

ТЕХНИКА-8
МОЛОДЕЖИ 1977



СКВОЗЬ ЛАБИРИНТ МЕРИДИАНОВ





1. УЛЬТРАЗВУК НА СМЕНУ СКАЛЬПЕЛЮ

Этот изящный прибор стал счастливым соперником скальпеля при лечении хронического тонзиллита. Вместо того чтобы удалять воспаленные миндалины горла, которые играют важную роль в защитных реакциях организма, больные железы облучают ультразвуком малой интенсивности. Ультразвук стимулирует в миндалинах иммунологические процессы, улучшает питание тканей, способствует рассасыванию опухолей. В 80% случаев успех сопутствует прибору, созданному в Киевском институте отоларингологии.

2. ЯРКАЯ ПАЛИТРА ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Современное производство, едва успев воспринять уроки новой науки — промышленной эстетики, уже дает образцы эстетики промышленности. И здесь, пожалуй, в лидерах электротехника. Цветовая гамма ее приборов и машин поражает воображение. Красочность одежд кабелей кажется плодом трудов некоего Дома моделей. И право, особая техника фотографирования ничуть не преувеличивает цветовые достоинства этого обычного агрегата для намотки кабелей!

3. ОСТОРОЖНО: ЧЕЛОВЕК

Фотография Ивана Серегина, сделанная в одном из научно-исследовательских институтов, наводит на мысль о парадоксальных переменах, произошедших в сфере материального производства. Испокон веков человек, изготавливая материалы для различных нужд, защищал себя от вредного воздействия технологического процесса с помощью вытяжных шкафов, камер и боксов.

Ныне в герметичные камеры приходится помещать само производство сверхчистых материалов и миниатюрных приборов, защищая его от вредного воздействия организма человека.

4. ЛЕС РУБЯТ, А ЩЕПКИ НЕ ЛЕТАТ!

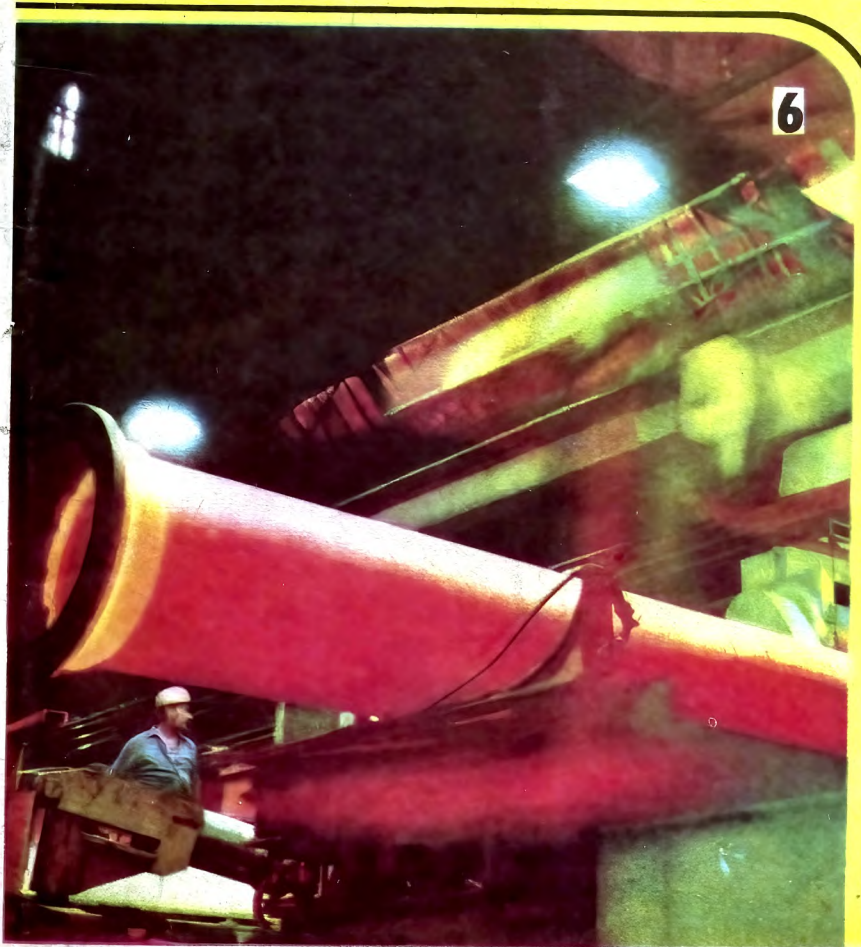
Поколебал незыблемость пословицы агрегат, созданный советскими конструкторами (фото Валерия Бардеева). Обхватив ствол дерева, восьмиметровая стрела-манипулятор вырывает его с корнем. Достоинств у такого способа «рубки» леса множество: с каждого дерева в дело идет на 10—15% больше древесины, из щепы корней производят древесные плиты в полтора раза прочнее обычных. Да и у восстановителей леса хлопот убавится: на лесосеке нет пней, а в лунке от вынутого дерева прекрасно приживется саженец.

5. НА ДАЧЕ — ПОД ОБЛАКА

С помощью газовой горелки эта разноцветная оболочка за пять минут превращается в самый большой в мире воздушный шар, надуваемый горячим воздухом. Объем шара 14 тыс. м³. Гигант способен поднять под облака двухэтажную гондолу с 32 пассажирами. В этой корзине, похожей на дачный домик с окнами и верандой, можно совершать путешествие со скоростью 10 км/ч, ощущая себя современниками эры воздухоплавания (фото из журнала «Хобби», ФРГ).

6. ЧУГУН ЧУГУНУ РОЗНЬ

Традиционное представление о том, что чугун — материал хрупкий, блестяще опровергнуто успешным применением изделий из дуктильного, вязкого чугуна. На снимке вы видите, как из машины центробежного литья вытягивается напорная труба диаметром 800 мм и длиной 6000 мм. Массовая отливка таких труб из вязкого чугуна обеспечивает потребности строителей газо- и водопроводов.



ЗА СТРОКОЙ КОНСТИТУЦИИ — НАША ЖИЗНЬ

«ГРАЖДАНАМ СССР В СООТВЕТСТВИИ С ЦЕЛЯМИ КОМУНИСТИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ГАРАНТИРУЕТСЯ СВОБОДА НАУЧНОГО, ТЕХНИЧЕСКОГО И ХУДОЖЕСТВЕННОГО ТВОРЧЕСТВА. ОНА ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ШИРОКИМ РАЗВЕРТЫВАНИЕМ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОЙ И РАЦИОНАЛИЗАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, РАЗВИТИЕМ ИСКУССТВА. ГОСУДАРСТВО СОЗДАЕТ НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ЭТОГО МАТЕРИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ, ОКАЗЫВАЕТ ПОДДЕРЖКУ ДОБРОВОЛЬНЫМ ОБЩЕСТВАМ И ТВОРЧЕСКИМ СОЮЗАМ.

ПРАВА АВТОРОВ, ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ И РАЦИОНАЛИЗАТОРОВ ОХРАНЯЮТСЯ ЗАКОНОМ».

(Из проекта Конституции СССР)

Бюро ЦК ВЛКСМ, Государственный комитет Совета Министров СССР по науке и технике, президиум ВС НТО и президиум ЦС ВОИР приняли совместное постановление «О всесоюзном смотре научно-технического творчества молодежи» на десятую пятилетку. Смотр стал составной частью развернувшегося в стране патристического движения «Пятилетке эффективности и качества — энтузиазм и творчество молодых!».

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

ТЕХНИКА-8
МОЛОДЕЖИ 1977

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

© «Техника — молодежи», 1977 г.

Научно-техническое творчество молодежи под руководством комсомола все больше и больше приобретает характер стройной системы воспитания молодых строителей коммунизма — людей высокообразованных, преданных делу партии.

По всей стране развернулся смотр НТТМ, который завершится по традиции выставкой в новом павильоне ВДНХ в 1978 году. И уже сейчас интересно подвести некоторые итоги, окинуть взглядом ход подготовки к заключительному этапу смотра — Центральной выставке НТТМ-78.

В стране действуют 250 тыс. общественных творческих объединений 87 тыс. кружков НТТМ, 28 тыс. школ молодых рационализаторов — научно-техническим творчеством занимается более 12 млн. юношей и девушек, 4 млн. молодых труженников ежегодно участвуют в конкурсах профессионального мастерства.

Во многих республиках и областях программа смотра НТТМ реализуется на основе комплексного планирования. Например, интересную и довольно полную комплексную программу участия комсомольцев и молодежи в ускорении научно-технического прогресса, реконструкции и

трубопрокатном заводе вопросы НТТМ включены в план социального развития коллектива. Словом, на всех предприятиях области создана четкая организационная структура НТТМ — заводской совет, советы цехов и отделов. Основа их работы — составление темников, в создании которых принимают участие комитеты комсомола и все службы завода.

Влияние рабочих на ход технического прогресса неуклонно возрастает. Они создают совершенные механизмы и приборы, сложнейшие агрегаты, высокопроизводительный инструмент. Новаторы производства сегодня вносят такой творческий вклад в развитие техники, который, казалось бы, по плечу лишь крупным специалистам. Это необходимо учить комсомольским организациям, советам НТО и ВОИР. Массовость — основной показатель работы в ходе Всесоюзного смотра НТТМ. На достижение этого нужно нацелить все средства агитации и пропаганды.

Сейчас на каждом предприятии можно увидеть плакаты и лозунги, призывающие рабочих к участию в научно-техническом творчестве. Есть и цеховые уголки рационализаторов.

АНДРЕЙ ФЕДОТОВ,
директор
Центральной
выставки
НТТМ-78

ПРОСТОР

В стране идет смотр НТТМ,

техническом перевооружении предприятий разработал Московский городской комитет ВЛКСМ. Целенаправленно ведется эта работа в комсомольских организациях Ленинграда, Украины, Белоруссии, Грузии, программы смотра разработаны также рядом министерств и ведомств.

В Челябинской области комитеты ВЛКСМ совместно с советами НТО, ВОИР, хозяйственными органами создали свою систему привлечения различных групп молодежи к научно-техническому творчеству. Во всех горкомах, райкомах, на предприятиях и в организациях созданы оргкомитеты (советы, штабы) НТТМ. Они привлекают молодежь к решению важнейших задач научно-технического прогресса, развития детского технического творчества, профориентации и т. д.

Работа штабов способствует тому, что за последнее время число участников смотра НТТМ в области возросло в 1,5 раза. Сейчас научно-техническим творчеством занимается каждый третий среди учащихся вузов и техникумов, 40 процентов учащихся ПТУ, 25 процентов школьной молодежи.

На Челябинском тракторном заводе введена трехступенчатая система оценки технического творчества, на

Но часто они настолько серы и будничны, что совсем не привлекают молодежь. Комсомольские организации должны активно изживать еще бытующее толкование рационализации как «левого» заработка.

Особое внимание необходимо уделять работе с новичками, приходящими на производство. Здесь главное — приобщить пока еще не имеющего профессии или малоквалифицированного рабочего к техническому творчеству. Важным нам представляется создание на каждом предприятии сети различных кружков, клубов технического творчества, школ рационализаторов. Ведь до прихода в рабочий класс юноши и девушки находятся в сложившемся подростковом коллективе, где воспитатели хорошо знают все их положительные и отрицательные стороны, увлечения. Придя на завод, новичок попадает в совершенно незнакомый ему и весьма сложный коллектив, где его не знают. Начинается нелегкий процесс овладения профессией. Вот здесь и возникают трудности: от школьной среды молодой рабочий уже оторвался, а на предприятии долгое время не может найти себя. Помочь ему в этом и призваны кружки и клубы технического творчества, которые познакомят с техно-

логией всего предприятия, привьют навыки коллективного конструирования различных механизмов, предоставят техническую литературу.

Система НТТМ развивается быстрыми темпами. И все-таки пока даже на некоторых лучших предприятиях, где рационализатор или изобретатель каждый десятый, комсомольцев и молодежи среди новаторов меньше половины, трети или четверти. Конечно, на эти показатели оказывают влияние факторы возраста и образования, стажа и квалификации, однако сказывается и недостаточное внимание к обучению молодежи мастерству. Необходимо вооружать всю молодежь знанием основ рационализаторского и изобретательского дела, пора перешагнуть наконец через барьер разговоров об изобретательской «божьей искре», утвердительно ответить на вопрос: можно ли научить человека изобретать?

Неправильно делать ставку лишь на одаренных. Надо давать всем элементарные знания о том, что такое рацпредложение или изобретение, как правильно поставить техническую задачу, как провести анализ практических результатов производства и информационных материалов,

рационализаторов завода постоянно занимается 1200 человек. Во главе школ — знатные рационализаторы, опытные руководители производства. Много внимания уделяется молодым рабочим, впервые подавшим рацпредложение. Ведь от того, как отнесутся к молодому новатору, во многом зависит его дальнейшая творческая судьба. Молодой рационализатор заполняет бланк, который дает возможность взять под контроль движение рацпредложения от момента подачи до внедрения его в производство. На заводе регулярно проводятся выставки, рассказывающие о ходе операции «Внедрение». В каждом цехе есть уголки рационализаторов, где собрана вся информация о ходе рационализаторской работы молодежи, пропагандируются лучшие формы и методы творчества.

Коллективный характер технического творчества хорошо виден на Харьковском тракторном заводе. 5500 юношей и девушек работают в 89 бригадах творческого сотрудничества и общественных конструкторско-технологических бюро. 60 процентов рационализаторских предложений, внедренных на заводе, — итог коллективных усилий. А всего

ботала 18 тыс. единиц малой механизации, подано 303 тыс. рационализаторских предложений и изобретений. Все это принесло значительный экономический эффект и позволило высвободить на самых сложных, тяжелых ручных операциях 24 тысячи 266 человек и сократить вдвое долю ручного труда на промышленных предприятиях.

Итоги смотра будут подведены на Центральной выставке НТТМ-78. Экспозиция выставки, как обычно, строится по двум направлениям. Первое раскрывает преимущественную связь научно-технического творчества всех возрастных категорий молодежи: школьников, учащихся ПТУ, студентов техникумов, вузов, молодых ученых. Второе направление — это показ достижений молодых новаторов, специалистов, ученых различных отраслей хозяйства в решении актуальных научно-технических проблем промышленного производства, строительства, транспорта, связи, сельского хозяйства, сферы обслуживания.

На стендах выставки будет широко рассказано об опыте комсомольских организаций, накопленном в ходе Всесоюзного смотра научно-техниче-

ДЛЯ ТВОРЧЕСТВА

посвященный 60-летию Ленинского комсомола

как эффективнее вести поиск решения и т. д. О том, наконец, как оформить рационализаторское предложение, должен знать каждый.

Наверное, не надо доказывать, что при самостоятельном или, точнее, самодеятельном овладении рационализаторскими премудростями путь к творчеству становится несравненно труднее и длиннее. В этом смысле большое значение приобрела работа научно-методического совета ЦС ВОИР по проблеме, названной «Эвристика». Совет разрабатывает новую программу обучения методам изобретательства. Необходимость такой программы продиктована самой жизнью. Внедрение ее в практику открывает безграничное поле деятельности для комсомольских организаций. Именно комсомол осуществляет проверку эффективности новых форм НТТМ. И опыт по внедрению подобных программ есть.

Например, постоянную кропотливую работу с молодыми рабочими ведет комсомольская организация запорожского автозавода «Коммунар», вовлекая их в ряды новаторов. Здесь создана комплексная система НТТМ. Ее жизненность подтверждается постоянным ростом числа молодых рационализаторов и изобретателей. В 22 школах молодых ра-

молодежью завода подано около 400 рацпредложений и заявок на изобретение с экономическим эффектом свыше 120 тысяч рублей.

Товарищ Л. И. Брежнев, выступая на октябрьском (1976 г.) Пленуме ЦК КПСС, обратил внимание на то, что главный путь роста производительности труда — механизация ручного труда. Поэтому исключительно актуальным представляется движение за разработку и внедрение малой механизации под девизом «Ручной труд — на плечи механизмов», проводимое в комсомольских организациях Казахстана. Комитеты ВЛКСМ промышленных предприятий, колхозов, совхозов, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций объединяют усилия молодых работников науки и производства в решении задач механизации ручных работ. Штабы, секции НТТМ, отряды и посты «Комсомольского прожектора» активно выявляют неиспользованные средства «малой механизации», своевременно оформляют поданные молодыми новаторами рационализаторские и изобретательские предложения. Сегодня в этом походе принимают участие 228 тыс. комсомольцев, они объединены более чем в 5300 штабов и секций. Молодежь Казахстана разра-

ского творчества, Всесоюзного социалистического соревнования — ударной комсомольской вахты «60-летию Великого Октября — 60 ударных недель». Экспонаты расскажут о достижениях нашей науки и техники. Особое внимание будет уделено работам, направленным на механизацию и автоматизацию тяжелых ручных операций. В специальном разделе намечено показать наряду со сложными механическими автоматами, роботами, и средства малой механизации, облегчающие труд на вспомогательных, погрузочных и складских операциях.

На выставке впервые планируется раздел под названием «Эврика», в котором будут выставлены работы отдельных авторов, общественных творческих объединений, выполненные в единственном экземпляре и не нашедшие еще широкого признания. Специальный раздел Центральной выставки НТТМ-78 расскажет о подготовке комсомольских организаций к крупнейшим спортивным состязаниям — Олимпиаде-80...

Широкий размах в стране научно-технического творчества молодежи — еще одно яркое свидетельство реализации права на творчество, о котором говорится в проекте новой Конституции СССР.



**ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ
ЛЕНИНСКОГО
КОМСОМОЛА**

ТРИ ДОРОГИ К РОБОТАМ

ВАДИМ ИСТОМИН

Молодой инженер МВТУ имени Баумана Владимир Житков вместе с аспирантом Борисом Никанчиковым два года бился над проблемами управления роботами-манипуляторами. Они сами рассчитали и соорудили макет сустава-манипулятора, присоединили аналоговую вычислительную машину, осциллограф, собранный ими прибор нелинейного корректирующего устройства. Макет был готов — и тогда начались неожиданности. На экране осциллографа вместо плавной кривой они увидели дергающуюся «пилу». Манипулятор работал в режиме автоколебаний. Дрожал так, что руками не удержишь. Вот тогда-то и начали снится Владимиру Житкову тревожные сны о страшных киберках с холодным взглядом и рачьиими клешнями вместо рук...

...Когда-то еще на третьем курсе, когда надо было «делать» курсовую работу, Житков пришел к преподавателю (ныне профессору) В. Кулешову и попросил дать ему настоящее дело. Кулешов направил студента к аспиранту Никанчикову, который работал над проблемой надежности роботов и манипуляторов. Так они познакомились, не догадываясь, конечно, что со временем составят дружный творческий дуэт и выполнят работу, которая получит высокую оценку специалистов и принесет ее авторам успех и премию Ленинского комсомола. На кафедре впервые Володя и увидел «живой» манипулятор. «Железная рука» в точности повторяла движения оператора.

В 1958 году в Государственном институте машиноведения имени А. Благонравова разработали идею биоэлектрического управления и систему, которая получила название «биоточный манипулятор», или, иначе, «биорука». В том же году американские кибернетики К. Шеннон и М. Минский предложили создать манипулятор с управлением от электронно-вычислительной машины. Идею эту впервые реализовал в 1962 году швейцарец Г. Эрнст. Его манипулятор, названный позже «рукой Эрнста», оснащен фотоэлементами, контактными датчиками и спарен с ЭВМ. Он мог собирать в коробку разбросанные по полу кубики. Однако и «рука Эрнста» была еще неумела и неуклюжа.

Через несколько лет ученые Массачусетского технологического института под руководством М. Минского построили манипулятор, снабженный телевизионной камерой и быстродействующей вычислительной машиной. Эта «рука» могла уже ловить мяч. Ученые понимали и предвидели очень скорую потребность в роботах самых различных «професий». Перед учеными и инженерами стояла задача — создать их.

* * *

Борис Никанчиков учился уже на четвертом курсе МВТУ, когда членов студенческого научного общества собрал В. Кулешов и стал рассказывать о робототехнике, о перспективах новой науки. Он пригласил всех желающих подключиться к работе.

В числе других в лабораторию пришел и Борис Никанчиков. Разговоров о роботах было тогда предостаточно, и Борису предоставлялась прекрасная возможность самому участвовать в «реализации фантастики». Им двигало желание найти свое настоящее дело, свое научное лицо.

Несколько лет, студентом и позже инженером кафедры, Никанчиков решал самые разные задачи. С поступлением в аспирантуру обозначились контуры его проблемы, намечались пути их решения. Борис придерживается принципа «спешить не торопясь». По словам В. Кулешова, он отличается «научной педантичностью», и его результаты, его выводы не нужно проверять. «Если четко определить научное направление и правильно сформулировать задачу — то, считай, полдела сделано», — Борис неуколепно придерживался именно такого принципа научного поиска.

— Я не уверен, — сказал через несколько лет профессор В. Кулешов, научный руководитель Бориса, — что у другого человека эта задача получилась бы. Она требовала от исследователя и серьезных научных знаний, и усидчивости, и пунктуальности, как раз тех качеств, которыми в полной мере обладает Никанчиков. Задача как бы подошла к складу его характера и темпера-

Лауреаты премии Ленинского комсомола (с л е в а н а п р а в о) Владимир Житков, Борис Никанчиков и Алексей Лесков у макета манипулятора.

менту. Наверное, так и должно быть в науке...

Никанчиков и Житков впервые определили условия возникновения автоколебаний в нелинейных системах управления при работе манипуляторов на границе так называемой «рабочей зоны». Разработали теорию этого явления. Создали новый метод компенсации люфта в нагруженных механических передачах.

Здесь нужны пояснения. Между зубчиками колес механической передачи существуют крошечные зазоры — люфты. И из-за них, когда на двигатель манипулятора подается сигнал движения, «рука» начинает дергаться и мелко дрожать. Неприятное явление. Все теоретические расчеты плавности движения шли насмарку. У Никанчикова однажды мелькнула мысль: надо сделать так, чтобы вал двигателя пересекал этот зазор практически мгновенно. А затем приостанавливался в нужный момент. Люфт-то останется, но его как бы компенсирует мгновенное ускорение. Для этого надо в момент начала движения в зоне зазора подать на двигатель форсированный сигнал, кратковременный импульс...

В конце концов Никанчиков и Житков сделали нелинейное корректирующее устройство, признанное специалистами оригинальным техническим решением. Оно получило авторское свидетельство на изобретение.

Но главное, суть их работы заключена в другом: они предложили метод расчета и проектирования многозвенных манипуляторов с помощью цифровых и аналоговых вычислительных машин.

Теперь это нетрудно... В ЭВМ вводится первоначальная информация о том, какой манипулятор необходимо создать — какие он будет выполнять задачи, в каких условиях работать, какими характеристиками обладать. Потом по разработанной программе машина создает в своей памяти математическую модель —

образ манипулятора. Следующий этап — всестороннее исследование свойств этого воображаемого манипулятора, определение всех его характеристик и формирование окончательного вида системы управления. А нужные для проектирования сведения машина выдает в виде графической информации. Этот способ значительно облегчает проектирование роботов.

* * *

...Алексей Лесков работал один, без всякой формальной связи с тем, чем занимались Никанчиков и Житков. Но так получилось, что их увлекли одни и те же проблемы. Правда, каждый рассматривал и решал их со своей стороны, своим методом. И то, что сделал Лесков — конечные результаты его работы, — служили исходными данными для расчетов творческого тандема Никанчикова и Житкова.

Алексей создал алгоритмы, позволяющие строить математические модели манипуляторов и делать анализ их динамических свойств на основе первичной информации о характере отдельных звеньев манипулятора и приводных устройств. Эти алгоритмы применимы к широкому классу манипуляторов с любым количеством звеньев и шарнирами различных типов.

Проблемы анализа и синтеза исполнительных органов роботов, задачи управления их движением, по мнению ведущих ученых нашей страны в этой области доктора технических наук А. Кобринского и академика И. Артоболевского, — один из самых важных и первоочередных в робототехнике. Поэтому мы можем по достоинству оценить значение исследований молодых ученых.

В августе 1974 года научный руководитель Алексея, тогда еще аспиранта, профессор В. Медведев на международном симпозиуме «Управление в пространстве» представлял одно из направлений в исследовании и проектировании роботов-манипуля-

торов. В своем докладе он рассказал и о работах Лескова.

Будучи студентом МВТУ, Лесков регулярно ездил в один из подмосковных городков, где кафедра снимала на ночное время ЭВМ. Его никто не заставлял делать это. Но ему было интересно проверить на машине свои идеи, решить интересные свои задачи. И он сидел ночами, учился работать с вычислительной машиной. Не сразу стал понимать ее и чувствовать. Лишь опыт дал ему со временем умение так подать машине задачу, чтобы ей было легко разобратся. Возникло ощущение, что ЭВМ его продолжение, быстрое действующий придаток его мозга.

В 1972 году Алексей заканчивает МВТУ имени Баумана, и его сразу же оставляют в аспирантуре. Такая честь делается немногим...

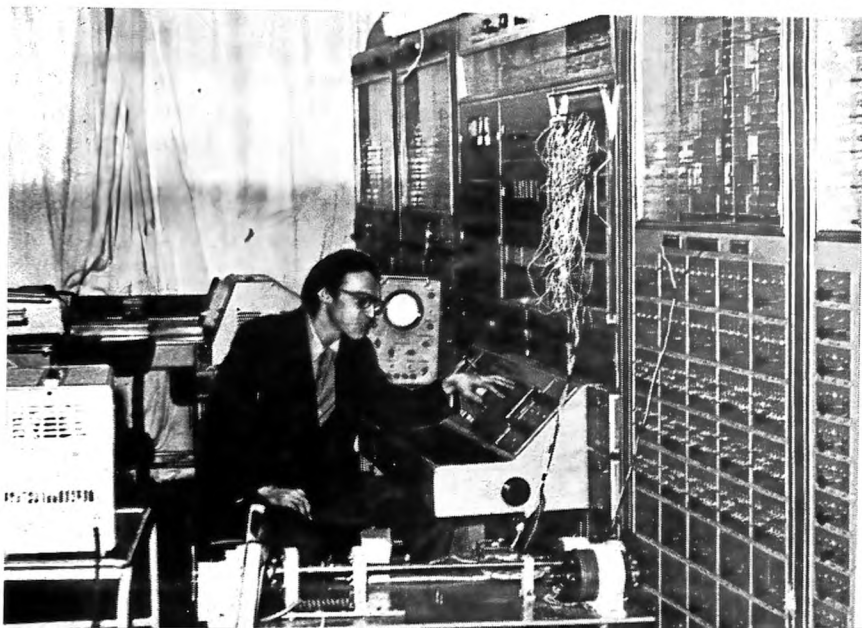
...Промышленные роботы давно трудятся на заводах и фабриках. Их цель — заменить монотонные, однообразные действия человека. Такие роботы относительно просты: им не нужна человекоподобная рука. И управление ими в принципе несложно. На производстве известны обстановка, набор операций, объекты работы, и действия робота могут быть запрограммированы заранее.

На очереди создание роботов второго поколения. У них будут даже органы чувств — многочисленные датчики, дающие информацию об окружающем мире. Такие роботы будут в зависимости от обстоятельств «подгонять» программу своих действий к поставленной им задаче.

Роботы третьего поколения — это машины с «искусственным интеллектом». Им будет задаваться лишь цель работы. А программу действий они будут вырабатывать уже сами. Дальнейшие исследования обязательно приведут ученых и инженеров к интересным результатам и открытиям. Американские специалисты, кстати говоря, предусматривают в своей новой космической программе «Шатл» («Челнок») широкое применение роботов-манипуляторов для сооружения орбитальных станций и других космических объектов. И у нас и за рубежом роботы найдут широкое применение.

Вот почему молодые ученые Владимир Житков, Борис Никанчиков, Алексей Лесков, лауреаты премии Ленинского комсомола, продолжают работать в избранном ими направлении. И в будущих умных роботах, наверное, будет заложена немалая часть их труда и творчества.

Владимир Житков отрабатывает управление манипулятором на аналоговой машине. На переднем плане отдельные действующие узлы манипулятора.



Ветер звездных странствий



У обоих полюсов планеты раскинулись сказочные нетронутые ледяные просторы. Десятки экспедиций почти не оставили следов на снежной целине. И все же научные станции Антарктики, поселки исследователей-первооткрывателей ледового континента означают планомерное наступление, постоянную работу — и в прошлом, и в настоящем, и в будущем — по раскрытию тех возможностей, которые нельзя не использовать. Антарктика — удивительнейшая природная лаборатория.

Картина художника-фантаста В. Букреева отражает завтрашний день, грядущее ледового континента. «Самый южный ракетодром» — называется полотно (вверху).

Удивительна земля, навеки скованная льдом, — обыденные, казалось бы, вещи обретают здесь крылья мечты. Край романтиков. Ветер странствий ведет сюда самых сильных и смелых. Наверное, и в будущем исследователей ждут здесь снега, и морозы, и заструги. И дюзы ракет, оплавив острые грани торосов,

будут уноситься в иные миры, в волшебное пространство мечты...

Наверное, и тогда понадобятся те же слова, чтобы передать колорит сурового края. «Впереди — сплошная гряда чередующихся твердых застругов и сугробов рыхлого снега, — вспоминает об одном из антарктических походов его участник Г. Лазарев. — При отсутствии видимости светятся только гладкие поверхности заструг. Их мерцающий блеск, кажется, идет откуда-то издалека. Тягач начинает карабкаться вверх, затем вдруг ныряет вниз. Кажется, проносимся над бездной, но мы знаем, что летим с заструги, а не в трещину».

Естественно стремление освоить, обжить и этот пустынный континент. В 1972—1973 годах на южнополярной станции Новолазаревская впервые предпринята попытка вырастить свежие овощи в теплице. И этот сам по себе прелюбопытнейший факт говорит о многом. Можно ли сомневаться в жизненности мечты тех художников-фантастов, которые главное

внимание сосредоточили на проблеме «человек в экстремальных условиях»? Разумеется, нет: наша жизнь, достижения тех, кто идет впереди времени, залог того, что мечта обернется явью.

