффициентом умственной продуктивности». С отстающими школьниками начали проводить занятия по усовершенствованию речи. И что же — их общая успеваемость вскоре значительно улучшилась. Таким образом, уроки языка и литературы не менее, чем занятия математикой, учат мыслить эффективно.

ПРОСТРАНСТВО МЫСЛИ

А. АНИСИМОВ, научный сотрудник

Рис. В. Освера

слова «язык» и «народ» были синонимами.

Как же конкретнее соотносятся слово и дело, «мысль и материя»? В настоящее время к изучению языков все чаще подходят, пользуясь идеями и методами современных точных наук.

Миры человеческой мысли, эти «вселенные в малом», строятся из нескольких десятков языков, способных переводиться с одного на другой. Раз уж слова и мысли происходят из самого фундамента тела, целесообразно вслед за Э. Шредингером и А. Сент-Дьерди считать их не легкой поверхностной прихотью мозга, но явлениями, тесно переплетенными с фундаментальными физическими (квантовомеханическими) процессами. Тогда заманчиво приписать универсальным языковым структурам, как и элементарным частицам, статус объективной «космической» реальности. Нельзя ли в таком случае сконструировать «праматериальный» генератор конкретных наречий, а также неизвестных нам, нынешним землянам, способов развернутых во времени выражений мысли, еще неоткрытых языков?

В наш век говорящих и думающих машин подобная задача весьма актуальна. Языки давно уже признаются своеобразными стабильными организмами, подвластными законам точных наук, математики. Их привыкают ана-

лизировать, словно объективно существующие природные феномены. Они похожи на обобщающие алгебраические формулы, которые не только вбирают в себя множество уже знакомых «арифметических» значений — образов, но охватывают еще больше неизведанных «частных случаев». Овладевая с детства родной речью, человек тем самым выходит далеко за рамки индивидуального опыта и припадает к источнику, быющему из глубин социальной и космической жизни. Какова же физическая подкладка и геометрическая арена этих формул?

СЛОВО И ОБРАЗ

Воистину абстрактное слово — алгебраическая формула, а конкретный образ — арифметическое равенство. За свою жизнь человек видит миллионы разнообразных деревьев, но каждое из них обозначает одним словом «дерево». Как опознается образ дерева, почему глаза работают почти безошибочно?

На этот вопрос отвечает кибернетическая «концепция компактности», нашедшая ныне широкое применение в теории и практике «зрячих» машин (см. ТМ, 1962, № 10). Оказывается, опознание невозможно без некоего абстрактного многокоординатного «пространства образов». Что это такое?

Пусть черно-белое изображение проецируется на три фотоэлемента и возбуждает в них ток, силу которого можно изобразить точкой на соответствующей координатной оси. Три значения силы тока дадут точку в трехмерном «пространстве». Предположим, на «вход» поступают два класса образов — деревья и автомашины. Концепция компактности сводится к тому, что точки, отображающие различные ракурсы деревьев, сгруппируются, скажем, слева внизу, а все машины попадут направо.

Заменим фотоэлементы другими рецепторами, чувствительными к особенностям изображения. Получим некое «пространство образов», в котором количество координатных осей (размерность) равно числу рецепторов. (В существующих машинах для распознавания образов их несколько сотен.) И в любом таком пространстве легко выделить ячейки, соответствующие деревьям, машинам и другим классам объектов-образов.

«Пространство образов» у человека организовано сложнее, но аналогично. Рецепторы вынесены на сетчатку, причем ее специализированные врожденные клеточные системы (полюс Хьюбеля) автоматически выделяют в элементах изображения такие детали, как углы, отрезки прямых линий, цвет, направление движения и т. п. Существенная особенность — «обратная связь», динамическое взаимодействие образа и глаза. Человек, закрыв веки или во сне, способен мысленно воспроизвести «про себя» любую картину, для которой хватит места в его «пространстве образов». Глаза совершают быстрые движения, подстраиваясь к событиям в этом внутреннем пространстве. Но из детской психологии и наблюдений над слепоглухонемыми хорошо известно, что мир представлений формируется внешним миром. В «пространстве образов» при общении с другими людьми и предметами внедряются перегородки, налаживаются сцепления ячеек, упорядочивается набор элементарных образов — «кирпичиков». Увидеть — значит сконструировать изображение из наличного алфавита образов — эталонов, то есть считать опознаваемый объект с некоторым трафаретом. Всякая мыслительная деятельность сводится либо к формальному перебору старых эталонов, либо — в экстазе творчества — к неформальному протерению новых межей и тропинок в «пространстве образов». К каждому незнакомому явлению подходят с сеткой старых эталонов, но зачастую ранее никогда не встречавшаяся вещь остается неопознанной и даже незамеченной. (См. ТМ, 1970, №2.)

Данные психологии убедительно свидетельствуют о связи между орга-

низацией представлений и структурой речи. Так, европейскому ребенку дошкольного возраста, еще не употребляющему сложноподчиненных предложений, объединяющих различные конкретные признаки одного предмета, трудно усвоить, что река в различных участках своего течения одна и та же. Он не в состоянии представить одновременно какие-либо два объекта без того, чтобы их образы в его сознании не «приклеились» друг к другу, не ассимилировались. Он вообще не воспринимает предмет сам по себе, абстрагированным от окружающей обстановки.

Лишь постепенно, вровень с развитием речи и с сознательным овладением содержанием грамматических конструкций, к ребенку приходит способность выделять в действительности абстрактные свойства и отношения и мысленно представлять пространственные величины, объемы, поверхности, линии и их преобразования, в том числе построение проекций и т. п. По мере накопления опыта решающее значение в восприятии приобретает система существенных признаков, выделенных обществом, — спрессованная социально-культурная история данного языка и народа.

Таким образом, о внутренней структуре и расчлененности «пространства образов» можно судить по организации языка.

ГДЕ ВОРОЧАЮТСЯ МЫСЛИ

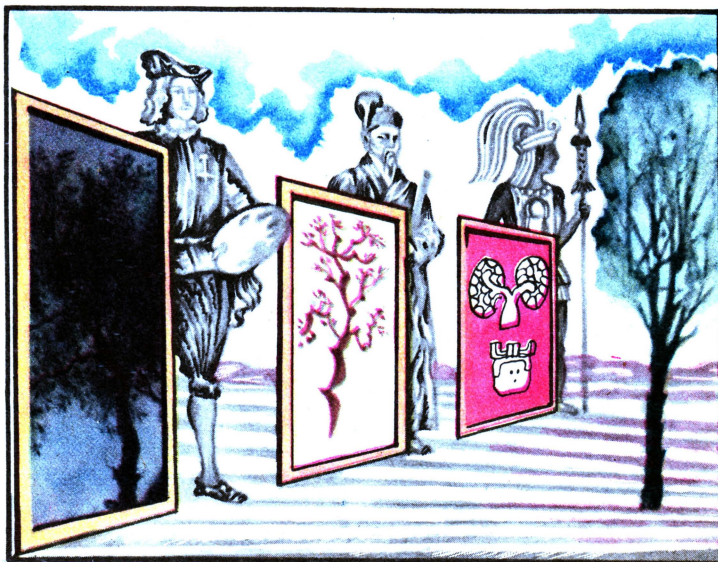
Аналогия между образом и словом очень сильна. Дело в том, что системе связей, или «скелету», языка тоже целесообразно представлять в виде взаимоотношений, существующих в «смысловом» или семантическом пространстве. В нем осями координат служат те или иные элементар-

ные смыслопредставления. Необозримое множество слов естественного языка можно сконструировать из относительно небольшого словаря семантических единиц — элементарных значений. Пусть у нас элементарные смыслы — «сам», «иметь», «заставлять», «кто-то». Тогда «давать» — «заставлять кого-то иметь», а «брать» — «заставлять себя иметь», и т. п. Можно также высчитывать «расстояния» между понятиями. В одной из моделей «семантического пространства» (Ч. Осгуда) было, в частности, установлено, что у американцев понятие «горе» отстоит от понятия «вина» дальше, чем у норвежцев, а «гнев» и «сочувствие», наоборот, ближе.

Итак, оба пространства, «словесное» и «образное», одинаково организованы — синтезируют и распределяют информацию схожим образом, причем пропускная способность и зрительных каналов, и каналов речи одинакова — 50 бит. Напрашивается вывод: либо «семантическое пространство» и «пространство образов» тождественны, либо они как бы разные проекции одного и того же объекта, «пространства мысли».

Мышление вообще немислимо без образов. Согласно исследованиям по психологии восприятия даже мыслить только словами или «формулами», «безобразно», — значит всегo навсего оперировать не единичными эталонными образами, а некоторыми их комплексами, составляющими в совокупности значение, смысл слов, предложений и других знаменательных единиц языка. Эти комплексы объединяются не только в зависимости от особенностей объективной действительности, практики и культуры, но и в соответствии с системой связей, налагаемых внутренней структурой языка. Язык — нечто вроде машины, сортирующей эталонные об-

Европейцы, китайцы и индейцы увидят и нарисуют одно и то же дерево как бы через разные «лингвистические очки».





У каждого народа (языка) — свой солнечный символ.

разы по отдельным ячейкам «пространства мысли» — словам. Поэтому в структурной лингвистике язык рассматривается как устройство, способное «порождать», «генерировать» отдельные фразы и слова. Каждое подобное «устройство» обладает своей «конструкцией», накладывающей отпечаток на грамматическую форму речи.

Совершенствование языка, обогащение внутреннего содержания семантического пространства идет рука об руку с появлением в пространстве образов новых ячеек и перегородок. Этот процесс, как показал крупнейший психолог современности Ж. Пиаже, завершается в нормальных культурных условиях в 11—15 лет. Только с этого возраста человек способен к логическим умозаключениям и операциям. Способность логического мышления оказывается порождением определенной внутренней организации пространства образов. Можно сказать и так: по мере эволюции пространства мысли меняется его способность производить действия на дальние расстояния и по сложным траекториям. Мы говорим «направить мысль не в ту сторону», «вернуть мысль». Мудрость, бессознательно заложенная в языке, как бы признает, что мысль — нечто вроде векторов в некотором абстрактном пространстве, с которыми допустимо производить механико-математические операции. С возрастом и обучением «мысли ворочаются» по все более сложным лабиринтам.

„ЯЗЫК БОГОВ“

Существует ли грамматическая система (язык), в наибольшей степени стимулирующая «правильное» логическое, научное мышление? Все языки по мере прогресса меняются в сторону логизации. На первый план выходят грамматические конструкции, выражающие объективные свойства

и отношения, выделяются языковые единицы с абстрактным значением. Процессы логизации сначала получили свое завершение в санскрите и древнегреческом, а затем в латыни.

Преобразование структуры этих языков происходило параллельно возникновению классической древнегреческой и древнеиндийской культур, начатков научного мышления. Перестройка охватила синтаксис, морфологию и частично лексику, то есть словарь. Один санскрит в устах жрецов, слагавших гимны Ригведы, и другой в произведениях философов, создавших славу индийской мысли. То же самое можно сказать о древнегреческом.

В частности, возникла система падежей, на долю которой выпало выражение абстрактных отношений, а «конкретику» взяла на себя система предлогов. Одновременно появились категории единственного и множественного числа, что стимулировало разложение единой категории имени на существительные и прилагательные. Для мировосприятия и мировоззрения это значит очень много. Ибо, подчеркивает американский лингвист Э. Сепир, «реальный мир» в значительной степени бессознательно строится на основании языковых норм данной группы. Мы видим, слышим и воспринимаем так или иначе те или другие явления главным образом благодаря тому, что языковые нормы нашего общества предполагают данную форму выражения.

Одним словом, древнегреческий, латынь и санскрит в классической форме приобрели многочисленные прямые средства выражения пространственных и временных отношений, а также категорий субстанции, качества, процесса, цели, причины и т. д.

Обладая необходимым словарным фондом и грамматическим совершенством, эти языки — и выкристаллизовавшиеся впоследствии по их нормам французский, английский, немецкий, русский — стали лоном современной науки и культуры. Еще в конце XVIII века Ньютон написал свои «Математические начала натуральной философии» на латыни, потому что тогдашний английский еще «не дорос». В смысле логизации, то есть в смысле приспособления и потребности выражать отвлеченные идеи, происходило выравнивание по стандарту классических языков. Не случайно тот же санскрит носил гордое имя «язык богов».

И не случайно в Древней Греции мы «дома» — ведь, воспринимая мир, мы смотрим на него сквозь призму эталонных или опорных образов «пространства мысли», а они впервые были выработаны и «впечатаны» в мозг там, на берегах Средиземного моря.

СПЕКТР ЯЗЫКОВ

Сейчас ясно, что в силу ряда ограничений на правила построения языковых структур существует, как и для изотопического, или «внутреннего», пространства элементарных частиц, лишь ограниченный набор состояний «пространства мысли» и возможно только конечное количество типов языка. И у каждого языка своя логика, свое видение мира.

Еще сорок лет назад польский ученый Лукасевич построил трехзначную логику, а вскоре была создана математическая теория логических исчислений, соответствующих любому числу измерений истинности. Традиционная двузначная логика (с двумя значениями истинности: да и нет) — всего лишь частный или «вырожденный» случай логики многозначной, обладающей более широкими возможностями. В принципе можно представить себе живые существа, которые пользуются другой логикой, чем мы. С ними человеку — не исключено — еще придется встретиться во всемирных просторах или даже на Земле (в этом смысле «подозрительны» дельфин, осьминог, муравей). Быть может, при каких-то обстоятельствах, связанных с особенностями будущей общественной практики и культуры, человек приобретет способность мыслить в рамках недвузначной логики. Ведь пространство образов меняет свою внутреннюю организацию чрезвычайно гибко. Например, при определенных условиях среды у человека удавалось создать впечатление самоочевидности свойств неэвклидова пространства. Сейчас мы, люди, последовательно говорим и опознаем, сканируя образы один за другим. Вместе с тем нет никаких причин, помимо конкретных особенностей нашего физического, физиологического и нервного аппарата, запрещающих опознавать параллельно, скажем, два, три, четыре образа. Делают же так современные ЭВМ!

Б. Уорф, один из авторов известной концепции «лингвистической относительности», считал, что каждый язык по-своему ориентирует внимание на тех или других сторонах действительности, навязывает свой способ членения мира всем говорящим на данном языке. Например, в структуре предложения русского (и любого индоевропейского) языка заложено противопоставление деятеля — подлежащего и действия — сказуемого, и соответственно все наблюдаемые в мире объекты, описываемые словами, распадаются на две группы: вещи и процессы, пространственные и временные. По мнению Уорфа, отношение субъекта и предиката, а затем закон противоречия и двузначная логика вырастают именно из этого фундаментального деления.

Напротив, в языках американских индейцев противопоставление деятеля и действия, пространства и времени не выражено, нет, к примеру, глаголов и существительных в нашем понимании. У них, как у детей, попросту несколько иной тип логики, чем в индоевропейских языках. Поэтому переход от одного языка к другому сопоставим, говоря словами Э. Сепира, с переходом от евклидовой геометрии к другой, неевклидовой.

Между языками налицо своеобразная дополнительность, которая существует также и между различными культурными традициями. В этом смысле лучшего языка не существует. И попытки сведения всего разнообразия языков к одному языку означали бы то же самое, что и сведение всех школ и направлений, существующих в искусстве, к одному направлению и к одной школе. Это страшно обеднило бы человечество.

Если, образно говоря, в пространстве мысли, как в органной трубе, могут возникать «стоячие волны» и всего несколько десятков, сотен их устойчивых конфигураций, то легко объясняется близость отдельных языков, заведомо не обменивавшихся друг с другом. Как объяснить, например, тот факт, что дравидские языки аборигенов Индостана и угрофинские языки традиционных жителей Поволжья и Приуралья имеют около 70 гнезд близких корней? История и данные антропологии решительно говорят об отсутствии в обозримое время контактов между дравидами и угро-финнами. По-видимому, простое совокупное воздействие многообразных внешних факторов заставило резонировать во внутреннем пространстве образов ту струну, которая сродни этим языкам.

Или рассмотрим такой факт, как поразительное совпадение орнаментов на керамических изделиях, принадлежащих заведомо не общавшимся между собой обществам и культурам. Сами орнаменты относительно просты. Это позволяет предположить, что их элементы соответствуют тем простым признакам, которые опознаются специализированными врожденными клеточными системами (полями Хьюбеля), осуществляющими первичную обработку информации. Совпадение орнаментов — это совпадение «настройкой», «резонанс» состояний «пространства образов».