Станция Новолазаревская затеряна в ледовых просторах, и пейзаж там, вероятно, очень походит на тот, который изображен В. Букреевым. 71 градус южной широты! Это где-то в районе Земли Королевы Мод. Единственная связь с Большой землей — радио.

«Место для строительства теплицы было выбрано с подветренной и самой солнечной стороны жилого дома, — пишут участники антарктической экспедиции А. Малолеткин и А. Норман. — Строительство началось в середине октября 1972 года. Господствующие на станции сильные ветры заставили особое внимание уделить теплоизоляции, поэтому боковые и передняя светонепроницаемые стены были сделаны четырехслойными: фанера — доски — засыпной слой (опилки, ветошь) —



фанера. Крутая односкатная крыша представляла собой жесткую рамную конструкцию, обтянутую двумя слоями полиэтиленовой пленки таким образом, чтобы воздушная прослойка между ними была толщиной 4—6 см. Для обогрева использовались масляные электрорадиаторы...» Но где взять почву, землю для теплицы? И авторы эксперимента решили заменить ее смесью песка, опилок, золы и лишайников. В искусственный грунт добавлялись микроэлементы. И уже на 41-й день после высадки семян был собран первый урожай огурцов.

В какие миры приведет космонавтов ветер звездных странствий? Трудно ответить на этот вопрос, если иметь в виду отдаленное будущее. Художник В. Букреев все же попытался это сделать. Его картина — «Первый росток» (с права) — олицетворяет именно тягу человека к земному, к тому, что дорого и далеко, оставлено где-то на голубой планете, нашей планете...

Быть может, улетая, возвращаясь на родину, космонавты оставляют на чужой планете росток — символ жизни. Кто знает, сколько трудов потребовала бы эта работа — создать такую форму живого, которая не погибла бы под лучами иного солнца!

Или, может быть, они нашли следы здешней, неземной, жизни и бережно помогли первому растению проснуться после тысячелетней спячки, после жестокого натиска знойных песков? Ведь жизнь не исключение во вселенной. Недаром шведский ученый С. Аррениус писал когда-то о необычных, но отнюдь не фантастических способах распространения живого вещества в галактических просторах. Мельчайшие споры, зародыши жизни переносятся сначала ветром в заоблачные выси планет, потом их увлекает давление звездных лучей — они пускаются в беспримерное и долгое путешествие по звездному океану.

И вот они попадают на другую

планету — и в новых условиях через миллионы и миллионы лет из крохотных частиц живой материи здесь возникают, развиваются совсем иные формы растений, животных. Начнется новый, звездный этап эволюции. Быть может, жизнь повторит себя. Наверное, все же это исключение, а не правило. Бесконечное совершенствование, приспособление к иным условиям, разумеется, принесут необычные, удивительные черты в облик живых существ. И даже внешнее сходство заставит лишь тщательнее искать различия...

Мы на пороге дальних звездных экспедиций — вот в чем пафос картины молодого художника-фантаста.

Сегодня, как никогда, человек с пристальнейшим вниманием следит за сложными и подчас не поддающимися управлению процессами в биосфере нашей голубой планеты. Открылись новые горизонты познания, новые законы и веления: могущество человечества коснулось всепланетных проблем, оно не должно упускать из вида сложный аспект взаимодействия с природой. Это верно для колыбели жизни — Земли. А завтра, послезавтра или вовсе в далеком грядущем человек столь же бережно вступит в пределы звездных миров мечты.

ЕЛЕНА ПРЕОБРАЖЕНСКАЯ



СЛОВО К МОЛОДЫМ,

НА ВОПРОСЫ

«ТМ»

ОТВЕЧАЮТ

КРУПНЕЙШИЕ

УЧЕНЫЕ

НАШЕЙ

СТРАНЫ

И МИРА



**Академик АН ЧССР,
председатель
АН Словакии
Владимир ГАЙКО**

**ВСЕГДА
МОЛОДАЯ
ФИЗИКА**

1

КАК ВЫ ОЦЕНИВАЕТЕ МЕСТО НАУКИ, КОТОРОЙ ЗАНИМАЕТЕСЬ, В ОБЩЕЙ СИСТЕМЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ЗНАНИЙ? ЧЕМ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНА ОНА ЛИЧНО ДЛЯ ВАС?

2

ЧТО МОЖЕТ ДАТЬ ЛЮДЯМ НАУКА И КАКИЕ ЕЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРЕДСТАВЛЯЮТСЯ ВАМ НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫМИ?

3

КАК МЕНЯЮТСЯ СО ВРЕМЕНЕМ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ЧЕЛОВЕКУ, СОБИРАЮЩЕМУСЯ ПОСВЯТИТЬ СЕБЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ?

4

УЧЕНЫЙ КАКОГО ТИПА И НАПРАВЛЕНИЯ БУДЕТ ИГРАТЬ ВЕДУЩУЮ РОЛЬ В НАУКЕ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ? С КАКИМ ЛОЗУНГОМ-ПРИЗЫВОМ ОБРАТИЛИСЬ БЫ ВЫ К МОЛОДЕЖИ?

5

КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ, СТОЯЩИЕ ПЕРЕД ЧЕЛОВЕЧЕСТВОМ, ВЫ СЧИТАЕТЕ НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫМИ И КАКОВЫ, НА ВАШ ВЗГЛЯД, ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ?

Научная специализация доктора естественных наук Владимира Гайко — физика твердого тела. Трудом именно в этой области он стал известен как ученый. Но сам он называет свою деятельность научно-педагогической. В самом деле, после окончания естественноисторического факультета университета имени Коменского Владимир Гайко 10 лет преподает в институте технической физики Словацкого политехникума в Братиславе. Следующие 10 лет он готовит молодые научные кадры на кафедре физики в Кошицком политехникуме, а с 1963 года по сей день — профессор естественноисторического факультета университета имени Шафарика в Кошицах. При его участии создано немало новых физических лабораторий и научных коллективов в вузах. О большой просветительной и общественной деятельности академика Владимира Гайко говорит и тот факт, что он избран депутатом Народного сейма Федерального объединения ЧССР. Народный депутат не мыслит научной работы без преподавательской и общественной.

ВСТУПАЮЩИМ В НАУКУ

1 За 35 лет своей научно-педагогической деятельности в высшей школе я пережил немало минут, когда явственно ощущал счастье, радость, удовлетворение от выбранной профессии. И прежде всего благодаря тому, что меня окружало немало одаренных сотрудников и учеников. Именно в совместной работе достигнуты хорошие результаты, ставшие отправными пунктами в дальнейшей работе и составившие значительную часть того, что является главным смыслом моей научно-педагогической деятельности.

Конкретная моя специальность — физика. Творческая научная работа в этой области представляет для меня особую прелесть. Физика открывает все новые и новые дали для познания мира, она всегда обновляется, омолаживается. В работе ученого-физика встречается множество препятствий, неожиданностей и непредвиденных открытий. Это требует большого терпения, упорства, изобретательности, а также широкой теоретической подготовки. Преодоление трудностей на пути к новым достижениям в физике приносит глубокое чувство удовлетворенности и счастья. Ибо в нашем социалистическом обществе любой успех в науке обращается на благо народа и всего человечества.

2 Может быть, несколько субъективно, но наиболее перспективной наукой я все-таки считаю физику. В развитии человеческого общества ключевую роль сыграло и продолжает играть практическое использование энергии пара, электричества и атома. Основные предпосылки к практическому использованию этих видов энергии вытекали из открытий в области физики. Затем исследование в области полупроводников, магнитных материалов и других твердых веществ создали условия для мощного развития электроники и для ее использования, например, в радиотехнике, в вычислительной технике и т. д. Таких примеров можно привести множество. Следовательно, физика — это одна из тех наук, результаты которой решающим образом влияют на научно-техническую революцию и обуславливают ее дальнейшее развитие.

Могу упомянуть три проблемы, о которых думаю, что они очень важны с точки зрения потребностей общества и что есть реальные возможности для решения их еще в нынешнем веке.

Речь идет прежде всего о решении энергетической проблемы, то есть об изыскании новых способов получать энергию нужного качества и в таком количестве, которое надолго удовлетворило бы возрастающую потребность в ней для динамического развития общества. Сделанные в физике открытия показывают, что надежды на решение этой проблемы можно возлагать на использование ядерной энергии, точнее, на термоядерный синтез ядер изотопов водорода, дейтерия и трития. Этот процесс происходит при взрыве водородной бомбы, но для мирных целей его надо замедлить.

Явление сверхпроводимости, открытое в начале нашего века, тоже может успешно вторгнуться в область энергетики, привести к колоссальной экономии электричества. В настоящее время это еще невозможно, так как полученные до сих пор сверхпроводники проявляют свои ценные особенности лишь при очень низких температурах (около 20°K). Поэтому практически использовать сверхпроводимость можно лишь в ограниченных масштабах. В целом ряде физических лабораторий всего мира ведутся интенсивные поиски веществ, обнаруживающих сверхпроводимость при более высоких температурах.

Некоторые надежды возлагаются на эксперименты, в которых с помощью высоких давлений ученые стремятся получить металлический водород. Предполагают, что он может обладать сверхпроводящими свойствами и существовать в «нормальных» физических условиях.

Электронно-вычислительные машины очень благоприятствовали развитию науки, техники, промышленности, да и всей жизни общества. Сейчас можно ожидать новые, более результативные конструкции ЭВМ.

Важнейшая часть ЭВМ — это память. Она должна быть быстродействующей и обладать большим объемом. До сих пор еще не удавалось объединить оба эти условия. Поэтому во всем мире очень интенсивно развиваются физические исследования, направленные на получение веществ, которые наилучшим образом отвечают требованиям, предъявляемым к памяти ЭВМ. Повидимому, перспективны такие виды памяти, как магнитная с пузырьковыми доменами, оптическая с использованием голографии и полупроводниковая, особенно основанная на элементах со связанным зарядом.

3 Сейчас хорошо зарекомендовали себя коллективные формы научной работы, и нет сомнения, что в будущем станет преобладать именно коллективный характер деятельности ученых. Главенствующая роль при составлении научной программы, управление деятельностью коллектива и интегрирование результатов, получаемых отдельными группами сотрудников, — все это должен осуществлять ведущий ученый. В его лице высокая научная эрудиция должна гармонически сочетаться со способностью организовать и вести работу крупных коллективов научных и технических работников, а также с опытом прогностической деятельности в своей области. Отсюда и требования к молодым ученым. Не кабинетная замкнутость и научный изоляционизм, как было до XIX столетия, а общественная активность, широкие связи со всем научным миром.

4 Высокая современная динамика развития науки и всего социалистического общества требует, чтобы научные работники уже сейчас — а в будущем эта потребность станет еще актуальнее — были способны охватывать весь комплекс научных проблем, быстро адаптироваться к смежным и новым научным концепциям и проблемам, которые становятся наиболее актуальными на данном этапе развития наук и общества.

5 Нашему молодому поколению выпало счастье родиться в социалистической стране. Поэтому перед ним открываются великолепные перспективы строительства развитого социалистического, а затем коммунистического общества. Путь, ведущий к этой высокой цели, очень труден. Поэтому нынешнее молодое поколение, а также следующее за ним должны быть хорошо подготовлены к выполнению исторической задачи. А дальнейшее продвижение вперед неразрывно связано с научно-технической революцией, в рамках которой особенно важную роль будут играть профессии, основанные на использовании результатов естественных и технических наук. Между тем мой многолетний опыт показывает, что у молодежи интерес к естественным и техническим наукам проявляется не в такой мере, какой хотелось бы нам и какая нужна для общества. В связи с этим было бы очень полезно обсудить важнейшую общественную проблему подготовки научных кадров.

СКАФАНДР — ОДЕЖДА ДЛЯ ВАКУУМА

ЯКОВ СОЛОДОВНИК

ЯКОВ СОЛОДОВНИК — В ПРОШЛОМ
ЛЕТЧИК 1-ГО КЛАССА, КОМАНДИР
КОРАБЛЯ. В МОЛОДОСТИ ПАРАШЮ-
ТИСТ-ИСПЫТАТЕЛЬ, В ПОСЛУЖНОМ
СПИСКЕ КОТОРОГО — УНИКАЛЬНЫЕ
ПРЫЖКИ В ПЕРВОМ ОТЕЧЕСТВЕН-
НОМ СКАФАНДРЕ ДЛЯ ВЫСОТНЫХ
ПОЛЕТОВ. ОБ ЭТИХ ИСПЫТАНИЯХ,
О СВОИХ ТОВАРИЩАХ — ИНЖЕНЕ-
РАХ ЦАГИ, ЛЕТЧИКАХ-ИСПЫТАТЕ-
ЛЯХ — И ВСПОМИНАЕТ АВТОР.

Меня окружают мрак и тишина, если не считать узенькой полоски света между створками бомболюка и слабого шипения, напоминающего о работе двух мощных моторов самолета. За тонкими створками люка — десятикилометровая бездна, отделяющая меня от родной, ласковой земли.

Макушкой гермошлема упираюсь в верхнюю обшивку бомболюка, а сижу на плоском срезе полуайца — ранца моего основного парашюта. Его выпуклая часть опирается на толстую фанерную скамейку и является собою классический пример неустойчивого равновесия, которое сохраняется лишь за счет того, что я упираюсь обеими руками в борта бомболюка.

На моих коленях стоит ранец запасного парашюта. Поверх него скорее угадываются, чем просматриваются, очертания сигнального щитка на противоположной стенке отсека. Я знаю: на нем три лампочки. Белая загорится, когда самолет наберет предельную для него высоту... Об этом же мне любезно сообщит и пилот Леша Гринчик. На этом наша радиосвязь закончится — я выдерну ручку замка, что связывает меня толстым жгутом со стационарной аппаратурой самолета. Тем самым я отключусь от кислородного питания (обо мне позаботится автономный кислородный баллончик на бедре) и от электрообогрева. Экипировка у меня богатая — шелковое белье, поверх него — шерстяное, двусторонний беличий комбинезон и уже поверх всего этого — прорезиненная ткань скафандра. Правда, сейчас я изнываю от жары, но зато потом не буду мерзнуть.

После сигнала второй, зеленой, лампочки распахнутся створки бомболюка, приглашая меня, так сказать, к выходу в свет. Мне оста-

нется вывалиться в люк, раскрыть парашют (если не раскроется — воспользоваться запасным), пройти 10 км под шелковым куполом, приземлиться. Потом дать окончательную оценку пригодности скафандра — опытного объекта, который я испытываю.

Я инженер по летным испытаниям ЦАГИ имени Н. Е. Жуковского. В прошлом году окончил самолетостроительный факультет МАИ. Еще студентом прошел обучение в парашютной и летной школах аэроклуба МАИ без отрыва от учебы, стал инструктором-парашютистом первой категории и инструктором-летчиком. Летаю, правда, только на самолетах У-2 и Р-5. А хочется летать на всех, так же как Алексей Гринчик и Марк Галлай. Но зато у меня уже 66 парашютных прыжков почти из всех фигур высшего пилотажа, ночью, в воду, с задержкой раскрытия. Дважды участвовал в воздушных парадах в Тушине в День авиации, но это все не то — хочу испытывать самолеты!

В наушниках глухо раздается голос Гринчика: «Девять тысяч пятьсот!» Уже полчаса мы набираем высоту, а ведь последние метры до «потолка» самые долгие... До одеревенения затекли ноги под тяжестью запасного парашюта и от неподвижности. Я уже потерял счет времени — минуты растягиваются в часы...

Сейчас сентябрь 1939 года. Политическая атмосфера в мире все больше накаляется. Доживает свои последние дни панская Польша — сейчас по ее территории ползут тысячи зеленых жуков — немецких танков.

Наши партия и правительство делают все возможное для укрепления обороноспособности нашей Ро-

дины и, в частности, для развития авиационной техники. Мы должны летать не только дальше и быстрее, но и выше всех. Костюм, который сейчас позволяет мне нормально дышать и чувствовать себя на больших высотах — плод упорной работы большого коллектива во главе с тремя энтузиастами — инженерами ЦАГИ А. Бойко, А. Хромушкиным и Н. Усачевым.

Летчика В. Коккинаки перед его рекордным полетом на высоту в 1934 году зашнуровывали в корсет: выше 10 км давление окружающей среды уже столь мало, что легкие не вдыхают кислород. Человека пучит внутренним давлением, как глубоководную рыбу, выброшенную на поверхность воды. Для нормальной жизнедеятельности организма необходимо обеспечить ему не только нужное содержание кислорода, но и нужное давление. Для этого и создали отечественный скафандр — герметический костюм, поддерживающий внутри себя нужное давление, содержание кислорода и подходящую температуру.

Летчик-высотник М. Алексеев не изъявил особого желания летать в этом костюме. Скафандр по сравнению с современными довольно сильно стеснял движения — он раздувался от внутреннего давления. Работа в таких «доспехах» требовала привычки.

Поэтому я и предложил «отпрыгать» в скафандре: ведь если можно прыгать, то летать тем более! У парашютиста в сравнении с летчиком и диапазон движений гораздо шире, и затрата физической и нервной энергии больше, и дыхательные функции глубже. Меня подержали, и в первую очередь сам М. Алексеев, и я с головой погрузился в работу.

Наземные испытания проходили в термобарокамере. Я в полной экипи-



ровке, и Николай Григорьевич Усачев просовывает между моим телом и бельем резиновый шланг, через который течет струя холодного воздуха — иначе я не выдержал бы этой бани... Пролезаю в круглый люк термобарокамеры, усаживаясь на табурете, после чего мне на плечи надевают цилиндрический шлем и застегивают защелку, стягивающую тросик герметизации.

Всю переднюю часть шлема занимает толстое плексигласовое стекло с вертикальными проволочками электрообогрева.

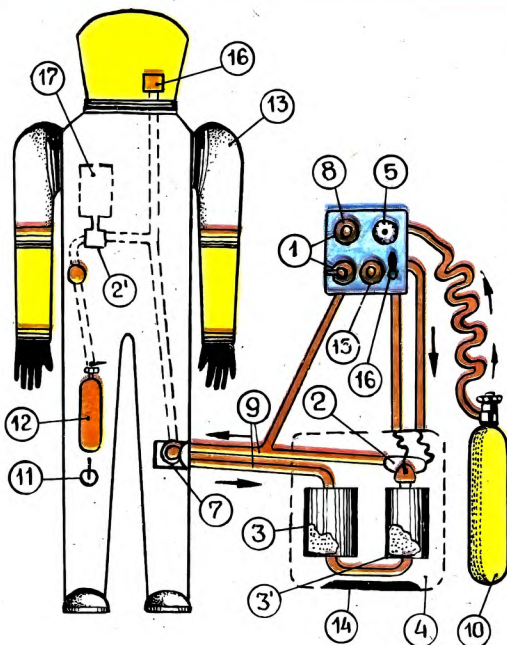
Люк закрывается, и я остаюсь один в окружении многочисленных приборов, трубок и проводов. По толстому жгуту в костюме поступают

меховых унтах и перчатках щетинится пушистый слой инея — «высота» 12 тыс. м, температура минус шестьдесят градусов. С «подъемом» по мере падения наружного давления скафандр раздувается все больше, становится все жестче... Пока что подача кислорода, обогрев, удаление влаги и углекислоты — все на уровне требований. И так до «высоты» 15 тыс. м...

Перехожу к следующему этапу испытаний — к имитации отделения от самолета. Включив вентиль своего автономного кислородного баллончика на ноге, я должен выдернуть рукоятку замка, связывающего меня со стационарной аппаратурой «самолета». Клапаны немед-

12 тыс. м., побив раз и навсегда все мировые рекорды прыжков в высоту. Успев нажать на аварийную кнопку, потерял сознание. Меня быстро «спустили» и привели в чувство.

После устранения неполадок начались летные испытания. Набив костюм песком по весу человека и установив ему на голову бароспидрограф, я прикрепил скафандр к бомбодержателям самолета ДБ-3ф.



На схеме регенеративно-инжекторная аппаратура скафандра:

1. Редуктор с манометром. 2. Инжектор. 3. Патрон для поглощения углекислого газа. 4. Регенеративная коробка. 5. Автоматический клапан. 6. Аварийный кран. 7. Аварийный замок. 8. Приборный щиток. 9. Шланги. 10. Кислородный баллон. 11. Спускной клапан. 12. Аварийный баллон.

13. Скафандр. 14. Электрообогрев. 15. Манометр. 16. Указатель вентиляции. 17. Регенеративный патрон. 2'. Инжектор аварийной системы. 3'. Патрон для поглощения влаги.

Кислород из баллона с высоким давлением (10) поступает в редуктор (1), где давление понижается до 6 атм., и в инжектор (2). Инжектор обеспечивает вентиляцию скафандра. Действие инжектора основано на использовании кинетической энергии сжатого газа, выходящего из сопла с большой скоростью. Инжектор засасывает из скафандра воздух, который, проходя через регенеративные патроны (3) и (3'), очищается от углекислоты и влаги и подается по шлангу (9) в шлем. Указатель вентиляции (16) в конце шланга показывает расход воздуха.

Перепад давлений между скафандром и окружающей средой — от 0,1 до 0,25 атм. — поддерживается автоматическим клапаном (5). Избыток воздуха стравливается в атмосферу. Давление внутри скафандра можно повысить с помощью аварийного крана на щитке.

При аварийном покидании самолета с парашютом выдергивается аварийный замок (7). Перед этим включается аварийный кислородный баллон (12). Аварийные редуктор, инжектор и регенеративный патрон (2' и 17) расположены внутри скафандра. Инжектор засасывает воздух из костюма, прогоняет его через регенеративный патрон и подает в шлем. Если необходимо уменьшить давление в скафандре после отделения стационарной системы, пользуются ручным спускным клапаном (11), стравливающим воздух в атмосферу.

В патроне 3 находится химический поглотитель углекислоты типа кордоксайд, а в патроне 3' — селикагель для поглощения влаги.



На снимке:

Я. М. Солодовник перед прыжком из стратосферы в первом отечественном скафандре для высотных полетов.

Сентябрь 1939 г.

кислород и электроэнергия для обогрева. Через маленький круглый глазок в стенке за мной наблюдают снаружи. Есть с внешним миром и проводная связь. Из термобарокамеры начинают выкачивать воздух — так меня «поднимают» на высоту. Мощные холодильники создают соответствующую температуру.

На дворе август... В окна высотной лаборатории заглядывают зеленые кроны деревьев, а на моих

ленно закрывают соответствующие отверстия: в скафандре сохраняется нужное давление.

Так оно и было на «высотах» 8, 9, 10, 11 тыс. м. Жгут падал на пол, а костюм сохранял давление, соответствующее примерно вдвое меньшей высоте.

Но на 12 тыс. костюм проявил норов. Один из клапанов заклинивал, скафандр пшикнул и стравил давление через незапертое отверстие, и я воспарил с 6 тыс. до

Сбросили «парашютиста» с высоты 2 тыс. м. Фал раскрыл парашют. Мы виражили вокруг объекта, радуясь, что снижение проходит нормально. Правда, радужную картину подпортило приземление.

«Парашютист» лопнул, из него высыпался песок, и я глядел на него, как смотрят на человека, плюнувшего на асфальт с высоты 10-го этажа. Расшифровка записи бароспидрографа показала, что скорость приземления в полтора раза

превышала нормальную при спортивных прыжках.

А потом Марк Галлай вывел меня — в костюме без шлема — на самолете Р-зет, и я прыгнул из задней кабины с 5 тыс. м. От динамического удара при раскрытии парашюта у меня с правой ноги соскочил унт. Спасло незащищенную ногу то обстоятельство, что я по щиколотку врезался в заболоченную почву.

Теперь мной и скафандром занимается Алексей. Гринчик — наш любимец со времен аэроклуба, медвежий, веселый сибиряк, великодушный летчик-испытатель, трагически погибший впоследствии при испытании реактивного МиГ-9.

Он поднимал меня на самолете СБ на 6,8 и вот сейчас на 10 тыс. м. С 6 и 8 тыс. прыгал в шлеме... Следя по высотомеру, на высоте 4 тыс. м снимал шлем. Он повисал на фале и приземлялся первым, а я за ним. А сегодня я по заданию должен и приземляться в шлеме. Подъем длится уже 50 мин, и мне кажется, что уже никакие воспоминания не отвлекут меня от этого скрюченного, невыносимо тяжкого ожидания...

Как-то совсем глухо и скучно звучит в наушниках голос Гринчика: «Высота 10 200. Самолет больше высоту не набирает. Приготовиться!» Но на меня этот голос да еще вспышка белой лампочки на сигнальном щитке действуют, как шпора на лошадь... Берусь за ручку замка, хотя кажется, что раздувшиеся пальцы скафандра — это не мои пальцы. Сжимаю их, чтобы реально ощутить твердость ручки. Только бы опять не подвел клапан... Делаю рывок и, затаив дыхание, с радостью ощущаю: замок сработал отлично.

Зеленая вспышка! Створки бомболюка вываливаются наружу, и поток света, ворвавшись извне, на момент слепит меня.

Опираясь руками на борта бомболюка, просовываю гермошлем наружу и смотрю на землю, залитую лучами утреннего солнца.

Серебряные капли озер и ниточки рек, зеленые и желто-красные массивы лесов и жнивья, розовые клубочки кучевых облаков далеко внизу... Земля, расцвеченная уже осенними красками, зовет к себе...

Стекло шлема, лишенное обогрева, начинает туманиться... Пора!

Отпускаю борта, соскальзываю с сиденья... Сосущее чувство под ложечкой винчивается как штопор — скорость падения стремительно нарастает.

На этой высоте она достигает 100 м/с, да плюс еще такая же скорость самолета. С раскрытием парашюта надо повернуться, а не

то купол может лопнуть, как мыльный пузырь.

Стекло шлема совсем побелело — оно запотело и замерзло изнутри. Протираю губами и носом окошко — зеленый фон сменяется голубым — меня вращает. Делаю рывок, принимаю позу «ласточки» и тянусь правой рукой к вытяжному кольцу.

Но мое «обиталище» сопротивляется, костюм раздулся, и я в нем как рак в скорлупе... Да еще то ли белое, то ли комбинезон сбился в складку под локтевым суставом — не могу дотянуться... Тянусь к кольцу левой рукой, просовываю под него палец и выталкиваю кольцо...

Взрыв, и звездная россыпь перед глазами... Жгучая боль в паху от посадки на пластину жесткости... Прихожу в себя, усаживаюсь и опять протираю носом и губами окошко для обзора.

Я спускаюсь, раскачиваясь, как огромный маятник, под полосатым ярким куполом парашюта. Высотомер показывает уже 7 тыс. м.

Уходит назад зеленый прямоугольник аэродрома с взлетно-посадочной полосой и окаймляющей его с двух сторон лентой реки... Земля приближается все быстрее... Подтягивая стропы парашюта, перемахиваю через овраг, разворачиваюсь в последний момент по ветру и, смортизировав удар о землю, делаю несколько прыжков, пребольно ударившись лицом о стекло гермошлема.

Сажусь и вижу — околица деревни, колодезь и женщина с коромыслом и ведрами... Глаза ее выпучены, рот раскрыт в крике... Коромысло с ведрами летит на землю, мелькают в беге босые пятки...

Из моих разбитых губ вырывается смех, но в следующий момент я соображаю, что смеяться мне остается каких-нибудь 2—3 мин — кислорода в баллончике осталось чуть-чуть. Снимаю шлем, расстегиваю «молнии» на костюме и комбинезоне, рву пуговицы с белья и подставляю разгоряченную грудь теплоте ласковому ветерку. Ложусь на спину и бездумно гляжу в бездонную синеву, откуда пришел.

С той поры прошло почти 40 лет. Для нынешней авиации высота 10 тыс. м — рядовая даже для гражданских самолетов. Уже давно стал музейной реликвией наш примитивный первенец советского скафандростроения. Уже давно на пенсии его творцы — А. Бойко, Н. Усачев, А. Хромушкин...

В современных скафандрах наши космонавты проносятся в сотнях километров от Земли, и другие планеты еще дождутся своих первооткрывателей в надежных космических доспехах, начавшихся когда-то с неуклюжего первого скафандра.

Стихотворения номера

ИВАН БЕЛЯЕВ
(г. Свердловск)

Эскадрилья

Мне волосы белой метелью
Заносит сильней год от году...
А ты мне все снишься над целью —
В ночной темноте, в непогоду.
Стрелки на сиденьях-качелях.
Отрывистый лай пулеметов.
Разрывы блестя на турелях
Твоих боевых самолетов.
Огонь бомбового удара
Вновь в памяти вспыхнул сегодня,
Фашистам суровая кара
Пылает внизу — преисподней.
Моя эскадрилья! Живая!
Машины равняешь в полетах,
Но я-то, но я-то... Я ж — знаю:
Лежат они в топких болотах,
Сгорели, тараня колонны
(Подбит — мимо них не
промажешь!),

С разбитых, огнем опаленных
Машин не спаслись экипажи...
Твоею частицей был я,
И внук мой в учебных полетах
В своей боевой эскадрилье
На тех же летает широтах.

ЕВГЕНИЙ РАЗУМОВ
(г. Орск)

Рерих

Я счастлив, что со мною Рерих...
Глядит живою с полотна,
не объясненная в поверьях,
его волшебная страна.

Сиреневая облаками
и голубая от холмов —
она простерлась в тесной раме
и к нам доносит вечный зов.

Зов предков смутен и неясен;
вот тишину прорезал стон —
Перуна холм от крови красен;
врагам могилой станет он.

Да, это было, и язычник
читл смертью собственных богов.
Горит кровинками брусничник —
в лесу, как след глухих веков.

Но живописец-сверхисторик,
он волен кистью колдовать.
«Дремучий век жесток, и горек,
и некрасив? Как знать... Как знать...»

Глядят земли далекой дети —
языческие племена —
сквозь мрак и дым тысячелетий
на нас живыми с полотна.

«КВАНТОВАНИЕ» ГРУЗА

ЛЕОНИД ВЛАСОВ,
инженер,

ЭДУАРД ШМАТОВ,
кандидат технических наук
г. Рига



26 млрд. т — столько продукции выпустили промышленность и сельское хозяйство мира десять лет назад. Из этой массы было перевезено... 85 млрд. т, в том числе морем около 2 млрд. Да-да, не удивляйтесь: каждую тонну продукции транспортировали в среднем 3 раза, и не так уж близко — примерно на 258 км.