ОТ ГЛАЗА К УХУ

Ученых давно поражала «сверхобразность» всех иероглифических языков. Например, вместо «щедрость» древние египтяне говорили «протягивание руки», вместо «ум» — «острота лица», а вместо «энергичный» — «выходящий из сердца». В чем дело?

По-видимому, иероглифическая письменность весьма зависима от особенностей грамматического строя и звуковой организации языка. Например, в китайском языке на сочетании отдельных звуковых элементов — фонем — наложены очень строгие ограничения, и число потенциальных звуковых оболочек слов не превышает 10 000, в то время как в русском и в других индоевропейских языках оно достигает 2 000 000.

Ввиду ограниченного числа возможных слов китайцы оказались вынужденными связывать с каждой фонемой большое количество значений, которые в устной речи поясняются мимикой, жестом, обстановкой, контекстом беседы и т. п., а в письме двум значениям с одинаковым звучанием будут соответствовать различные иероглифы. Китайцы, следовательно, объединялись в культурном отношении не общностью звуков родного языка, как европейские народы, но общностью знаков, применяемых в письме. Поэтому для китайской культуры и сопряжено с таким большим трудом расставание с иероглифами.

Но в ходе охватившей весь мир научно-технической революции конкретно-образные «языки глаза» вынуждены приспосабливаться к нормам тех склонных к абстрагированию «языков уха», которые породили само логическое мышление. На камикадзе далеко не уедешь. Поэтому в нашем веке «отставшие» языки вступили в период бурного развития. Особенно это заметно в Японии. Век машин, газет, телевидения и т. п. японский язык оказался в кризисном состоянии. Отсутствовала необходимая терминология, к тому же традиционными средствами не так просто быстро и точно выразить отвлеченную мысль. Пришлось вступить на путь широких заимствований из индоевропейских языков не только слов, но и грамматических форм.

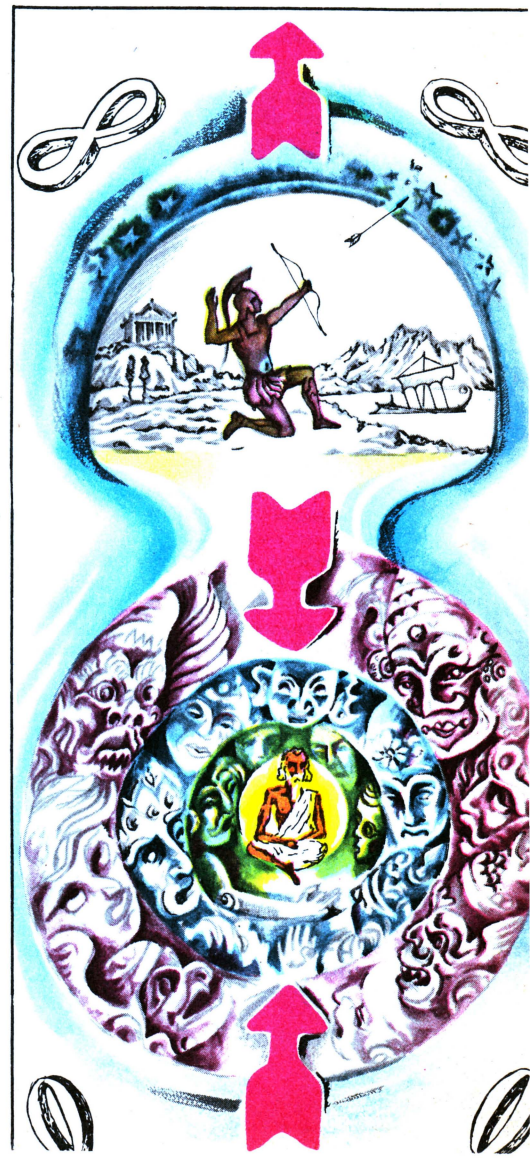
Япония не исключение. В процессе приспособления к современной культуре сильные изменения претерпели, например, языки тюркских народов Советского Союза. В них появились придаточные предложения, возникли новые «абстрагирующие» средства выражения. Для этих языков русский сыграл такую же роль, как латынь для новых европейских языков.

Хотя санскрит и древнегреческий принадлежат к одной языковой семье (индоевропейской), они по-разному отображают пространственно-временные структуры. Древнегреческий четче «дробит» мир, что позволило античным философам мысленно воспарить над ним, уйти в бесконечность. Санскрит же видел мир более связным, поэтому индийские мудрецы населили его сонмами могучих взаимопроникающих стихий, а сами ушли в себя, открыли богатства нуля.

А вот африканским языкам еще только предстоит совершить долгую эволюцию к такой форме, которой должен удовлетворять язык, способный, скажем, обслуживать современную науку. Африканские страны недаром разделены до сих пор на «франкоязычные» и «англоязычные». Увы, они вынуждены использовать в качестве государственных языки своих бывших хозяев, потому что лингвистическая эволюция протекает значительно медленнее политической революции.

В СЕМИОТИЧЕСКОЙ РЕТОРТЕ

Раз язык человека проникает до последних глубин и изменяется вместе с изменением образа мышления и жизни данного народа, то не приведет ли выход из состояния «вавилонского смешения языков» к генетической и антропологической унификации человечества? Не взаимосвязано ли «пространство мысли» с генетическим кодом?



НАВСТРЕЧУ XXIV СЪЕЗДУ КПСС

Михаил АТАМАНЕНКО, журналист

Аист

Тренирует аист аистят
Перед будущим воздушным
маршем:
На гнезде своем они сидят
И подолгу крылышками машут.
А потом кружатся над селом
Друг за дружкой птицы молодые.
И седой их тренер тяжело
Чертит в небе плавные кривые.
Отстают уставшие птенцы...
Но упорно тянет старый аист,
Синь вычерпывая крыльями.
Отцы
Не имеют права на усталость.

г. Клинцы, Брянская обл.

Владимир НИКИТИН,
аппаратчик

Горный кедр

А горный кедр за каплю сока,
За горсть земли дробил гранит.
И вот во лбу его высоко
Звезда Полярная горит.
Раскрылась крона, как корона,
И стал утес ему как трон.
Но недра собственного трона
Он взламывал со всех сторон.
И зажигал зеленый пламень
По свежим трещинам в скале,
И превращался мертвый камень
В источник жизни на земле.

г. Красноярск

Юрий ЛИВЕРОВСКИЙ,
профессор МГУ

Волга

Тростник поет. Его настроил
ветер —
Каспийский ветер, жаркий
и сухой.
Взлохмаченные ветви ветел
Стоят в протоке стенкою
глухой.
А там, где в ильменах
гнездятся птицы,
Где шторм вздувает водяную
пыль,
Погребена хозарская столица —
Невиданный, неведомый Итиль.
Где пели трубы славы
Святославу,

Где стрелы падали
безжалостно остры,
Полынной горечью сегодня
дышат травы,
В разводах голубых
проходят осетры.
Где струги Стенькины строга
взводни,
Где рассыпались скифские огни,
Уходят в Каспий сейнеры
сегодня,
Встают над городом
задымленные дни.
История идет дорогой долгой,
Ступенями пылающих веков,
Но вечно пусть роняет в море
Волга
Зеленые ладони островов.

Москва

ПЕРВЫЙ

Любовь АНДРЕЕВА, бетонщица

На стройке

Мы лежим на асфальтовой
кровле
И на солнышке греем бока,
Кирпичи положив в изголовье,
Натянув до ушей облака.

Топоры растянулись в сторонке
На плите подбородками вниз.
Чуть подальше лежат окоренки
И две пары сырых рукавиц.

И опять за топор и за кирочку.
Стройка—гордость моя и злость.
Хорошо, что рабочую выучку
У тебя проходить довелось.

г. Курган

Евгений ВИТКОВСКИЙ, студент

Теорема Пифагора

Красной краской на холодных
плитах
Под изображением стрелы
Рисовал художник неолита
Острые, точеные углы.
Треугольник, выкрашенный алым,
Как неолитический восход,
А стрела над ним напоминала
Звездолет.

Москва

Отечественная научная мысль уже давно догадывалась о влиянии условий жизни и культурно-хозяйственной деятельности на антропологический тип. К особо стремительным переменам склонны черты лица и строение черепа. Феномен акселерации сделал очевидным теснейшее взаимовлияние между внешностью человека и его внутренней культурой, насыщенностью информацией. Изменилась знаковая (семиотическая) среда — и резко, на протяжении жизни одного-двух поколений, изменился физический облик человека.

Очень глубоко, судя по всему, взаимодействие между языком и генофондом (совокупностью наследуемых признаков). Например, когда иранские племена смешались с арабскими и тюркскими пришельцами, то индоевропейский персидский язык явно приобрел «сверхобразный» акцент. Напротив, если в пределах уральской языковой семьи доля монголоидной

компоненты падает ниже 10%, то ясно обнаруживается тенденция к «индоевропеизации», охватившая, кстати, ранние остальные эстонский и мордовский. В специальной литературе приводятся статистически достоверные данные, свидетельствующие как о способности генотипа программировать характер языка, употребляемого той или иной группой людей, так и об обратном воздействии языка на наследственность. В частности, язык способен «очищать» до исходного состояния народ, подвергшийся метисации или смешиванию с представителями других антропологических типов.

Язык настолько могуч, что, как свидетельствует история, относительно маленькая этническая группа, им пользуясь, в ходе метисации может — конечно, на протяжении довольно длительного времени — ассимилировать большую. Единственное условие — генофонд малой группы не

должен перегружаться примесями инородных элементов сверх некоего предела, за которым наступает деформация языка и вообще семиотической среды. Сам предел, или «порог», по-видимому, зависит от того, сколь жестко господствующие социальные институты следят за соблюдением традиционных норм быта и языка. Чем устойчивее и тверже проводится эта программа, тем выше «порог». Отсюда ясна роль культурной традиции в сохранении генетической преемственности народа. Именно благодаря указанному механизму происходила в прошлом и протекает сейчас культурная и генетическая ассимиляция и стандартизация национальных и расовых общностей. В этом смысле типичный пример — становление русского народа. На огромных пространствах Восточной Европы жили многочисленные угро-финские и монголоидные племена, среди которых терялась горстка славян-колонистов.

Э Т А Ж Н Е Б А

Виталий СМЕРНОВ, учитель

Скорость

Спешит на Вологду зеленый
тепловоз.
Зеленый светофор сулит удачу.
За окнами луна среди берез
Как огненная рысь по следу
скачет.

Заречную мирскую красоту
Все дальше, дальше от меня
относит...
И жизнь гремит, как поезд на
мосту,
И жизнь несется над крутым
откосом.

А что такое нынче красота?
В мой век железа, нефти
и бетона
От грустных роц осталась
пестрота,
Летающая на уровне вагона.

Лишь в синем небе стынет
тишина,
В далеком небе сумрак
передышки,
И будущее встало у окна
Завороженным скоростью
мальчишкой.

г. Устюжна
Вологодской обл.

Энвер ЖЕМЛИХАНОВ, откатчик

Кладбище паровозов

Еще вчера подвижны и крепки,
без усталости таранившие дали,
они стоят, уткнувшись в тупики,
недвижно-молчаливыми рядами.
И ни один из них не загудит,
летя с составом в утреннюю
роздымь.
Но на котлах, как будто на
груди,
у каждого чуть выцветшие
звезды.
На кладбищах, застывших
и немых,
никто не знает, как они устали...
Но знаю — прах в мартенах
закипит,
и оживут они в другом металле
и протаранят даль других дорог,
и мир свершенья новые узнает.
Так человек, творящий лишь
добро,
не умирает.

пос. Учкудук Бухарской обл.

Юрий ПЕТРУНИН, техник

Сборочный цех

Сборочный цех — гигантский
сачок,
Где бабочки — самолеты.

Один самолет прилег на бочок,
Другой — в озаренье работы.
А тот на такие высоты летал,
Такие вершил маневры,
Что надо б проверить
Крылатый металл
И серебряные нервы.
Люди вокруг как муравьи —
Деятельные, спорящие.
Белый халат — муравей из НИИ,
Синий халат — сборщик.
Кто-то суставчатый тащит помост
И бережно трогает крылья.
На них поцелуй взаимовраждебных
звезд
Горят метеорною пылью...

Москва

Геннадий ХОМУТОВ, рабочий

Первый этаж неба

Все. Договорились.
По рукам.
Нам, мужчинам, так
и подобало.

Жили на земле?
Земли нам мало.
Нас повыше тянет,
к облакам.

Жили на земле,
Среди лесов и хлеба.
Нам и небо тоже
по душе.

Мы живем
на первом этаже
Неба.

г. Оренбург

Так, в земле вятичей на рубеже VI—VII веков славянских погребений было 16%, а в IX—X веках — 72%. Еще в XIII—XIV веках в ярославской, костромской, владимирских группах кривичей европеоидные черты были несколько ослаблены, и угасание монголоидной компоненты соответственно падает на XV—XVI века.

Волны монголоидов не раз затопляли Русь, и, если бы генетический код не выравнивался славянской речью, сохранившей господство, обитатели днепро-донских и поволжских равнин давно потеряли бы индоевропейский облик, а в их жилах текла бы не русская, а уральско-тюрко-монгольская кровь. Но в семиотической реторике, в пламени великого и могучего русского языка, переплавка человеческой руды шла полным ходом... Влияние семиозиса (прежде всего языка) на генетический код, на наследственность позволяет четко разделять мир людей и мир живот-

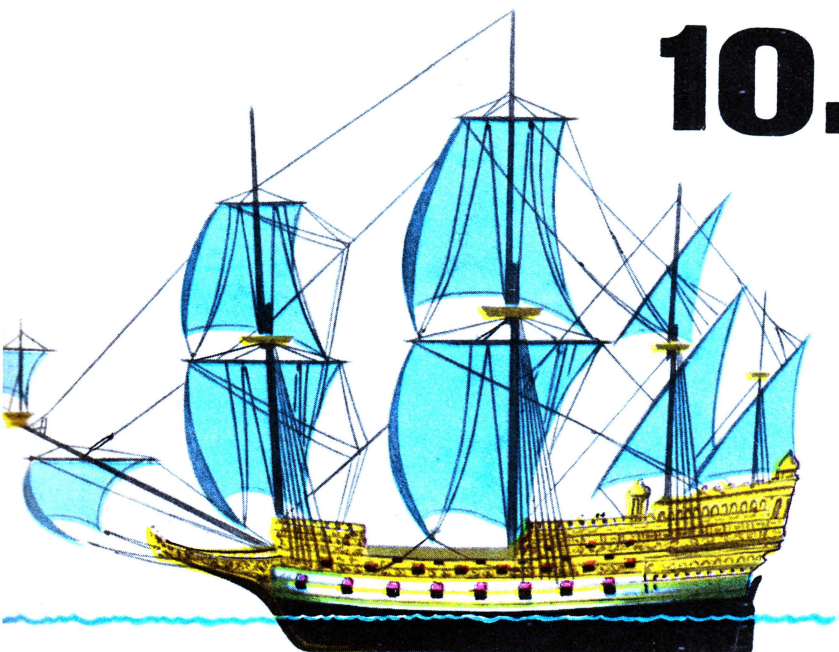
ных. В мире животных генетически значимы, прежде всего, естественные компоненты семиозиса типа ландшафта, то есть те элементы среды, которые определяют состав восприятий. В мире же человека генетически значимы главным образом искусственные, культурные элементы семиозиса. Поэтому человек более автономен, чем животное, от внешней среды, поэтому он социален. Постольку же культуру легче регулировать и контролировать, чем природную среду. В системе «социальная культура + генотип человека» связи более тесные, чем в системе «природная среда + генотип животного».

* * *

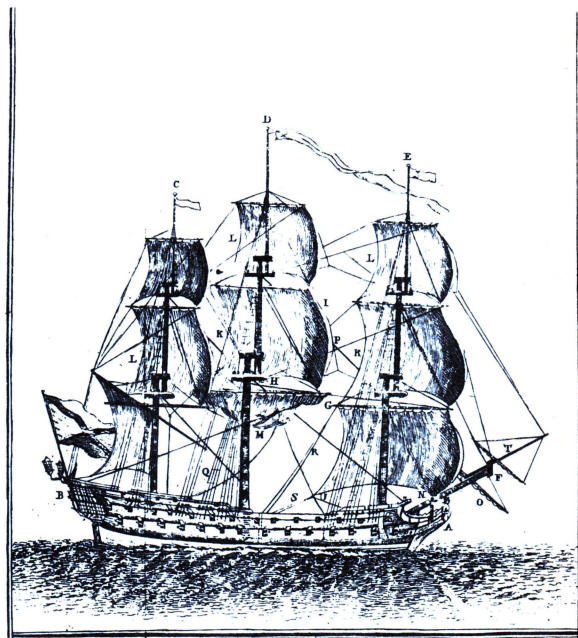
Думается, общее для всех разумных существ «пространство мысли» не случайный, а органически присущий вселенной объект. Оно необходимо для существования мира в такой же степени, в какой необходимы

классы элементарных частиц, все эти нуклоны, мезоны, гипероны и т. п., возникающие и исчезающие в движении материи и вместе с тем постоянно сохраняющиеся во всемирных кругооборотах. Если это так, то в пространстве и во времени существует конечное количество первообразных типов интеллекта, в совокупности составляющих спектр вселенской мысли. Быть может, человечеству будущего понадобится еще неведомый «новый язык», «новое слово», чтобы завоевывать небо.