Сосчитать количество перевалок на всем пути довольно трудно. Где только не перегружают мешки, ящики, бочки, кипы... Во всяком случае, статистики утверждают, что каждая «средняя» тонна, направляясь от производителя к потребителю, перегружается не менее 10 раз.

А теперь напомним: в 1975 году морские суда перевезли уже 3,7 млрд. т грузов. Как же справляются со столь невообразимой лавиной странствующей по свету продукции?

Известно, что транспортные издержки в нашей стране ежегодно составляют примерно 30 млрд. руб. Львиная доля их выпадает на перегрузочные и складские работы, которые зачастую повышают стоимость продукции чуть ли не вдвое.

Уменьшить объем перевалок — это значит сэкономить трудовые затраты, снизить ресурсы перегрузочной техники, сократить площади складов и причалов, ускорить доставку грузов и повысить их сохранность.

Его Величество УПМ

В практику международной торговли и транспорта недавно вошел термин: унифицированное погрузочное место (УПМ). Что он означает?

Для уменьшения ручного труда и повышения экономичности при перегрузочных операциях сформированный в пакет груз стали укладывать на поддон (небольшую платформу). Появились укрупненные партии мелкопарных грузов, удобные для механизированной перевалки и перевозки различными видами транспорта. Это и были первые унифицированные погрузочные места — УПМ. Ныне в нашей стране ежегодно перевозится в пакетах: кирпича — до 130 млн. т, лесоматериалов — до 50, проката и труб — до 30, столько же товаров народного потребления и продовольствия, а всего примерно 250 млн. т различных грузов.

Автоматы и полуавтоматы для формирования и расформирования пакетов — машины сложные и дорогие. Но они с лихвой окупаются и резко снижают трудовые затраты.

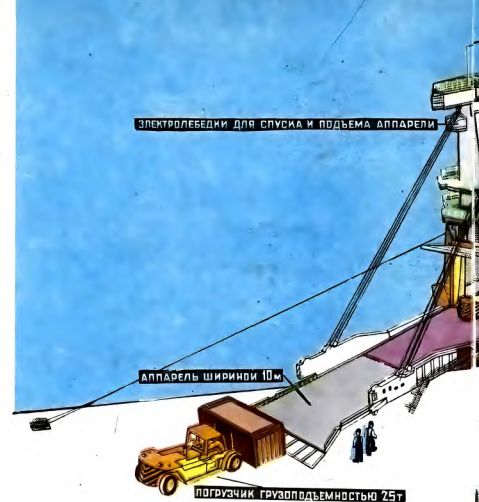
Хороши пакеты, да вот беда: на убыстрении погрузки-разгрузки современных судов в портах они, как правило, не скупаются — слишком уж невелики. Вывод напрашивался сам собой: расфасовать груз в металлические ящики — контейнеры.

Идея оказалась на редкость плодотворной, и ныне каких только контейнеров не встретишь на перекрестках торговых дорог мира! Например, в закрытых (универсальных) перевозят ценные грузы: всевозможную дорогостоящую аппаратуру, продукты, обувь, одежду, меха, мебель, химикаты и т. п. А открытые со съёмными решетчатыми стенками (называемые флетами от английского слова flat — поверхность, платформа) удобны для

транспортировки бочек, ящиков, кип, рулонов, барабанов, мешков. При необходимости флеты укрывают водонепроницаемыми «одеждами». Есть контейнеры термоизоляционные, рефрижераторные, контейнеры-цистерны для перевозки жидкостей и радиоактивных материалов, контейнеры с эластичными вкладышами, складные (в сложенном состоянии они втрое уменьшаются «в росте») и многие другие.

В морских же перевозках используют в основном три типа большегрузных контейнеров, рекомендованных Международной организацией стандартов, в которую входит и Советский Союз. При одинаковой прочности, высоте и ширине они различаются по длине: 40, 20 и 10 футов. При этом длина и вместимость четырех 10-футовых и двух 20-футовых контейнеров равны длине и вместимости одного 40-футового. Такая строгая соотнесенность размеров весьма удобна (да и просто необходима) при транспортировке.

На снимке: теплоход «Александр Фадеев» — однопалубный пятипалубный контейнеровоз с парными люками, предназначенный для перевозки 20- и 40-футовых контейнеров. Судно имеет ледовые подкрепления корпуса, а также комплексную автоматизацию управления машинной установкой. Его длина — 130,2 м; ширина — 19,2 м; высота борта — 10,4 м; мощность двигателей — 6100 э. л. с.; дедвейт — 5560 т; вместимость — 304 двадцатифутовых контейнера; скорость хода в грузу — 16,5 узла; дальность плавания — 6500 миль. Контейнеровозы этого типа входят в состав флотов Дальневосточного, Черноморского и Балтийского морских пароходств.



Сейчас основную массу составляют 20-футовые контейнеры типа IC. Их грузоподъемность и вместимость соответствуют характеристикам двухосного железнодорожного вагона. Они сравнительно негромоздки, а потому не требуют сверхсложной перегрузочной техники.

40-футовые контейнеры применяются главным образом в США, а частично и в нашей стране для транзитных перевозок грузов между Европой и Японией по Транссибирской магистрали общей протяженностью в 13 тыс. км (см. статью «Порт начинает играть в кубики» в «ТМ» № 7 за 1975 год).

Стандартные контейнеры весьма прочны. Их можно перевозить в трюмах в 6—7 ярусов и на верхней палубе по 2—3 яруса. Им не страшны ветры, дожди, перепады температур.

В последние годы морскими путями все больше перевозится металлоконструкций, промышленного оборудования, колесной и гусеничной техники и других тяжеловесных и крупногабаритных грузов. В контейнерах их не разместить, а перегружать обычными подъемными кранами — дело слишком хлопотливое. Пришлось создать новый вид унифицированного погрузочного места — на ролл-трейлере. Это, по сути дела, низкоосидающая тележка с одними задними колесами, опять-таки стандартной ширины и длиной 20 или 40 футов, с комплектом стоек и цепей для крепления грузов — своего рода передвижной флет. Грузоподъемность 40-футового ролл-трейлера до 60 т (что соответствует уже четырехосному вагону!). Когда на этой «тележке» закрепят груз (котел, связку труб, бульдозер, контейнер и т. д.), тягач массивным захватом приподнимает ее передний край и отправляется на судно.

«Ло-ло» и «ро-ро»...

Естественно, контейнеры, флеты, ролл-трейлеры потребовали создания принципиально новых судов. Надо сказать, что сама идея перевозки морем «квантов» груза родилась еще до второй мировой войны, но первые контейнеровозы появились лишь в конце 50-х годов в США (см. статью «Кванты груза на борту...» в «ТМ» № 10 за 1973 год). Их переоборудовали из сухогрузов и танкеров, ставших «безработными» после окончания войны. Тогда же они стали курсировать и между европейскими портами.

С 1968 года начали строить так называемые ячеистые суда, предназначенные исключительно для транспортировки контейнеров в специально оборудованных трюмах и на верхней палубе. Они принимают на борт от 500 до 1000 погрузочных мест, а рассчитанные на трансокеанские линии — даже до 3000. Высокие мореходные качества и значительная скорость (26—30 узлов) позволяют им оставлять за кормой многие современные лайнеры.

Сейчас разрабатываются проекты контейнеровозов на 5000 единиц, но пока их не строят. Дело в том, что длительная стоянка в порту столь быстрого судна экономически не оправдана, а выгрузить пять тысяч контейнеров и столько же погрузить за считанные часы пока невозможно — нет еще соответствующей технической базы для этого.

Теперь самое время перейти к приемам перегрузки УПМ. Контейнеры выгоднее всего перемещать вертикальным способом «ло-ло» (от английских слов lift on — lift off — вверх — вниз) портальными кранами или специальными береговыми устройствами, оборудованными автоматическими захватами. Однако для

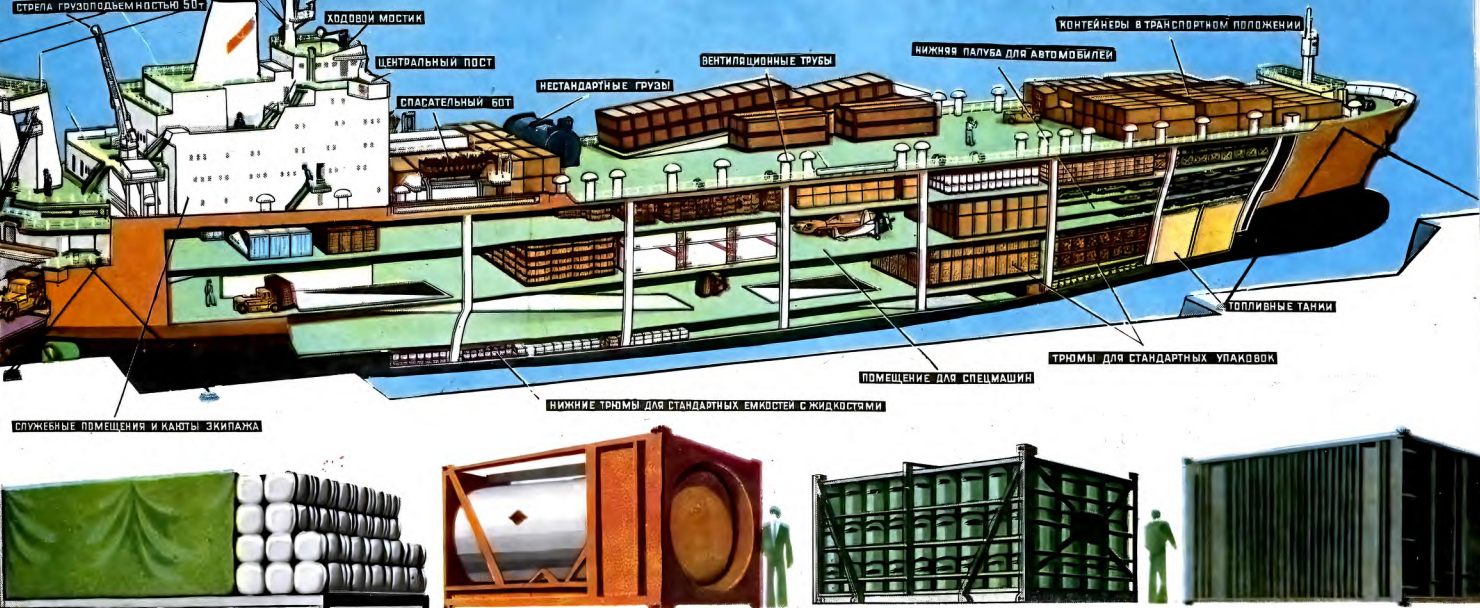
ролл-трейлеров подобный метод неприемлем. Для них пришлось создать новый тип судна с горизонтальной погрузкой «ро-ро» (от английских слов roll on — roll off — накатка — выкатка). Свою родословную они ведут от десантных барж периода второй мировой войны (см. статью «Все о пароме» в «ТМ» № 2 за 1975 год).

На таком судне не услышишь традиционных команд «вира», «майна». Специализированный тягач, буксирующий ролл-трейлер, по аппарели (сходне) въезжает с причала прямо в твиндек судна, а оттуда по внутренним рампам попадает в трюм или на верхнюю палубу. (На некоторых судах «ро-ро» для перемещения трейлеров по вертикали используют грузовые лифты.) Здесь тележка закрепляется, после чего она готова к путешествию по морям.

Суда «ро-ро» имеют собственную маневренную перегрузочную технику. Устройства для уменьшения качки и выравнивания крена улучшают их мореходные качества. Мощные вентиляционные устройства обеспечивают постоянную чистоту воздуха в грузовых помещениях.

Своеобразная разновидность судов «ро-ро» — морские железнодорожные и автомобильные паромы. Их сейчас строят особенно много, чему способствует широкий размах международного автотуризма и транзитных грузовых автомобильных перевозок. Например, из Англии паромы доставляют грузовики в континентальную Европу, а отсюда по автодорогам и новому мосту через Босфор они везут грузы без перевалок в страны Ближнего Востока.

Автомобильно-пассажирские паромные линии густой сеткой испещрили карты Балтийского, Северного, Средиземного и других морей. В одной Японии протянулись более 200 регулярных линий.



Сегодня и завтра

Внедрение контейнеров позволило в 5—8 раз ускорить обработку судов в портах, в 4—6 раз сократить число рабочих на грузовых операциях и почти полностью отказаться от ручного труда. Как видите, достоинства нового вида перевозок налицо. Но это еще не все. Резко уменьшились затраты на тару: до 10—20 руб. на тонну груза. При перевозке почти не теряется продукция, что имеет, помимо экономического, и экологическое значение: меньше загрязняется Мировой океан и атмосфера. Наконец, «квантование» груза устраняет противоречие между ростом вместимости судов и быстрым увеличением числа мелко-тарных ценных отправок.

Контейнеры обычно хранят на открытых площадках. Их постройка обходится в 4—5 раз дешевле, нежели сооружение крытых складов, а производительность перегрузочных машин на таких площадках выше в 3—5 раз.

По существу, контейнеризация позволила осуществить давнюю мечту транспортников: доставлять от изготовителя до потребителя мелкоштучные товары в крупной таре без ее вскрытия в пути — словом, «от двери до двери».

В Советском Союзе создается контейнерная транспортная система — КТС и одновременно (вместе с социалистическими странами) единая КТС стран — членов Совета Экономической Взаимопомощи (ЕКТС — СЭВ). Обе системы охватывают железнодорожный, морской, речной и автомобильный транспорт. В дальнейшем они пополнятся воздушным транспортом, трубопроводными пневмоконтейнерными магистралями и другими транспортными новинками.

Это весьма сложные системы. Они предполагают уход за парком контейнеров, их строгий учет, высокую организацию всего транспортного процесса, четкое взаимодействие различных видов транспорта, наличие мощной и маневренной техники, высокую квалификацию механизаторов и т. д.

Конечно, без помощи специализированной АСУ тут не обойтись. Она возьмет на себя планирование и управление контейнерными перевозками, управление работой всех перегрузочных пунктов, учет и информацию о местонахождении каждого «чудо-ящика». Кроме того, АСУ произведет техническое нормирование, составит отчеты об использовании контейнеров и проанализирует выполненную работу.

Ныне в нашей стране обращается около 1,3 млн. универсальных и более 0,2 млн. специальных контейнеров, не считая внутризаводских.

Для советских морских перевозок отечественные и зарубежные верфи строят внушительную «эскадру» ячеистых контейнеровозов и судов «ро-ро». Следовательно, в ближайшее время морской транспорт потребует значительно больше УПМ, чем формируют их сейчас поставщики-экспортеры и морские порты. С другой стороны, нужно изыскивать пути для перехода самих предприятий, выпускающих экспортную продукцию, на отгрузку ее в пакетах, флотах, контейнерах, на ролл-трейлерах, чтобы действительно выдерживался принцип перевозки «от двери до двери». Задача непростая, но тем упорнее следует браться за ее решение.

В Директивах XXV съезда КПСС подчеркнута важность всемерного расширения перевозок в большегрузных контейнерах. В нынешней пятилетке контейнеризация получит еще большее развитие.

На снимке запечатлен рабочий момент деятельности тягача «План» в Рижском порту. Он предназначен для транспортировки 6- и 12-метровых (20- и 40-футовых) ролл-трейлеров грузоподъемностью от 20 до 60 т. Он подъезжает задним ходом к трейлеру (в данном случае 6-метровому), на который погрузчик «Кальмар» (грузоподъемностью 25 т) предварительно уложил флет с бочками, вводит поворотный буксирный кронштейн в специальное отверстие в его передней части, приподнимает тележку и подает ее в трюм судна «Инженер Сухоруков».

На рисунке вверху показано устройство одного из трейлерных судов «ро-ро», построенного совместно фирмами шведской «Эриксберг» и французской «Шантье де Франс-Дюкарн». Его длина — 207,34 м; ширина — 29,57 м; водоизмещение — 21 700 т; общая площадь палуб, используемая для грузов, — 15 784 м²; проем нормовых погрузочных ворот — 10,5×5,6 м. Идея, положенная в основу судна, может быть кратко сформулирована так: свести к минимуму зависимость от береговой погрузочно-разгрузочной техники, получить возможность производить эти операции (практически на любом, даже необорудованном причале) с помощью находящихся на борту погрузчиков. Словом, перевести судно на самообслуживание. Погрузчики двух типов: для обслуживания больших контейнеров и нестандартных грузов и упаковок. Они самоходные, оборудованы дизельными двигателями и гидравлическими подъемными механизмами; каждый управляется одним человеком. Кроме погрузчиков, на борту в судовом гараже имеются тягачи, грузовые автомобили и даже небольшой самолет, используемый при работе с нестандартными грузами. Благодаря всем этим машинам объем ручного труда на погрузке-разгрузке сведен к минимуму.

На нижних рисунках показаны некоторые типы унифицированных погрузочных мест (слева направо): ролл-трейлер, контейнер-цестерна, флет, большегабаритный контейнер.



На снимке: макет устройства для проходки скважин в разрушенных горных породах при ведении спасательных работ, а также для прокладки подземных коммуникаций. Длина рабочего органа у такой машины — 15 м, скорость проходки — 15—18 м/ч. Разработано устройство в Научно-исследовательском институте горнорудной промышленности.

Кривой Рог

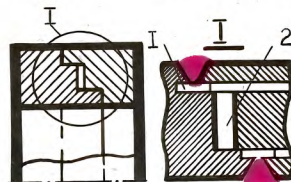
Всего за два месяца был смонтирован свиноводческий комплекс на 4 тыс. голов в совхозе «Яшунай» Шальчинского района. Его построила специализированная бригада экспериментального деревообрабатывающего предприятия «Юре». Крупные стеновые панели и другие строительные элементы изготавливались из нестандартной древесины и отходов пиломатериалов. Скрепленные синтетической смолой и покрытые асбестом, они по прочности не уступают железобетонным. При таком строительстве экономится большое количество металла и цемента, значительно уменьшается вес конструкций и сокращаются сроки их монтажа. В ны-

нешнем году «Юре» построит еще 50 таких животноводческих фабрик.

На снимке: первый сборный свиноводческий комплекс в совхозе «Яшунай».

Литовская ССР

Ступенчатая двусторонняя сварка толстостенных крупных оболочек надежнее всех других способов сварки. Соединяются кромки встык двумя швами — внутренним и внешним (см. рис). Так как кромки разделя-



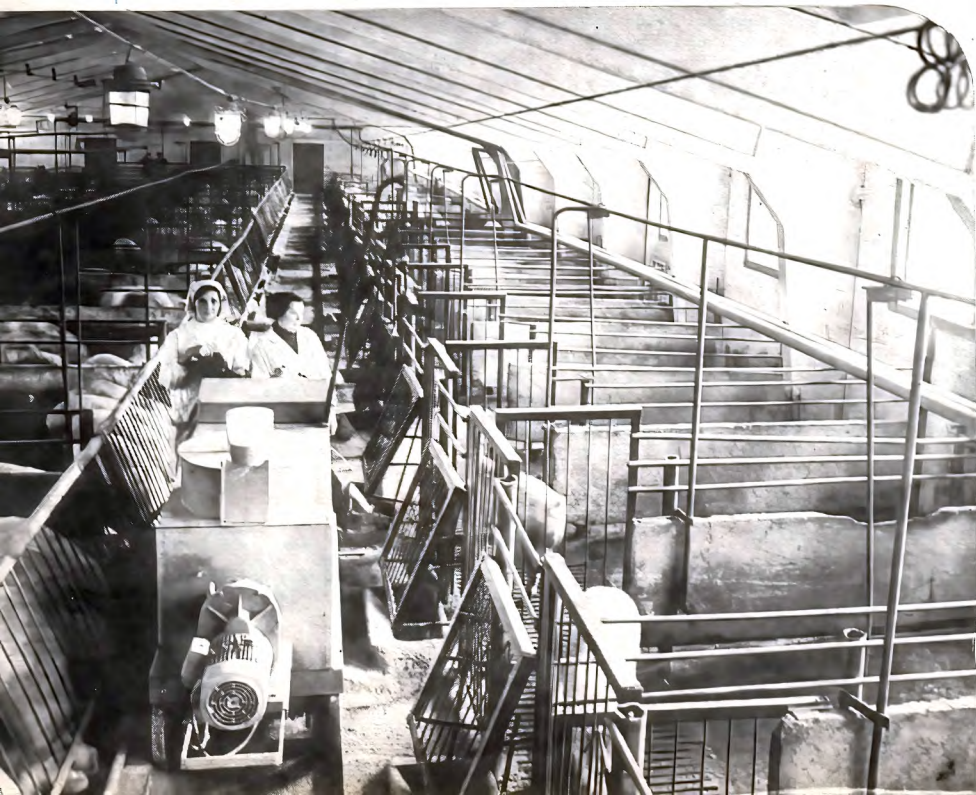
ваются уступами, то швы получаются смещенными относительно друг друга и при просвечивании (рентгеноконтроле) они проецируются на пленку раздельно. Поэтому поиск и исправление дефектов швов не вызывает затруднений. Величина зазоров между линиями соединения кромок определяется конкретными условиями эксплуатации готовых изделий. При наличии полости (1) можно получить наиболее тонкие, насколько это позволено условиями прочности, швы, так как при этом наименее вероятно образование пор, трещин и других видов брака. Полость (2) оставляется для улучшения формирования корней швов и отвода из зоны сварки шлаковых включений.

Москва

Совершенно не обязательно разбирать двигатели внутреннего сгорания, чтобы определять техническое

состояние деталей цилиндропоршневой группы. Узнать это можно по количеству железа, которое находится в моторном масле и оседает в маслофильтрах за определенное время работы. Зная эти данные по номограммам, можно определить средний износ гильз цилиндров, а по нему и оставшийся моторесурс двигателя. Этим же методом, по количеству кремния в масле, проверяется работа системы впуска воздуха и масляных фильтров. Безразборный метод оценки двигателей тракторов апробирован в нескольких колхозах и совхозах Молдавии. Его трудоемкость в 1,5—2 раза меньше, чем с разборкой двигателей.

Кишинев



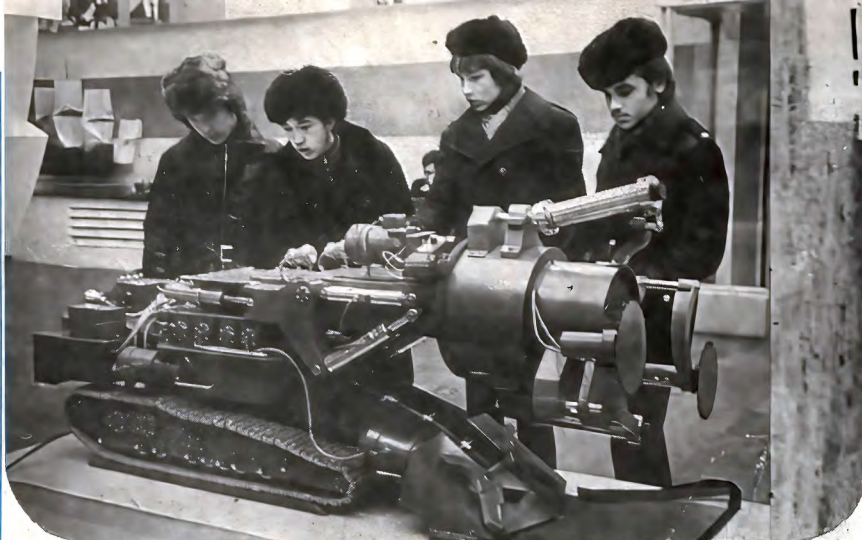
Воздействие света, тепла и влаги на материалы проверяют в камерах с искусственным климатом. Но для этого необходим интенсивный источник «солнечного» излучения. Такое излучение не в состоянии создавать применяемые до сих пор ртутно-кварцевые и угольно-дуговые электрические лампы. В камере новой установки источником света служит водоохлаждаемая ксеноновая лампа ДКСТВ-6000. Равномерность потока света и спектр излучения лампы наиболее близки к естественному, то есть солнечному вблизи поверхности Земли. Непрерывное облучение в камере в течение 15—20 суток воздействует на материал так же, как солнечный свет в тропиках в течение полутора-двух лет.

Новая климатическая установка разработана во ВНИИтехстройстекло. Она может применяться в лабораторных и заводских условиях для скоростных испытаний и определения качества готовых изделий и различных материалов — стекла, пластмассы, резины, красок, эмалей, тканей. Ее можно использовать в селекционной работе.

Саратов

С заменной стрелочных развязов механизированными поворотными кругами маневренность самоходных тележек увеличивается в несколько раз. Речь идет о средних и узких железнодорожных колеях — транспортных артериях на территориях заводов и складов. Такой поворотный механизм смонтирован на складе завода авто-тракторного электрооборудования имени Тарасова. Опорой платформы служит упорный шариковый круг от ав-токрана, два кольца, сепаратор и набор шариков. Основание — кресто-вина. За 10—12 с тележка, въехавшая на платформу, поворачи-вается вместе с ней под прямым углом в любую сторону.

Куйбышев



СОВСЕМ КОРОТКО

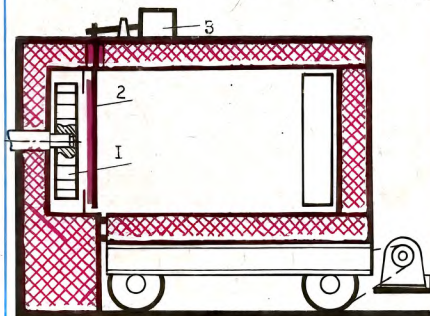
● Легкоповреждаемые семена лука, чеснока и других растений почти не портятся, если их сажать при помощи аппарата для почтового высева, разработанного в Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.

● Разработанный в ЭНИМСе промышленный робот ЦРВ-50 способен обслужить восемь металлорежущих станков, производя все операции от установки заготовок до съема готовой продукции.

● Новый токарно-винторезный станок, выпущенный Одесским станкостроительным заводом, универсален и выполняет все токарные, шлифовальные и доводочные операции.

● Землетрясения силой в 10 баллов способна выдержать строящаяся в Алма-Ате из монолитного железобетона 25-этажная гостиница.

Изделия, пропитанные лаком или смесью из эпоксидных смол, сушат и запекают при режиме, называемом мягким. Особенности его — в медленном нарастании температуры во всем объеме печи и сохранении ее на одном уровне в продолжение всего времени тепловой обработки. Этими свойствами обладают печи аэродинамического подогрева — ПАП. На заводе «Сибэлектротяжмаш» печь с легким режимом, от обычных аэродинамических отличается только передвинутой поддон. Остальные узлы у нее те же: центробежный вентилятор (1), пере-



мешивающий воздух в камере, жалюзная решетка (2), от положения створок которой меняется сечение всасывающего отверстия, и привод к регулятору мощности (3). При минимальном всасывающем отверстии режим наиболее мягкий и воздух в камере нагревается до 200 градусов за полтора часа. При наибольшем — температура увеличивается быстрее. Поддон сделан подвижным на колесах с приводом от электродвигателя для удобства и облегчения загрузки деталей. Одновременно в печь можно загрузить до 1000 кг изделий.

Частота вращения вентилятора 1460 об/мин, общая мощность печи 23,4 кВт.

Новосибирск

На выставке лучших работ технического творчества учебных заведений была представлена действующая модель проходческого комбайна «Алмаз-4ПП» (см. снимок). Модель служит

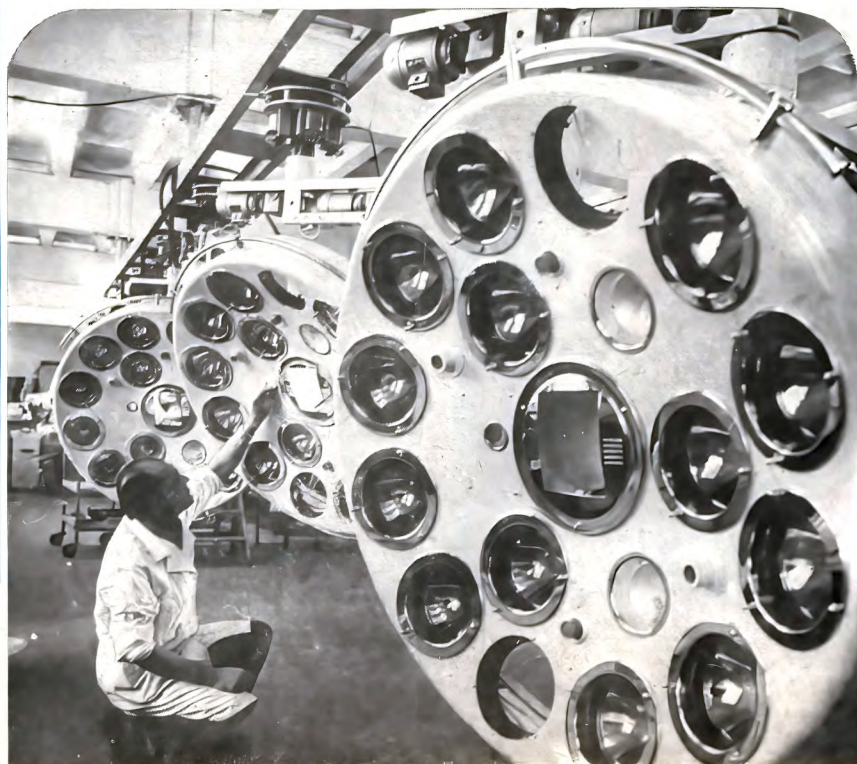
учебно-наглядным пособием при изучении темы «Проходческие комбайны». Изготовлена она учащимися горного профтехучилища № 2.

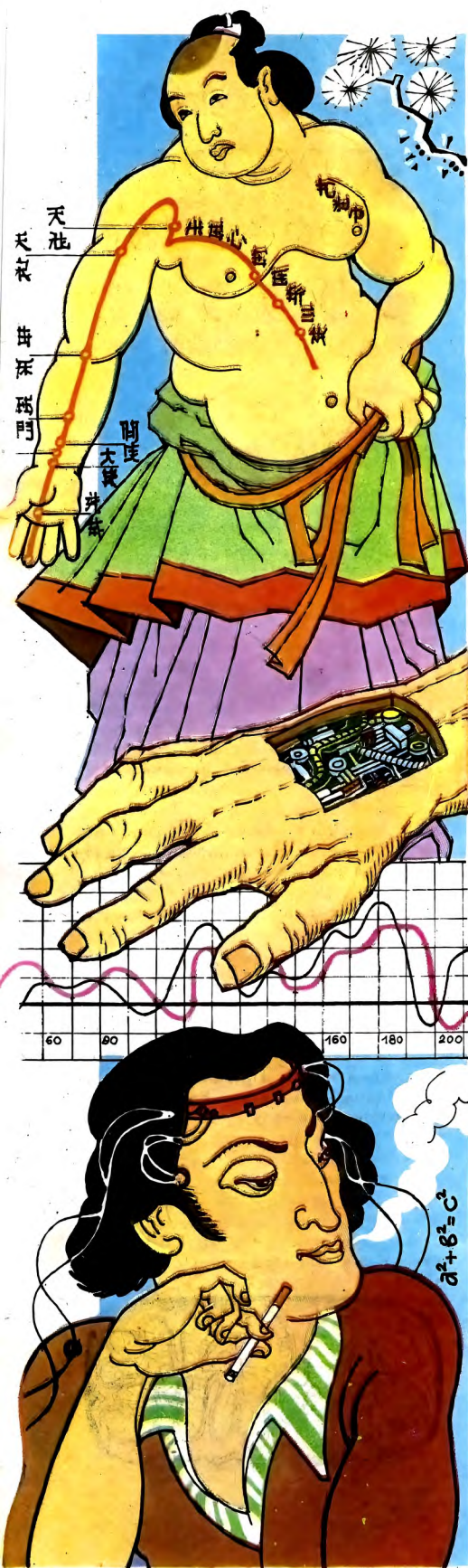
Караганда

«Свет-15» — многорефлекторные светильники для операционных. В новой модели их установлен стабилизатор напряжения, позволяющий использовать электронное оборудование для видеозаписи хода операции. Кроме светильников «Свет-15», на заводе готовятся опытные образцы облучателей — ультрафиолетовых коротковолновых с бактерицидными лампами малой мощности для групповых локализованных облучений взамен ртутно-кварцевых ламп.

На снимке: лучший электро-монтажник участка операционных хирургических светильников, ударник коммунистического труда С. Кургузов за сборкой «Света-15».

Свердловск





Электро- химия в нас самых

ЗИНАИДА ТКАЧЕК,
кандидат химических наук,
лауреат Ленинской премии

«Как ни чудесны законы и явления электричества, выявляющиеся нам в мире неорганического или мертвого вещества, интерес, который они представляют, вряд ли может сравниться с тем, что присуще той же силе в соединении с живой системой и жизнью». Только сейчас, 150 лет спустя после того, как законодатель электрохимии М. Фарадей написал эти слова, мы можем по достоинству оценить проницательность великого англичанина. Ведь только сейчас установлены первые вехи на пути электрохимических исследований живых организмов. Но эти первые научно установленные факты показывают деятельность живого организма с такой необычной точки зрения, что начинаешь по-новому смотреть на будущее биологии и медицины.

Публикуемый материал представляет собой попытку оценить значение некоторых биоэлектрохимических экспериментов, предугадать открываемые ими возможности в познании процессов жизни, наметить пути обогащения электрохимической технологии опытом исследования биоэлектрохимических реакций в живых системах.

Энергетическая пружина жизни

На протяжении тысячелетий мускульная сила человека и животных была едва ли не единственным источником энергии, находящимся в распоряжении человечества. Но лишь в последнее время выясняется, какие тонкие электрохимические превращения лежат в его основе.

Энергия, необходимая животным для движения, мышления и вообще

для жизнедеятельности, пополняется в результате усвоения пищи — сложного биохимического окислительно-восстановительного процесса, сопровождающегося переносом электронов, протонов и ионов, то есть наделенного всеми признаками, характерными для электрохимических реакций. Это наводит на мысль о существовании сходства между процессами получения энергии в живом организме и в топливных элементах.

Действительно, в организме есть вещества-ферменты, которые и осуществляют в строгой последовательности все стадии химического превращения питательных веществ в клетках. Комплексы различных ферментов собраны и укреплены на мембранах клеток. Эти мембраны как бы выполняют роль электродов в гальванических элементах, а электролитами служат биологические жидкости, хорошо проводящие ток (полиэлектролиты). В переносе зарядов участвуют как ионы, так и электроны.

Процесс переноса состоит из нескольких последовательных фаз, благодаря чему возникающая разность потенциалов не превышает биологически опасной величины. Недавно в Институте электрохимии АН СССР при изучении моделей биомембран обнаружили, что возможны такие сочетания липидных бислойных мембран и границы двух несмешивающихся жидкостей, при которых многие мембранные ферменты становятся генераторами тока.

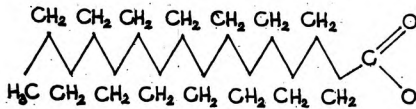
Еще интереснее то, что на мембранах живой клетки одновременно идет и электросинтез органических соединений, обогащенных энергией. Эту энергию организм и расходует для своих нужд. В энергетической системе животных используется одновременное сочетание биоэлектрохимических аналогов и топливного элемента, и электролизера. Между прочим, современная электрохимическая технология почти не использует таких комбинаций. А ведь именно здесь, быть может, скрыты колоссальные резервы, позволяющие получать продукты со значительно меньшим расходом электроэнергии...

Секрет немолчных биотоков

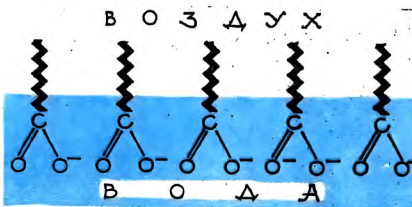
О биотоках, возникающих в живых организмах, слышали многие. Наверное, нет, нет, да и возникает у некоторых мысль: «Замеряют эти биотоки, а кто скажет, для чего все это нужно?» И хотя действительно сейчас едва ли кто-нибудь может спорить с тем, что о биотоках мы знаем довольно мало, даже то, что удалось установить, грандиозно с точки зрения познания самих себя.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35

Биотоки есть не что иное, как слабые электрические импульсы, возникающие в живом организме. Интенсивность, амплитуда и частота колебаний биотоков различны для разных органов и состояний живого существа. По изменениям этих параметров биотоков можно судить о процессах, происходящих в организме. Именно биотоки позволили выяс-



Так выглядит формула пальмитиновой кислоты — одного из представителей так называемых липидов — веществ с гидрофобными (водоотталкивающими) свойствами. Но гидрофобность этой кислоты особая. На правом ее конце находится карбоксильная группа COO , хорошо растворяющаяся в воде, на левом — длинный водонерастворимый углеводородный «хвост». Выходит, молекула пальмитиновой кислоты как бы полурастворима в воде.



А вот что происходит, когда капля пальмитиновой кислоты попадает в воду. Растекаясь по ее поверхности, она образует мономолекулярную пленку, в которой молекулы располагаются стойкой: карбоксильные группы погружены в воду, а углеводородные «хвосты» торчат наружу.

нать, что, например, кошки видят сны. Удалось установить время наступления снов и их длительность, причем оказалось, что вопреки общепринятой точке зрения наиболее глубокая стадия сна у кошек наступает как раз во время сновидений.

Биотоки позволяют проникнуть в «святыя святых» — в человеческий мозг. По электрическим сигналам, поступающим из определенных точек мозга, можно установить, думает в данный момент человек или только делает вид, что думает. Спокойно обдумывает какое-то решение или захвачен возникшей идеей и лихорадочно ищет ее доказательство. Но биотоки не только средство исследования, но и средство лечения.

Известный американский художник Роквелл Кент, доживший почти до 80 лет, сам мне рассказывал, что в 8 лет он ходит с биостимулятором сердца, вшитым под кожу в районе сердца (он ткнул пальцем в это место) и работающим от крохотной батарейки.

Это стало возможным благодаря тому, что работе сердца свойственны определенные биотоки, элект-

рические характеристики которых зависят от происходящих в сердце электрохимических процессов. Зная электрокардиограмму, ученые могут установить биостимулятор сердца, который интенсифицирует работу сердечных мышц путем наложения извне дополнительных биотоков, точно соответствующих по характеристикам биотокам сердца...

Не так давно группа научных сотрудников Рижского научно-исследовательского института травматологии и ортопедии разработала новый метод ускоренного лечения переломов. Из-за медленного восстановления костной ткани лечение таких травм очень длительно. Медики заметили, однако, что чем раньше давать нагрузку на травмированную часть, тем скорее идет образование костной мозоли и восстановление целостности кости. Врач побуждает больного как можно больше двигать поврежденной конечностью. Больной, может, и понимает это разумом, но как «двигать», когда от боли пошевелить-то ногой страшно. Так вот, рижские медики предложили ускорить лечение переломов, как бы заменив физические движения воздействием электрического тока на поврежденный участок конечности. При этом восстановление костной ткани идет значительно быстрее обычного, но частота и амплитуда накладываемого тока должна быть такой же, как у биотока, возникающего во время ходьбы человека... А разве не чудо создание искусственных конечностей, управляемых биотоками? На Всемирной выставке огромное внимание людей привлечено действующий протез руки, которая выполняла определенное движение, подчиняясь команде биотока.

Потенциал в крови

В начале 1976 года появилось сообщение: при остром лучевом поражении уменьшается электрический заряд эритроцитов. Значит, красные кровяные шарики, находящиеся в плазме крови, имеют по отношению к ней определенный электрический потенциал, который при нарушении нормального состояния крови меняет свою величину. Как, почему возникает этот потенциал?

Напрашивается аналогия с коллоидными растворами. Под действием электрического поля диспергированные — распыленные — в коллоидах частицы, которые до смешения с раствором были абсолютно нейтральными, начинают двигаться к аноду или катоду. Такое направленное движение можно объяснить только тем, что эти диспергированные частицы приобрели в растворе электрический заряд. Электрохимией установлено: причина появления заряда на неметаллических частицах — образование

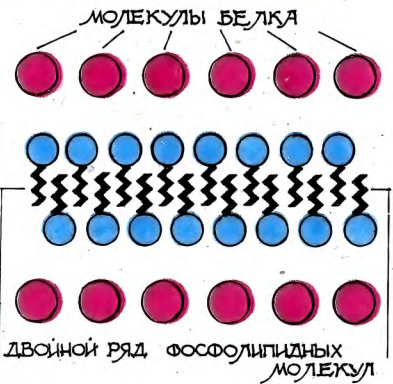
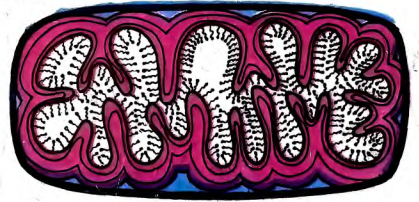


Схема строения мембраны. Две мономолекулярные липидные пленки образуют бимолекулярный — двойной — слой, в котором гидрофобные «хвосты» обращены друг к другу и даже заходят одни между другими, а гидрофильные — водолюбивые — головки образуют обе поверхности этого слоя. В мембране такой липидный «сэндвич» заключен между молекулами белка.

на их поверхности двойного электрического слоя за счет адсорбции на ней заряженных ионов раствора. В зависимости от адсорбированных ионов поверхность частицы приобретает определенный заряд. К заряженной поверхности из раствора притягиваются ионы противоположного заряда, образуя внешнюю обкладку двойного слоя. Эти ионы внешнего слоя при наложении электрического поля и увлекают частицу вместе с полярными молекулами растворителя к соответствующему электроду.

Не исключена такая же возможность образования двойных электрических слоев на поверхности кровяных телец в плазме крови, которые и служат причиной образования потенциала. Величина скачка потенциала зависит от структуры двойного слоя и электролита, которым является плазма крови. При сильном облучении может меняться состав крови, структура двойного слоя, а следовательно, и величина потенциала, свидетельствующая о серьезных нарушениях в кроветворных процессах. Ну как тут не подумать о возможности диагностики лейкокровия и вмешательства в процесс болезни крови с помощью электрохимических методов?



Митохондриальная биоэнергетическая мембрана, производящая основное «топливо» живой клетки — аденозинтрифосфорную кислоту — АТФ.

Новейшая электрохимия и древнейшая иглотерапия

Метод лечения иглоукалыванием основан на введении игл в строго определенные точки тела, каждая из которых связана с тем или иным участком мозговой коры или органом тела. Воздействие на эту точку вызывает изменение физиологических процессов, протекающих в соответствующем органе. Точки площадью не более $0,1 \text{ см}^2$ расположены на коже, и врачи называют их биологически активными. Они отличаются от остальных участков кожи повышенной температурой, более интенсивным поглощением кислорода, большей скоростью процессов обмена и повышенной чувствительностью к боли. Активных точек у человека много, около 700, однако для лечения используют примерно 150.

Найти их даже опытному врачу не так просто, но советские ученые установили: электросопротивление в активных точках ниже, чем на нейтральных участках кожи. Разработав прибор, определяющий зоны пониженного электросопротивления, ученые получили возможность быстро находить активные точки и открывать новые.

Впоследствии выяснилось: при заболевании того или иного органа меняется величина электросопротивления в соответствующей ему точке. Это позволяет произвести раннюю диагностику целого ряда заболеваний: сосудистых, неврозов, аллергии, — которые наиболее эффективно лечатся иглоукалыванием. Но и это не все. При введении в активную точку иглы она приобретает электрический потенциал, свидетельствующий о протекании электрохимических процессов. Это открытие привело к созданию электротерапии — лечения слабым электрическим током. Врач может теперь проводить лечение не уколами иглы в активную точку, а электрическим импульсом, передаваемым в активную точку через маленькие серебряные электроды. Это легче, менее болезненно, а главное — эффективнее.

От лечения суставов до лечения старости

Наука доказывает: человек, как биологический вид, может жить до 120 лет и более. Период жизни некоторых долгожителей достигает

150 лет. Но подавляющее большинство людей уже к 70 годам чувствует себя полными стариками. По мнению ученых, первоначальная причина процесса старения кроется в изменениях, наступающих в генетическом аппарате. Увядание организма вызывается не только износом клеток, как недавно считалось, но и включением особых генов, подчиняясь которым, клетки начинают разрушаться. Но одни специалисты полагают, что эти изменения заложены в генетической программе, а другие считают, что они возникают из-за нарушения в биосинтезе белка.

Советские ученые установили, что подавление биосинтеза белка (введением, например, янтарной кислоты) приводит к торможению включения генов-разрушителей. Им удалось проследить связь не только между активностью генетического аппарата и биосинтезом белка, но и электрическими свойствами клеточных мембран. Принудительная активация генетического аппарата вызывает повышение электрического потенциала в клетках, что, в свою очередь, приводит к подавлению биосинтеза белка. У ученых сразу возникла идея, нельзя ли произвести обратное воздействие: повысить электрический потенциал, что должно привести к подавлению биосинтеза белка и замедлению процесса старения?

Не исключено, что есть и другие функции живого организма, непосредственно связанные с электрохимическими явлениями. Казалось бы, ну что общего может быть между выделением смазочной жидкости в суставах и электрохимией? И тем не менее такая связь есть!

При повышении механических нагрузок на суставы уменьшается толщина слоя смазывающей жидкости между трущимися гладкими поверхностями костей. Но даже под очень большой нагрузкой не происходит полного выдавливания смазки. Почему? Проверка на моделях показала: этот защитный эффект обусловлен силами отталкивания двух одинаково заряженных диффузных слоев жидкости. Но вот в качестве жидкости, разделяющей контакты суставов, стали испытывать растворы NaCl и биологические жидкости, взятые из суставов здоровых людей и больных остеоартритом. Для «больной» жидкости кривая зависимости толщины ее пленки от давления идет значительно ниже, чем для «здоровой», что должно вызывать повышенное трение суставов и болевые ощущения. При добавлении к «больной» жидкости небольших количеств сильного электролита — NaCl эта кривая начинала ложиться выше и приближалась к положению кривой для «здоровой» жидкости.

Память — результат электрохимических реакций

Емкость памяти человеческого мозга неисчерпаема. Но нервные клетки не размножаются. Сколько их было при рождении, столько остается до самой смерти человека. Попытки отыскать участок мозга, заведующий памятью, пока не удались. В чем же дело?

Большинство ученых склонно считать: память — это изменение химической структуры веществ в нервных клетках под действием электрических токов, возникающих в организме.

Кроме ДНК (дезоксирибонуклеиновой кислоты), в живой клетке есть другое вещество — РНК (рибонуклеиновая кислота), — способствующее росту и размножению организма и являющееся как бы передатчиком информации от ДНК. Именно в нервных клетках — клетках памяти — очень много РНК.

Ученые предположили: если ДНК — носитель памяти наследственности, то не является ли РНК носителем обычной памяти?

Если так, то процесс запоминания должен быть связан с изменением химической структуры РНК. Клетка получила электрический импульс — сигнал запоминания. Под его воздействием происходит электрохимическое изменение в структуре соединений РНК. Причем разные импульсы будут по-разному изменять структуру молекул РНК. Тогда в одной клетке могут быть записаны разные сообщения. Если теперь в эту клетку поступит повторный электрический импульс, то произойдет обратный электрохимический процесс: клетка вновь придет в возбужденное состояние, которое мы называем воспоминанием.

Нельзя, однако, утверждать, что высказанное предположение неоспоримая истина. В процессе формирования человеческой памяти еще слишком много неясного, требующего дальнейшего изучения.

Алексей Толстой в одной из своих лучших фантастических книг «Гиперболоид инженера Гарина» писал: «Когда-нибудь наука найдет формулы окисления мозговой коры, изменит вольтаж, возникающий между извилинами мозга, и творческое состояние в виде кривых, графиков и химических формул будет изучаться студентами медицинского института». Это время уже наступило.



НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ

МОТОРНЫЙ СЕРФЕР

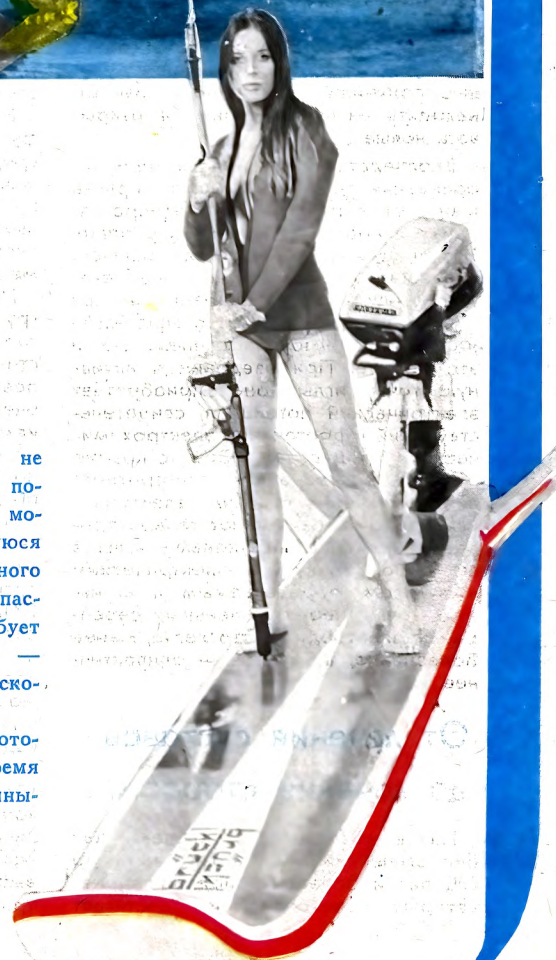
Поклонники водных видов спорта давно уже разделились на два обширных клана — на «парусников» и «моторников». Одни безоговорочно предпочитают свист ветра в такelage и с презрением относятся к грохочущим движкам, другие, торжествуя, с ревом обходят на катерах эlegantные, но безнадежно тихоходные яхты... Но вот у яхтсменов появился виндсерфер — легкая доска, увенчанная пластиковым треугольным парусом, и этот нехитрый снаряд стремительно вовлек в ряды «парусников» десятки тысяч людей, никогда и не помышлявших о свисте ветра в парусах.

Что же «моторники»? Они не остались в долгу и предложили потенциальным единомышленникам моторный серфер — доску, носящуюся по воде либо с помощью подвесного моторчика, либо водометного безопасного движка. И эта новинка требует от седока известного атлетизма — доска не слишком устойчива, а скорость велика.

В ряде стран такие водные «мотороллеры» выпускают серийно. Время покажет, станут ли они полноценными соперниками виндсерфера.

На снимках:

Моторный серфер с подвесным лодочным двигателем.



Я сделал....

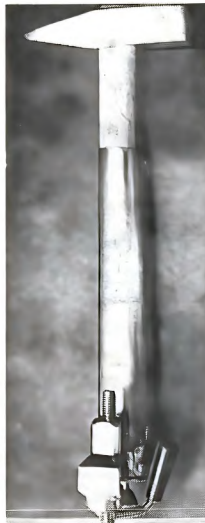
...набор В... МОЛОТКЕ

Я изготовил молоток с пустотелой ручкой, в которой поместил набор инструментов. Набор содержит: молоток, тиски, плоскогубцы, разводной ключ, щуп, чертилку, отвертку, 2 надфиля, 2 плашки, 2 метчика, 4 сверла, плашкодержатель, который служит и крышкой ручки молотка. Вес комплекта 1,4 кг.

На снимках — «мастерская» в сложенном и развернутом виде.

И. САФАРОВ

г. Фрунзе



...КОЛЕСНЫЙ СНЕГОХОД

Прочитав в «ТМ» № 4 за 1976 год о колесном снегоходе В. Саничева, я решил написать о своей конструкции, основанной на том же принципе. Устройство моей машины видно на снимке. Снегоход прост, развивает с

Раздел ведут
члены совета проблемной
лаборатории «Инверсор»
инженеры

К. АРСЕНЬЕВ и С. ЖИТОМИРСКИЙ



лыжником на буксире скорость до 50 км/ч при двигателе «Тула — Турист» мощностью 10 л.с. На нем можно преодолевать крутые подъемы. Он не боится глубокого снега и тонкого льда — в случае, если лед проломится, колеса держат на плаву всю конструкцию с двумя пассажирами.

По-моему, Саничев прав, что колесные снегоходы превосходят все другие типы таких машин по простоте, проходимости и экономичности.

Интересно, устраиваются ли какие-нибудь соревнования или пробеги на снегоходах? Если нет, то надо было бы организовать. Это очень помогло бы развитию интересного вида зимнего спорта и технического творчества.

В. ЛАУХИН

г. Тула

...КОНТРОЛЬНЫЙ

прибор электрика

В «ТМ» № 5 за 1976 год сообщалось о приборе УПЭ-380, разработанном рационализатором Н. Ивановым из Мукачева.

В настоящее время вопрос о контрольном приборе для электрика стоит очень остро. Выпускаемые приборы либо ограничивают диапазон, либо недостаточно универсальны, либо

громоздки и не защищены от ошибочных включений. Я разработал несколько схем, по одной из которых сделал прибор, показанный на снимке. Устройство смонтировано в корпусе от игрушечного пистолета и весит 100 г.

Схема прибора содержит батарейку Б₁, светодиод — Д₁, защищающий его стабилизатор,



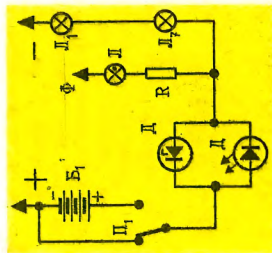
микропереключатель — П, связанный с «курком», переключающий прибор с режима индикации напряжений на режим пробника, и лампы накаливания Л₁, Л₂ и Л₃.

Прибором (без переключения) можно определять наличие напряжения от 3 до 400 В по свечению светодиода, от

50 до 400 В по накалу лампы, а также определить полярность постоянного тока (при не соответствию тока маркировке щупов светодиода не светится). В режиме пробника (при нажатом переключателе) прибор позволяет «прозванивать» цепи с сопротивлением до 500 Ом.

С. КУДРЯВЦЕВ

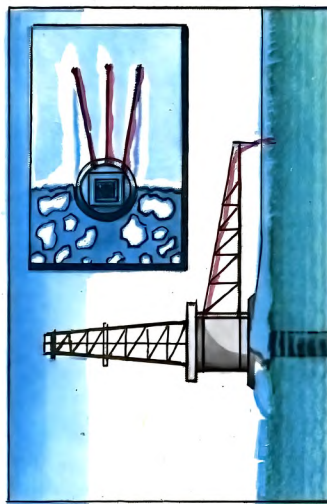
Ленинград



Любопытные размышления

«Парадоксы» ледокола на службе нефтедобычи

Калеidosкоп идей и проблем, публикуемый на страницах журнала «Техника — молодежи», часто содержит в себе и задачу и ее решение. Необходимо лишь внимательно их прочесть, чтобы они нашли друг друга. Так, в пятом номере за этот год была опубликована статья Льва Юдасева «Основание для выбора оснований», где упоминается о том, что проблема защиты нефтяных вышек от движущихся ледяных полей еще не решена. Но в № 11 за 1976 год опубликована статья К. Арсеньева «Через какой же парадокс обновится ледокол».



Способы разрушения льда, предложенные К. Арсеньевым, в основном не подходят для ледоколов, потому что не смогут обеспечить большую скорость передвижения. Но ледяные поля движутся с малой скоростью, и строениям нефтяных вышек можно предложить почти любой способ из арсенала К. Арсеньева. На рисунке я использовала газовую резку льда.

Москва

А. КОЛЬЧЕВ

Отклики и предложения

Полеты в Болгарии

Летом я получила «Технику — молодежи» № 6. Когда увидел дельтаплан, его схематические узлы, сразу начал делать аппарат. 25 августа совершил свой первый полет на дельтаплане. На сегодняшний день у меня уже 148 таких полетов.

В институте механизации сельского хозяйства, в котором я работаю, создана секция. Назвали ее «Дельта-клуб». Сейчас строим три дельтаплана.

Мы узнали, что в Москве создан клуб дельтапланеристов, и хотели бы обмениваться с ними опытом построения дельтапланов и проведения соревнований.

Вместе с товарищами из других городов добиваемся, чтобы дельтапланеризм стал массовым видом спорта. В ЦК ДКСМ нас поддерживают.

Л. КРУСЕВ
Болгария, г. Руса

Секция в Средней Азии

С интересом прочли статью «С небом на «ты» в журнале «Техника — молодежи» № 6 за 1976 год о первом всесоюзном соревновании дельтапланеристов.

При добровольном спортивном обществе нашего завода в сентябре 1976 года создана секция дельтапланеризма, члены которой столкнулись с рядом больших и малых проблем.

Поэтому будем рады установить постоянные

контакты как с организациями дельтапланеристов, так и с отдельными энтузиастами нового вида спорта.

Председатель ДСО завода
Р. ГАФИЯТУЛЛИН

Ленинабад

Расставаться с небом не хочу

Я музыкант по профессии и планирист первого разряда в прошлом. Несмотря на то, что из-за возраста (мне 40 лет) пришлось уйти из планерного спорта, любовь к авиации осталась на всю жизнь. И, естественно, расставаться с небом я не хочу и не буду. В своем доме я построил мотопланер на основе уже давно существующего школьного планера БРО-11М, летал на нем, а в марте этого года после поездки на слет дельтапланеристов в г. Славское не на шутку увлекся новым видом спорта.

Я выступил со своим дельтапланом на неофициальном слете дельтапланеристов этим летом в городе Планерское на горе Клементьева, и моему аппарату присужден приз журнала «Знания та праця» за лучшую конструкцию.

Аппарат скоростной, стартую на нем при ветрах 8—10 м/с. Он очень энергично ведет себя при входе в динамический поток, легко при разворотах, устойчив при больших углах атаки, легко позволяет садиться в режиме парашютирования на вынесенные вперед ноги с высоты 3—6 м.

В общем, не аппарат, а сказка!

Е. ДЕРГУНОВ

г. Киев



МИКРОСКОП В НЕВЕДОМЫЙ МИР

ЮРИЙ БАЯКОВСКИЙ, кандидат физико-математических наук,
ВЛАДИМИР ГАЛАКТИОНОВ, аспирант

ЗАЧЕМ МАШИНЕ РИСОВАТЬ

Еще совсем недавно электронно-вычислительная машина была настолько примитивна, что человек был готов пойти на любые уступки своему партнеру. Уже одно то, что вычислительные машины управлялись с однообразными и повторяющимися расчетами, считалось большим достижением. Бытовало даже мнение, что в угоду машине человечество должно перейти с привычной десятичной системы счисления на восьмеричную, более удобную для машины. (Впору хоть отрубай по одному пальцу на каждой руке, чтобы облегчилось и ускорилось этот переход!) Теперь такое мнение кажется просто нелепым. Машина не только в совершенстве освоилась с любыми системами счисления, но знает также и алфавит, манипулирует текстами. Ее научили находить переносы в словах, осуществлять синтаксический анализ предложения и даже при некоторых ограничениях переводить с одного языка на другой.

Но этого мало. В общении между людьми очень часто носителем информации оказывается не текст, а рисунок, эскиз, чертеж — одним словом, «картинка». Вот перед нами одна из возможных «картинок», которую мы опишем коротко: «куб слева от цилиндра». Кого-то, может быть, удовлетворит это сообщение. Другие же могут спросить: «Как близко эти предметы находятся друг от друга? Каких они размеров? Какого цвета? Как освещены? Как расположены тени?» И так далее... Для описания сколь-нибудь сложной сцены не хватит тысячи (и даже тысяч) слов. И это еще одно подтверждение известной пословицы: «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать».

Поэтому, чтобы машина стала партнером, удобным для человека, кроме всего прочего, ее нужно научить вести диалог в графической форме. Но как это сделать?