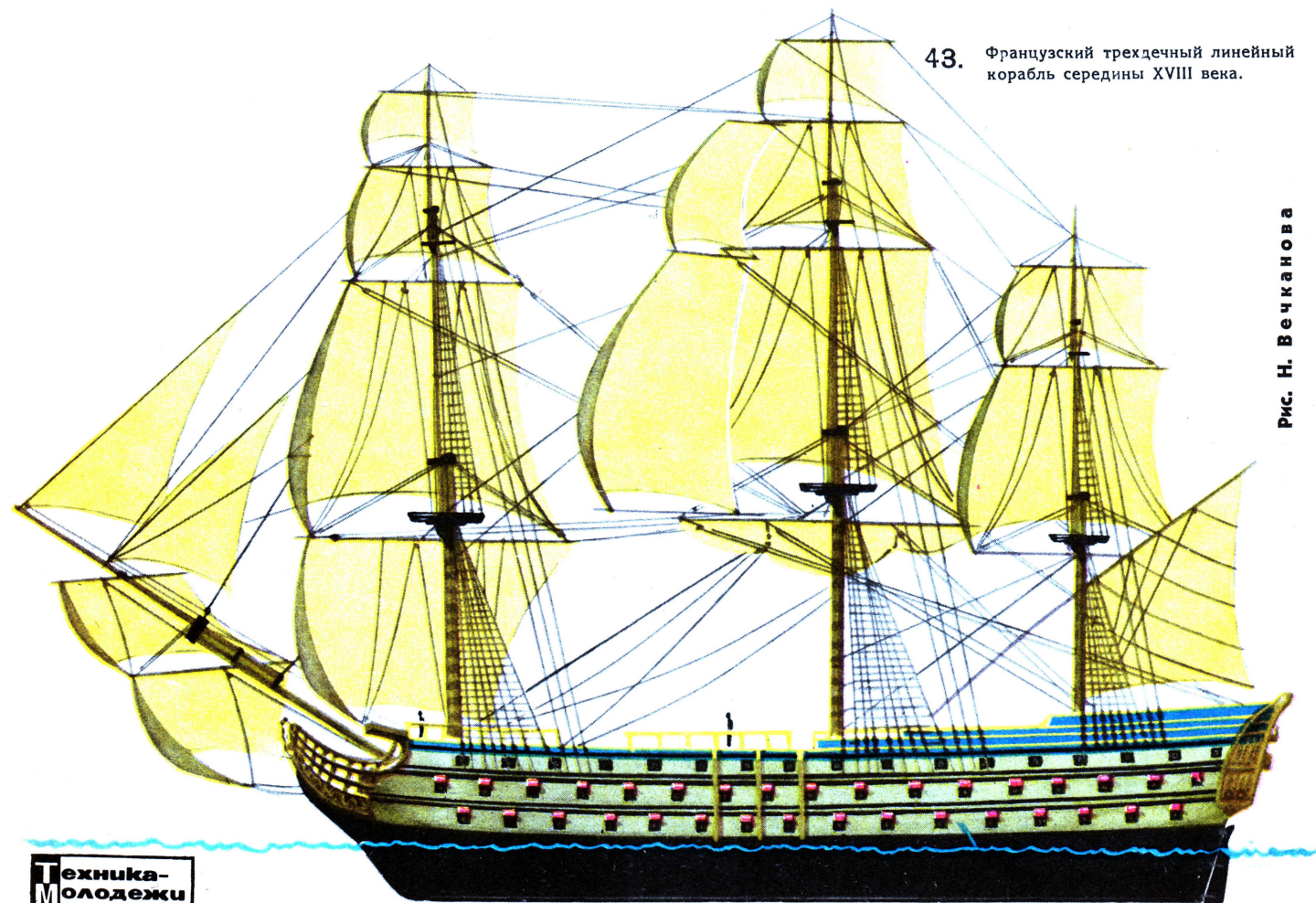
Физики стремятся найти «уравнение мира», из которого следовал бы спектр всех сил и форм мертвой материи. Если основываться на идее органической связи человека со всем космосом в целом, то не менее важна задача получить формулу всех возможных состояний пространства мысли, спектр всех возможных языков, в совокупности образующих вечно живой, могучий язык космоса.



41. Первый линейный корабль Англии „Принц Роял“.



42. Русский двухдечный линейный корабль конца XVIII века (с гравюры 1789 г.).



43. Французский трехдечный линейный корабль середины XVIII века.

Рис. Н. Вечканова

ПАРУСНИКИ МИРА

ЛИНЕЙНЫЕ КОРАБЛИ

ИСТОРИЧЕСКУЮ СЕРИЮ
ВЕДЕТ ПИСАТЕЛЬ-МАРИНИСТ
ЛЕВ СКРЯГИН

До середины XVII века не существовало строго установленного боевого строя кораблей в сражении. Перед батальей суда-противники выстраивались друг против друга тесным строем, а затем сближались для перестрелки либо абордажной схватки. Обычно сражение превращалось в беспорядочную свалку, поединки между случайно столкнувшимися кораблями.

Многие морские сражения XVI—XVII веков выигрывались с помощью брандеров — парусных суденышек, до отказа начиненных взрывчатыми веществами или представлявших собой гигантские факелы. Пущенные по ветру в сторону сгрудившихся судов, брандеры легко находили себе жертвы, все поджигая и взрывая на своем пути. Даже большие, хорошо вооруженные корабли нередко шли на дно, настигнутые «парусными торпедами».

Самым действенным средством защиты от брандеров оказался кильватерный строй, когда корабли выстраиваются в ряд один за другим и могут свободно маневрировать.

Неписаная тактическая заповедь той поры гласила: каждый корабль занимает строго отведенную позицию и должен сохранять ее до конца боя. Однако (как бывает всегда, когда теория начинает противоречить практике) нередко случалось, что слабо вооруженным кораблям приходилось сражаться с огромными плавучими крепостями. «Боевая линия должна состоять из одинаковых по силе и скорости хода кораблей», — решили морские стратеги. Так появились линейные корабли. Тогда же, во времена первой англо-голландской войны (1652—1654 гг.), началось разделение военных судов на классы.

Прототипом первого линейного корабля истории военно-морского искусства обычно называют линкор «Принц Роял», построенный в Вулвиче выдающимся английским корабелом Финеасом Петтом в 1610 году.

«Принц Роял» представлял собой весьма прочное трехпалубное судно водоизмещением 1400 т, по килю 35 м и шириной 13 м. Корабль был вооружен 64 пушками, расположенными по бортам, на двух закрытых палубах. Три мачты и бушприт несли прямые паруса. Нос и корма корабля были диковинно изукрашены скульптурными изображениями и инкрустациями, над которыми работали лучшие мастера Англии. Достаточно сказать, что резьба по дереву обошлась английскому адмиралтейству в 441 фунт стерлингов, а позолота аллегорических фигур и гербов — в 868 фунтов стерлингов, что составило $\frac{1}{5}$ затрат на постройку всего судна! Сейчас это кажется нелепым и парадоксальным, но в те далекие времена позлащенные идолы и истуканы считались необходимыми для поднятия боевого духа моряков.

К концу XVII столетия окончательно сформировался некий канон линейного корабля, некий эталон, от коего старались не отступать на верфях всей Европы до конца периода деревянного судостроения. Практические требования при этом сводились к следующему:

1. Длина линейного корабля по килю должна втрое превышать ширину, а ширина — втрое превосходить осадку (максимальная осадка не должна превышать пяти метров).

2. Тяжелые кормовые надстройки, как ухудшающие маневренность, нужно сокращать до минимума.

3. На крупных кораблях надобно возводить три сплошные палубы, так чтобы нижняя была на 0,6 м выше ватерлинии (тогда и при сильном волнении нижняя батарея пушек была боеспособной).

4. Палубы должны быть сплошными, не прерываться каютными переборками, — при соблюдении этого условия прочность судна существенно возрастала.

Следуя канону, тот же Финеас Петт в 1637 году спустил со стапелей «Роял Соверн» — линейный корабль водоизмещением около 2 тыс. т. Его главные размеры: длина по батарейной палубе — 53 (по килю — 42,7); ширина — 15,3; глубина трюма — 6,1 м. На нижней и средней палубах корабль имел по 30 пушек, на верхней — 26 пушек; кроме того, под полубаком было установлено 14 пушек и под полуютом — 12.

Нет сомнения, что за всю историю английского кораблестроения «Роял Соверн» был самый роскошный корабль. Множество резных позолоченных аллегорических фигур, геральдических знаков, королевских монограмм испещряли его борта. Носовая фигура изображала английского короля Эдуарда. Его величество восседал на лошади, которая копытами топчет семерых владык — поверженных врагов «туманного Альбиона». Кормовые балконы корабля венчали позолоченные фигуры Нептуна, Юпитера, Геркулеса и Язона. Архитектурные украшения «Роял Соверна» делались по эскизам знаменитого Ван-Дейка.

Этот корабль участвовал во многих сражениях, не проиграв ни одного боя. По странной прихоти судьбы участь его решила одна случайно упавшая свечка: в 1696 году флагман английского флота сгорел. В свое время голландцы величали этого исполина «Золотым дьяволом». До сих пор англичане шутят, что «Роял Соверн» стоил Карлу I его головы (чтобы обеспечить выполнение морской программы, король увеличил налоги, которые привели к недовольству среди населения страны, и в результате переворота Карл I был казнен).

Создателем военного линейного флота Франции по праву считается кардинал Ришелье. По его повелению был построен огромный корабль «Сан-Луи» — в 1626 году в Голландии; и спустя десять лет — «Куронь».

В 1653 году британское адмиралтейство особым указом разделило корабли своего военного флота на 6 рангов: I — более 90 пушек; II — более 80 пушек; III — более 50 пушек. К IV рангу относились суда, имевшие более 38 пушек; к V рангу — более 18 пушек; к VI — более 6 пушек.

Был ли смысл столь скрупулезно классифицировать военные корабли? Был. К этому времени оружейники наладили выпуск мощных пушек промышленными методами, притом однообразного калибра. Появилась возможность упорядочить корабельное хозяйство по принципу боевой мощи. Тем более что подобное разделение по рангам определило и число палуб, и величину самих судов.

До середины прошлого века все морские державы придерживались старой классификации, по которой парусные корабли первых трех рангов именовались линейными.



Рис. А. Побединского

ДИМИТР ПЕЕВ
[Болгария]

ДЕНЬ МОЕГО ИМЕНИ

ЛЕПЕСТКИ НОВОГО МИРА

Подобно серебряному пузырьку воздуха, мы плыли в ночном аквариуме Галактики, и Солнце давно уже обратилось в обыденную, заурядную, ничем не примечательную звезду. Иные солнца — желтое, оранжевое и вишневое — живописали в пространстве диковинные свои узоры.

Как весенняя капель, запели гравиметры — мы вторглись в пределы гравитационного поля. Корабль будто встал на дыбы. Бесчисленные окуляры и датчики раскрылись навстречу новому миру, и новый мир раскрывал пред нами вишневые, оранжевые, желтые лепестки. Начались гравитационные маневры — пора было причаливать к неизвестной планетной системе.

Еще на Земле мы предполагали: Проксиму сопровождает пышная свита планет. Об этом красноречивей всего говорила сама орбита звезд, замысловатая, вьющаяся. Что ж, мы, как всегда, не ошиблись.

Нас встречал странный, невиданный доселе хаос разнородных небесных тел. В сферическом пространстве диаметром около десяти миллиардов километров кружились не одна, не две, даже не девять, как вокруг земного Солнца, — носилась добрая сотня планет. Некоторые из них походили на Уран и Нептун, другие являли собой некое безжизненное подобие Земли, копию Марса, Луны, Меркурия. Какие-то могущественные космогонические силы воспрепятствовали образованию гигантов типа Юпитера и Сатурна. Те же самые силы наделили

каждую планету атмосферой. Но что это была за атмосфера! Крайне разреженная, хилая, слабая, — никакого сравнения с живительной благодатью земной, которая, врываясь через гортань и легкие прямо в кровь человека, веселит сердце, снимает тревоги, облегчает заботы.

107 планет, в чем-то, хотя и отдаленно, сходных с нашей Землей! Неужели ни на одной из них не проклюнулся росток жизни? А если где-либо и проклюнулся, достигла ли жизнь своих высших форм, создала ли разумные существа? Ответ напрашивался сам собой: вряд ли достигла, вряд ли создала.

Наши разведывательные ракеты неустанно рыскали во всех мыслимых и немыслимых направлениях, пытаясь — увы, безуспешно! — отыскать следы разума. Всякие попытки наладить звездные контакты оказались безрезультатными — не с кем их было налаживать. Никто не разводил на пустынных плато и отвесных утесах сигнальных огней — милости, мол, просим, земные пришельцы; никто не стартовал нам навстречу, дабы обнять собрата-звездодоходца; никто (и такое бывало в истории галактических контактов) не попытался сбить влет разведывательную ракету ни камнем из пращи, или стрелой из арбалета, или заурядной ракетикой с заурядной эстакады.

Да, мыслительная эволюция в системе Проксима Центавра оставалась явно желать лучшего.

Мы выбрали семнадцатую от Проксимы планету и нарекли ее Неогеей — Новой Землей.

Неогеей чем-то напоминала Марс, быть может, двумя крохотными спутниками. К одному из них мы и

пришвартовали наш звездолет. Ты, Астер, вероятно, недоумеваешь: зачем облюбовывать спутник, когда гораздо предпочтительней во всех отношениях заарканить планету. К сожалению, это было абсолютно исключено. Истинное место звездолета — в межзвездном пространстве, где, как ты уже убедился, он чувствует себя как рыба в воде. Вблизи сильных полей тяготения и газовых оболочек звездолету делать права законы веса, а не массы, законы обтекаемости аэродинамических форм.

Сколько весил наш корабль теперь, после того, как мы сожгли в реакторах почти все горючее? Ни много ни мало сто тысяч тонн весил пустой, по существу, звездолет. Мыслимо ли, Астер, плавно опустить такую махину на планету, а след за тем, уже при взлете, снова разрывать оковы гравитации. Сетчатая конструкция, исчисленная для малых напряжений свободного межзвездного пространства, не выдержала бы — звездолет рассыпался под напором своей собственной тяжести, рухнул как карточный домик. Кроме всех этих невеселых соображений, посадка на поверхность планеты была бессмысленной и потому, что всеуничтожающая струя фотонного двигателя испепелила бы огромные районы, надолго отравила их смертоносной радиацией.

Итак, мы пришвартовались к спутнику Неогеей. Грубые, потрескавшиеся скалы, как будто подернутые пленкой жира, блестели в лучах наших прожекторов. Молчание, хаос каменных громад, торжество мертвой, неодушевленной природы. Над

(Продолжение. Начало в № 2 за 1971 год.)

нами, в чуждом небе, тлели походные костры звезд. Впрочем, здешние небеса почти ничем не отличались от ночных небес Земли. Иная, непривычная картина была только в созвездии Центавра, да два главных светила Талимака слились в необыкновенно яркую двойную звезду на фоне созвездия Кита. А в границах созвездия Андромеды мерцала новая звезда первой величины — земное Солнце.

Отныне нашим солнцем становился красный карлик Проксима. Светил он тускло, как-то нерешительно, словно растягивал на долгий срок и без того убогие запасы термоядерного своего тепла.

Угнетающая панорама дополнялась темным, едва выделяющимся среди звездного роя диском Неогей, планеты, на которой мы должны были построить завод для выработки горючего.

Прошло три дня после приземления, и на Новую Землю отправился наш разведывательный авангард — автоматическая станция, управляемая роботом. Это был тот самый механический умник, что пытался состязаться в красноречии с беднягой Ксеноном. Дерзкую табличку на панели электронного чудища, гласившую, как ты помнишь, Астер, «СОГЛАСЕН ВЗАИМНУЮ ДЕМОНТИРОВАТЬ», предусмотрительный Регул урезал вдвое. Теперь на злополучной панели красовалось единственное слово: «СОГЛАСЕН».