Возникли две задачи. Во-первых, машина должна уметь рисовать, во-вторых, она должна воспринимать те «картинки», которые ей предложит человек. Если бы вам пришлось решить первую задачу, вы непременно

вспомнили бы о телевизоре. (Не зря же статистика утверждает, что из первых 16 лет жизни человек около 10 тыс. часов проводит у телевизора.) Правда, в большинстве современных графических устройств используется иной принцип вывода изображения на экран электронно-лучевой трубки. В этих устройствах луч не пробегает весь экран строка за строкой, то есть не высвечивает все строки подряд, как в телевизионных системах, а оставляет свой след только там, где действительно в изображении должна быть точка, линия или символ. Графическое устройство, в котором применяется такой принцип, называют дискретным дисплеем в отличие от телевизионного или растрового дисплея. В дискретном дисплее все изображения строятся, как правило, с помощью двух простейших элементов: точек и отрезков прямых линий. Тогда окружность, например, изображается многоугольником, но количество сторон в этом многоугольнике выбрано настолько большим, что человеческий глаз не замечает изломов и воспринимает этот многоугольник как окружность. Если окружность строится как 30-угольник, то дисплей должен выполнить 30 элементарных действий (нарисовать 30 отрезочков) и соответственно получить 30 команд. При этом в каждой команде содержится указание действия и координаты конечной точки отрезка, если начальной точкой считать конец предыдущего отрезка. Нагромождение команд и данных колоссально!

Возможности других устройств еще более ограничены. Так, графопостроитель — электромеханическое устройство, родственное самописцу, по команде ЭВМ передвигает перо в одном из восьми фиксированных направлений (через 45°) на строго определенное расстояние (например, 0,1 мм). Чтобы из таких невидимых глазу штришков построить окружность радиусом 10 см, необходимо задать более 5000 команд.

В качестве пера в современных графопостроителях могут использоваться всевозможные пишущие приспособления, начиная от шарикового стержня и кончая лазером. Бумага



тоже не более чем условное понятие: употребляются фотопленка, фотобумага, пластмассы, фольга и т. д.

До сих пор шла речь лишь о передаче графической информации от машины к человеку. А как человек может что-либо показать машине? Простейшее устройство — световое перо. Фотоэлемент помещают в полый цилиндр, который удобно держать в руке, вот и все устройство. Им пользуются для ввода в машину эскизов, графиков и диаграмм, начерченных рукой человека на экране электронно-лучевой трубки.

Аналогичную функцию выполняет перо, положение которого определяется с помощью электрических и

магнитных полей, а также отдельных акустических эффектов. Некоторые из таких устройств, так называемые планшеты, передают в вычислительную машину информацию не только о положении пера, но и о том, пишет ли человек с нажимом или нет.

Сигнал о том, что человек нажал на перо, может быть использован для обозначения команды — сохранять указанную линию в памяти вычислительной машины.

Отдельные типы планшетов позволяют, кроме того, получать для ЭВМ информацию о высоте подъема пера, допуская тем самым ввод трехмерной информации.

Итак, для зрительного диалога человек — машина все технические устройства есть. Нужно только обучить ЭВМ обращению с ними.

КАК НАУЧИТЬСЯ ВИДЕТЬ

Чтобы реализовать все те возможности, которые заложены в аппаратуре, необходимо создать соответствующее математическое обеспечение. И эффективность использования графического оборудования будет целиком и полностью зависеть от программ.

Таким образом, графическое программное обеспечение служит связующим звеном между графическими «способностями» машины и графическими потребностями человека.

Одна из попыток создать универсальный графический программный комплекс была предпринята сотрудниками Института прикладной математики АН СССР и Института точной механики и вычислительной техники имени С. А. Лебедева. Совместными усилиями они создали систему ГРАФОР. При разработке этого комплекса преследовались чисто практические цели. Было создано удобное обеспечение, которое позволило эффективно эксплуатировать графическое оборудование почти на всех отечественных машинах.

Система ГРАФОР строит графики как в обычной, декартовой, так и в полярной и логарифмической системах координат (как оказалось, именно этой простейшей возможностью системы чаще всего пользуются программисты).

ГРАФОР по команде может провести прямые, взаимно параллельные, перпендикулярные, составляющие друг с другом заданный угол или касающиеся заданных окружностей, построить концентрические окружности или касающиеся друг друга или заданной прямой, определить точки пересечения прямых и окружностей, выполнить разного рода сопряжения, скругления.

При оформлении различного рода инженерно-технической и конструкторской документации эти работы

занимают значительную часть времени и требуют для своего выполнения специальных навыков. Программы ГРАФОР не позволяют полностью автоматизировать эту работу, но являются собой один из первых шагов на этом пути.

В последнее время благодаря широкому распространению вычислительных машин и графических устройств особую важность приобрела теория приближения функций. На практике проблема приближения функций возникает во многих случаях. Например, при вводе в машину зависимостей, полученных в результате эксперимента с каким-либо физического прибора, промышленной установки или с космического аппарата, данные, как правило, несут на себе следы помех или искажений. Необходима предварительная обработка этой информации: сглаживание, фильтрация.

В ГРАФОР включены специальные программы, реализующие некоторые методы восполнения и сглаживания функций. В частности, широко используется так называемая сплайн-интерполяция. Сплаины — это тонкие гибкие стержни, которыми пользовались чертежники для проведения плавных, гладких кривых через заданные точки. Стержень закреплялся в заданных точках и принимал таким образом форму кривой с минимальной «энергией натяжения». Сплайн-интерполяция выполняет ту же задачу, но только при помощи математических функций. Заметим, что гладкость с точки зрения математики — это непрерывность производных, и кубические сплайны (а именно они нас и интересуют) обеспечивают как совпадение в узлах с исходной функцией, так и непрерывность двух первых производных в точках соединения.

На одной из иллюстраций к этой статье (слева) демонстрируются возможности математики в рисовании. Исходное задание портрета молодой девушки содержит около 100 точек (верхний рисунок). Средний рисунок построен с использованием сплайн-интерполяции уже приблизительно по трем тысячам точек. Заметьте, как преобразилось, как сразу похорошело лицо! На нижнем рисунке показано модифицированное изображение, полученное в результате произвольного изменения вычисленных производных в точках соединения.

Методом кубической сплайн-интерполяции построен и рисунок «пламя» (на 4-й стр. обложки). В программе заданы лишь начальные точки каждого язычка «пламени».

Однако графическое изображение функций двух переменных, к сожалению, не может быть реализовано так же легко, как в случае функций

одной переменной, где обе переменные (независимая и зависимая) очень просто согласуются с двумя измерениями листа бумаги (см. график на стр. 26).

Существует два наиболее общих метода графического представления функций двух переменных (и оба они реализованы в ГРАФОРе) — это построение линий уровня и построение плоской проекции.

Например, топографическая карта представляет собой изображение уровней рельефа земной поверхности. Она удобна для определения разности высот и наклонов, в то время как фотография (плоская проекция) дает намного лучшее качественное описание той же области. На 4-й странице обложки журнала дано плоское изображение поверхности, отражающей содержание полезного компонента на месторождении. Читатели уже, наверное, заметили, что проекция этой поверхности не содержит линий, как бы скрытых от глаз.

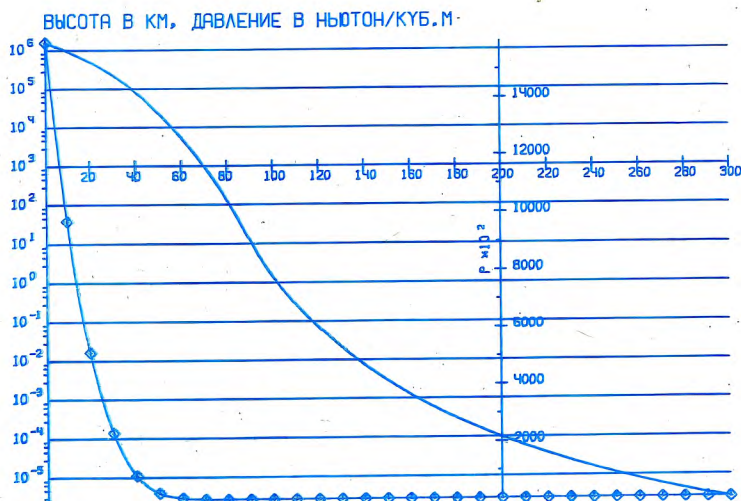
Аналогичная задача решалась при построении трех различных перспективных проекций одной и той же поверхности, изображенных на этой странице по тексту синим цветом.

На 4-й стр. обложки справа вверху показана одна и та же пирамида, измененная и перемещенная с помощью преобразования координат. Рисунок справа в центре демонстрирует возможности ГРАФОРа в полярной системе координат.

Одно из интереснейших применений машинной графики — моделирование поведения автомобиля в аварийных ситуациях, реальное воссоздание которых практически невозможно. Результаты моделирования в печатном виде были очень обширными, и инженерам-исследователям было чрезвычайно трудно проанализировать их. Требовалось, например, около 30 страниц убористого числового материала для описания только пяти секунд пробного модельного пробега автомобиля. Если же использовать средства машинной графики, то это описание всего-навсего небольшая кинограмма, снятая с экрана дисплея.

Другой интересный цикл работ, выполненный под руководством члена корреспондента АН СССР Д. Е. Охотинского, был посвящен моделированию на ЭВМ движения шагающего аппарата. С помощью математической модели определялись конструктивные особенности аппарата, выбиралась его походка, исследовались алгоритмы выбора маршрута и формирования движения корпуса при преодолении крупных препятствий.

Единственным пригодным способом представления результирующей



информации были кинофильмы, снятые с экрана дисплея. Без средств машинной графики эти работы были бы практически невозможны, то есть пришлось бы строить реальную модель аппарата и проводить все эксперименты на ней.

При помощи ГРАФОРа можно построить стереопары, то есть два изображения: одно рассматривается левым глазом и строится из точки, соответствующей расположению этого глаза; второе, аналогичное изображение строится для правого глаза. Рассматривая их через бинокляры, мы будем видеть объемное изображение предмета.

«СЛЕДЫ НЕВИДАННЫХ ЗВЕРЕЙ»

Теперь, когда мы имеем мощное графическое программное обеспечение, резко изменился и круг задач, решаемых с помощью машинной графики. Мы получили возможность исследовать даже нереальный мир, то есть мир, который существует только в нашем воображении и который нельзя увидеть или смоделировать в лаборатории.

Можно, к примеру, наблюдать за четырехмерными объектами. Сняв кинофильм с экрана дисплея, на котором последовательно изображаются проекции вращающегося четырехмерного куба, мы получим модель этого куба, в которой роль четвертой координаты выполняет время.

Приложения машинной графики чрезвычайно многообразны. Достаточно указать на систему, разработанную Сайрусом Левинтолом в Массачусетском технологическом институте (США), которая создает объемные изображения белковых молекул. Благодаря этому можно непосредственно наблюдать, как в зависимости от тех или иных исходных предположений меняется структура молекул.

В другой системе, разработанной специалистами фирмы «Белл телефон лэборэтриз», моделировались

беспорядочные кувыркания искусственного спутника и изображение с экрана дисплея снималось на киноплёнку. Просматривая этот фильм, ученые сумели установить причину неисправности в системе стабилизации реального спутника.

В работах, выполненных под руководством академика А. А. Самарского, с помощью численного эксперимента исследовался процесс торможения плазменного сгустка в магнитном поле рельсотрона. При этом на модели проводились исследования в таких условиях, которые практически невозможно создать в реальной обстановке, а также удавалось получать фотографии таких свойств плазмы, которые не поддаются непосредственным измерениям.

Мы привели лишь немногие иллюстрации использования машинной графики в различных областях науки и техники. Ее применение привело к громадному росту потенциальных возможностей вычислительных машин. Машинная графика представляет собой новый гибкий инструмент, единственное ограничение которого — сообразительность и изобретательность потенциальных потребителей. Это поистине микроскоп в новый, неведомый мир.

Рассказ о возможностях машинной графики хотелось бы закончить словами американского ученого Айвена Сазерленда: «Я думаю, что вывод изображений, порожденных ЭВМ, — это зеркало Алисы из страны чудес, через которое программист может наблюдать любые объекты, подчиняющиеся хорошо известным законам природы, равно как и совершенно вымышленные объекты, поведение которых он описал в своей программе. Благодаря машинному дисплею я приземлялся в самолете на борт авианосца, наблюдал соударение элементарных частиц с потенциальной стенкой, летел в ракете со скоростью, близкой к скорости света...»

ХРОНИКА „ТМ“

Журнал награжден Почетным дипломом IV фестиваля дружбы молодежи СССР и ГДР в Волгограде за хорошую организацию работы пресс-центра фестиваля и выпуск на двух языках газеты «Дружба—Фройндшафт» и пресс-бюллетеней.

Выставка научно-фантастической живописи на сюжеты произведений И. А. Ефремова устроена журналом в Центральном Доме литераторов (Москва) на вечере, посвященном 70-летию писателя.

По приглашению ЦК ВЛКСМ и редакции журнала «Техника—молодежи» в СССР находился главный художник журнала «Прага — Москва» Ян Маха. Гость из ЧССР был принят в ЦК ВЛКСМ, в составе делегации журналистов из социалистических стран посетил Ленинград, Киев, Житомир, Абакан, село Шушенское.

«Мир завтрашнего дня» — так называлась выставка научно-фантастической живописи, демонстрировавшаяся редакцией в Волгограде, во время IV фестиваля дружбы молодежи СССР и ГДР. Члены делегаций молодежи братских стран, гости фестиваля посетили также фотовыставку «Глазами дружбы», подготовленную фотокорреспондентом «ТМ» Александром Кулешовым.

Устный выпуск журнала прошел в Московском полиграфическом институте.

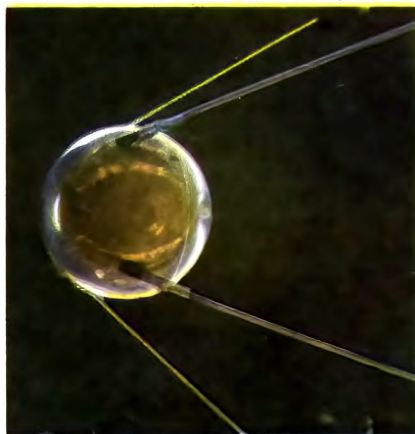
В редакции состоялась конференция дельтапланеристов, собравшая представителей спортивных клубов и секций из многих городов страны. Энтузиасты нового вида спорта обсудили организационные и технические вопросы, в том числе результаты аэродинамических испытаний дельтаплана, проведенных в последнее время за рубежом. В конференции приняли участие дважды Герой Советского Союза, маршал авиации Е. Я. Савицкий, Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР В. В. Лебедев, Герой Советского Союза, заслуженный летчик-испытатель СССР С. Н. Анохин.



СИМВОЛ КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ

Все еще юна эра космоса: четвертого октября исполняется двадцать лет с того дня, когда советская ракета вывела на орбиту спутника Земли первое искусственное тело. Это событие потрясло весь мир.

«Любые томительные сомнения, скептицизм или умаление научных достижений России внезапно рассеялись. Советские ученые заявили, что они могут сделать и сделали то, что величайшие гении западного мира все еще не могут сделать, — запустить искусственный спутник Зем-



Копия первого искусственного спутника Земли.

ли», — подчеркивало агентство Юнайтед Пресс.

Само слово «спутник» за рубежом использовалось в первое десятилетие космических полетов только применительно к советским искусственным спутникам Земли. В 1969 году при подготовке международного многоязычного словаря космонавтики достигнута договоренность, согласно которой термин «спутник» применяется к искусственным спутникам Земли, запущенным в любой стране.

За минувшее двадцатилетие около 8000 разнообразных искусственных объектов послано в космос челове-

ком. Из них менее половины вернулись на Землю. Почти 3600 рукотворных тел продолжает вращаться по околоземным орбитам или улетело к Солнцу, Венере, Марсу, Юпитеру и другим планетам.

Наш космический первенец весил 83,6 кг. Мощная ракета подняла его (в апогее орбиты) на 947 км над Землей. Первый искусственный спутник представлял собой шар из алюминиевого сплава. Диаметр шара 58 см. Снаружи к нему были прикреплены четыре стержневые антенны радиопередатчиков. Длина двух из них по 2,9 м, двух других по 2,4 м. Антенны передавали в эфир сигналы двух радиопередатчиков. Радиоаппаратура и аккумуляторы находились внутри герметического корпуса, заполненного азотом. Маленький вентилятор перемешивал азот в корпусе, поддерживая теплообмен между аппаратурой и корпусом. Запаса электроэнергии хватало на работу аппаратуры в течение трех недель.

Первый искусственный спутник Земли просуществовал 93 суток, совершил 1400 оборотов вокруг нашей планеты. По изменению его орбиты впервые была измерена плотность верхней атмосферы, а также исследованы особенности распространения радиосигналов в ионосфере, проверены теоретические и основные технические решения, связанные с выводением искусственных спутников на околоземную орбиту.

Потом было много спутников. И не только в нашей стране. В феврале 1958 года американцы вывели свой «Эксплорер-1», в ноябре 1965 года первый спутник запустили во Франции, в ноябре 1967-го — в Австралии, в феврале 1970-го — в Японии, двумя месяцами позже — в КНР, а в октябре 1971 года в Великобритании...

Разные были спутники за минувшие двадцать лет: и научно-исследовательские, и автоматические, и пилотируемые корабли-спутники, и орбитальные станции. Были и будут еще. Но первый спутник — единственный и несравненный в этом ряду.

МЕХАНИЗИ- РОВАННОЕ ХЛЕБО- ПЕЧЕНИЕ

Каждую пятилетку мы строим 150—200 новых автоматизированных



Цех замеса первого марсаковского хлебозавода.

хлебозаводов. А всего их работает в нашей стране свыше двух с половиной тысяч. Но по-прежнему в строю наши первенцы — марсаковские заводы-автоматы.

Инженер Марсаков никогда не ставил своей целью изобрести отдельную машину (хотя и конструировал их!).

Он рассматривал завод как единый механизм и стал изобретателем новых систем организации производства.

Марсаков организует конструкторское бюро из девяти проверенных по совместной работе инженеров. За два месяца был целиком разработан со всеми чертежами и расчетами хлебозавод на 175 т продукции в сутки. В нем не было цехов загрузки муки, замеса теста и т. д. в обычном смысле этого слова. На непрерывно движущемся круговом конвейере все процессы проходили поочередно.

Проект защищался в Москве. «Идея слишком проста, чтобы человечество не могло додуматься до этого раньше», — сказал один из противников новатора.

Марсакову отвели под опытный завод трехэтажную пекарню. Хватило лишь одного этажа, на оставшихся двух продолжалась обычная работа.

...30 января 1929 года был пущен первый в мире хлебозавод-автомат кольцевой системы Марсакова. И он выпускал в несколько раз больше продукции, чем пекарня, размещенная наверху.

В ноябре 1931 года состоялся пуск пятого марсаковского завода производительностью 250 т хлеба в сутки (он кормил 400 000 человек).

Так, в те уже ставшие далекими годы, когда социалистическая промышленность только-только вставала на ноги, впервые в мире начали работать заводы-автоматы, а Москва стала единственным городом полностью механизированного хлебопечения.

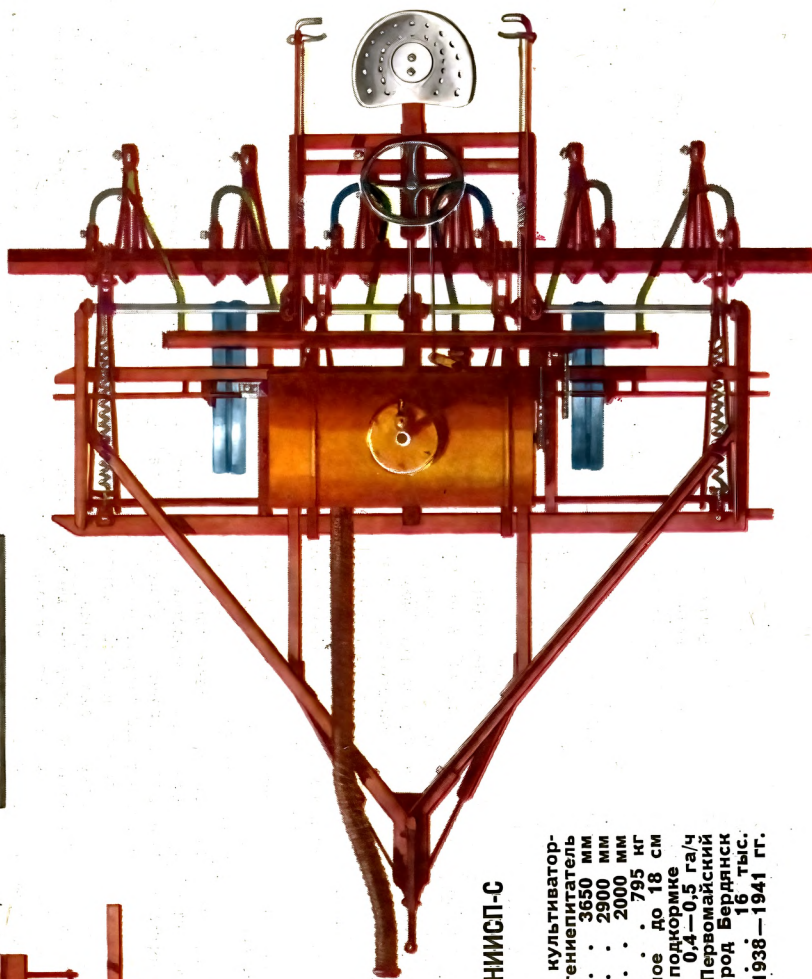
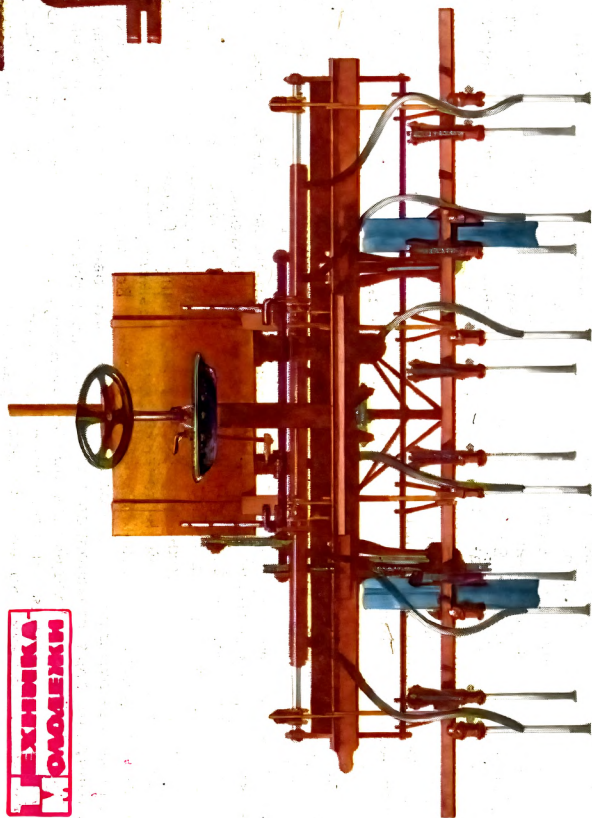
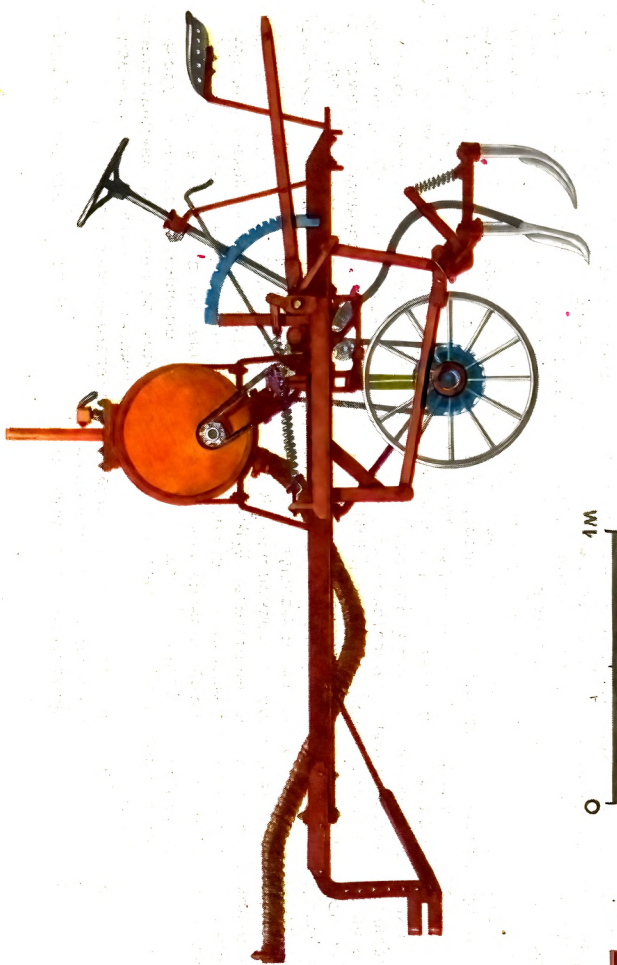


Рис. Владимира Овчинникова

Историческая серия «ТМ»

Под редакцией
Героя Социалистического Труда,
академика Ивана АРТОБОЛЕВСКОГО;
заместителя директора ВИСХОМа,
кандидата технических наук
Евгения БЕЛЯЕВА;
Героя Социалистического Труда,
кандидата технических наук
Константина БОРИНА

КУЛЬТИВАТОР-
РАСТЕНИЕПИТАТЕЛЬ ВНИИСП-С

Тип	культиватор-растениепитатель
Длина	3650 мм
Ширина	2900 мм
Высота	2000 мм
Вес	795 кг
Заглубление максимальное	до 18 см
Производительность на подкормке	0,4—0,5 га/ч
Завод-изготовитель	Первомайский завод, город Бердянский
Количество	16 тыс.
Годы выпуска	1938—1941 гг.

КУЛЬТИВАТОР-РАСТЕНИЕПИТАТЕЛЬ

«На совещаниях в Москве все фитисотницы сходились на том, что подкормка — необходимое условие борьбы за 500 центнеров свеклы с гектара. А в технике подкормки как у меня, так и у других свекловодов был тот основной недостаток, что удобрения мы вносили вручную и заделывали на недостаточную глубину. В середине лета, когда мы проводили подкормку, корни свеклы расположены главным образом на глубине 15—20 и больше сантиметров. Мы же вносили удобрения в самый верхний слой почвы. В Москве я узнала, что в 1936 году для подкормки свеклы будут применяться специальные машины — растениепитатели. Этими машинами можно подать удобрение с водой на глубину до 20 см.

Так рассказывала о своем опыте всем свекловодам страны одна из зачинательниц стахановского движения на колхозных полях Мария Демченко. Внедряя летнюю подкормку свеклы, Демченко и ее последовательницы по сути дела в корне перенесли старую агротехнику. Если раньше уход за свеклой в течение сезона сводился к нескольким рыхлениям междурядий на небольшую глубину, то опыт стахановцев убедительно показал необходимость более глубокого рыхления и главное — подкормки растений по мере их развития.

Знаменитая колхоза «Новый свет» Курской области В. Чалова, выставлявшая в 1936 году урожай в 1000 центнеров с гектара, в течение лета произвела подкормку 8 раз. Если учесть, что один человек за день вручную мог подкормить растения на площади около 0,04 гектара, то нетрудно подсчитать, какой поистине

титанический труд был затрачен на выращивание этого рекордного урожая.

Для рыхления междурядий свеклы по старой технологии длительное время применялась хорошо зарекомендовавшая себя конная шестирядная мотыга «Украина». С переходом на тракторную тягу мотыга уступила место шестирядному культиватору УКС-1. Трактор «Универсал» («ТМ», № 3, 1975) обычно работал в сцепке с двумя культиваторами, которые хорошо вписывались в след подобной сцепки из двух, тоже шестирядных, сеялок. В 1936 году промышленность стала выпускать 12-рядную свекловичную сеялку Дятлова, и тогда конструкторы культиваторов решили соединить рамы двух УКС-1 шарнирно. Так появился 12-рядный культиватор УКС-12.

Когда в стране началось массовое движение пятиотсниц, выдвинутые ими новые агротехнические приемы выращивания высоких урожаев нужно было как можно скорее механизировать, используя для этого существующий инвентарь. Как раз по такому пути пошли конструкторы Фищенко и Присяжнюк, оборудовавшие культиватор УКС-1 подкормочным приспособлением ФП-1. Однако на практике выяснилось, что культиватор не может выдержать требуемой глубины рыхления. Во-первых, его схема не была рассчитана на возросшее тяговое сопротивление, и при заглублении более 12—13 см он опрокидывался вперед вместе с рабочими. Во-вторых, при повышенной тяге его рабочие органы оказывались слишком слабыми и не выдерживали нагрузку, а установка на УКС-1 подкормочных приспособлений и бака с раствором емкостью 215 л еще больше ухудшала его прочность. Кроме того, в аппаратах не было мешалок; раствор получался неоднородным и поступал из бака неравномерно в зависимость от степени его заполнения.

Приспособление ФП-1 сыграло роль скорой, но временной помощи, всем требованиям свекловодов могло удовлетворить лишь орудие новой

конструкций. Решающее слово сказали здесь специалисты Всесоюзного научно-исследовательского института свекловичного полеводства (ВНИИСП), разработавшие несколько вариантов растениепитателей: 12-рядный принципной системы кандидата сельскохозяйственных наук Ф. Солюя — ВНИИСП-С; 12-рядный навесной конструкторов Фищенко и Присяжнюка — ВНИИСП-ФП; подкормочное приспособление для культиватора УКС-12, размещенное на тракторе, благодаря чему заметно снизилась перегрузка рамы.

Опытные образцы ВНИИСП-ФП изготавливали рабочие мастерских Киевского института механизации сельского хозяйства, а двух других — Первомайского завода в городе Бердянска. Культиватор-растениепитатель ВНИИСП-С выгодно отличался от других, у него было 4 бака с раствором: два емкостью по 300 литров располагались на культиваторе, и два по 200 литров — на тракторе. От ходового колеса через цепную передачу приводилась в действие мешалка, которая не давала нерастворимому в воде суперфосфату выпадать в осадок.

На гектар обрабатываемой площади требуется от 1300 до 3800 литров раствора, поэтому довольно часто приходится производить заправку баков. Чтобы сократить время простоя, Ф. Солюев ввел в свою конструкцию центробежный насос, устанавливаемый на тракторе. Жидкая подкормка связана еще и с проблемой подачи на поля большого количества воды и приготовления раствора. Исследования ученых ВНИИСПа и сотрудников Мировской опытной станции показали, что при заделке на глубину от 10 см и больше сухая и жидкая подкормка равноценны. Культиватор-растениепитатель ВНИИСП-С позволяет производить и сухую подкормку, для этой цели на нем предусмотрена установка ящика для сухих удобрений и высеивающей аппаратуры.

В 1936 году на Киевской областной опытной станции производились испытания культиваторов различных конструкций. Решающее слово сказали здесь специалисты Всесоюзного научно-исследовательского института свекловичного полеводства (ВНИИСП), разработавшие несколько вариантов растениепитателей: 12-рядный принципной системы кандидата сельскохозяйственных наук Ф. Солюя — ВНИИСП-С; 12-рядный навесной конструкторов Фищенко и Присяжнюка — ВНИИСП-ФП; подкормочное приспособление для культиватора УКС-12, размещенное на тракторе, благодаря чему заметно снизилась перегрузка рамы. Опытные образцы ВНИИСП-ФП изготавливали рабочие мастерских Киевского института механизации сельского хозяйства, а двух других — Первомайского завода в городе Бердянска. Культиватор-растениепитатель ВНИИСП-С выгодно отличался от других, у него было 4 бака с раствором: два емкостью по 300 литров располагались на культиваторе, и два по 200 литров — на тракторе. От ходового колеса через цепную передачу приводилась в действие мешалка, которая не давала нерастворимому в воде суперфосфату выпадать в осадок.

Многочисленное хозяйство культиваторов нужно было привести в четкий порядок. Поэтому в 1940 году специалистам ВИСХОМа поручили разработать единый план усовершенствования и унификации культиваторов. Работники ВИСХОМа в сотрудничестве с конструкторами ВНИИСПа и Первомайского завода создали культиваторы УКС-1 и УКС-2, заменившие собой четыре прежних. Война прервала эту работу, но после ее окончания процесс систематизации машин возобновился. К 1947 году вместо 21 типа культиваторов осталось 12, причем выполняли они более широкий круг задач. Со временем совершенствовалась конструкция культиваторов, менялось их обозначение, но они по-прежнему оставались орудием повышения урожайности, рожденным инициативой и героическим трудом стахановцев свекловодческих полей.

ТУРБИНЫ ЗЕЙСКИХ

В плане ГОЭЛРО, представленном в 1920 году государственной комиссией В. И. Ленину, было записано: «В Сибири принимается во внимание только западная ее часть». В этом месте Владимир Ильич сделал маленькую, но очень существенную поправку: после слов «в Сибири...» он добавил: «пока...»

И вот 27 ноября 1975 года на большой карте действующих гидроэлектростанций страны вспыхнула новая, самая восточная лампочка. Зейская! Причем мощность Зейской ГЭС почти равна мощности всех электростанций, построенных в нашей стране по плану ГОЭЛРО.

Шесть агрегатов по 215 тыс. кВт каждый будут давать 4,95 млрд. кВт.ч электроэнергии в год для развития в Амурской области электрометаллургии, машиностроения, сельского хозяйства. Один из потребителей энергии Зейи — Байкало-Амурская магистраль.

Зейская ГЭС — очень сложное сооружение. 530 заводов страны — поставщики ГЭС. Более 400 заводов РСФСР дают стройке металлопродукт, трубы, цемент... Ленинград поставляет турбины и гидрогенераторы, Запорожье — трансформаторы, Белоруссия — исполтинские БелАЗы, из Грузии идут работы — автотягачи для перевозки грузов, из Казахстана — конструкции бетоновозной эстакады...

Русские и украинцы, белорусы и буряты — представители 32 национальностей — трудятся на Зейской ГЭС. Большая часть — молодежь. На XXV съезде КПСС перед ними были поставлены новые, конкретные задачи на десятую пятилетку: завершить строительство Зейской и развернуть строительство Буреинской ГЭС.

* * *

Близился вечер, и мне посоветовали искать секретаря комитета комсомола стройки во Дворце спорта. Действительно, там я с ним и познакомился, правда, заочно. Под одной из фотографий стенда значилось: «Евгений Казакович Ханхалаев — тренер команды боксеров». Мысленно пририсовав к голове с фотографии фигуру атлета-тяжеловеса, я поехал искать Евгения в котлован.

После короткого крутого подъема сооружения Зейской ГЭС предстали перед глазами неожиданно, точно в сказке. Ажурная плотина стояла как бы в фате, сверкая на солнце белым инеем. Ее окружали голубоватые сопки, все в клочьях белого зимнего тумана. Изумительное зрелище.

Евгений Ханхалаев ничем не напоминал атлета-тяжеловеса: он мастер спорта по боксу в легчайшем весе. Узнав, что я корреспондент, он сразу повел меня в лучшую бригаду монтажников Кирилла Чевдаря, которая варила водовод. Почти все ребята приезжие, говорил по дотворе Евгений. Трудовые биографии многих начинались с биографии стройки...

Один из лучших монтажников Виктор Теплых во время беседы спустился к нам «с неба». Приехав из Белогорска по комсомольской путевке, Виктор сразу же попросился в монтажники. Член бюро, ударник коммунистического труда, заядлый волейболист и рыбак. У бригады таких ребят, как Виктор Теплых, во главе с Кириллом Чевдарем трудно отнять переходящее Красное знамя Благовещенского обкома КПСС.

Геодезисты, к которым мы заглянули в гости, народ молодой, горячий; многим не в новинку взбираться на арматуру, на отвесные скалы и не с пустыми руками, а с тяжелыми приборами. Слава Валь, начальник комсомольского штаба стройки, специальность инженера-геодезиста получил в Львовском политехническом институте. В день нашего знакомства он уезжал в Москву на комсомольскую учебу.

Вечером Женя Ханхалаев пригласил меня во Дворец спорта. «Правый берег» сражался в волейбол с «левым берегом». Болельщики наперебой скандировали: «Правый! Левый!» Я невольно, незаметно присоединился к ним...

Много интересных людей на Зее. Разные судьбы, разные у них характеры. Но есть и общее, их роднит любовь к своей стройке, к удивительному дальневосточному краю.

Им есть чем гордиться. Ведь Зейская ГЭС — это поистине уникальное сооружение, органически вписавшееся в прекрасную природу суровой земли.

* * *

Старинная звенкийская легенда гласит, что красавица Тукурингра, дочь богатого Джуды, полюбила сильного и храброго бедняка Сокта-хана. Сильно разгневался старик на влюбленных и превратил их в скалы, а чтобы они никогда не были рядом, пустил между ними полноводную реку Зею. Это место называется Зейскими воротами. Своенравна Зейя. Часто выходит она из берегов. Можно вспомнить хотя бы наводнение 1928 года, когда была затоплена огромная площадь.

Нередкие наводнения послужили толчком к развитию гидрологических исследований Зейи.

В Зейских воротах кончается горная Зейя — начинается Зейя пойменная. Строительство гидроузла на горной Зее не изменило бы существенно расхода воды в нижней, пойменной части, наиболее страдающей от наводнений, потому что наибольший водосбор наблюдается в среднем и нижнем течении реки. Строительство гидроузла в нижней, пойменной части потребовало бы переноса города Зейи, а также усложнило бы строительство за счет увеличения размеров плотины. Геологи, исследовав хребты Тукурингра и Сокта-хана, обосновали возможность строительства гидроузла именно в Зейских воротах.

Так что же представляет собой это уникальное с инженерной точки зрения сооружение? Это прежде всего плотина высотой 115 м и длиной 714 м. Трудно себе представить, что толщина ее сверху всего 7 м. Конструкция плотины смешанная: на участках примыкания к берегам — массивная, гравитационная; водосливные и глухие секции русловой части массивно-контрфорсные с одним контрфорсом, станционные секции — с двумя контрфорсами.

До последнего времени считалось, что в условиях Сибири, Севера следует строить только гравитационные, массивные плотины, как на Братской или Красноярской ГЭС. Массивно-контрфорсная плотина Зейской ГЭС — первое в мире сооружение таких размеров, возводимое в суровых климатических условиях. Жаркое, душливо-влажное лето и солнечная, почти бесснежная зима, сильные ветры муссоны предъявили свои, особые требования.

Зимой при бетонировании тонкостенных, густоармированных блоков применяют электроподогрев в бадье (до 60 градусов), так как при сильных ветрах и морозах бетон очень быстро охлаждается.

В гидротехнических сооружениях бетон должен быть не только механически прочным на сжатие, но и плотным, водонепроницаемым, морозостойким, стойким к агрессивному действию воды, трещиноустойчивым при колебаниях температуры.

Повышать физико-механические свойства бетона, увеличивая расход цемента, нельзя. Цемент, реагируя с водой, выделяет большое количество тепла. Внутренние слои бетонных блоков остывают медленнее внешних, и чем больше размеры блока, тем больше трещинообразую-

ВОРОТ

МИХАИЛ РОЗМАХОВ,
наш спец. корр.

щие напряжения. Делать блоки меньше невыгодно — усложняется производство работ. Поэтому качество бетонной смеси повышают за счет однородности заполнителей.

Песок из местных карьеров не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к бетону с повышенной морозоустойчивостью. Поэтому специально для строительства Зейской ГЭС была разработана гидрофобизирующая кремнийорганическая добавка. При применении добавки снижаются требования к фракционному составу песка, и бетон с гравийным заполнителем выдерживает 500—600 циклов замораживания и оттаивания почти без снижения прочности.

Основное преимущество массивно-контрфорсной плотины состоит в том, что она на 13% дешевле, чем рассчитанная на такой же напор гравитационная плотина (экономится около 400 м³ бетона). Кроме того, массивно-контрфорсная плотина обладает и другими достоинствами, которые трудно оценить в рублях. Вот пример. Омоноличивание тела плотины — одна из важнейших проблем строительства. Обычно высокие плотины разрезают на отдельные столбы межсекционными температурно-осадочными швами. Отдельно возводимые столбы очень быстро отдают тепло. Прочность же и долговечность сооружения зависит от своевременности и качества заполнения швов между столбами (швы массивной гравитационной плотины обычно цементируются), и решающую роль при этом играет температура в момент замыкания швов. Если она ниже или равна температуре, которая установится в теле плотины как среднесезонная, то монолитность сооружения будет обеспечена. Если же цементизацию производить при более высокой температуре бетона, то, когда установится более низкая эксплуатационная температура, швы между столбами будут раскрываться.

Как показали расчеты и наблюдения, в центральной части массива плотины температура на 2—3° выше среднесезонной в районе строительства. В Зее среднегодовая температура составляет 4,2°. Следовательно, швы между столбами нужно цементировать при температуре около 0°. Охлаждение массивного бетона в блоках до такого предела требует значительного времени, и обычно к моменту цементизации достичь этого не удается. С другой стороны, сама цементизация при пониженных температурах невозможна из-за замедленного схватывания цементного раствора.

В контрфорсной же плотине между секциями-столбами допустимы широкие швы. Их можно заполнить обычным монолитным бетоном. Работа успешно идет даже при промороженных столбах бетона. Опыт Мамаканской ГЭС показал, что швы получаются надежными.

За Зейской плотиною теперь появилось море — одно из крупнейших водохранилищ в нашей стране. Его объем равен трем годовым стокам Зеи. Скоро оно разольется на 225 км от города Зеи до строящегося на БАМе города Зейска. Восемь миллионов рублей в год — вот примерная цифра убытков, которые причиняли разливы Зеи. Зарегулировав сток реки, плотина позволила не только избавиться от наводнений, но и освоить дополнительно около 4 тыс. га земли.

После перекрытия Зеи судоходство стало раздельным. Создается озерный флот водохранилища, что позволит расширить объем лесоразработок до 2 млн. м³ в год.

Словом, благодаря плотине на Зее ежегодно будет заготавливаться столько древесины, сколько сейчас дают все леспромхозы Амурского производственного лесозаготовительного объединения.

Здание Зейской ГЭС построено в самой плотине. Такое приплотинное расположение его значительно удешевляет строительство. Вода через плотину по водоводам попадает прямо на рабочие лопасти диагональных гидротурбин. Эти машины имеют лучшие эксплуатационные характеристики по сравнению с обычно применяемыми при таких напорах радиально-осевыми. Но основное их достоинство — работа в большом диапазоне колебаний напора. Такие турбины позволили по-новому подойти к решению пусковой схемы.

Обычно для пуска первых агрегатов нужно освоить около 75% объема работ по плотине и около 80% капиталовложений. На Зейской ГЭС первый агрегат дал ток Амурскому краю при освоении всего 50% основных работ и 40% капитальных вложений. Поворотно-лопастные турбины хорошо работают при малых напорах, их КПД при увеличении напора значительно падает. Радиально-осевые турбины имеют низкий КПД на малых напорах и хорошо работают на больших. Поэтому в практике гидростроения на пусковой стадии ставят турбины первого типа, а по мере увеличения напора меняют на второй, что значительно сказывается на стоимости сооружения.

«В ГИДРОЭНЕРГЕТИКЕ ПРОДОЛЖАТЬ СООРУЖЕНИЕ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО КРУПНЫХ ГИДРОУЗЛОВ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ КОМПЛЕКСНО РЕШАТЬ ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ОРОШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДОЙ ГОРОДОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, РАЗВИТИЯ СУДОХОДСТВА И РЫБОВОДСТВА, ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НАВОДНЕНИЙ».

Из «Основных направлений развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы»

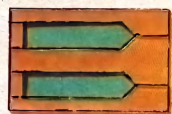
Развитие гидротурбиностроения в течение ряда лет шло по пути применения осевых поворотнo-лопастных гидротурбин при высоких напорах. Такие турбины более совершенны, чем жестколопастные радиально-осевые турбины.

При режимах, отклоняющихся по мощности от расчетных, поворотнo-лопастные агрегаты оказываются более эффективными и надежными в эксплуатации, чем жестколопастные. Они могут работать при нагрузках, меньших 40—50% максимальных, тогда как радиально-осевые из-за возникновения вибрации эксплуатировать с нагрузкой, меньшей 60—65% максимальной, нельзя. Однако при напоре больше 50 м диаметр втулки поворотнo-лопастной турбины, ее вес и размеры резко возрастают, появляется кавитация.

Диагональные же турбины — это переходный тип от радиально-осевых турбин к поворотнo-лопастным. Колесо диагональной турбины не имеет наружного обода. Лопасты, расположенные наклонно по направлению к оси, могут поворачиваться вокруг своих осей, а втулка рабочего колеса большого диаметра позволяет разместить в ней механизм для поворота большого количества лопастей. В этом и заключается основное преимущество диагональной турбины. Первая такая турбина Зейской ГЭС дала ток при напоре 47,5 м.

Сейчас действуют две турбины. Зейские гидростроители обязуются к 60-летию Великого Октября завершить монтажные работы на всех водододах станции. А там новая стройка — еще одна восточносибирская ГЭС. Кстати, работы на ней уже начаты. 26 февраля 1976 года на Талмаканский створ реки Буреи направлен первый строительный десант.

РАЗРЕЗ ПО ГЛУХОЙ ПЛОТИНЕ
КОНТРОФОРСНОГО ТИПА



РАЗРЕЗ ПО 1-1

1 — 1

НИЖНИЙ
БЪЕФ

ВЕРХНИЙ
БЪЕФ

ВОДОСБРОС

ПЛОТИНА

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

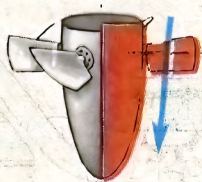
ЗДАНИЕ ГЭС

НИЖНИЙ БЪЕФ

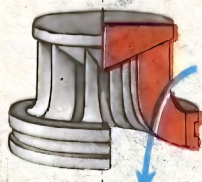
РАБОЧИЕ КОЛЕСА ГИДРОТУРБИН



ДИАГОНАЛЬНАЯ



ОСЕВАЯ



РАДИАЛЬНО-ОСЕВАЯ

ВЕРХНИЙ БЬЕФ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ГИГАНТ ПРИАМУРЬЯ

ГИДРОПОДЪЕМНИК

ВОДОПРИЕМНИК

НАПОРНЫЙ ВОДОВОД

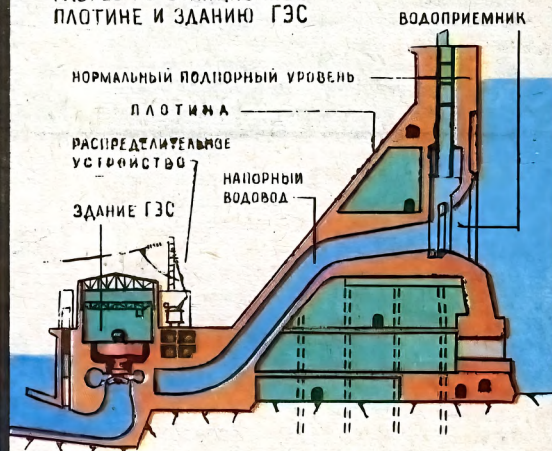
ГЛУХАЯ ПЛОТИНА

ЗА СТРОКОЙ КОНСТИТУЦИИ — НАША ЖИЗНЬ

В ИНТЕРЕСАХ НАСТОЯЩЕГО И БУДУЩИХ ПОКОЛЕНИЙ В СССР ПРИНИМАЮТСЯ НЕОБХОДИМЫЕ МЕРЫ ДЛЯ ОХРАНЫ И НАУЧНО ОБОСНОВАННОГО, РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЛИ И ЕЕ НЕДР, РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА, СОХРАНЕНИЯ В ЧИСТОТЕ ВОЗДУХА И ВОДЫ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА ПРИРОДНЫХ БОГАТСТВ И УЛУЧШЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ЧЕЛОВЕКА СРЕДЫ.

Из проекта Конституции СССР

РАЗРЕЗ ПО СТАЦИОННОЙ
ПЛОТИНЕ И ЗДАНИЮ ГЭС



Ныне как никогда человек все чаще обращает взор к океану, пытается угадать то новое, что принесет использование его сказочных богатств в жизнь завтрашних поколений.

Геологи намечают на картах места подводных рудников, физики и инженеры заняты поисками источников энергии, столь очевидно проявляющей себя во время приливов и штормов, биологи открывают порой новые миры в океанских безднах и мечтают о подводных фермах будущего.

Даже в естественных условиях, без вмешательства человека, некоторые прибрежные участки морей дают «урожай» белка выше, чем самые плодородные поля. Именно этот факт служит отправной точкой многих проектов, которые условно можно было бы назвать «Хлеб будущего».

Гигант-невидимка

В самом деле, можно ли сравнить урожай, которые с таким трудом собирал человек периода ранних земледельческих племен, с продукцией современных сельскохозяйственных предприятий? Разумеется, нет. Столь же значительный прогресс возможен и на «океанских нивах», вряд ли в этом кто-нибудь сомневается. Отсюда следует любопытный вывод: морской урожай будет намного выше сухопутного.

Рыбы и млекопитающие, моллюски и черви, микроорганизмы и водоросли... Впрочем, нет нужды перечислять группы живых организмов, чтобы дать представление о многообразии морского населения, гораздо интереснее другой вопрос — какая же из этих групп вносит наибольший вклад в биопroduкцию? Оказывается, главных продуцентов следует искать в мире растительном: именно водоросли и особенно мельчайшие их представители дают основную массу органического вещества. Многие водоросли различимы лишь под микроскопом, но именно они служат основанием «пищевой пирамиды» — с них начинается цепочка жизни. Не будь водорослей — океан вымер бы, потому что большинство его обитателей лишились бы пищи.

Чем мельче водоросли, тем большую роль играют они в общем балансе органического вещества. Случайно это или нет?

Вспомним, что дробление увеличивает поверхность. Заменяя мысленно один крупный растительный организм множеством мелких, микроскопических, мы существенно изменим условия протекания тех явлений и процессов, которым обязано все живое на нашей планете. Большая поверхность при том же весе — это



**ВЛАДИМИР
ЩЕРБАКОВ,**
кандидат
технических наук

ГЛАВНЫЙ

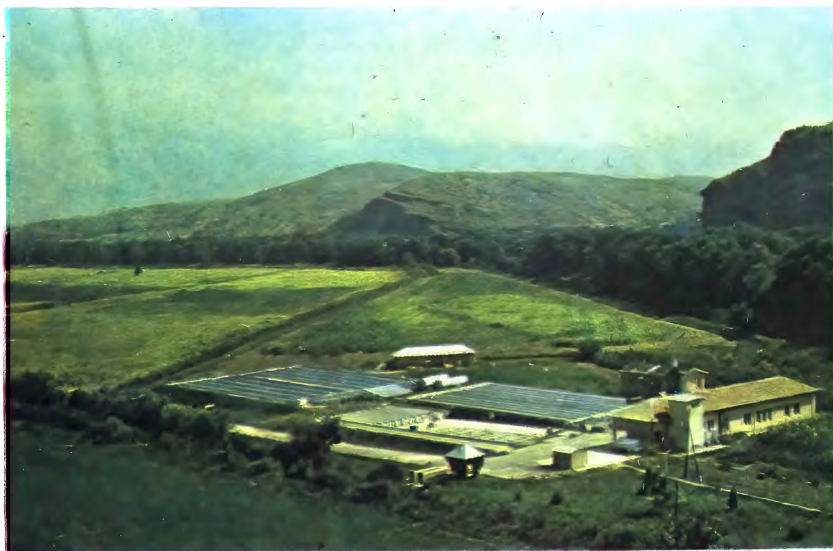
лучшее использование солнечного света и растворенных в морской воде минеральных веществ. Вполне реальные физические величины в нашем мысленном эксперименте обрачиваются неожиданным результатом: микроскопические водоросли размножаются поистине с космической скоростью. Только ограниченные ресурсы минеральной пищи не дают «гигантам-невидимкам» перекрасить всю океанскую поверхность в зеленый цвет.

Микроводоросли встречаются в реках, ручьях, озерах, болотах и гейзерах, в почве, пещерных источниках, в зоне вечных снегов и льдов. Они первыми заселяют районы ядерных взрывов, они путешествуют на всех видах транспортных средств, созданных человеком, включая космические корабли. Три четверти кислорода, поступающего в атмосферу, дают эти микросоздания. И это им прежде всего обязана наша атмосфера своей удивительной устойчивостью, стабильностью состава. Тайга, джунгли, все леса планеты, вместе взятые, втрое уступают им в способности очищать атмосферу.

Не всегда радуют они глаз изумрудной чистотой окраски: снега Гренландии становятся иногда багровыми из-за массы красноватых водорослей, оранжевый и желтый оттенок придают они и водам Красного моря. Более крупные формы завоевывают озера, проливы, моря... И хотя они уступают своим микроскопическим собратьям в скорости роста и размножения, их нашествие носит иногда поистине глобальный

характер. Водоросль саргассум, в 40-х годах появившись у побережья Канады, с быстротой пожара распространилась на две тысячи миль до самой Калифорнии. Саргассумы уничтожили тогда многие формы местной растительности. Года три назад эти же вездесущие зеленые путешественники появились близ английского острова Уайт. На своей родине, у берегов Японии, саргассум находится в биологическом равновесии с другими формами флоры и фауны и опасности не представляет. Новые условия, нарушение равновесия ведут к взрывоподобной цепной реакции. Изучение таких ситуаций открывает многообещающую возможность, дает в руки человека ключ к богатствам морских лугов. Каждый управляемый человеком «зеленый взрыв» может принести миллионы тонн белка и других ценных продуктов.

Многие водоросли обладают общей фармакологической активностью и способны убивать некоторые бактерии и вирусы. В них найдены антибиотики и противоопухолевые вещества. Американский исследователь Д. Дентон считает, что лекарственные вещества из морских организмов будут относительно просты по структуре. А это означает, что их легче получить потом в лабораториях и на заводах искусственным путем. «На суше» найдены все антибиотики, хинин, морфий, резерпин, стероиды, гормональные препараты. Около половины лекарственных веществ содержат соединения природного происхождения. Вспо-



СЕКРЕТ ОКЕАНА

мним теперь, что $\frac{4}{5}$ всех живых существ обитает либо в воде, либо на воде... Лишь один процент из них привлек пока внимание биологов, изучающих биоактивные вещества. У моллюсков найден антибиотик типа гепарина, из морских звезд извлечен инсулин, из морских огурцов — препараты, задерживающие рост злокачественных опухолей у мышей.

Опыты доктора Дилова

В Петричко-Санданском районе Болгарии, у застывшей лавовой громады вулкана Кожух, расположена первая в республике станция по культивированию водорослей под открытым небом. Здесь, у подножия угасшего еще в третичную эпоху вулкана, бьют горячие ключи, они дают 4 тыс м³ воды в сутки — воды, обогащенной минеральными солями и углекислотой. Именно в Петричково получены самые высокие и устойчивые урожаи водорослей, но дело не только в килограммах и тоннах — на станции изучаются процессы, которые когда-нибудь послужат основой широкого промышленного производства зеленой биомассы. «Секреты водорослей» исследуются здесь на различных растительных формах, и раскрытие их, надо полагать, когда-нибудь позволит перенести необыкновенную технологию прямо на морское мелководье. Правда, сейчас об этом можно лишь мечтать.

— Сельскохозяйственные культуры дают один-два урожая в год. С культурой водорослей все обстоит ина-

че, — рассказывает руководитель лаборатории водорослей Болгарской академии наук Христо Дилов. — Цикл размножения завершается иногда меньше чем за час. Одноклеточная водоросль делится на 8, 16 или даже на 32 дочерние клетки. Сбор «зеленого хлеба» в десятки раз превышает урожай зерновых в расчете на один гектар. Я назвал водоросли зеленым хлебом не случайно, они содержат до 50% белка, зерновые — лишь 6—11%. Добавляя в воду различные вещества, можно управлять ростом культуры. Фотосинтез может стать промышленным процессом. В зеленых клетках до 20% углеводов и столько же жиров. Есть и аминокислоты — как в мясе. Водоросли содержат витамины С, К, В₁₂, провитамин А, пантотеновую и фолиевую кислоты (это тоже витамины). В нашей лаборатории из водорослей выделены эфирные масла. Водоросли-эфироносы превосходят знаменитую казанлыкскую розу. Ароматических веществ в розовых лепестках очень мало — всего 0,3—0,4%. В водорослях — до 10%, в десятки раз больше. Эфирные масла с подводных плантаций — неплохое сырье для парфюмерной промышленности, они хорошо фиксируют, сохраняют аромат любого растения и дают сами приятный запах зелени или свежего сена. А качество зеленой массы после отделения масел становится даже выше. Отсюда — предложенный нами комплексный подход к использованию «урожаю».

— Расскажите о проблемах, которые возникают при культивировании

водорослей, — прошу я доктора Христо Дилова, — ведь немало, наверное, трудностей, которые нужно преодолеть коллективу вашей молодой лаборатории, да и вашим зарубежным коллегам тоже...

— Первые опыты массового культивирования одноклеточных водорослей были начаты вскоре после второй мировой войны, в Болгарии — с 1966 года. Сейчас над проблемами выращивания водорослей работают ученые СССР, США, ФРГ, Японии, Польши, Чехословакии... Но результаты, как оказалось, очень сильно зависят от естественных условий. И это может порой разочаровать исследователей. Культура водорослей чувствительна к кислотности среды. Если она становится кислой, клетки перестают размножаться и расти. Остается добавить, что кислая реакция среды проявляется уже через два-три часа после начала цикла. «Раскислить» суспензию, снова сделать ее нейтральной (и это каждые два-три часа) очень и очень просто. А в промышленных масштабах практически невозможно. Минеральные воды Петричкова особенные — в них много бикарбонатов. Отсюда — буферные свойства раствора, устойчивость реакции. Быть может, это и решает одну из главных проблем будущего производства водорослей под открытым небом.

Вторая проблема — перегрев. Обычно температура суспензии на 5—10° выше температуры воздуха. У нас в Болгарии летом бывает жарко: в Петричко-Санданском районе 40° в тени не редкость. И эта температура губительна для культуры. Казалось бы, никаких перспектив промышленного производства водорослей: не выращивать же их в холодильниках! Однако близ кратера потухшего вулкана наблюдается необычное, даже странное явление: температура суспензии оказывается не выше, а ниже температуры воздуха. Происходит как бы автоматическое регулирование среды: культура никогда не перегревается. Более того, при невысоких температурах (порядка 15—20°С) суспензия разогревается, она становится теплее окружающего воздуха!

Как это ни парадоксально, водоросли почти всегда находятся в оптимальных условиях. И хотя механизм автомата-регулятора, созданного самой природой, нам неведом, действует он безотказно. Выход продукции у нас втрое выше, чем на аналогичных установках в других странах. Если нашу станцию сопо-

На снимках (слева направо): Опытная станция по выращиванию водорослей под открытым небом.

Здесь, в живописной болгарской долине, получены самые высокие урожаи с «подводных» огородов.



ставить с теплицей, где выращиваются томаты или огурцы, то итог получится вот какой: эти известные тепличные культуры должны были бы давать 3 кг (три!) плодов с каждого квадратного метра ежедневно — чтобы сравниться с водорослями.

Доктор Дилов рассказал мне об особенностях выращивания урожая на подводной ферме. Необходимо перемешивать культуру. Если этого не делать, водоросли опускаются на дно бассейна, образуют там осадок, и эффективность фотосинтеза снижается. Нужно, чтобы каждая клетка «захватывала» на поверхности солнечный луч, прежде чем ненадолго коснуться дна, пропустив к солнцу другие клетки. Они многократно поглощают свет всей поверхностью. В раствор добавляется углекислота (из вулканических источников), усваиваемая водорослями наряду с минеральными солями.

У высших растений КПД фотосинтеза — примерно 1%, у микроскопических водорослей — около 20%, именно в этом секрет высоких урожаев, чудес в биологии не бывает. Конечно же, продуктивность водорослей — прямое следствие их большой удельной поверхности: клетки питаются через стенки, впитывая свет, и соли, и углекислоту, и чем больше общая поверхность стенок, тем лучше.