В последующие несколько дней к Неогее отправились еще две автоматические станции.

НЕОГЕЯ

Ракета опустилась на высокое скалистое плато, возле берега большого застывшего озера. Разведывательные танкетки поработали на славу, отыскав идеальную площадку для приземления наших межпланетных кораблей, — ровная, гладкая скала простиралась на несколько десятков квадратных километров.

Занимался шестнадцатичасовой день Неогей. Проксима пылала низко над горизонтом, заливая пунцовыми лучами все окрест. В сумраке слабо проблескивало вишневое озеро. Теснились скалы, будто вырезанные по контуру исполинскими атомными резаками. И над всем — над утесами, над озером, над ущельями — витал фиолетовый туман, медленно тающий пар расплавленной огненной струи, исторгнутой давно уже замолкнувшими ракетными дюзами.

Последним из ракеты вышел Теллур. Даже здесь, едва ступив свинцовой подошвой своего теофрастового ботинка на камень нового мира, твой отец, Астер, ни в чем

не изменил себе. Миновав спутников, громогласно восгоргавшихся новоявленными красотоми, Теллур зашагал к ближайшей разведывательной танкетке. На месте каждой танкетки предстояло смонтировать радиопары — своеобразные маяки для всех последующих ракет. Впрочем, никто не удивился серьезности и деловитости Теллура: впереди был непочатый край работы. Надо было построить электроцентраль и заводы, разметить площадки для ракетодомов, наладить производство десятков тысяч антивещества. Но прежде всего соорудить жилища для нас самих...

Первой, как всегда, испытала неожиданности новой планеты биолог Талия. Она монтировала антенну радиопары и так увлеклась новым для нее делом, что не заметила опасности. А когда заметила, было уже поздно. Обвитая рваными клочьями тумана, она медленно и неотвратно погружалась во что-то липкое, вязкое, в какую-то отвратительную слизь. Как обычно бывает в подобных ситуациях, впечатлительная женщина немедленно воображала, что ее поглощает трясина.

— Атаир! — тихо вскрикнула она. Или ей лишь показалось, что она вскрикнула?

Не дождавшись ответа, поглощаемая чем-то, чему даже не подыщешь названия, она закрыла от страха глаза и представила, что стала добычей некоего мерзкого существа, затаившегося в бесчисленных расщелинах этой планеты.

— Атаир! — собравшись с силами, выдохнула она.

— Что такое? — пророкотал в ее шлеме голос Атаира.

— Атаир! Тону, ничего не вижу! Трясина!

— Не двигайся! Под тобою растопилась корка льда! Не бойся! Сейчас я тебя извлеку из трясин!.. Сейчас... А-а, вот черт, огнемет заборхлил!

Талия терпеливо ждала. Наконец возгласы Атаира, на все лады проклиная конструкцию злополучного огнемета, были перекрыты басом Теллура:

— Спокойно! Опусть черный фильтр! Включаю!

Ей почудилось, будто двенадцатibalльный ураган низвергнулся на планету. Вихрь, полоснувший по тонкой оболочке скафандра, едва не повалил Талию. Черный фильтр расцвел всеми цветами радуги — огненная струя ударила в лицо. Талия почувствовала, что ее ноги обрели наконец твердую опору. Она убрала защитный фильтр, но глаза, ослепленные сильным светом, поначалу ничего не могли разобрать, кроме огненного столба, который медленно перемещался в тумане.

Тем временем подоспели Рубина и Атаир.

— Ничего страшного, только смотри в другой раз не стой так долго на одном месте, — тихо сказал Атаир и объяснил, что произошло.

Скалы, на которые мы приземлились, в основном представляли собой железоникелевые сплавы. Поверх этой твердой и надежной основы наслаивалась ледяная кора — смесь двуокиси углерода и аммиака. Местами лед достигал толщины полутора метров. Сколь бы хорошо ни были теплоизолированы наши костюмы, но в мире, где температура никогда не подымается выше — 110°C, они обязательно излучают тепло. И вот результат: лед под ногами Талии начал бурно испаряться.

...Так, в трудах, заботах и недоразумениях, прошел наш первый день на Новой Земле. Смеркалось. Подступала ночь. Мы свернули работы и возвратились в ракету.

Как только Проксима скрылась за скалами, столбик термометра за бортом пополз вниз. Один за другим обращались в жидкость атмосферные газы. Непроницаемая пленка скрывала от наших взоров звезды. Казалось, лучи прожекторов увязают в густой, физически ощутимой мгле.

Никто не спал: слишком рельефны были воспоминания от первого





дня пребывания в ином мире. Лежа вповалку на матрацах в тесном астроотсеке, мы пребывали в каком-то сомнамбулическом состоянии, когда сон и явь перемешаны воедино, когда вымысел, выдумка, фантазия неотличимы от яви. Да, сон не шел: не помогли ни стандартные увещания Теллура, ни колыбельные песни, смеха ради распеваемые Рубиной. Оставалось прибегнуть к последнему средству — снотворным препаратам.

Мы опорожнили недельный запас снотворного, прежде чем уже под утро забылись на несколько часов. И представь себе, Астер, всем пришлось одно и то же.

Всем приснилось, что мы покоимся на дне земного океана в странном цилиндрической формы батискафе. Снилось, будто связь с Землей прекращена, вернее, утеряна, и нет никакой возможности всплыть — отказала система наддува. Неожиданно столбик термометра за бортом резко пополз вниз, к точке замерзания воды. Все прикинули к иллюминаторам и с ужасом заметили, что океан над нами застывает. Океан застывал, огромные разноцветные кристаллы льда медленно опускались на дно, и оттуда, из глубин прозрачных кристаллов, на нас глядели застывшими глазами навеки окаменевшие твари морские: киты и скаты, мурены и осьминоги, меч-рыба, тюлени, крабы, тунцы, лангусты, дельфины. Одни кристаллы причудливостью форм напоминали деревья, другие — коралловые заросли. Батискаф (не забывай, Астер, все происходило во сне!) медленно всплывал над этим миром заledenелости и оцепенения, и каждый из нас содрогался в душе, как

если бы ему довелось стать соучастником и очевидцем гибели земного бытия.

...Когда мы очнулись, над Неогеей давно уже расцвел новый день. За завтраком выяснилось, что на рассвете прибыли две грузовые ракеты. Они доставили со звездолета сборные конструкции жилищ и провизию.

Неподалеку от будущего ракетодрома мы расчистили площадку для жилья: растопили огнеметами ледяную кору до дна, так что не осталось и следа от напластований замерзших газов. Под напором огненной струи газы испарялись, превращались в туман, который тотчас застывал на наших скафандрах. Время от времени, когда лед начинал сковывать сочленения скафандров или заволакивал шлемы, мы, хохоча, направляли раструбы огнеметов друг на друга. Несколько мгновений — и реактивный пламень придавал нашим металлическим доспехам первозданный блеск. Что значит жар в какую-то разнеспасенную тысячу градусов, когда не только микрочастицы страшного космического излучения или продукты аннигиляции — даже метеориты величиной с кулак отскакивали от наших скафандров как орехи!

Под ледяной короной раскрылась во всей первозданной красе приятно услаждающая взор, гладкая металлическая поверхность. Трудно вообразить более прочный фундамент для наших сборно-разборных обиталищ. Немедленно был пущен в дело электронноосварочный аппарат. В какую-нибудь пару часов, за себя, Астер, жилищная проблема была решена, решена основательно и без всяких проволочек. Новые наши жилища пустили надежные корни в планету, цепко прилепились к железоникелевому каркасу Неогее. Столь цепко, что теперь нам были не страшны никакие смерчи, шквалы и ураганы, даже наподобие тех, что днем и ночью курулест вдоль и поперек Юпитера. А на Юпитере, Астер, ураганы таковы, что порою от них содрогается юпитерианская ось. Во всяком случае, так рассказывал в свое время побывавший в тамошнем аду бесстрашный Теллур, твой отец.

Какими красками, словами какими описать всеобщий порыв восторга, когда мы обрели наконец свою вторую родину, землю свою обетованную. Теперь мы могли спать безмятежно, без разного рода апокалипсических сновидений, как безмятежно спали по ночам миллиарды наших собратьев на далекой коммунистической Земле.

Нас не испугали страшные опасности, подстерегавшие звездолет в многозвездной пустыне, — все эти

начиненные метеоритами облака, уродливые гравитационные поля, внезапные взрывы в контейнерах, вечные неполадки в фотонном реакторе. Когда ты поживешь некоторое время на Земле, Астер, ты поймешь, что подобные гримасы звездного (да и не только звездного) быта в общем-то неизбежны. Более того, они разнообразят серые будни, приносят в них остроту риска, утраты, надежды, предвестия, победы.

Что ж, мы победили, а победителей, как известно, не судят. Конечно, Неогее, эта холодная, почти неизученная планета, мало в чем походила на Землю. Но особых оснований для беспокойства вроде бы не было. Вокруг нашего лагеря неустанно рыскали танкетки — бдительные, неутомимые, верные стражи. Стены и крыши наших жилищ были буквально напигированы множеством разнообразных приборов, которые зорко следили за физическими и химическими параметрами окружающей среды. При возникновении любой сколько-нибудь серьезной опасности мы были бы тотчас предупреждены. Стоит ли растолковывать тебе, Астер, как важно быть информированным о любой угрозе. Ты любишь древнюю историю, прочел всего Плутарха, Плиния, Флавия, Геродота, так что вполне уже, наверное, убедился: многие, если не все, сражения были выиграны задолго до их начала. А причина всегда одна и та же — кто лучше осведомлен, тот и на коне.

ОГНЕННЫЙ ЛЕС

В главной пультовой на зеленом экране проплывали, точно стаи птиц, оранжевые цифры: разведывательные танкетки выясняли доподлинно, каков химический состав Неогее и ее атмосферы. Выяснилось, что водород на планете содержит в сто раз больше дейтерия, чем на Земле. А дейтерий — незаменимое «горючее» для наших плазменных термоядерных централей.

На краю плато рядом с озером засияли ослепительно белые корпуса первой электроцентрали. Уже на восьмой день после нашего приземления электроцентральный матово засветилась изнутри, словно панель счетчика параллакса. Так сразу же вслед за жилищной была решена энергетическая проблема.

От электроцентрали, из цеха первичного сырья, неугомонные роботы живо протоптали тропинку к берегу озера. Они выламывали глыбы льда, взваливали на свои металлические спины и волокни на химическому сепаратору. Очищенный дейтерий подавался на плазменный

генератор, и здесь-то, превращаясь в гелий, он навсегда расставался с затаенной в своих недрах термоядерной энергией.

Когда мы возвратимся на Землю, ты, Астер, среди прочих технических чудес увидишь подземные заводы. Надо сказать, что буквально все такого рода сооружения человечество упрямо в недра своей планеты, поближе к источникам сырья. С миром хрустально чистых небес, незамутненных рек, невырубленных лесов заводы связаны энергокабелями и тоннелями, по которым дено и ночью проносятся грузовые экспрессы с готовой продукцией. Ни одна живая душа не бывает в многокилометровых цехах, где тысячи станков в немолчном гуле и скрежете работают под приглядом кибернетических автоматов.

Наши заводы мало чем походили на подземные земные колоссы. Зато они были намного удобней, практичней, ибо поветрие массового производства, зло унификации их, естественно, ни в коей мере не коснулось. Суди сам, Астер: на одном из таких заводов мы всего за десять дней спроектировали и построили три небольшие ракеты — на них предстояло исследовать Неогею.

Как только первый кораблик сошел со ступеней, Рубина, Теллур и Атаир отправились на южный полюс планеты.

Провожали их всем лагерем. Регул шурился на полуденное светило, Ксенон каблучком ботинка чертил кикие-то значки на льду, Талия всплакнула.

Те трое вскарабкались по узенькой лестнице в ракету, Теллур задраил люк.

Сверкнул огонь, долгий реактивный гул наполнил эхом окрестные скалы. Ракету скрыл шлейф тумана.

Тусклый, неодоушвенный полдень властвовал над замерзшими просторами. Вишневое светило отражалось в озерах, расцвечивая лед в темно-малиновые тона. С высоты озера казались иллюминаторами, сквозь которые за ракетой следили какие-то злобные создания, одичавшие от тысячетного оцепенения Неогеи.

— В трех километрах слева — залежи самораспадающегося вещества. Объем аномалии — около семнадцати кубических километров, — мгновенно считывала Рубина показания приборов.

— Содержание метана в атмосфере — три целых восемь тысячных процента, — докладывал Атаир.

— Справа по курсу — озеро, жидкий этилен, — ровным голосом говорил в микрофон Теллур. Каждое наше слово воспринималось автоматически курсографом и записы-

валось. Эти записи пригодятся впоследствии тем, кто будет детально исследовать эти края...

Прошло около четырех часов после отлета из лагеря. Мы зигзагами обследовали полосу шириной в триста километров и уже подлетали к южному полюсу, когда Рубина закричала:

— Посмотрите! Свет!

Слева, почти на линии горизонта, трепетало прозрачное синеватое сияние.

— Что бы это могло быть? — заинтересовался Атаир.

— Тут нечего гадать, — отчеканил всезнающий Теллур и решительным взмахом руки отбросил упавшую на лоб седую прядь волос. — Скорее всего обыкновенное электричество. Атмосферные разряды. По теории Сырцова — Краузе представляется, что...

— Направляю ракету к феномену! — решительно проговорила Рубина, прерывая (в который раз!) теоретические выкладки супруга.

Вскоре корабль сел на небольшой холм, испещренный разноцветными кристаллами. Перед нами на расстоянии в несколько десятков метров переливалась феерия пламени: фиолетового, синего, зеленого, розового. Сплохи то разгорались, протягивая огненные щупальца к темному небу, то гасли, играя и переливаясь.

— Какая красота! — выдохнула Рубина. — Неописуемо! Теллур, помнишь, как мы на острове Врангеля хотели подлететь вплотную к северному сиянию?

— Это ты хотела подлететь вплотную. — Теллур был неумолим и бесстрастен. — Я-то понимал: мираж все это, видение, обман зрения, пустой оптический эффект.

— И пусть, пусть всего лишь эффект. Но здесь все так реально ощутимо, так зримо... Прислушайтесь, какая тишина...

— Картина ничего себе, — буркнул Атаир. — А насчет тишины... на длинных волнах творится бог весть что. Будто все стихии разом схлестнулись.

Он щелкнул переключателем диапазонов. И сразу же шум, вой, треск атмосферных разрядов заполнили наши шлемофоны.

— Огненные водопады! Древние игрища огнепоклонников! Пляски саламандры! — не унималась впечатлительная Рубина.

И тут Теллур вышел из себя.

— Какие такие саламандры! — возмутился он. — Все эти гномы, русалки, силфиды, саламандры были порождены средневековыми мракобесами. Не мне тебе объяснять, в каких целях были порождены. Подумай, Рубина, что ты говоришь.

С научной точки зрения, все по той же теории Сырцова — Краузе, здесь нет ничего интересного. Кристаллы аммиака, воды, двуокиси углерода — вот и все, ничего более. Движущиеся атмосферные газы наэлектризовали их, и сейчас они излучают разноцветные электрические заряды, то есть светятся. А ты — «водопады», «игрища», «саламандры»!

Отчеканивая суровые, но справедливые эти слова, Теллур, по обыкновению, делал какие-то записи в научном дневнике. Именно поэтому он не заметил, как еще в начале его тирады обиженная Рубина отправилась в сторону распоясавшегося огня.

У самой кромки пламени она обернулась и сказала мстительно: — Поглядим, поглядим, сухарь ты эдакий, чего здесь больше: мракобесия религиозного или науки. — И скрылась в огне.

Позднее мы открыли множество других огненных лесов. Излишне говорить, Астер, что электрические заряды не могли причинить нашим чудо-скафандрам ни малейшего вреда. И часто в одиночку, вдвоем, а то и всем лагерем бродили мы под сенью многоцветных огненных деревьев. Водили мы туда и тебя, Астер. Селена настояла на том, чтобы мы изготовили для тебя небольшой, но прочный скафандрик. Теперь ты мог, прежде чем покинешь свою родную Неогею, вдоволь налюбоваться ее дикой и мрачной красотой.

Минули каких-нибудь три месяца — и новенький завод антивещества, причудливостью своих форм напоминавший звездолет, восстал среди омертвевших, холодных равнин.

Вскоре в цехах появились роботы — роботы. Поначалу они чувствовали себя не очень уверенно: натыкались на торчащие повсюду маховики, рычаги, шестеренки, даже друг на друга. Однако по мере того, как Регул усовершенствовал кибернетическую программу ВВР (всеобщего взаимодействия роботов), действия наших механических помощников становились все разумней. Теперь, наполненные человеческой мыслью и волей, они наконец стали напоминать солистов в некоем симфоническом оркестре, объединенных колдовскими пассажами дирижера. Ибо что являет собой даже наисовершеннейшее электронное сооружение? Гордые узел из кабелей, мусорную кучу из конденсаторов, сопротивлений, транзисторов, неестественное непрозрачное взаимодействие металла и пластмассы, — короче говоря, хлам, макулатуру.

(Продолжение
в следующем номере)

НАШИ ДИСКУССИИ

Мысли по поводу...

«Научные истины всегда парадоксальны, если судить на основании повседневного опыта, который улавливает лишь обманчивую видимость вещей». К. Маркс

«Разрушимость атома, неисчерпаемость его, изменчивость всех форм материи и ее движения всегда были опорой диалектического материализма. Все грани в природе условны, относительны, подвижны, выражают приближение нашего ума к познанию материи...»

Ум человеческий открыл много дикийного в природе и откроет еще больше, увеличивая тем свою власть над ней...» В. И. Ленин

«Науку и технику надо изображать не как склад готовых открытий и изобретений, а как арену борьбы, где конкретный живой человек преодолевает сопротивление материала и традиции». М. Горький

«Трудность в том и состоит, что при оценке перспективности научной идеи не помогает ни средний метод, ни благоразумие, ни благородный риск... Лучше открыть зеленую улицу нескольким идеям, которые впоследствии окажутся неплодотворными, чем преградить дорогу хотя бы одной блестящей идее, родоначальнице нового научного направления, а может быть, и новой науки». Академик А. М. И н ц

«Можно привести немало случаев из истории науки, когда чересчур основательное знание цепи правильных логических путей заслоняло плодотворную дорогу исследователя». В. Гейзенберг

«Самые изобретательные и тонкие экспериментаторы те, кто дает полный простор своему воображению и отыскивает связь между самыми отдаленными понятиями. Даже тогда, когда эти сопоставления грубы и химеричны, они могут доставить «счастливый случай для великих и важных открытий, до которых никогда не додумались бы рассудительные, медлительные и трусливые умы». Дж. Пристли

«Мечты экспериментатора составляют значительную часть его силы». Л. Пастер

«...Те периоды в истории развития каждой научной дисциплины или в научной работе отдельного ученого, когда дремлет фантазия и работает, нанизывая или систематизируя факты, лишь холодный рассудок, являются периодами зстоя, способными привести данную дисциплину или данного исследователя в тупик». Ф. Левинсон-Лессинг

«Чтобы наука не превратилась в простые протоколы проделанных экспериментов, мы должны выдвигать законы, простирающиеся на еще не изведанные области. Ничего дурного тут нет, только наука оказывается из-за этого недостоверной». Р. Фейнман

«Современная наука страдает отрывочностью, и может быть, понадобится несколько поколений, чтобы справиться с этим недостатком. Ведь как раз самое ценное — полет научной мысли менее всего ясен из-за массы опытных данных, сложных формул и исторических справок». В. Курбатов

ЧТО ТАКОЕ НАУЧНЫЙ ПОИСК: Читатели продолжают

Мы живем в век научно-технической революции, когда бурное развитие и успех науки и техники становятся делом каждого трудящегося нашей страны. Коммунистическая партия призывает молодежь активно овладевать знаниями. Знания сами по себе, эрудиция как таковая подобны высокогорному озе-

ру, вода которого застыла недвижно. Нужен каскад гидростанций, чтобы использовать этот грандиозный источник энергии для всеобщей пользы.

Так и знания — они существуют для того, чтобы использовать их в повседневной работе, в научном поиске, в изобретательстве. Только тогда эти знания

Всего три месяца прошло после выхода в свет № 10 нашего журнала за 1970 год, а в редакционной почте уже более 100 писем — откликов читателей на дискуссию «Что такое научный поиск?» (статьи профессора А. Китайгородского, профессора А. Тяпкина и кандидата физико-математических наук А. Мицкевича). Нам пишут школьники, студенты, инженеры, рабочие, кандидаты и доктора наук, профессора, изобретатели, лауреаты. Более половины всех писем прислано людьми, имеющими высшее образование. Авторы 15% писем — обладатели ученых степеней. И из всего этого потока писем два — в поддержку позиции А. Китайгородского. Все остальные содержат возражения против тех или иных утверждений автора статьи «Безумные идеи — глупые идеи».

«Нетрудно представить, каким скучным и сухим стал бы журнал «Техника — молодежи», если бы в нем не печатали научных гипотез, дискуссий, фантастики», — пишет читатель Б. Ляшенко из города Тольятти.

Действительно, молодежный научно-популярный журнал не школьный учебник. И даже не средство пропаганды только тех знаний и того опыта, который можно почерпнуть из научных трудов и брошюр.

Стремясь держать руку на пульсе стремительно развивающейся науки и техники, журнал старается как можно быстрее информировать читателей о научных событиях, о технических новинках, о производственном опыте, которые, естественно, еще не включены ни в какие учебные программы.

Журнал с готовностью предоставляет свои страницы для всех, кто умеет интересно и увлекательно писать, так, как это умели делать К. Тимирязев, А. Ферсман, С. Вавилов, В. Вернадский, К. Циолковский. А залог такого умения — способность серьезно, честно, без высокомерия метра говорить с молодым читателем. И еще — этих ученых всегда больше волновало то, что они скажут миллионному читателю, а не то, что о них скажут их коллеги.

Соглашаясь с профессором Китайгородским в том, что необходимо бороться против антинаучных измышлений, необходимо более тщательно консультировать и проверять публикуемые материалы о науке, редакция, однако, считает необходимым поставить преграду «океандариванию» журнальных публикаций, ибо она не считает себя вправе лишить пытлившую советскую молодежь романтики смелых и неожиданных научных свершений.

Именно идя навстречу интересам и запросам читателей, редакция прикладывает все усилия, чтобы дать этим темам квалифицированный разбор и достойную оценку. За последние годы на страницах журнала были критически рассмотрены такие псевдонаучные сенсации, как «летающие тарелки», «снежные люди», «телепатические и телекинетические» сеансы. Одним из первых журнал взялся за серьезный разбор нагнетавшихся проектов «без-

„ЗВЕЗДНЫЕ ЧАСЫ“ ИЛИ „ОТКРЫТИЯ В РАБОЧЕМ ПОРЯДКЕ“?

разговор о взаимоотношениях науки и журналистики

станут широким достоянием советского народа, вливая новую энергию в научно-технический прогресс.

Мы начали в нашем журнале дискуссию, цель которой наметить лучшие формы взаимоотношения науки с журналистикой, чтобы способствовать овладению молодежью новейшими научными теориями,

гипотезами, перспективными открытиями и изобретениями — тем кругом знаний, которые еще не стали достоянием учебников и энциклопедий.

Мы убеждены, что эта дискуссия будет полезна для более глубокого осмысления молодежью задач научно-технической революции.

опорного движения» и экспериментов ферганских физиков.

О том, что читатели поддерживают и одобряют эту позицию журнала, свидетельствует огромное количество возражений, которые вызвал у них заключительный абзац статьи профессора А. Китайгородского.

«Нужна высокая плотина, преграждающая путь печатной продукции, воспитывающей у молодежи пренебрежительное отношение к «прозаической науке» и несерьезное отношение к труду ученых».

Под продукцией, воспитывающей пренебрежительное отношение к «прозаической» науке и несерьезное отношение к труду ученых, профессор Китайгородский, как явствует из его статьи, понимает публикацию новых теорий, гипотез и работ, или еще не получивших официального подтверждения на уровне существующих знаний, или расходящихся с привычными представлениями.

Большинство читателей, соглашаясь с А. Китайгородским в том, что появлению «безумной» идеи должны предшествовать накопление знаний, упорный, долгий, гигантский труд, возражают против создания «высокой плотины».

Читатели В. Куличкин, Б. Рябкин и др. приводят множество очень ярких исторических примеров вредности такой плотины, ссылаясь на судьбы Джордано Бруно, Лобачевского, Больцмана, Майера и др.

«Всякую науку можно сделать прозаической, — пишет читатель А. Артамонов. — Для этого нужно только «убить» творческую направленность у припадших к ее истокам людей». А кандидат технических наук, лауреат Государственной премии М. Тхоревский замечает: «Опасна не публикация статей, ставящих под сомнение укоренившиеся взгляды на отдельные законы и закономерности, а опасна «высокая плотина»... которая преграждает путь к публикации новых мыслей, идей».

С другой стороны, эта идея профессора Китайгородского встретила поддержку у В. Григорьевой, кандидата медицинских наук, и И. Рабиновича, члена комиссии по истории астрономии при Астросовете АН СССР. «Профессор Тяпкин и научный обозреватель журнала А. Мицкевич, — пишет В. Григорьева, — затушевывают главную, очень ценную мысль профессора Китайгородского о том, что при дальнейшем развитии науки законы природы не опровергаются, а лишь уточняются области их применения. Принятие этого положения должно быть щитом против лженауки».

«Китайгородский, видимо, слабо знаком с историей естествознания и математики, — замечает И. Рабинович. — Однако эти недостатки... не заслоняют главное: Китайгородский совершенно справедливо протестует против появления элементов магии в нашей научно-популярной литературе».

Тщательный анализ выявил в статье А. Китайгородского еще несколько утверждений, которые вызвали возражения читателей. Так, А. Китайгородский пишет:

«Что такое научное слово, научное утверждение? Самый главный признак следующий: его можно проверить на опыте. Истинно научные идеи не должны противоречить известным законам природы, и... они могут быть проверены на опыте».

Если эти условия не выполнены, то слова и фразы для науки интереса не представляют и могут лишь фигурировать как предмет невинной болтовни для развлечения гостей».

«В таком случае, — пишет наш читатель П. Кузнецов из Красноярска, — большую часть утверждений алхимиков следует признать научными утверждениями. Довольно часто, не подозревая, что в исходном образце серебра содержалась большая примесь золота, алхимики после многочисленных операций ухитрялись отделить его от серебра. Разве после этого они не могли считать, что возможность превращения серебра в золото доказана на опыте?»

«Профессор Китайгородский, вероятно, не будет возражать против того, что закон Архимеда — закон природы и что плавающее тело должно вытеснять ровно столько жидкости, сколько оно весит, — спрашивает московский инженер Н. Жижин. — Но разве можно на этом основании считать ненаучной мысль Галилея, который утверждал, что бревно весом в 10 фунтов может плавать, вытеснив всего 1 фунт воды? А ведь именно это наблюдение Галилея послужило причиной открытия, что «незыблемый закон Архимеда» справедлив только для водоемов с бесконечно большим зеркалом?»

«Как можно утверждать, что идеи теплорода или флогистона, объяснявшие в свое время одну часть опытных фактов и противоречившие другой, то есть не удовлетворявшие условиям проф. Китайгородского, можно считать «невинной болтовней для развлечения гостей», — удивляется кандидат технических наук А. Захаров. — Ведь плодотворность этих идей в становлении термодинамики и химии неоспорима. Это отмечал еще основатель квантовой механики М. Планк: «Часто бывало так, что идея без ясного смысла давала сильнейший толчок развитию науки. Из идеи жизненного эликсира и превращения различных веществ в золото возникла наука химия; из идеи вечного двигателя выросло понимание того, что такое энергия; идея абсолютной скорости Земли дала толчок к установлению теории относительности... В отношении этих идей имеет смысл не вопрос — истинно или ложно? — а вопрос — ценно или не ценно для науки?»

«Законы природы незыблемы по той причине, что они являются обобщением опыта», — говорит профессор Китайгородский.

«Законы природы существовали и существуют, — возражает ему Р. Ромашко, преподаватель исторического и диалектического материализма из Днепропетровского университета, — независимо от того, знаем мы о них или не знаем, производим обобщения наших знаний и опыта или не производим». На нечеткость этой формулировки А. Китайгородского указывают также кандидат философских наук П. Крысин, кандидат геолого-минералогических наук Ю. Нахабцев, Ю. Шишкин и др.

Такого рода утверждения давно были подвергнуты критике в «Анти-Дюринге» Ф. Энгельса и в «Материализме и эмпириокритицизме» В. И. Ленина, в частно-

сти при рассмотрении позиций субъективных идеалистов Беркли и Фихте. Еще в XIX веке Фихте ошибочно писал:

«Я заявляю торжественно: внутренний смысл, душа моей философии состоит в том, что человек не имеет вообще ничего, кроме опыта. Человек приходит ко всему, к чему он приходит, только через опыт». Другой антимарксист — Богданов — говорил: «...законы отнюдь не принадлежат к сфере опыта... они не даны в нем, а создаются мышлением как средство организовать опыт, гармонически согласовать его в стройное единство».

Рассматривая построения махиста Богданова, Ленин указывал: «...если истина есть форма человеческого опыта, то, значит, не может быть истины, не зависящей от человеческого, не может быть объективной истины». «...Новых идей, касающихся фундамента знания, уже не возникает», — заявляет профессор Китайгородский.

Целая группа читателей — Ю. Ловцев, В. Малых, А. Лазаревский напоминают в своих письмах, что в истории не раз ставились пределы развитию науки. В частности, профессор Жолли и знаменитый лорд Кельвин провозгласили о завершении фундамента физики буквально накануне появления теории относительности и квантовой механики. Другая группа читателей — Б. Белогуров, В. Матвеев, лауреат Ленинской премии кандидат технических наук Ю. Шилейкис, профессор Т. Лебедев и др. идут дальше и приводят список недавних экспериментов, которые, возможно, потребуют радикальной перестройки фундаментальных основ физики. Например:

1. В 1968 году Садах и Ноулз производят серию опытов, общий итог которых: красное смещение электромагнитных волн — эффект, зависящий от расстояния и наблюдаемый на поверхности Земли в условиях равного гравитационного потенциала (на уровне моря), а значит, космологическое красное смещение может не означать

разлета галактик и общая теория относительности может быть ошибочной.

2. В 1965—1966 годах Дэвис производит опыты по констатации излучения нейтрино из недр Солнца. По «известным законам» Китайгородского, предполагалось, что внутри Солнца идут термоядерные реакции, там горячее, чем на поверхности, и поток нейтрино поэтому ожидался большим из недр, чем с поверхности. Опыт показал, что излучение нейтрино из недр Солнца отсутствует, и можно предположить, что там существенно холоднее, чем на поверхности.

3. Считалось, что нейтрино очень мало участвуют в электронно-фотонных взаимодействиях, считающихся универсальными, но в 1968—1969 годах Райнис показал, что нейтрино возникают в подавляющем числе таких взаимодействий и их роль в макроскопических явлениях и теории элементарных частиц явно недоучитывается. Есть основания считать, что тяготение — сумма реакций, излучаемых телами фотонов и нейтронов, что модель тяготения — реактивная!

Некоторые читатели выразили сомнение в том, что профессор Китайгородский написал свою статью «от души», что она не отражает его личного мнения. Некоторые прямо предполагают, что такое содержание дано автором «для затравки», чтобы обострить ситуацию и вызвать спор.

Редакция благодарна профессору Китайгородскому за то, что, «приняв удар на себя», он дал толчок для интересной и полезной дискуссии.

В редакции состоялась встреча авторов — участников дискуссии. Она выявила единство мнений по вопросу борьбы с лженаукой. Одновременно была признана целесообразность рассказа о смелых дерзаниях в науке, ознакомления молодого читателя с новыми поисками и находками в мире знания.

В дальнейшем мы намерены продолжить этот разговор.

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ ●

1. ДРАГОЦЕННОСТИ ИЗ РЕТОРТЫ

Не одно столетие потратили алхимики на то, чтобы искусственным путем получить золото. Чего не могли добиться средневековые мудрецы, под силу современной науке. Исключительной твердости вещество — алмаз теперь можно получить, используя действие высоких температур и огромных давлений. Искусственные алмазы весом до 1 карата (см. фото на 2-й стр. обложки) перестали быть редкостью. По качеству они не уступают природным.

2. ВСЕ УМЕЕМ, ВСЕ УСПЕЕМ, ВСЕ ГОТОВЫ СДЕЛАТЬ

Этот уголок, пожалуй, был наиболее оживленным на выставке «Творчество юных», развернутой в самом большом выставочном зале столицы. Здесь сгруппировались «железные люди» — роботы, построенные школьниками разных городов

страны. Электронно-механические помощники выступили во множестве самых необычных ролей. Тут были и кондуктор, и экскурсовод, и секретарь, и шахматист, и даже робот-домохозяйка. Они продемонстрировали способность запоминать и выполнять десятки команд.