Одноклеточные водоросли очень малы, и единственный способ отделить их от воды — пропустить через центрифугу. Нет худа без добра — микроскопические размеры повышают КПД живой машины, и они же препятствуют сбору урожая. Именно этот заключительный этап — сбор зеленой продукции — наиболее трудоемкий и сложный.

Хлореллу нельзя отцеживать: она проходит сквозь любые ячейки ткани (размер всего три микрона!). Но

есть и другие виды водорослей — ныне хлорелла считается малоперспективной культурой для подводных огородов.

Бельгийские ботаники первыми обратили внимание на сине-зеленую водоросль — спирулину, сплошь покрывающую небольшие водоемы в Республике Чад. Там этот вид водорослей с незапамятных времен употребляется населением в пищу и продается на рынке. Никто не разводит спирулину: ее собирают с поверхности воды холстиной и высушивают на горячем песке. Для массового размножения спирулины необходимо присутствие в воде бикарбоната натрия в довольно значительных количествах (факт, подтверждающий мысль о возможности управления урожаем подводных ферм).

Отведав вкусное кушанье, профессор Леонард твердо уверовал, что африканские племена питаются как раз тем, чем цивилизованный мир будет питаться в 2000 году. С 1963 года спирулиной заинтересовались специалисты из французского института нефти. Опытный бассейн для выращивания этой интересной водоросли был разделен на две части продольной стенкой. Обе половины сообщались между собой только у самого дна, как бы сквозь щель. Такая конструкция облегчала перемешивание. Углекислый газ получался при сгорании нефтяных продуктов. Спирулина отделялась от воды простым фильтром.

Близ нефтяных заводов в Мексике построены обширные бассейны для выращивания спирулины. Со временем спирулина займет здесь достойное место в меню.

В будущем, быть может, специалисты вернутся к хлорелле: завидна все же ее продуктивность. Не най-

дется ли другое, более простое, чем центрифуга, средство для сбора водорослевой массы? Известно, что растительные клетки чутко реагируют на электрический ток, собираясь у одного из электродов. Электрический комбайн помог бы на подводной ферме — увы, это пока только мечта.

Химический состав водорослей непостоянен: он изменяется в зависимости от условий культивирования. Если в питательной среде много азота, то белки могут составить до 85% сухого веса. Точно так же неустойчива доля и других компонентов — составом водорослей можно управлять.

Заслуживают внимания сине-зеленые водоросли, связывающие атмосферный азот. Подобно клубеньковым бактериям на корнях бобовых культур, такие водоросли могут обогащать почву азотом. Удобрения, приготовленные из водорослей, уже вносятся на рисовые поля, их требуется всего 200 г на гектар. Кроме азота, они дают еще и биологически активные вещества, ускоряющие рост корней и стимулирующие жизнедеятельность почвенных микроорганизмов. При добавлении водорослей к бактериальным удобрениям урожай некоторых злаковых и овощных культур повышается на одну пятую часть. Семена, обработанные «зелеными удобрениями», вдвое реже болеют головней и лучше прорастают.

...В последние годы водоросли нашли применение и в медицине. В ЧССР из болгарских водорослей получают лекарственные вещества, прошедшие клинические испытания. Целебные препараты помогают при язвах, экземах, расширении вен. В Японии из водорослей выделяют стимулятор роста микроорганизмов для быстрого приготовления кисломолочных продуктов: процесс ускоряется вдвое. Часть урожая с подводных ферм поступает в микробиологическую промышленность: качество сред для выращивания микроорганизмов повышается, если добавлять водоросли.

Устройство бассейнов для выращивания самых высоких в мире урожаев под открытым небом совсем несложно. Быть может, станция, которой руководит ученый-энтузиаст, доктор биологических наук Христо Дилов, явится прообразом больших промышленных предприятий, целого зеленого конвейера.

В бетонных лотках вода течет со скоростью 250 м/ч, при этом культура перемешивается. Перегородки со щелями создают турбулентные потоки — это помогает равномерному освещению зеленой массы. Уровень воды в лотках невысокий — всего 5 см. Маломощные электродвигатели и насосы перегоняют суспензию, создают гидравлический напор, разли-

цу уровней. А трехпроцентный уклон лотков дает нужную скорость и турбулентного и ламинарного течений. Урожай снимается каждый вечер. Среда наполовину обновляется через каждые 15 суток — иначе метаболиты, продукты обмена, будут угнетать рост и размножение клеток. Общая площадь бассейнов — 1500 м², к началу следующего года намечено удвоить ее. И хотя вместо привычных гектаров на станции фигурируют квадратные метры «посевной площади», урожаи собираются значительные: десятки центнеров в год.

Лицом к океану

Если бы вдруг перестали работать заводы и фабрики, все морские суда вернулись в порты и если бы вдруг иссякли потоки, загрязняющие берега и воды, то океан, наверное, стал бы чище, чем во времена первобытного человека. Океан — сложнейшая система. Механизмы этой системы отлажены так, что как бы противостоят неосознанному натиску человека. Главное — не сломать их.

Первые живые клетки послужили той стартовой площадкой, с которой жизнь отправилась в путь по бесконечной лестнице эволюции. Но простейшие организмы не исчезли — они лишь видоизменялись. Они и сейчас — главное население нашей планеты. Микроскопические водоросли заботятся о человеке, дают кислород, дают пищу (без них не было бы рыбы). Сейчас мы заметили этих невидимых гигантов, да и мудрено не заметить: ведь общая поверхность их клеток превосходит поверхность земного шара.

В полной мере они проявляют свое могущество даже в озере, пруду или аквариуме. Немного минеральных удобрений — и в воде появляется легион вездесущих зеленых клеток. Вместе с бактериями и простейшими они за сутки могут очистить аквариум, озеро, реку.

За ними идет следующий «эшелон» — те, кому они служат пищей. Это инфузории, коловратки, другие мельчайшие организмы. И только потом развиваются крохотные рачки и более крупные обитатели вод, без которых погибла бы рыба молодь. В природе нет абсолютно чистой воды — жизнь в такой воде была бы невозможна. «Загрязнение», если угодно, необходимое условие развития и существования организмов. Но загрязнение не может создать благоприятных условий сразу для всех типов жизни. Только бактерии и водоросли поглощают непосредственно минеральные и некоторые органические вещества. Но они, в свою очередь, как правило, недоступны для мальков рыб. Нужны посредники — простейшие.

Итак, постоянно загрязненная среда не подходит для высших организмов, а очищенная вода — плохое место обитания для водорослей и бактерий.

Как же разрешить это противоречие? Есть ли надежда совместить когда-нибудь решение двух важнейших проблем — очистки вод и получения биомассы?

Можно представить искусственный или естественный водоем с переменным стоком. После сброса отходов нужно подождать, пока разовьются водоросли, бактерии и простейшие. Вода станет прозрачной, насыщенной кислородом. Очередь — за мальками рыб. Цикл будет длиться, вероятно, две-три недели. Потом все повторится (но рыба молодь должна быть переведена в другое место).

Такой переменный сток позволит регулировать состав «загрязнений»: отходы разных производств лучше комбинировать так, чтобы смесь получалась пригодной для быстрого усвоения ее микроорганизмами. В промежуточных резервуарах должна собираться и готовиться «сбалансированная смесь» различных отходов. Наконец, совсем нетрудно представить, что селекция даст нам новые организмы, в том числе водоросли, хорошо приспособленные для «типовых загрязнений» среды.

Кажется, нечто подобное происходит в океане: в огромной природной лаборатории постоянно отлаживаются новые механизмы восстановления равновесия. Но, поскольку мы еще мало знаем возможности «колыбели жизни», следует остерегаться резких воздействий. Даже крушение современного супертанкера — это уже серьезное вмешательство в ход природных процессов.

Познание законов, управляющих океаном, даст возможность получать грандиозные результаты при минимальных усилиях.

Немецкий биолог Ганс Ломанн, исследовавший Атлантику, обнаружил 2600 млн. растительных клеток на каждом квадратном метре поверхности. В Тихом океане в одном литре воды, взятой в Панамском заливе, исследователи насчитали 44 тыс. водорослей. Во время злополучных багровых приливов у побережья Флориды в литре воды находится не меньше 100 млн. перидиней.

Однако, как ни значительны эти цифры, они ни в коей мере не раскрывают возможностей океана — этой гигантской станции по выращиванию водорослей.

Во время второй мировой войны в Англии проводились интересные опыты. Несколько небольших заливов были перегорожены сетками, и в воду было внесено изрядное количество селитры, суперфосфата и других удобрений. Опытами руководил доктор Грасс. Скоро выяснился



На снимках:

Бетонные бассейны с перегородками — это и есть плантация водорослей.

Углекислый газ — один из основных элементов питания водорослей, он получается из минерализованных вод горячих источников и хранится в баллонах (фото слева).

результат: морские рыбы, обитавшие в заливах, росли втрое быстрее, чем рыбы «на воле». Химики заставили быстрее работать «машину жизни», начиная с микроорганизмов. Позже французский специалист по водорослям Лефевр нашел в них стимуляторы роста типа ауксинов и гиббереллина.

Рост морской флоры, так же как и сухопутной, ограничивается тем химическим элементом, которого не хватает. Отсутствие, скажем, железа ведет к исчезновению некоторых видов водорослей.

Но для жизни водных организмов, по-видимому, необходимо еще какое-то неизвестное вещество. Нетрудно растворить необходимые соли и получить искусственную морскую воду. Но многие виды водорослей и растений будут чувствовать себя в такой среде плохо или даже погибнут. Кроме витаминов и антибиотиков, морская вода содержит целый комплекс органических веществ. Вспомним, что на станции доктора Дилова приходится каждые пятнадцать суток менять воду, иначе выделяющиеся продукты обмена веществ не дают развиваться клеткам водорослей. В океане ничего подобного не происходит. Все формы растений и животных образуют единство, сбалансированную общность.

В капле морской воды открывается необыкновенный мир «гигантов-невидимок». Раскрытие их тайн, их секретов — дело будущего.



Под редакцией
заслуженного летчика-испытателя
СССР,
Героя Советского Союза
Федора ОПАДЧЕГО.
Консультант —
кандидат технических наук
Игорь КОСТЕНКО.
Автор статей — инженер
Игорь АНДРЕЕВ.
Художник —
Александр ЗАХАРОВ.



АВИАПОДДЕРЖКА ЗЕМЛЕДЕЛЬЦЕВ

Это теперь, когда над сельскохозяйственными полями чуть ли не в любое время года висят самолеты, борьба с врагами урожая, вредителями всяких масел носит, так сказать, превентивный, предупредительный характер. В начале же 20-х годов, на заре народнохозяйственной авиации, к летательным аппаратам прибегали как к боевому средству, ибо не было у земледельцев ничего, что могло бы спасти урожай от туч саранчи или армий долгоносика...

В первых же экспериментах по авиационной поддержке «антисаранчиков» отрядов, проведенных в нашей стране в 1924 году под Москвой, выяснилось: легкий одномоторный самолет устаревшего военного типа заменяет 80 конных, 160—230 выючных или 1600 ранцевых опрыскивателей. Но даже такая арифметика не передает преимуществ авиации, способной не только обработать химикатами огромное пространство, но и, главное, сделать это быстро.

Выяснилось, что, проходя с большой скоростью через узкий раструб вывасаля. Положительно заряженные частицы отталкивались друг от друга, размельчались более крупные образования. И без того тонкий порошок становился еще тоньше. Подлетев к отрицательно заряженному гивалась к нему и прилипла.

произведены, но не исключена возможность и такого применения воздушного флота в сельскохозяйственном деле». Стоит ли говорить, что прогнозы специалистов полностью сбылись.

В начале 70-х годов парк аграрной авиации мира состоял примерно из 18 тыс. машин — чаще всего вариантов легких учебных, административных или многоцелевых самолетов. Грузоподъемность — 300—900 кг. В нашей стране в течение долгих лет роль воздушного земледельца играл знаменитый полкаровский биплан По-2 (У-2). В конце 40-х — начале 50-х он передавал эстафету Ан-2, созданному конструкторским бюро О. Антонова.

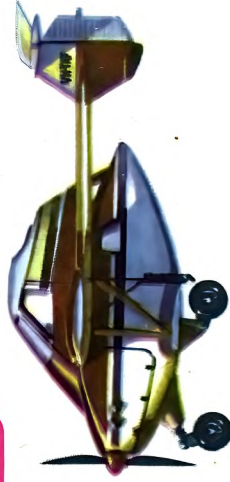
Ныне наряду с многоцелевыми машинами в аграрной авиации служат и специальные самолеты, в полной мере удовлетворяющие суровым требованиям к аппаратам авиационного сельского хозяйства. Ведь работают они в чрезвычайно тяжелых условиях: частые взлеты и посадки, базирование на полевых аэродромах в отнюдь не теплой обстановке, полеты на очень малых высотах (за рубежом — на высоте 1—2 м, в нашей стране — 5—10 м), развороты с креном до 60° в непосредственной близости от земли. Специальный агросамолет прост по конструкции, хорошо защищен от коррозии, постоянно подстерегающей

87



87. Самолет PZL-106 «Крук» (ПНР, 1973). Двигатель 1х «Даймонд», 400 л. с. Длина — 8,4 м. Размах крыла — 13,0 м. Площадь крыла — 29,5 м². Взлетный вес — 2250 кг. Вес пустого — 1050 кг. Приведены данные прототипа. Серийные машины — с польским двигателем.

88



В результате при воздушном опылении затрачивалось на 40—50% химикатов меньше, чем при обработках конными распылителями. Первые авиационные распылители, конструкция которых мало изменилась в последующие годы, выглядели так. В герметически закрытый грузовой ящик входил в плоскую воронку, а та — в собственно распылитель, плоскую воронку, расширяющуюся в горизонтальной плоскости. Сопло обращено, естественно, назад, против полета. Спереди набегал воздушный поток и действовал как в пульверизаторе — захватывал из вертикальной воронки порошок и выбрасывал его через щель в распылителе. В грузовой ящике с помощью вентилятора, приводимого опять же заборным потоком, создавалось избыточное давление до 4 атм, из-за чего порошок равномерно и надежно подавался в воронку. В 1924 году после успешных опытов под Москвой общество «Добролет» совместно с Наркомземом и Авиахимом провело на Северном Кавказе, в прикумских степях, «антисаранцовую» кампанию. В те же годы за рубежом состоялись первые опыты борьбы с другими вредителями. Больше того, самолет выступил не только в роли сплетеля растений, но и их «сеятеля». В 1923 году близ Голулу местным плантациям понадобилось покрыть растительностью крутые изрезанные склоны водоема для полива свежескошенных угодий в долине. Когда все попытки засеять горы ручным способом не увенчались успехом, пригласили авиаторов. Дело вышло: семена фигового дерева, разбросанные с самолетов, прекрасно прижились.

«Проведенные опыты по травосеянию с воздуха, а также успешное применение самолетов для распыления с воздуха ядовитого порошка, — замечают авторы советского «Воздушного справочника» за 1927 год, — не могут не наводить на мысль о применении летательных машин для целей удобрения почвы с воздуха суперфосфорными препаратами. Подобные опыты еще нигде не были

машину из-за атмосферных осадков и воздействия химикатов, расположенной мощной взлетно-посадочной механизацией. Важная особенность таких машин — хороший обзор из пилотской кабины и комфорт для летчика — ведь работа требует от пилота немалого физического и морального напряжения.

Чаще всего самолеты снабжены трехколесным, с носовой стойкой, шасси — это «работает» на хороший обзор. Кабина заметно возвышается над фюзеляжем — хорошая аэродинамика не слишком заботит создателей тихих самолетов с порой диких очертаниями.

Чтобы ничто не мешало химикатам на их пути к земле, хвостовое оперение машин располагается часто не на хвостовой части фюзеляжа, а на балках, отходящих прямо от короткого бочкообразного фюзеляжа. Таков, например, австралийский самолет PZ-7. Этими же соображениями объясняется компоновка «Эртрака», изображенного на рисунке 88.

Живуч в сельскохозяйственной авиации биплан. Типичный представитель этого семейства — работяга Ан-2, основная машина советской «агроавиации». Бипланом, точнее полуторпедоносцем, стал и новейший самолет такого назначения, созданный совместными советскими и польскими специалистами, М-15. Большая скорость машине ни к чему, зато важна хорошая маневренность, быстрый взлет и посадка, простота обслуживания. Необычна силовая установка М-15: она состоит из двухконтурного турбореактивного двигателя с короткими весовыми и экономическими данными.

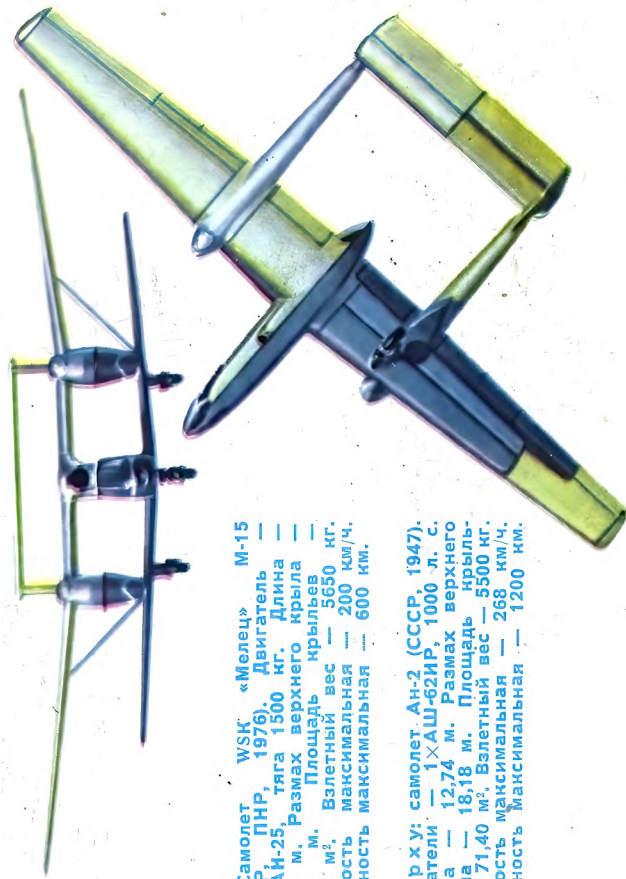
Сконструировать простую и экономичную машину — это далеко не все, что нужно теперь специалистам по воздушной обработке полей. На повестку дня — создание целых навигационных систем, комплексов управления армиями «агросамолетов». Цель — свести к минимуму холостые пролеты, перемещение с одного поля на другое, уменьшить потери химикатов из-за неточной наводки экипажей на нужные поля с подчас сложными очертаниями.



88. Самолет Трансавиа PL-12 «Эртрак» (Австралия, 1963). Двигатель 1х «Континенталь» JO-520-D, 300 л. с. Длина — 6,40 м. Размах крыла — 12,15 м. Площадь крыла — 23,80 м². Взлетный вес — 1850 кг. Скорость максимальная — 215 км/ч. Дальность максимальная — 610 км.



89



89. Самолет WSK «Мелец» М-15 (СССР, ПНР, 1976). Двигатель — 1х Ан-25, тяга 1500 кг. Длина — 12,72 м. Размах верхнего крыла — 21,76 м. Площадь крыльев — 67,20 м². Взлетный вес — 3650 кг. Скорость максимальная — 200 км/ч. Дальность максимальная — 600 км.

Вверху: самолет Ан-2 (СССР, 1947). Двигатели — 1х АШ-62ИР, 1000 л. с. Длина — 12,74 м. Размах верхнего крыла — 18,18 м. Площадь крыльев — 71,40 м². Взлетный вес — 5500 кг. Скорость максимальная — 268 км/ч. Дальность максимальная — 1200 км.



ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»

Доклад № 67

Круг времени

ВАЛЕРИЙ СКУРЛАТОВ, физик

Нынешний доклад публикуется в рамках программы «КЭЦ», объявленной в «ТМ» № 11 за 1976 год. Некоторые читатели могут удивиться: какое, мол, имеет отношение изложение еще одной космологической модели к основным задачам этой программы — «разработка прогнозов космического будущего человечества, глобального взаимодействия общества и природы». Но в том-то и дело, что, исходя из выдвинутой модели, перед нашими потомками вырисовываются доселе невиданные, захватывающие дух перспективы — ни больше ни меньше как «сотворение» обновленной вселенной. Всемогущество человека поистине беспредельно! И если даже космос периодически погибает и возрождается, то разум может существовать вечно...

Но не станем предугадывать события, да еще столь отдаленного будущего. Время покажет, в чем достоинства и недостатки новой космологической модели. А пока напомним, что диапазон интересов членов общественной творческой лаборатории «Инверсор», действующей при нашей редакции, весьма широк: от сугубо реальных технических идей, которые сулят выгоды в той или иной области производства, до почти фантастических построений, призванных давать импульс творческим поискам, тренировать наблюдательность, вырабатывать умение мыслить логически.

Предлагаемый вниманию читателей доклад физика Валерия Скурлатова относится именно к последнего рода материалам. А комментирует сообщение известный советский ученый, академик АН ЭССР Густав Наан.

КАЖДЫЙ ИЗ НАС ЖИВЕТ В МИРЕ
ЧУДЕС,
ГОЛУБОМ ДЛЯ ВАС И КРАСНОМ
ДЛЯ МЕНЯ.

Теодор Старжеон,
писатель-фантаст

В знаменитом рассказе американского фантаста Клиффорда Саймака «Творец» (1935 год) повествуется о путешествии двух землян на «машине времени» в далекое прошлое, к первым мгновениям вселенной. Хроноплаватели попали в удивительную лабораторию, в которой проводился некий эксперимент с «конусом света». Оказывается, в результате именно этого опыта и родился наш космос. На другой «машине времени» в ту же лабораторию попадают трое инопланетян. Все пятеро застают критическую ситуацию — экспериментатор, он же «творец», недоволен исходом опыта и хочет уничтожить новорожденную вселенную, чтобы получить более красивый результат. Естественно, земляне вместе с инопланетянами не остаются безучастными и после ряда коллизий и приключений спасают наше дорогое звездное небо, тем самым становясь как бы его «сотворцами»...

Подспудная идея рассказа о человеке как истинном творце нынешнего космоса бездонно глубока и недаром, по мнению специалистов, открыла перед научной фантастикой да и перед современным естествознанием новые горизонты... Одну из граней этой идеи можно назвать «капканом «машин времени».

Предположим, человек действительно построил ее и отправился в прошлое. Высадившись там, он волей-неволей дает начало целой лавине событий, распространяющейся от него со скоростью света. Эти события влетают в ход мирового процесса, который порождает, пусть через века или миллионы лет, самого изобретателя. Тот полагает, что добился власти над временем, а на самом деле обрекает себя на вечное рабство, навсегда становится пленником «петли времени».

В рассказе американского писателя Теодора Старжеона «Как белка в колесе» (1940 год), а затем в новелле Альфреда ван Фогта «Не первый» (1941 год) художественно исследована эта роковая ситуация — в одном случае человек по собственному капризу, а в другом — дабы избежать гибели при столкновении на релятивистских скоростях со звездой, совершает прыжок назад во времени и потом не в состоянии вырваться из заколдованного временного круга.

И вечно будут возвращаться события в этом «хронороте»: взлет человеческого могущества, иллюзия победы над временем, якобы свободный возврат в прошлое — и круг

замкнулся! Снова и снова будет повторяться один и тот же обрывок мелодии на испорченной пластинке бытия, и лишь счастливое неведение помогает не отшатываться в ужасе перед бессмысленностью «беличьего колеса».

Но сколько энергии придется затратить для поворота времени? Ведь возврат в прошлое ввиду взаимосвязи всех событий неизбежно затронет весь мир, а для организации миротрясения придется использовать всю мощь космоса.

Известный американский фантаст Рей Брэдбери в своем первом рассказе «Дилемма Холлербохена» (1938 год) описал изобретателя, научившегося на несколько мгновений останавливаться во времени и тем самым накапливать колоссальное количество губительной, неуправляемой энергии. Эти идеи развил А. ван Фогт в новелле «Качели» (1941 год). Ученый отправляется вспять во времени к «началу начал» вселенной и по пути аккумулирует так много энергии, что по прибытии в пункт назначения при ее высвобождении происходит чудовищный взрыв, который, оказывается, и породил наш космос.

Другими словами, если что и может быть «машиной времени», то только вся вселенная. В ее структуре, в структуре самого космического времени должна быть заложена возможность и необходимость его поворота. Герои К. Саймака, А. ван Фогта, Р. Брэдбери и других фантастов лишь реализовывали эту возможность, замыкая «цепь времен» начальным, исходным ее звеном. И недаром к нам из будущего никто не прибывает — легче пустить космическое колесо под откос и уничтожить его, чем справиться с инерцией мировой махины и хотя бы на секунду-другую повернуть ее вспять.

О вселенной как «машине времени» думали величайшие философы и естествоиспытатели. Например, знаменитый немецкий математик Курт Гёдель в 1948 году разработал модель космоса, в которой могли реализовываться «петли времени», совершаться путешествия во времени. Однако эта довольно громоздкая математическая модель потребовала ряда искусственных, как казалось тогда, допущений о вращении космоса, об изменении направления пространства-времени — от точки к точке. Ныне же подобное представление о необычном поведении пространства-времени и всего космоса стало привычным в результате интенсивного изучения гравитационного коллапса и «черных (а также белых) дыр» (см. статью «Открылись бездны — звезд полны» в «ТМ» № 2 за 1975 год). Более того, не раз высказывалась идея, что вся вселенная представляет собой «коллапсар»,

гигантскую «черную дыру», в которой, следовательно, пространство-время ведет себя отнюдь не прямолинейно. Поэтому к модели Гёделя имеет смысл вернуться и даже обобщить ее следующим образом: а не мчится ли космос по уникальной «петле времени»?

Еще древнегреческие мыслители предложили непротиворечивую модель самозамкнутого космоса, который заключен внутри конечной небесной сферы. В центре сферы у них помещалась, естественно, Земля, а под ней на равном расстоянии от небесной тверди располагался Тартар, как бы антикосмос (см. статью «В поисках подземного ойкумена» в «ТМ» № 11 за 1972 год).

Согласно Пифагору, Демокриту и многим другим умам древнего Запада и Востока космос периодически погибает в огне мирового пожара и, словно легендарная птица Феникс, возрождается из пепла в точности таким же, каким и был. Как сказал философ Эвдем своим ученикам, «если бы верить пифагорейцам, то я когда-нибудь с этой же палочкой в руках буду опять так же беседовать с вами, точно так же, как теперь, сидящими передо мной, и так же повторится и все остальное».

Такова одна из древнейших формулировок идеи «стационарной вселенной»: в каждом цикле космического круговорота все возвращается на круги своя, воистину «нет ничего нового в подлунном мире». Поскольку же каждый цикл совершенно неотличим от другого, бессмысленно говорить о бесконечной последовательности предшествующих циклов — есть только один-единственный круг времени!

Спорили лишь о том, лежит ли причина возрождения и гибели космоса в нем самом или вовне, в боге. Материалистическое кредо отчеканил Гераклит: «Мир, единый из всего, не создан никем из богов и никем из людей, а был, есть и будет вечно живым огнем, закономерно воспламеняющимся и закономерно угасающим».

Логические аргументы против «считанной бесконечности» времени и пространства подкрепляются результатами современной космологии. В эвклидовом бесконечном и вечном пространстве, равномерно или неравномерно засоренном на всем протяжении галактиками, туманностями, излучениями («космологическим субстратом»), неизбежны чисто эмпирические парадоксы типа «парадокса Ольберса». Последний гласит: в бесконечной и вечной непустой вселенной небесная сфера должна казаться любому наблюдателю сплошной светящейся поверхностью, ибо, куда вы ни взглянете, всюду увидите неисчислимое количество раскаленных звезд.

Современная космология связала кривизну пространства-времени с «космологическим субстратом» и тем самым отказалась от примитивной, навеки застывшей эвклидовой модели мира. В неэвклидовом (искривленном) пространстве-времени история вселенной разветвляется несравненно интереснее. И теоретические уравнения, и экспериментальные наблюдения свидетельствуют о том, что вселенная расширяется, несколько миллиардов лет назад она была скручена почти в точечный объем и возникла в результате так называемого «большого взрыва». Открытое лет десять назад фоновое, заполняющее весь космос излучение с температурой всего на 3°K выше абсолютного нуля — остаток, «реликт» огненной купели вселенной. В процессе стремительного «вспучивания» вселенной световые волны «взрыва» превратились в радиоволны, незаметные нашему глазу. Лишь с помощью чутких современных радиотелескопов удалось увидеть отблески сияющего первозданного пламени.

В самой простенькой модели «большого взрыва» (рис. 1) космос постепенно остывает, радиус его безгранично растет, а плотность «космологического субстрата» падает (галактики как бы «разбегаются» друг от друга).

Возможны варианты, когда после «взрыва» объем вселенной через какое-то время стабилизируется, расширение прекращается (рис. 3), а если масса осколков достаточна, то в конце концов начнется сжатие космоса вплоть до конечного (и начального) точечного состояния — тем самым реализуется модель пульсирующей вселенной (рис. 5).

Идеалисты было решили, что «большой взрыв» подтверждает религиозную догму о сотворении мира из ничего. Но уже модель пульсирующей вселенной обращается к материалистическому гераклитовому пониманию огненного космического круговорота. Кроме того, взамен идеи одноразового «творения» английские космологи Ф. Хойл, Г. Бонди и Т. Голд выдвинули в 1948 году гипотезу «непрерывного творения» — космос бесконечен в пространстве и вечно во времени, но пространство беспрерывно расширяется, словно эскалатор из-под ног. На вечно растягивающейся во все стороны ленте пространства автоматически «прорастают» (скажем, из какого-то параллельного, сосуществующего мира — см. доклад № 41 в «ТМ» № 6 за 1973 год) атомы материи таким образом, что плотность «космологического субстрата» не изменяется (рис. 7).

Однако после открытия реликтового фонового излучения и ранних протогалактик (квазаров), доказавших реальность «большого взрыва», от

гипотезы «непрерывного творения» отказались даже ее создатели. Начался поиск новых, более совершенных моделей вселенной, а для этого космологи решили проанализировать понятия глобального (космического) и локального (измеряемого данным наблюдателем в данном месте) времени.