3. ПОХИЩЕННЫЕ СПЕКТРЫ — КЛУБОМ И КИЛОМЕТРАМИ

На первый взгляд кажется, что завязанная прихотливым узлом лента просто окрашена красками разных цветов. На самом деле это не так. Цвет ленты зависит от угла, под которым вы на нее смотрите. Эффект «похищения спектра» достигнут простым способом. Между двумя пленками — бесцветной и желтой — расставлены в большом количестве маленькие поперечные пластинки. С одной стороны они красные, с другой — синие. Когда смотришь на ленту перпендикулярно к ее поверхности, пластинки не видны, окрас-

ка — желтая. Но достаточно взглянуть слегка сбоку, и цвет меняется. Такие ленты очень хороши для упаковки подарков.

4. ПОДАРИ МНЕ ЛУННЫЙ КАМЕНЬ...

Снимки, сделанные в поляризованном свете при большом увеличении, открывают нам необычную красоту лунного микромира. Обломки первичных пород Луны — базальтов — правильной, угловатой формы, темно-серые или буроватые. Часто встречаются зерна минералов пироксена и оливина. Они красивых зеленых, желтовато-бурых тонов, прозрачные.

Другая группа — брекчии — спешившие частицы, шлаки, различные шаровидные образования, сросшиеся между собой. Немало встречается оплавленных стекловидных шариков разных оттенков — от светлого до темного. На шариках даже видны крошечные кратеры — следы ударов метеоритов.

5. СОКРУШАЮЩИЙ СКАЛЫ

Показанное на снимке вращающееся чудовище (см. 1-ю стр. журнала) — головка большой машины для проходки туннелей. Она без труда сокрушает породы, по твердости в несколько раз превосходящие бетон. Направление движения машины контролируется лучом лазера. Управляет ею один человек.

6. КРЕПЧЕ ЗА БАРАНКУ ДЕРЖИСЬ, ШОФЕР!

Конструкторы и водители самодельных автомобилей готовятся к большому старту. Летом этого года состоится международный пробег лучших самоделок, отобранных на парадах-конкурсах последних лет. Трасса пробега протяженностью 4 тыс. км пройдет через Москву, Варшаву, Берлин, Прагу, Будапешт, Киев. Колонна СССР будет представлена 25 машинами, среди которых вездеходы, амфибии, автомобили туристского класса и спортивные.

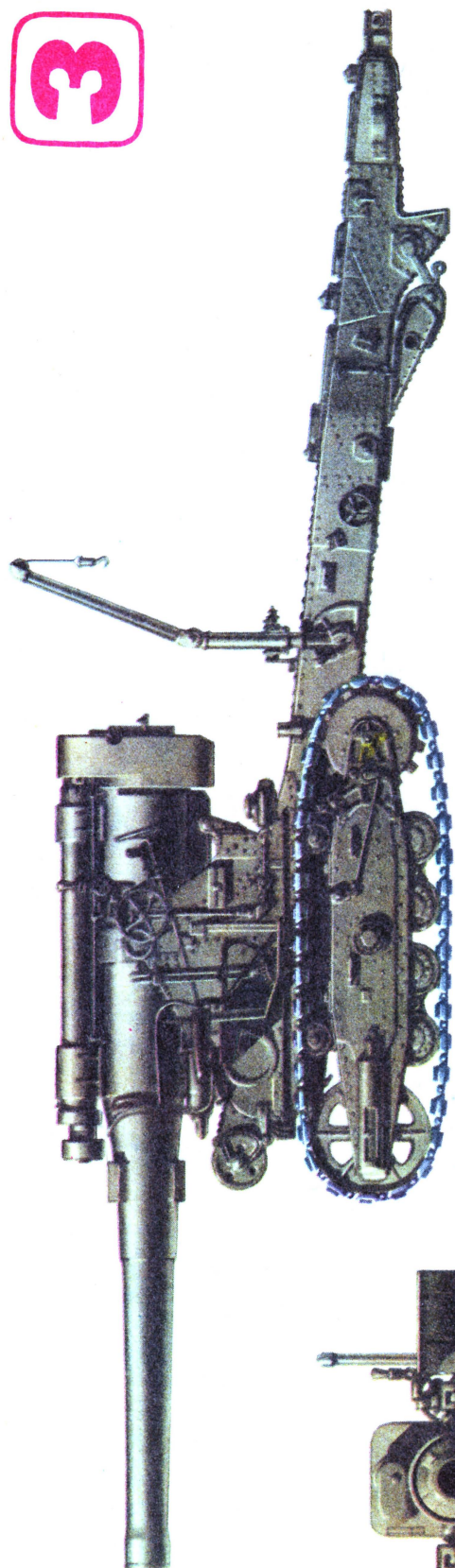
На Международный фотоконкурс «Научно-техническая революция в объективе»

ПРЕЛЮДЫ КРИСТАЛЛОВ

В лаборатории цветомузыки идут испытания аппаратуры для преобразования звука в цвет.

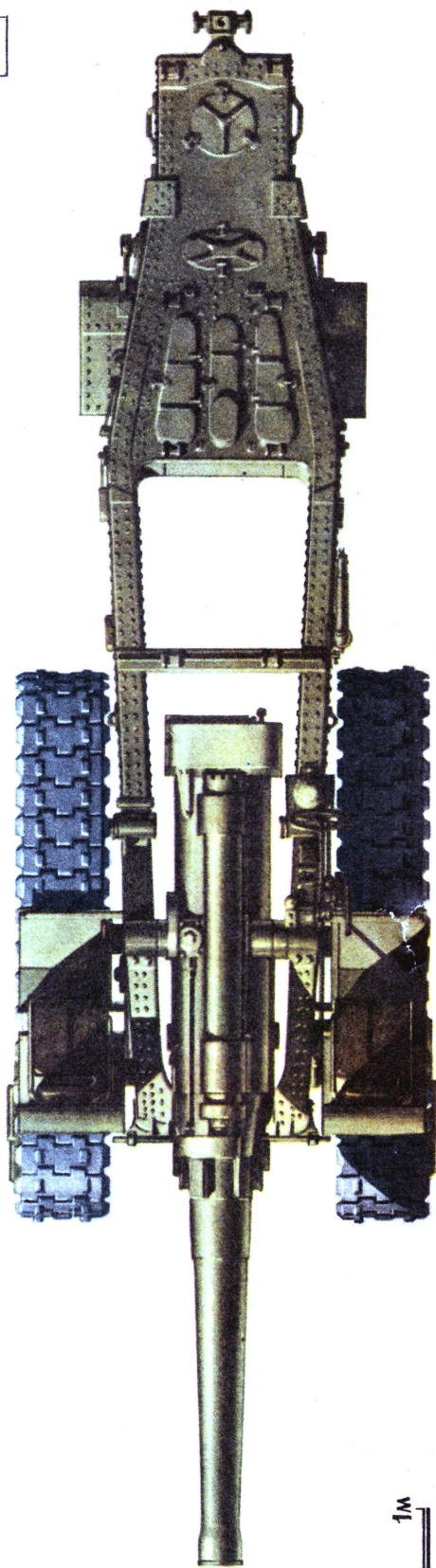
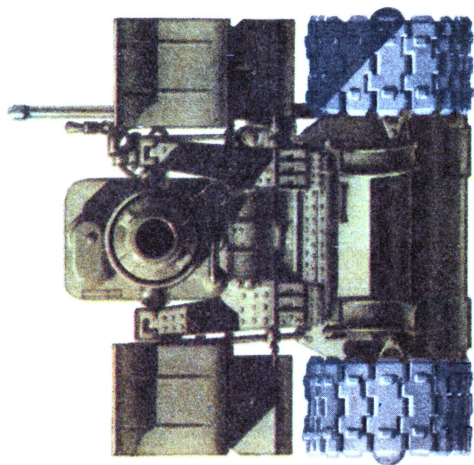


Фото А. Кулешова



203-мм гаубица образца 1931 года

Вес в боевом положении	17 700 кг	Тип снаряда	Вес, кг	Начальная скорость, м/сек
Наибольшая дальность стрельбы	18 000 м	Бетонобойный	100	607
Наибольший угол возвышения	+ 60°	Фугасный	100	607
Наименьший угол возвышения	0°	Бетонобойный	146	481
Угол горизонтального обстрела	± 4°			
Количество переменных зарядов	10			
Скорострельность максимальная	0,5 выстр./мин			
Скорость перевозки по шоссе	15 км/час			



Б-4

ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

Под редакцией

маршала артиллерии Н. ЯКОВЛЕВА,
маршала артиллерии Г. ОДИНЦОВА,

генерал-полковника технических войск В. ГРАБИНА

Коллективный консультант — редакция журнала
Министерства обороны СССР «Техника и вооружение»

Стрельба прямой наводкой из гаубиц большой мощности артиллерии резерва главного командования (АРГК) никакими правилами стрельбы не предусмотрена. Но именно за такую стрельбу командиру батареи 203-мм гаубиц гвардии капитану И. Ведмеденко присвоили звание Героя Советского Союза.

В ночь на 9 июня 1944 года на одном из участков Ленинградского фронта под шум перестрелки, заглушавшей рокот моторов, тягачи потащили к переднему краю два огромных массивных орудия на гусеничном ходу. Когда все стихло, лишь 1 200 м отделили замаскированные орудия от цели — гигантского дота. Железобетонные стены уходящие под землю; бронированный купол; подступы, прикрываемые огнем фланговых дзотов, — это оружие недаром считалось главным улом сопротивления врага. И как только забрезжил рассвет, гаубицы Ведмеденко открыли огонь. В течение двух часов стокилограммовые бетонобойные снаряды кру-

снаряда определяется не столько его кинетической энергией и цели, сколько количеством заключенного в нем взрывчатого вещества. Меньшая, чем у пушки, начальная скорость снаряда позволяет снизить давление пороховых газов и укоротить ствол. В результате уменьшается толщина стенок, снижается сила отдачи и облегчается лафет. В итоге гаубица оказывается в два-три раза легче пушки такого же калибра. Еще одно важное достоинство гаубицы состоит в том, что, меняя величину заряда, можно получить пучок траекторий при постоянном угле возвышения. Правда, переменный заряд требует раздельного заряжения, что снижает скорострельность, но этот недостаток с избытком компенсируется достоинствами. В армиях ведущих держав к концу войны на долю гаубиц приходилось 40—50 % всего артиллерийского парка.

Но тенденция к постройке мощных оборонительных сооружений полевого типа и густой сети долговременных огневых точек настоятельно требовала тяжелых орудий с увеличенной дальностью и высокой мощностью снаряда и навесностью огня. В 1931 году, выполняя постановление Политбюро ЦК ВКП(б), советские конструкторы создали отечественную гаубицу большой мощности Б-4. Ее начали проектировать в КБ Артома в 1927 году, где работы возглавлялись Ф. Лендером. После его смерти проект передали на завод «Большевик», где главным конструктором был Магдесиев, а в числе конструкторов — Гаврилов, Торбин и др.

Б-4 — 203-мм гаубица образца 1931 года — предназначалась для разрушения особо прочных бетонных, железобетонных и броневых сооружений, для борьбы с крупнокалиберной или укреплённой противотанковыми артиллерийскими орудиями и для подавления дальних целей.

Чтобы ускорить оснащение Красной Армии новым орудием, производство организовали одновременно

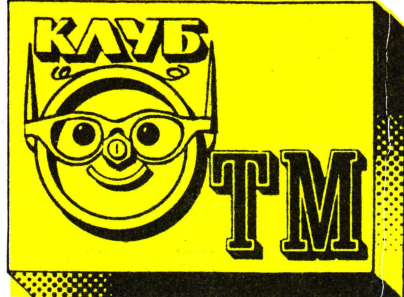
на двух заводах. Рабочие чертежи в процессе освоения изменяли на каждом заводе, приспособляясь к технологическим возможностям. В результате на вооружение стали поступать практически две различные гаубицы. В 1937 году отработали единые чертежи на изменением конструкции, а компоновкой отдельных деталей и узлов, уже проверенных в производстве и эксплуатации. Единственное новшество состояло в постановке на гусеничный ход, допускавший стрельбу непосредственно с грунта без специальных платформ.

Лафет Б-4 стал основой для целого семейства орудий большой мощности. В 1939 году ряд промежуточных образцов завершила 152-мм пушка Бр-19 и 280-мм мортира Бр-5. Эти работы были проведены коллективом конструкторов завода «Баррикада» под руководством Героя Социалистического Труда И. Иванова.

Так завершилось создание на едином лафете комплекса наземных орудий большой мощности: пушки, гаубицы и мортиры. Транспортировка орудий производилась тракторами. Для этого орудия разбирались на две части: ствол снимался с лафета и укладывался на специальную орудийную повозку, а лафет, соединенный с передком, составлял лафетную повозку.

Из всего этого комплекса наибольшее распространение получила гаубица Б-4. Сочетание мощного снаряда с большим углом возвышения и переменным зарядом, дающим 10 начальных скоростей, определяло ее блестящие боевые качества. По любым горизонтальным целям на дистанции от 5 до 18 км гаубица могла стрелять по траектории наименьшей крутизны.

Б-4 оправдала возлагавшиеся на нее надежды. Начав свой боевой путь на Карельском перешейке в 1939 году, она прошла по фронтам Великой Отечественной войны, участвовала во всех крупных артодготовках, штурме крепостей и больших городов.



„Lee Harvey Oswald“ и „John Wilkes Booth“ — по 15. К сожалению, увлекшись этими подсчетами и сопоставлениями, американский любитель математики проглядел факты, оказавшие гораздо более сильное влияние на судьбы обоих президентов. А факты эти гово-

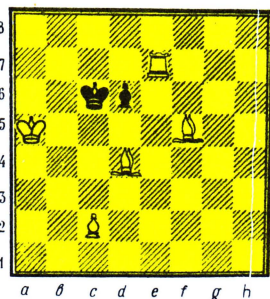
СТРАННЫЕ СОВПАДЕНИЯ

Странные обстоятельства убийства президента Кеннеди породили немало версий, гипотез, предположений, догадок. Не обошли вниманием это трагическое событие и американские любители математики. Один из них установил поразительное совпадение в биографиях Кеннеди и Линкольна.

Линкольн был избран президентом в 1860 году, а Кеннеди — в 1960 году. Оба были убиты в пятницу на глазах у своих жен. Пуля настигла Кеннеди, когда он ехал в автомобиле «линкольн». Наследовали обоим убитым президентам люди с одинаковой фамилией — Джонсон. Оба Джонсона — южные демократы и бывшие сенаторы. Эндрю Джонсон родился в 1808 году. Линдон Джонсон — в 1908. Бут — убийца Линкольна — родился в 1839 году, а Освальд — предполагаемый убийца Кеннеди — в 1939. Оба южных экстремиста были убиты до того, как начали давать показания. Первое имя личного секретаря Линкольна было Джон; последнее имя личного секретаря Кеннеди — Линкольн. Фамилии „Kennedy“ и „Lincoln“ содержат по 7 букв; „Andrew Johnson“ и „Lindon Johnson“ — по 13,



рят о том, что в США темные силы в 1960-х годах стали еще более могущественны, чем в 1860-х; и что даже умеренно-либеральным действиям президентов в этой стране в любой момент может быть противопоставлена пуля.



ШАХМАТЫ

Отдел ведет экс-чемпион мира гроссмейстер
В. СМЫСЛОВ
Задача читателя
В. КИКТЕНКО
(Краснодарский край)
Мат в 3 хода

ХРОНИКА ТМ

● «В мире необычайного» — так назывался устный выпуск «Техники — молодежи» в Центральном доме журналиста. Перед собравшимися выступили члены редколлегии В. Пекелис и Ю. Шилейкис, автор книг по люминесценции инженер П. Воронцов, журналист Л. Скрыгин. Был показан фильм о проведенном редакцией VIII Всесоюзном параде-конкурсе любительских авто- и мотоконструкций.

● Представители редакции выезжали в Ригу, где встретились с заместителем главного редактора журнала «Наука и техника» О. Ружковским. Достигнута договоренность об обмене материалами по ударным комсомольским стройкам и техническому творчеству молодежи.

● Состоялась дискуссия о путях пропаганды нового в науке и технике. В дискуссии приняли участие академики Б. Кедров, П. Анохин, П. Ребиндер, профессора А. Китайгородский, Б. Кузнецов, А. Компанец, Т. Лебедев, кандидат технических наук Ю. Шилейкис, заместитель председателя Госплана СССР М. Раковский, члены секции научной журналистики Московской организации Союза журналистов СССР.

● Редколлегия журнала наградила почетным дипломом генерал-полковника технических войск В. Грабина за заслуги в области научной журналистики.

● Московский городской комитет профсоюза работников культуры награждал художника В. Иванова дипломом за лучшие иллюстрации в журнале «Техника — молодежи».

● Поступили в продажу открытки с изображениями 12 советских военных самолетов. Открытки, выпущенные издательством «Изобразительное искусство», воспроизводят цветные вкладки исторической серии «Техники — молодежи» за 1969 год.



„Комфорт, а не необходимость“



Прогнозы в технике — вещь опасная. В этом на собственном примере мог убедиться английский естествоиспытатель А. Уоллес — тот самый, который пришел к идее биологической эволюции почти одновременно с Дарвином.

В 1904 году в книге, посвященной будущему, Уоллес писал: «Что и говорить, превосходная это вещь — керосинное освещение, но оно все-таки вещь второстепенная; это уже комфорт, а не необходимость...»



■ «...Новейшая история урана начинается в 1939 году, когда двое ученых, Хан и Штрассман, проделали любопытный опыт. На пластинку ионизационной камеры, покрытую слоем окиси урана, они направили пучок нейтронов... Нейтрон наносит удар в самое сердце атома. Тяжелое и громоздкое ядро урана раскалывается на две почти равные части, освобождая во много раз больше энергии, чем при вылете альфа-луча. Одно ядрышко урана производит в десятки миллионов раз большую работу, чем молекула самого сильного взрывчатого вещества. Овладев этой энергией, можно легко сносить горы, создавать искусственные моря, менять облик целых континентов.

Если все так просто, то почему этого еще нет?

Существует уран-235 и уран-238... Первый легче поддается цепной реакции, но когда нейтрон сталкивается со вторым, то теряет свою силу, прилипает к нему. Уран-238 скрывает нейтроны, и реакция не удается...

Можно сказать, что же, оставим в покое уран-238, будем иметь дело только с ураном-235.

Правильно! К этому и стремится наука. Вся неприятность в том, что оба урана, как сиамские близнецы, неразлучны. Они существуют только в смеси, и разделить, развести их до сих пор никому еще не удалось. Как только это произойдет, начнется новая эра в истории техники...

■ «Впервые мысль о создании сверхпулемета возникла у Бориса Гавриловича Шпитального в 1923 году.

Весной 1926 года проект скорострельного пулемета был закончен. Шпитальный послал чертежи в Комитет по делам изобретений и в одно из военных учреждений. Из комитета прислали авторское свидетельство, а из военного учреждения — отказ...

В начале июня 1932 года изобретатель демонстрировал пулемет товарищу К. Е. Ворошилову. Сверхпулемет Шпитального был принят на вооружение Красной Армии. Для испытаний усовершенствованных сверхпулеметов в воздухе они были установлены на новые скоростные истребители. Проводить испытания поручили Чкалову. Испытания дали блестящие результаты. Теперь Шпитальный занялся созданием скорострельной авиапушки».

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, ОПУБЛИКОВАННОЙ В № 2, 1971 ГОД

1. Лб6 — d6!



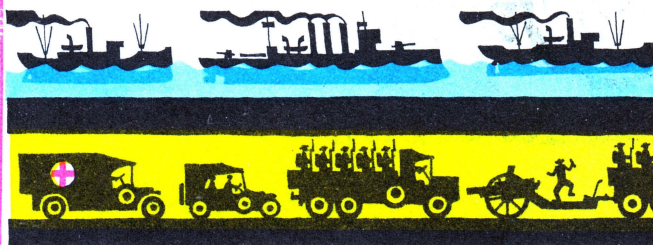
Коровы будут думать не так...

На заре паровозостроения пионеру железных дорог Георгу Стефенсону пришлось не столько проектировать и строить, сколько спорить и доказывать.

«А как вы думаете, — спрашивали его в одной из бесчисленных комиссий, — не будут ли животные пугаться раскаленной докрасна трубы и топки локомотива?»

«Нет! — быстро нашелся Стефенсон. — Они просто будут думать, что труба и топка окрашены в красный цвет».

ЧЕМ ИЗУМЛЯЛИ НАШИХ ПРЕДКОВ



● «Нынешняя война вновь возродила старую идею о постройке железнодорожного тоннеля под Ла-Маншем, между Дувром и Кале. Существовал такой тоннель в 1914 году, проблема доставки войск и снаряжения на континент значительно упростилась бы, а британский флот был бы освобожден от необходимости

сти обеспечивать безопасность паромной переправы. Есть серьезные основания предполагать, что одной из первых строительных работ после заключения мира будет прокладка такого тоннеля сквозь толщу известнякового массива, лежащего под Ла-Маншем, между берегами Франции и Англии». 1916 г.

НОВЕЙШИЕ ПРОЕКТЫ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ МАШИН

Гвоздем предстоящей в 1904 году Всемирной выставки является колоссальная премия в 400 000 рублей, подлежащая выдаче изобретателю лучшего воздушного корабля или самой совершенной летательной машины. В настоящее время над созданием такой машины работают известные воздухоплаватели... Но далеко за собой оставил все попытки этого рода новый воздушный шар «Стэнли», построенный неким Стэнли из Сан-Франциско и относящийся по своей величине к известному воздушному шару графа Цеппелина, как воробей к вороне.

Общая длина этого колоссального шара равна 88,5 м, он весь построен из алюминия и состоит из цилиндрической главной части и двух конусообразных конечных частей. От одного конца до другого идет поперечная перегородка, делящая его на верхнюю и нижнюю половины; верхняя половина, в свою очередь, разделена вертикальными



перегородками на 6 отделений, в которых находятся шелковые мешки, предназначенные для водорода. В нижней, свободной от газа, части помещаются: машины, балласт, места для 30 пассажиров, разного рода вспомогательные материалы и предметы необходимости. Будем надеяться, что это сооружение оправдает наши ожидания, а потраченные на его устройство труд и деньги не пропадут даром!

«Вестник знания», 1903 № 10

ПАРАШЮТ В АЭРОНАВТИКЕ

А. Гирммер и Ф. Майер, заведующие кухней гостиницы «Фюрстенхоф» в Берлине, изобрели в высшей степени удобный для аэронавтов парашют. Прежде он не имел никакой роли в аэронавтике, так как в момент несчастия воздухоплаватели не успевали даже ухватиться за него. Как предложили изобретатели, во избежание несчастного падения необходимо

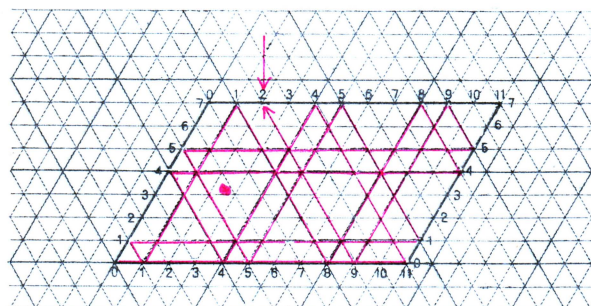
прикреплять шнуры парашюта к поясу, причем материя служит аэронавту как бы накидкой. Таким путем предотвращается несчастное падение, ибо ветер мгновенно превращает эту накидку в парашют. Шнуры прикрепляются к поясу с помощью особых крючочков.

«Вестник знания», 1911, № 4

СОСУДЫ, БАССЕЙНЫ, БИЛЬЯРДЫ

Беседа с Генри Дуднеем, опубликованная в № 1 журнала за 1971 г., вызвала поток писем, в которых читатели просят продолжить разговор о математических головоломках и развлечениях. Выполняя эти пожелания, мы предлагаем читателям ряд статей известного американского математика и популяризатора науки Мартина Гарднера, который в течение многих лет ведет в журнале «Сайентифик Америкэн» раздел «Математические игры».

заполнен водой, а сосуд в 7 пинт пуст. Отразившись от угла, шар движется вверх и влево, пока не достигнет точки 4 на верхней стороне параллелограмма. Это означает, что сосуд в 7 пинт заполнен доверху, а в сосуде в 11 пинт осталось 4 пинты воды. Наблюдая дальнейшее движение шара, мы должны лишь поймать тот момент, когда шар попадет на отметку 2. В нашем случае это произойдет на 18 отражении. Значит, нам нужно сделать 18 переливаний, чтобы в 11-пинтовом сосуде оказалось 2 пинты воды.



СОСУД В 11 ПИНТ 11 4 0 11 8 8 1 0 11 5 0 11 9 9 2
СОСУД В 7 ПИНТ 0 7 0 4 7 0 7 0 1 7 0 5 7 0 7

ГРАФИК И 18-ОПЕРАЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ О ДВУХ СОСУДАХ

1.

Математики и физики издавна питают пристрастие к бассейнам и бильярдам, ибо эти внешне совершенно не схожие объекты допускают применение точных математических методов исследования. Но, оказывается, помимо этого весьма поверхностного сходства, между бассейнами и бильярдами существует удивительная, неожиданная и глубокая связь...

Есть такая старинная задача: имея в своем распоряжении неограниченное количество воды, попробуйте двумя сосудами емкостью в 11 и 7 пинт отмерить точно 2 пинты воды. Делать какие-либо отметки уровня на сосудах нельзя.

Первое, что приходит на ум, — решать эту задачу методом перебора. Однако гораздо быстрее и совершенно автоматически ее может решить упругий бильярдный шар. Только двигаться он должен по столу, сделанному в форме параллелограмма со сторонами 11 и 7 единиц и с углом между ними 60° .

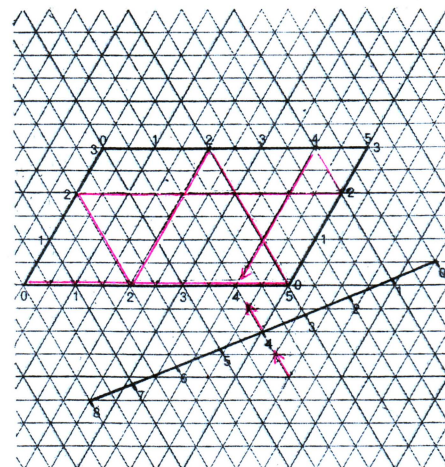
Поместив шар в точку 0 в левом нижнем углу, выпустим его вдоль стороны длиной 11 единиц. Когда шар достигнет противоположного конца стороны, это будет означать, что сосуд в 11 пинт полностью

Будет ли это самый короткий путь?

Нет. Мы можем начать с заполнения сосуда в 7 пинт. На бильярде это будет соответствовать движению шара из точки 0 вдоль стороны длиной 7 единиц. Нетрудно убедиться, что на этот раз отметки 2 шар достигнет после 14 отражений.

Достаточно немного усовершенствовать наш бильярдный стол, оказавшийся неожиданно вычислительной машиной, и мы сможем без труда решить задачу Тартальи — знаменитого итальянского математика XVI века. Вот ее условия: сосуд емкостью в 8 пинт наполнен водой. Имея 2 пустых сосуда емкостью в 3 и 5 пинт, добиться того, чтобы в 5- и 8-пинтовых сосудах оказалось ровно по 4 пинты воды. Для решения этой задачи надо дополнить стол-параллелограмм линиями, параллельной его наибольшей диагонали. Эта линия будет представлять собой 8-пинтовый сосуд. Выпуская шар из точки 0 вдоль наибольшей стороны, подсчитываем, что в точку 4 он придет после 7 отражений.

Когда у числа, выражающих емкость двух меньших сосудов, нет общего делителя, а емкость третьего сосуда



ГРАФИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ТАРТАЛЬИ

2.

равна или больше суммы емкостей малых сосудов, переливанием можно отмерить любое количество воды от 1 до величины емкости среднего по размерам сосуда. Например, при помощи 15, 16 и 31-пинтовых сосудов можно точно отмерить от 1 до 16 пинт. Это становится невозможным, если емкости меньших сосудов име-

двух других, то это накладывает новые ограничения. Скажем, для сосудов 7, 9 и 12 пинт необходимо отсечь у параллелограмма верхний правый угол. В результате отражающийся от стенок такого стола шар сможет прийти в любую точку от 1 до 9, за исключением точки 6. Хотя 7 и 9 не имеют общего дели-

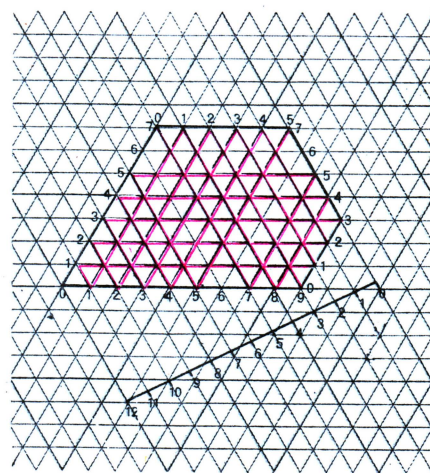


ГРАФИК ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ С ТРЕМЯ СОСУДАМИ

3.

ют общий делитель. Например, располагая сосудами в 4, 6 и 10 пинт, нельзя отмерить нечетное количество пинт воды. Сосуды в 3, 9 и 12 пинт дают возможность отмерить лишь 3, 6 и 9 пинт.

Если емкость наибольшего сосуда меньше суммы емкостей

телефона, но малая емкость наибольшего сосуда препятствует тому, чтобы отмерить 6 пинт.

А теперь подумайте, какие возможности открываются перед любителем математики в том случае, когда емкость наибольшего сосуда больше, чем сумма двух остальных.



В. Н. ИВАНОВ, Технический прогресс и автомобилизация. М., „Знание“ 1970, № 8. Серия „Транспорт“.

Тем, кто интересуется автомобилями и экономическими и социальными проблемами, порожденными этим видом транспорта, тем, кто задумывался о том, как лучше решить современную транспортную проблему, стоит прочитать эту брошюру, выпущенную издательством «Знание» в серии «Транспорт».

При беглом просмотре сразу замечаешь обилие цифр, таблиц и графиков. При более внимательном чтении понимаешь: автор умышленно не комментирует собранный статистический материал. Он как бы предлагает читателю самому покопаться в цифрах и попытаться сделать свои собственные выводы. И, надо сказать, изучение и сопоставление этих цифр делает чтение особенно увлекательным.

С 1965 года на земном шаре ежегодно выпускается 23 млн. автомобилей. За десятилетие, с 1955 по 1965 год, мировое производство увеличилось особенно резко, причем рекордсменом оказалась Япония: в 24 раза! Пассажирооборот в нашей стране с 1950 по 1968 год увеличился в 32 раза. Мировой прирост автотранспортных единиц составляет 10—12 млн. штук в год. А количество автомашин во всем мире превысило 200 млн., причем половина приходится на долю США.

В чем же здесь дело? Откуда взялись эти цифры? Какие факторы влияют на выбор типа автомобиля: экономические, географические, национальные или политические?

Основное преимущество автомобильного транспорта в том, что только он доставляет человека «от двери до двери». Поэтому в небольших странах с большой плотностью населения основная нагрузка по грузо- и пассажирообороту падает на автотранспорт, а другие виды транспорта лишь дополняют его.

В больших странах, таких, как наша, роль автотранспорта в грузообороте значительно ниже. У нас расстояния настолько велики, что автотранспорт не может быть универсальным средством перевозок грузов. В грузообороте нашей страны в 1968 году на его долю приходилось 6,6%, а на железнодорожный — 80,2. Зато по объему перевозок 80% всех грузов приходится на автотранспорт.

Почти каждую индустриально развитую страну можно охарактеризовать наиболее распространенным рабочим объемом двигателя легкового автомобиля. Франция, Италия и Япония в основном микролитражные страны. В них наиболее популярны автомобили с рабочим объемом двигателя до 1 л. Англия, ФРГ и СССР — малолитражные страны, больше всего автомобилей с рабочим объемом двигателя 1—2 л. США — крупнолитражная держава: рабочий объем двигателя у большей части легковых автомобилей 3—5 л.

На распространение автомобилей с той или иной кубатурой двигателя больше всего влияет экономика: стоимость бензина, налоговое обложение, стоимость стоянки, жизненный уровень покупателя. А на конструкцию автомобиля сильнее всего влияние оказывает национальный характер той или иной страны.

Французский «ситроен 2CV» и его модификации буквально начинены остроумными механизмами.

Каждый итальянский автомобиль — произведение художника. И не случайно мнение итальянских дизайнеров настолько солидно, что они стали законодателями автомобильной моды... Автомобильные Англия и ФРГ — рациональные страны. Однако

даже их самоуверенные «остины», «морисы», «триумфы», «фольксвагены» и «мерседесы» испытывали на себе влияние итальянцев...

В США автомобиль — показатель положения в обществе. Янки любит шик и не может ездить на маленьком автомобиле. Комфорт по-американски — это автоматическая трансмиссия, огромная мощность двигателя, дорогая обивка салона и сидений, радиотелефон и т. д. Расплачиваться за это приходится увеличением рабочего объема двигателя до 4—5 л и расходом 11—18 л высококалорийного бензина на 100 км.

Автор не ограничивается простым сбором интересных фактов. Стремление к систематизации побуждает его после исторического обзора дать критику чрезмерного увлечения автомобилизацией. На примере США автор показывает, куда может завести нацию неуправляемая, схоластическая автомобилизация.

В самом деле, перегрузка улиц и дорог снижает реальную скорость автомобилей. Водителем вынужден становится чуть ли не каждый, и это ведет, естественно, к снижению шоферской квалификации и к повышению аварийности: только в США ежегодно гибнут в дорожно-транспортных происшествиях 50 тыс. человек; 1,5 млн. получают увечья.

Однако автора нельзя назвать пессимистом, ибо он предлагает вместо чрезмерной автомобилизации автомобилизацию разумную. Насыщение мира автомобилями, по мнению автора, имеет предел: 0,6 автомобиля на человека. С другой стороны, применение любого транспортного средства должно отвечать целевому назначению самих перевозок.

Думается, брошюра стала бы еще интересней, будь в ней, кроме строгого фактического материала, немного ярких жизненных или фантастических ситуаций, иллюстрирующих авторские концепции. Но, несмотря на некоторую сухость изложения, книга оставляет хорошее впечатление. Закрыв ее, невольно задумываешься над тем, как сильно предостит еще автомобиль изменить жизнь человека, как важно уже сегодня предвидеть последствия тотальной автомобилизации и уже сегодня принять все необходимые меры к тому, чтобы вредные последствия ее свести к минимуму. «Происходящее же пока безудержное стихийное развитие автомобилизации по бессмысленности ассоциируется у нас с ночной скоростью гонкой на приз «Гран премия» в недавнем автотралли Лондон — Мехико. На этом этапе экипажи должны были нести со скоростью 110—120 км/час ночью в горах, в пыли, которую не пробивал свет фар. В данном случае гонки переросли предел разумной целесообразности, превисив реальные возможности человека, автомобиля и дороги».

Брошюра В. Иванова — лишь одна из 12 брошюр, ежегодно выпускаемых издательством «Знание» в серии «Транспорт». Широта охвата и глубина характеризуют благородный труд издательства в деле пропаганды технического прогресса в транспорте. В этом легко убедиться даже при беглом ознакомлении с заголовками брошюр, напечатанных к выпуску в 1971 году: «Мотоцикл и туризм», «Транспорт для бездорожья», «Автоматизация грузовых операций», «Эргономика воздушного корабля».

Работники «Союзпечати», ведающие подпиской на газеты и журналы, нередко принимают рубрику «Новое в жизни, науке и технике» за специальное техническое издание. В результате одно из лучших научно-популярных изданий, посвященное техническому прогрессу в транспорте, не доходит до широкого читателя. Хотелось бы надеяться, что эта рецензия привлечет внимание всех интересующихся проблемами транспорта к серии издательства «Знание», подписаться на которую можно с любого квартала. Индекс серии в каталоге «Союзпечати» — 70098.

О. КУРИХИН, инженер, зам. председателя секции любителей микровозможностей Московского автоклуба

СКАЖИ МНЕ, ЧТО ТЫ ИЗОБРЕЛ, И Я СКАЖУ, КАКОЙ ТЫ

Мы откровенно переименовали известную поговорку. Признаемся сразу. И первым же делом хотим предупредить: задача, которую мы вместе с автором 3-й страницы обложки — художником Константином Кудряшовым поставили перед собой, сугубо шуточная.

А теперь просим читателя проследить за незамысловатым ходом наших кратких рассуждений.

За каждым истинным произведением искусства виден его автор. Подчас настолько видно, что мы представляем себе, какой он, этот человек, создавший, к примеру, запавшие в душу стихи или музыку, — по какой-то яркой черте его внешнего облика мы, так и кажется, узнали бы этого художника. И бывает, едва глянув на портрет, мы восклицаем про себя: «Он! Ну точно-точно такой, как я думал!» А что, если попытаться по знаменитым изобретениям представить себе, как выглядели их авторы? Ведь в свои произведения они тоже вложили немалую толику самих себя. А чтобы все, что возмет в руки этот номер журнала, могли судить, насколько удачна наша попытка, мы выбрали те произведения изобретательского искусства, что названы по имени их творцов.

Итак, перед вами по мере возможности реалистично выполненные портреты корифеев техники. Они честно списаны К. Кудряшовым, никогда не выдавшим ни самих достоинств граждан разных стран (личное знакомство в данном случае исключено в силу значительного расхождения во времени и пространстве), ни их фотографических и прочих изображений (будем считать так, и только так!), с моделей, предложенных ему воображением. А уж оно, поверьте на слово, питалось на сей раз чисто технической информацией.

МАУЗЕР. Ровно сто лет назад «маузеры» — однозарядная винтовка и револьвер — были приняты на вооружение в германской армии. Надежная система снискала себе повсеместную славу.

Но мы, в редакции, столкнулись с неожиданным затруднением: кто изображен на обложке — Вильгельм Маузер или его младший брат Пауль? Коммерческие дела они обстраивали сообща, сбывая продукцию своего завода кому угодно — лишь бы подороже.

— Вильгельм, — убеждал наш портретист. — Черты лица Пауля должны быть еще жестче.

— Пауль, — возражали мы. — Столько целеустремленности в этом профиле. Такой уж не промахнется!..

Но особого хода спору не дали...

РОЛЛС — РОЙС. Что верно, то верно: это уж никак не один человек. Но Чарльз Роллс и Фредерик Ройс

вовсе не близнецы и даже не родственники.

Манчестерский предприниматель Ройс и его молодой богатый соотечественник лондонец Роллс начали работать вместе лишь в 1906 году, основав фирму, выпускавшую шикарные автомобили, авиадвигатели, самолетные винты и т. п. Недавно одряхлевшая фирма была раздавлена машиной заокеанских кончернов.

Достоправные англичане отличались не только по возрасту, но и характерами. Роллс, удалец и смельчак, превзошел Блерию, перелетев без посадки через Ла-Манш туда и обратно. Обстоятельный Ройс творил чудеса, выжимая из автомобиля все, на что он способен. Он кропотливо доводил двигатели, добивался того, чтобы каждая деталь была сделана без малейшего изъяна. Не случайно «Серебряный призрак» Ройса — автомобиль, не отличавшийся от тогдашних конструкций никакими особыми новшествами, — бил рекорды один за другим.

Конечно же, общая работа рондит, а общая удача вполне может сделать триумфаторов похожими.

ЛАНДРИН, Фё... Да, да, Фёдор! Выходец из Но... Нет, не из Нормандии — из Новгородской губернии! Никакой он не француз и «фамилию получил от реки Ландры, на которой его деревня стоит». Мы цитируем Вл. Гиляровского, из его «Москвы и москвичей».

История Ландрина в равной степени забавна и поучительна. На дядю Гиляра можно положиться. И эту «биографическую справку» мы взяли у него.

Случай помог Федору Ландрину. Выгнал его известный в обеих столицах торговец Елисеев из своей кондитерской, выгнал с лотком, на котором монпансье, сфабрикованное Федором, неизвестно почему оказалось не завернутым в яркие бумажки. А сластеная гимназисткам пест-

рые конфеты понравились и без обертки. К тому ж Ландрин сменил, что продавать их поштучно — и хлопот меньше, и выгодно. «Стали эти конфеты называться «ландрин» — слово показалось французским... ландрин да ландрин!»

Строго говоря, у Ландрина самое шаткое положение в нашей галерее. Подумаешь, изобретатель нового способа торговать! А все-таки, согласитесь, мужик он изобретательный оказался. И бойкий — посмотрите на портрет.

ЖИЛЛЕТ, Кинг, американец. До того, как стал изобретателем, был странствующим торговцем. Изображен таким любящим оригинально украшать себя разбойником-пиратом совершенно наугад. Но, к радости и на удивление, почти что точно. Безопасную бритву Жиллет изобрел-таки, но вот как наладить промышленный выпуск лезвий, некоторое время догадаться не умел. Почему бы не предположить, что в этот смутный период изобретатель рекламировал свои бритвы именно так, как нарисовано у нас! Но фортуна улыбнулась Жиллету, послав ему в качестве пайщика свежеспеченной компании талантливого инженера Никерсона. Тот предложил наилучший размер, форму и толщину лезвия, разработал процесс закалки и отпуски стального листа и спроектировал машины для заточки бритв. Дело пошло. Жиллет стриг купоны... острыми ножницами.

МАКИНТОШ, Чарльз. Шотландский химик. На своей фабрике в Кроссбаскете, близ Глазго, впервые занялся изготовлением в больших размерах свинцовой соды, улучшил фабрикацию парижской и берлинской лазури, изобрел приготовление стали посредством накаливания железа в углеводородном газе... Эти и другие сведения о Макинтоше известны не всем. Но кто не знает, что такое макинтош?! Давно, в 1823 году, Макинтош скроил первый непромокаемый плащ. «Два слоя ткани, соеди-

ненные посредством резинового раствора», оказались удобным, нужным, но не идеальным материалом. Чуть подморозит — макинтош на счастливице (плащи тогда были недорогие) становился, что называется, колом, а то и ломался. Пригреет солнышко — обновка теряла форму, пузырилась до неприличия. Предприимчивый шотландец потерпел немалые убытки — покупатели рассуждали трезво: кому нужен макинтош, коль он вовсе не хорош!

ДИЗЕЛЬ, Рудольф. Основательную, солидную машину изобрел этот немецкий инженер в 1879 году. Но тогда двигатель Дизеля мало походил на те, что безотказно трудятся сейчас в промышленности и на транспорте. Первые образцы, хоть и отличались высоким к.п.д., были прожорливы и ничего не признавали, кроме дорогостоящего керосина. Интерес к новой системе падал. Но на заводе Нобеля в Петербурге дизель усовершенствовали, он заработал на нефти и... Той монументальности и несокрушимости, что угадывается в облике Дизеля, немецкий титан во многом обязан конструкторам, имена которых известны лишь специалистам.

ЦЕППЕЛИН, Фердинанд, граф. Нет, не изобретательский талант принес мировую популярность престарелому немецкому генералу. Война, милитаристский пыл которого с годами не поостыл, занялся строительством гигантских дирижаблей с жестким каркасом. Конструкцию такого воздушного корабля разработал венгр Шварц, а граф Цеппелин откупил у него право на постройку. Но чтобы построить «цеппелин», графу понадобилась вся его энергия плюс миллион без малого кровных марок. Тщеславие этого человека, как правильно подметил художник, вполне соизмеримо с его детскими-колоссами. Напомним, первенец — «цеппелин-1» — имел объем 11 300 м³.

СОДЕРЖАНИЕ

Г. Елисеев, секретарь ЦК ВЛКСМ — Твоя задача, комсомол!	2
М. Борозин, наш спец. корр. — Молодость Ингури	4
Г. Покровский, доктор техн. наук — Небесные работы (Окно в будущее)	8
Л. Ровнин, министр геологии РСФСР — Недра России	10
Наш экономический семинар: Изобретение и годовая экономия	12
А. Семенов, инж. — Верхом на реактивной метле (Окно в будущее)	15
Л. Василевский — Потерянные миры	16
Короткие корреспонденции	18
Л. Родзинский, наш спец. корр. — Во глубине сибирских руд	21
А. Валентинов, инж. — Минуйа домну (Окно в будущее)	24
В. Головин, научн. сотрудник МГУ — Штурм ядер	28
Г. Разумов — Землесосы-гиганты	31
Наши дискуссии: Транспорт будущего	34

Вокруг земного шара	38
Ледовая плотина (Окно в будущее)	40
А. Анисимов, научн. сотрудн. — Пространство мысли	42
Первый этаж неба (стихи)	46
Парусники мира	49
Д. Пеев — День моего имени (научн.-фантаст. повесть)	50
Наши дискуссии: Что такое научный поиск?	54
Время искать и удивляться	56
На Международный фотоконкурс «Научно-техническая революция в объективе»	57
Б-4 (Историческая серия ТМ)	59
Клуб ТМ	60
Математическая страничка	62
Книжная орбита	63
Скажи мне, что ты изобрел, и я скажу, какой ты	63

ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ: 1-я стр. — Г. Покровского, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — К. Кудряшова, 4-я стр. — Р. Авотина.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. А. БОРИН, О. Н. ВЫСОКОС, К. А. ГЛАДКОВ, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛЮДОВ, В. С. ОКУЛОВ (отв. секретарь), В. А. ОРЛОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМЕРНОВ (зам. главного редактора), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ, И. Г. ШАРОВ, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ

Художественный редактор Н. Вечканов
 Адрес редакции: Москва, А-30, ГСП, Суцеская, 21. Тел. 251-15-00, доб. 4-66, 251-86-41. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

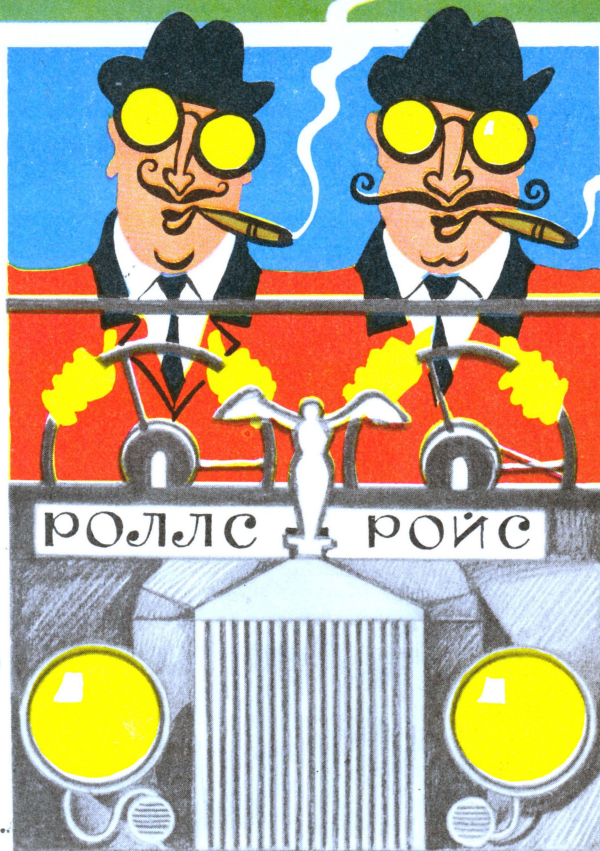
Сдано в набор 15/II 1971 г. Подп. к печ. 22/II 1971 г. Т03661. Формат 84×108¹/₁₆. Печ. л. 4 (усл. 6,7). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 600 000 экз. Заказ 2805. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суцеская, 21.



МАУЗЕР



СКАЖИ
МНЕ,
ЧТО
ТЫ
ИЗОБРЕЛ.



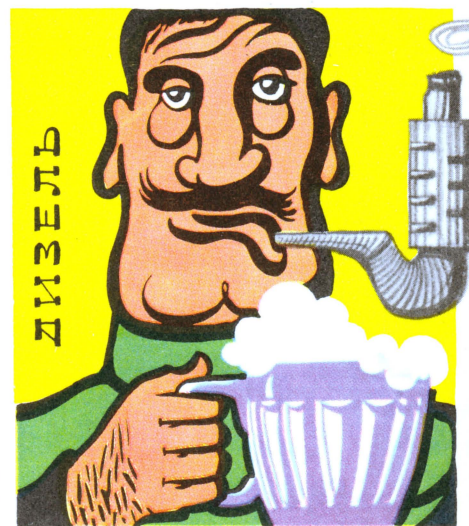
РОЛЛС РОЙС



МАКИНТОШ



ЖИЛЛЕТ
ЖИЛЛЕТ



ДИЗЕЛЬ



ГРАФ ЦЕППЕЛИН

**ВОТ МЧИТСЯ ПОЕЗД
РЕАКТИВНЫЙ...**



**НА ЗЕМЛЕ,
В НЕБЕСАХ
И НА МОРЕ**

Реактивные:



самолет



судно



поезд

**ТЕХНИКА-3
МОЛОДЕЖИ 1971**

Цена 20 коп.
Индекс 70973