В модели симметричной вселенной, которую в начале 60-х годов независимо друг от друга предложили советский ученый Г. Наан и английский астрофизик Ф. Стеннард, при «большом взрыве» космос раскалывается на две половинки — мир и антимир (рис. 2). Направления локального времени и соответственно знаки материи в обоих мирах взаимно противоположны. В рамках симметричной модели возможны варианты стабилизированного и пульсирующего космоса.

Еще более оригинальную концепцию разработал в 1962 году Т. Голд. По его мнению, когда космос начинает сжиматься, локальное время по всей вселенной меняет знак (рис. 4). Трудности такой модели чисто формальны и связаны с проблемой роста энтропии. Они преодолены в модели английского астрофизика П. Дэвиса (1972 год), в которой за основу взят принцип, пульсирующей вселенной, но в соседних циклах направления локальных времен взаимно противоположны. В таком случае, как видно из рисунка 6, реликтовое фоновое излучение — это излучение не только от бывшего «взрыва», но от предстоящего «мирового пожара», когда огонь сталкивающихся тел будущего антимира выплескивается в начало нашего цикла.

А теперь перейду к изложению идеально-стационарной модели, или модели «вечного возвращения». Она, на мой взгляд, синтезирует основные достоинства моделей Гёделя, Наана — Стеннарда, Голда, английских астрофизиков К. Муллиса и П. Дэвиса и преодолевает их недостатки. В ее основу положена идея относительности мира и антимира. Другими словами, между ними нет физической границы, ибо у каждого наблюдателя во вселенной, где бы он ни был, — свой антимир, как у каждого жителя Земли есть свой антипод, живущий на противоположном полушарии (рис. 8). Частицы антимира отличаются от обычных частиц не больше, чем, скажем, австралиец от англичанина, хотя первый по отношению ко второму ходит вверх ногами, а частицы антимира движутся относительно обычных вспять во времени, обладают отрицательной энергией и массой и т. д. Другое дело — «посюсторонние», «наши» античастицы, которые представляют собой материализованные зеркальные отражения обычных частиц. Очевидно, если бы наше отражение

в колодце «материализовалось», оно было бы «перевернутым», но лишь имитировало бы антипода. Американскому физику-теоретику Р. Фейнману удалось в 1948 году формально описать античастицы как бы «псевдоантиподами», то есть обычными частицами, движущимися вспять во времени.

Для наглядности можно представить, что направление локального времени меняется по вселенной от точки к точке. На условном же для каждого наблюдателя «экваторе», называемом в космологии «горизонтом событий», оно как бы перпендикулярно локальному времени этого самого наблюдателя, а в пространстве за «экватором» направлено в обратную сторону. Подобный непрерывный переход от мира к антимиру происходит при гравитационном коллапсе: часы на поверхности сжимающейся звезды сначала замедляют свой ход, останавливаются при достижении критического «радиуса Шварцшильда» или гравитационного «горизонта событий» и после того, как звезда «провалится» из нашего пространства-времени за горизонт, идут вспять. Все это с точки зрения наблюдателя из нашего мира. А вот

с точки зрения его коллеги, находящегося на поверхности коллапсирующей звезды, часы продолжают идти нормально, как ни в чем не бывало. Таким образом, локальное время, а тем более глобальное, — это не нечто внешнее по отношению к событиям, а жестко связанное с ними. И в будущий цикл, будто сквозь ленту Мёбиуса, «прорастают» корни и семена времен и событий цикла нынешнего. Другими словами, конец цикла органично переходит в его же начало. Пройдет срок, и Эдем снова скажет своим ученикам: «Все повторится».

Такая модель вселенной как «машины времени» наделяет каждое мгновение и событие абсолютной неповторимостью, уникальностью, ценностью. Случившегося уже не изменить. Каждый поступок — навеки! Впрочем, этические выводы из концепции «вечного возвращения» делались самые разнообразные: одни у Пифагора, другие — у древневосточных мыслителей (например, немецкий ученый Т. Гункель в книге «Творение и хаос начала и конца», вышедшей в 1898 году, предсказал переход конца мира в его уже бывшее начало на основании ветхозаветных

легенд и апокалипсических мифов); в логическую форму эти выводы облекались у Демокрита и в художественную — у Ф. Достоевского; и если немецкий реакционный философ Фридрих Ницше обосновывал идеей «вечного возвращения» свой фатализм и мечтал идти по кругу времени «в мир, обернувшийся назад», французский революционер Огюст Бланки черпал в «вечном возвращении» силы для устремления вперед.

Схема вечно изменяющегося, но остающегося абсолютно неизменным и словно изваянным в вечности космоса изображена на рисунке 9.

Как и в рассказе К. Саймака, из начального «конуса света» выстреливается наш мир, и в этот же «конус», только с другой стороны, он проваливается. «Петля» или «восьмерка» пульсаций — вечный беговой круг вселенской «машины времени». Пройдена ли точка перегиба? Ведь с начала цикла прошло немало миллиардов лет, самое время «закругляться»...

Вполне вероятно, что мы сейчас живем уже в фазе сокращения. Но даже за пять минут до «схлопывания» космоса мы в свои телеско-

Мир один, а его моделей много...

Схемы некоторых современных космологических моделей, представленные в эволюционно-логической последовательности:

1. Модель «большого взрыва». После «взрыва» (начало координат a) космос постепенно остывает (переход цвета от красного к бледно-розовому), плотность галактик (красные точки) уменьшается, объем вселенной расширяется до бесконечности, субкосмическое (локальное) время t вечно течет в одном направлении, совпадая с направлением суперкосмического (глобального) времени t .

2. Симметричная модель Наана — Стеннарда. Предыдущая схема дополнена как бы ее зеркальным отображением. После «большого взрыва» космос раскалывается на две симметричные половинки: мир (красный цвет) с галактиками из обычного вещества и антимир (синий цвет) с галактиками из антиматерии. Локальное время в последнем течет вспять по отношению к нашим часам.

3. Стабилизирующаяся модель. После «взрыва» объем вселенной через какое-то время достигает определенной величины, расширение прекращается, плотность вещества стабилизируется.

4. Модель Голда. Объем вселенной также достигает определенной величины, но не стабилизируется, а начинает сокращаться. В момент смены расширения сжатием меняется направление локального времени,

вещество превращается в антивещество (синие точки). Космос «схлопывается» в точку ω .

5. Пульсирующая модель. Вселенная, словно цветок лотоса, периодически распускается и закрывается, ее конец органично переходит в новое начало, и так до бесконечности.

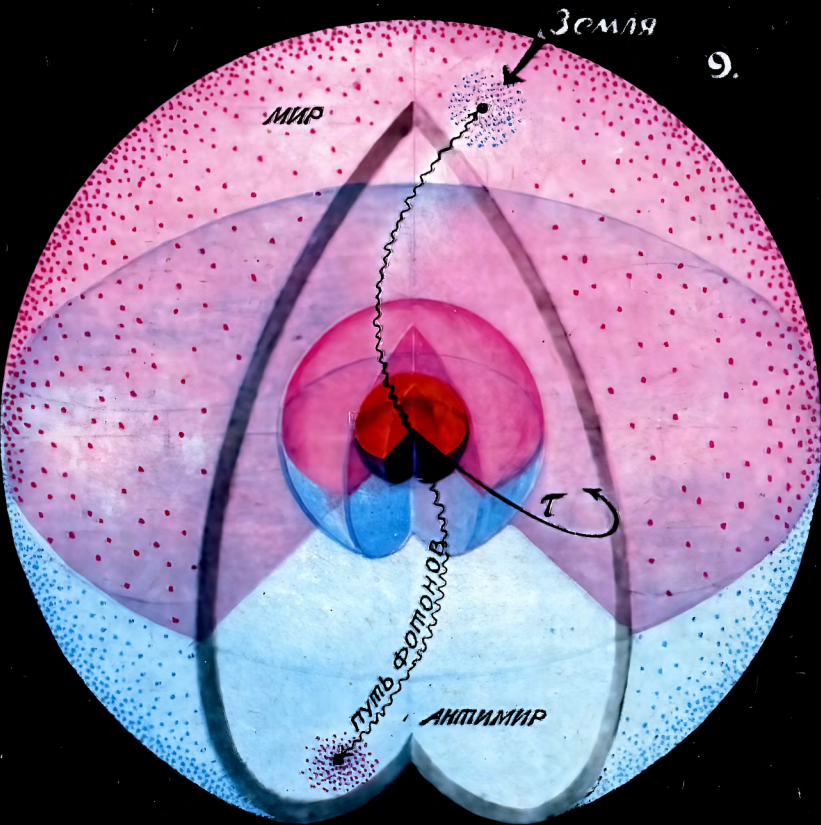
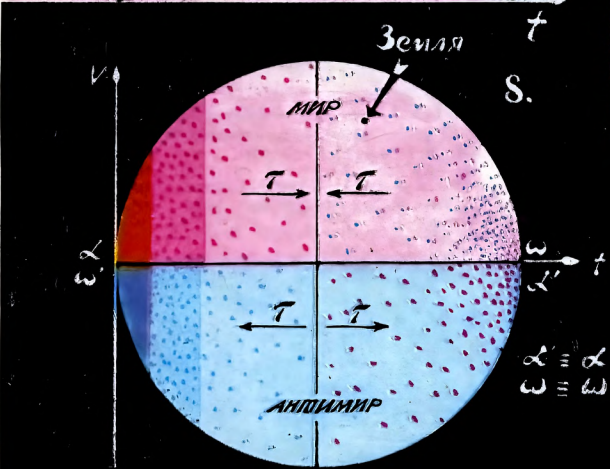
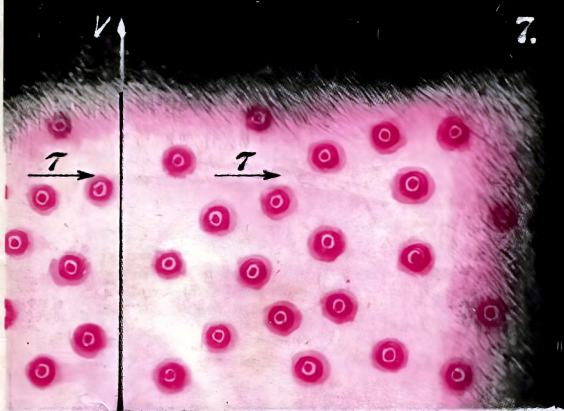
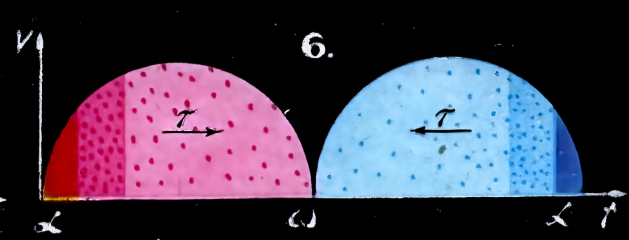
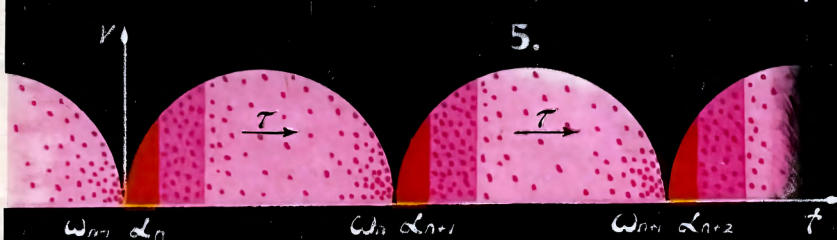
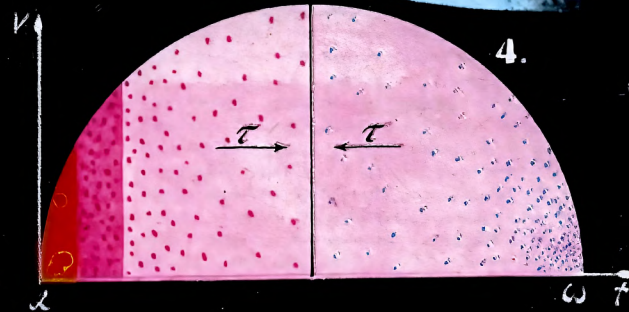
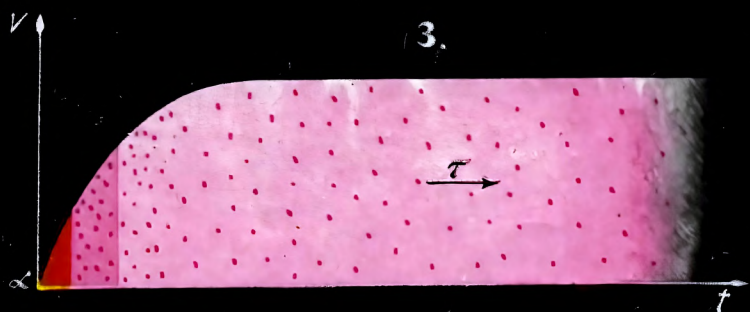
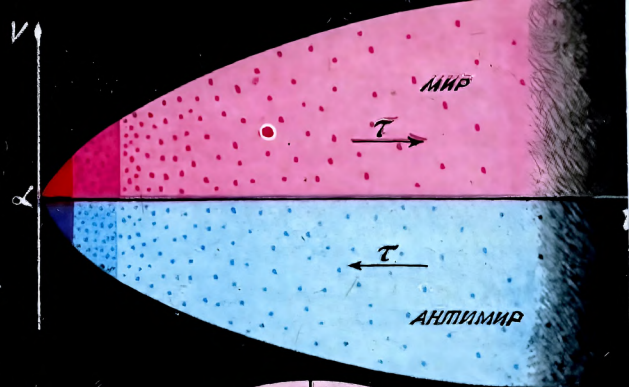
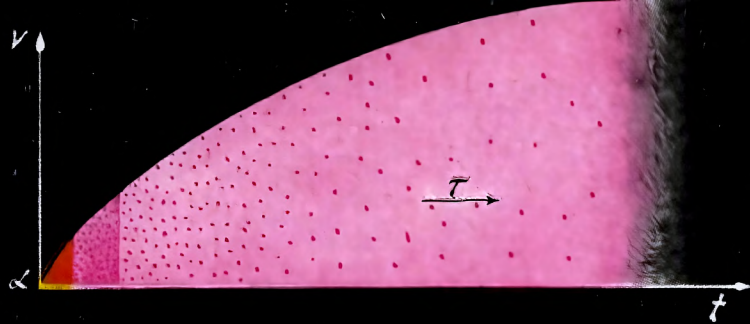
6. Модель Дэвиса. Модификация предыдущей модели, состоящая всего из двух циклов. Конец второго тождествен началу первого. Локальные времена в них направлены в противоположные стороны. Космос, словно на качелях, принимает то одно, то другое состояние, которые выступают по отношению друг к другу как мир, и антимир (точнее, квазиантимир).

7. Стационарная модель Хойла — Бонди — Голда. Вселенная бесконечна в пространстве и вечно во времени, но первое непрерывно расширяется. Однако плотность галактик не изменяется, поскольку происходит непрерывное «творение» вещества из «ничего».

8. Модель «вечного возвращения», выдвинутая автором доклада. Первое сообщение о ней было опубликовано в журнале «Природа» № 12 за 1968 год. Она синтезирует основные особенности моделей Наана — Стеннарда, Голда и Дэвиса. Мир и антимир столь же условны, относительны друг к другу, как любые антиподные полушария Земли. При смене расширения сжатием происходит обра-

щение локального времени по всей вселенной (как видно из рисунка, всего насчитывается четыре направления t — любопытно, что в космологии майя и ацтеков допускалось именно столько направлений времени), частицы мира превращаются для данного наблюдателя в античастицы. «Схлопывание» в конечной точке переходит в уже бывшее начало.

9. Состояние вселенной (исходя из модели «вечного возвращения») в данный момент глобального времени с точки зрения земного наблюдателя. Поскольку мы можем зафиксировать только те фотоны, которые испущены лишь в данном «полушарии» вселенной, нельзя заглянуть за «экватор» (космологический горизонт) в антимир. Ввиду конечности скорости света c чем дальше наблюдаемый объект, тем он ближе к точке ω , где произошел «большой взрыв». Если некоторое время Δt назад (равное толщине серой полосы на «срезах» вселенной) расширение сменилось сжатием, локальное время повернуло вспять, то в пределах окружающей нас сферы с радиусом $c \cdot \Delta t$ галактики выглядят состоящими из тех же «частиц», что и Земля (синие точки), а за ее пределами — как бы из «античастиц» (красные точки). На самом же деле при этом событии частицы повсеместно превратились в античастицы и наоборот. Аналогичную картину взаимомаскировки частиц и античастиц зафиксировал и любой другой наблюдатель, в том числе и наш антипод, живущий в антимире.



пы будем наблюдать бездонную вселенную со все более разбегающимися далекими галактиками. Ведь ее образ создается для нас световыми лучами, несущими замороженную информацию об испустивших их некогда источниках. За минуту до столь грандиозного события до нас еще будут доползать лучи, испущенные где-то в районе «экватора», то есть близко от «начала мира», от «большого взрыва».

Можно ли в таком случае проверить экспериментально, стала сокращаться вселенная или нет? Ближайшие галактики большей частью действительно падают на нас, но это может оказаться просто статистической случайностью. Правда, последнее миллионлетие отличалось бурными событиями в жизни Земли и, видимо, окружающего космоса (происшедший несколько сотен тысяч лет назад чудовищный взрыв ядра Млечного Пути, вспышка ядра соседней галактики — туманности Андромеды, загадочное «перемешивание» Солнца десятки или сотни тысяч лет назад, многократные перевертывания магнитных полюсов планеты за последние несколько сотен тысяч лет, Великое оледенение, зарождение разума и т. п.), но это еще не доказательство поворота времени, хотя древнегреческие мифы упорно утверждают о сравнительно недавнем свержении старого Хроноса (старого «прямого времени») его сыном Зевсом, или Юпитером.

А, скажем, Платон в диалоге «Политик» подробно описал странные

события на Земле и «космотрясения» в период, когда «время потекло вспять» и «космос стал вращаться в обратную сторону». Кстати, по Платону, именно «поворот космоса» в результате столкновения двух направлений времени в памяти и восприятии предка человека и высек в нем искру самосознания, положил начало истории цивилизации на Земле.

Отсюда следует, в частности, что разумные существа появились во всем космосе одновременно, и этим, возможно, объясняется, почему к нам до сих пор не прилетали инопланетяне — никто не имеет форы, все цивилизации стоят на той же ступени развития, как и мы!

Не служат доказательством и неоднократные наблюдения психологов: нередко наши сновидения, коренящиеся в подсознании, в глубинных первобытных пластах психики, «палеолитичны» (по формулировке В. Тан-Богораза), ибо в них время явно течет вспять...

Но экспериментальная проверка в принципе возможна. При повороте времени частицы, несущие информацию о далеких мирах, в том числе фотоны и нейтрино, мгновенно и одновременно превращаются в античастицы. Если поворот произошел, допустим, Δt лет назад, то за пределами окружающей нас и расширяющейся со скоростью света сферы с радиусом, равным Δt световых лет, вещество бескрайней вселенной будет выглядеть как антивещество. С помощью обычного телескопа раз-

ницы не заметишь, поскольку фотон и антифотон тождественны. Однако нейтрино и антинейтрино ведут себя по-разному, и нейтринный «телескоп», если бы его удалось построить, смог бы, наверное, отличить галактику от антигалактики, наш островок вещества от остального «антивещественного» мира.

В рассказе американского фантаста и ученого Айзека Азимова «Последний вопрос» сотворение новой земли и нового неба доверено роботу, запрограммированному после грядущего «конца мира» осуществить команду «да будет свет!». Иначе говоря, «творец» прошлого замещается «компьютером» будущего. И не остается места для человека, который, как это очевидно, все больше овладевает рычагами космоса и стремится взять на себя управление вселенской «машиной времени».

Но оставим сие на совести автора. Нас интересует другое: ведь вопрос о том, сжимается мир или все еще вспучивается, словно мыльный пузырь, — немаловажный. Не зависит ли судьба космоса от человека, который располагает возможностью овладеть временем? Герои К. Саймака замкнули «петлю времени» в начале мира. Но чтобы человек стал воистину «рассадником небес», как называли его шведский натуралист Сведенборг, отечественные мыслители Н. Федоров, К. Циолковский и другие, прежде надо привести вселенную к пределу, к новому, уже бывшему ее началу.

У ВРАТ АНТИМИРА

Последние открытия в астрономии послужили толчком к появлению множества «смелых» и даже «сумасшедших» идей. Некоторые физики, однако, до сих пор продолжают надеяться, что новые факты в конце концов удастся объяснить в рамках существующих основных представлений, не прибегая к слишком уж «заумным» концепциям. К числу последних иногда относят и гипотезу обратного течения времени.

Во всяком случае, считается, что миры, живущие в противоположных временах, не могут быть причинно связаны, не могут обмениваться информацией. Следовательно, утверждают некоторые физики, мир с обратным течением времени представлял бы для нас лишь чисто «платонический» интерес. В обычном «физи-

ческом» смысле (как источник информации) он якобы все равно не существует. Автор доклада «Круг времени» Валерий Скурлатов тем не менее полагает возможным обращение, поворот времени без разрыва непрерывности структуры космоса. Это очень радикальная точка зрения, хотя, по-видимому, она не противоречит ни установленным фактам науки, ни принципам научной философии. Здесь, конечно, есть о чем поспорить. Сам я, например, не иду так далеко. Я допускаю сопряженный антимир с обратным течением времени и в своих работах не исключаю возможности тесной связи странных свойств микромира со свойствами вселенной (см., в частности, мою статью «К бесконечности — и дальше?» в «ТМ» № 4 за 1967 год). Но и моя точка зрения считается довольно дискуссионной.

Я в принципе за выдвижение оригинальных гипотез там, где мы явно сталкиваемся с непонятным. Здесь мы как раз имеем тот случай, когда истина может родиться только в спорах. Революция в космологии, происходящая на наших глазах и,

судя по всему, далекая от завершения, уже привела к обнаружению таинственных квазаров, остаточного или реликтового излучения «огненной колыбели» вселенной, к постановке проблемы коллапса и антиколлапса. Уже сейчас очевидно, что необходимо более глубокое и нестандартное проникновение в пространственно-временную структуру космоса. Вопрос о мирах, где время течет вспять, встает на повестку дня. Недавнее открытие несохранения времени — инвариантности среди элементарных частиц вызвало целый поток научных работ, в которых для восстановления симметрии природы привлекаются космологические возможности, прежде считавшиеся «нефизическими».

Возможно, через несколько лет ныне «сумасшедшая» идея сосуществующего антимира, в котором время с нашей точки зрения идет наоборот, станет вполне обычной, тривиальной в научной и популярной литературе.

ГУСТАВ НААН,
академик АН Эстонской ССР



ГРОМЧЕ ТЫСЯЧИ ГРОМОВ

В. Красногоров. ПОДРАЖАЮЩИЕ МОЛНИЯМ. М., изд-во «Знание», 1977.

Изумительным, подражающим молнии назвал действие взрывчатых веществ М. Ломоносов. Мы так и не узнаем, где и когда раздался первый рукотворный взрыв, но отголоски его слышны сегодня. Об использовании могучей силы на благо человека мечтали поколения ученых. Об этом книга В. Красногорова, книга столь же полезная, сколь и интересная.

Уже сейчас советскими специалистами проектируется взрыв с небывалой мощностью заряда — 55 600 тонн тротила. Он поможет освоить одно из угольных месторождений Якутии.

Первые мирные взрывы в истории человечества прозвучали в 1548—1572 годах, когда сила пороха разрушила пороги на Немане и открыла путь судам. Работами руководил Николай Тарле.

Наш век и особенно последние десятилетия вписали в историю мирных взрывов волнующие страницы. С помощью зарядов различной мощности снесены пороги на Ангаре, убран со дна Оби гранитный хребет, мешавший судоходству, построенная гавань на Байкале. В 1966 году взрывы освободили от ледового плена ледокол «Москва».

Первый крупный направленный взрыв в нашей стране прогремел в Коркине, на Урале, 16 июля 1936 года. Работами руководили инженеры Папоротский и Селевцев, в подготовке взрыва принимали участие крупнейшие ученые страны, в том числе А. Терпигоров, Г. Покровский и молодой тогда сейсмолог, будущий академик, директор Института физики Земли М. Садовский. 1808 тонн аммонита открыли доступ к угольному пласту, образовав котлован длиной около километра. Сейсмические станции Москвы и Пулкова регистрировали колебания грунта от этого крупнейшего для того времени взрыва.

Удивителен по замыслу и исполнению взрыв близ Моздока, перекрывший Терек. Тело будущей плотины надо было положить не в бушующий поток реки, а на сухое основание — задача, казалось бы, невыполнимая. Точно рассчитанная серия взрывов помогла ее решить. Сначала сработал один из предварительных зарядов, и речное дно на несколько мгновений оголилось. В этот момент другой взрыв перекрыв сухое дно плотины.

Алма-Ата прочно защищена отелей насыпью. Сначала взорвали вспомогательный заряд в 1690 тонн тротила. Образовался крутой откос, по которому в ущелье сползла огромная гора — более миллиона тонн камня, целая пирамида Хеопса. Позже в Медве взорвали еще один заряд в 3940 тонн, завершивший сооружение плотины.

29 марта 1968 года заряд в 2000 тонн тротила укротил Вахш — одну из самых стремительных рек в мире.

В книге всесторонне освещены мирные профессии взрыва. Автору удалось в форме живого и увлекательного рассказа ознакомить читателя и со сложными понятиями физики взрыва, и с историей интереснейших исследований. Нет сомнений, что нехитрая смесь серы, угля и селитры стала в один ряд с такими изобретениями, как книгопечатание и компас. К тайне изобретения пороха причастен и Роджер Бэкон, выдающийся мыслитель тринадцатого столетия. В «Письмах о тайнах искусства и природы и о ничтожности магии» Бэкон зашифровал рецепт пороха. И хотя «Письма» относятся к 1249 году, разгадать полностью (или почти полностью) их смысл удалось лишь в нашем столетии. Вот как звучит в переводе на русский оставленный Бэконом рецепт: «Возьми селитры, РОШКА У ПОГОЛЬ ГОНО и серы; и так произведешь гром и разрушения, если знаешь средство. Увидишь, говорю ли я загадками или в соответствии с истиной...» Выделенные нами таинственные слова состоят из тех же букв, что и слова «угольного порошка», дающие ключ к секрету пороха.

Одно из крупнейших открытий в области взрывчатых веществ было сделано случайно. Автор его — директор Ботанического сада в Нанси, во Франции, свою карьеру начал с должности аптекаря в госпитале наполеоновских войск. Анри Браконно — пора представить этого химика-любителя — с особым вниманием изучал свойства природных продуктов — алоэ, грибов, хлопка, молока. В 1832 году он растворил древесные волокна в концентрированной азотной кислоте, разбавил раствор водой и получил белый осадок. Новое вещество получило название ксилоиди-

на (от греческого «ксило» — дерево). Ксилоидин Браконно не что иное, как разновидность нитроклетчатки, лежащей в основе современных порохов.

Открытие ксилоидина прошло почти не замеченным, а имя Браконно мало что говорит современному инженеру по взрывчатым веществам. Но этот вид нитроклетчатки сыграл немалую роль в дальнейшем развитии химии. На его основе в 1848 году американец Мэйнард получил коллодий (раствор ксилоидина в смеси спирта с эфиром). Вскоре коллодий стал продаваться во всех аптеках. Спустя два года английский химик Фредерик Скотт-Арчер нанес на стеклянную пластинку смесь коллодия и светочувствительного состава. Это была первая фотопластинка, почти не отличающаяся от современной. А спустя несколько лет американский наборщик Хьюитт изобрел целлулоид — и тоже на основе нитроклетчатки. В 1889 году граф Илэр де Шардонне, химик по призванию, нашел способ получать из коллодия искусственное нитроцеллюлозное волокно. Его способ продавливания массы сквозь фильеры широко применяется ныне. Первая же продукция машины Шардонне использовалась для получения нитей в электролампах накаливания.

В 1893 году в России был испытан новый порох — пироколлодий. После опытных стрельб было установлено, что канал двенадцатидюймового орудия был так чист, что «не пачкал носового платка». Автор пироколлодия — Д. Менделеев. Великий ученый не нашел поддержки в России. Порох же, изготовленный по его рецепту, пришлось позже заказывать в Америке. Д. Менделеев разрабатывал пироколлодий, «убежденный, вместе со многими другими учеными Западной Европы, занимающимися бездымным порохом, что этот вид взрывчатого вещества должен положить конец войнам». Мы знаем теперь, что совершенствование оружия само по себе еще не приносит мира...

«Техника будущего, — пишет автор книги, — все чаще будет нуждаться в экстремальных, предельных значениях физических параметров. А что может дать более высокие значения температуры, давления, светового потока, магнитного поля, чем взрыв, при котором «действия сил природы доводятся до своего высшего напряжения»?

Да, будущие области применения взрыва неисчислимы. И об этом еще раз напоминает увлекательно и живо написанная книга, книга нужная, интересная, созданная специалистом в своей области, и одновременно — талантливым популяризатором.

ДМИТРИЙ СОСНИН



ПОСУДА «ЛАНКАСТЕР» может служить прекрасным примером сотрудничества дизайнеров и технологов, ибо без нового метода отделки, не требующего глазурирования, никогда не удалось бы достичь того изящества и благородства форм, которые свойственны новым изделиям. Суть метода — обжиг при температуре 1900° С, который переводит фарфор в стекловидное состояние. После этого изделия долго полируются в вибрационной полировальной машине, причем во время этого процесса посуда подвергается такому серьезному испытанию, что, проходя через него, она автоматически испытывается на прочность. После полировки изделия дезинфицируются, проверяются в посудомоечных машинах, в морозильных камерах и печах. На них наносится декоративная отделка, и они снова подвергаются обжигу. В результате такого сложного процесса исключается стадия глазурирования, на которой обычно возникает наибольшее количество брака, и получается твердая износостойчивая поверхность, напоминающая по внешнему виду мрамор (Англия).



«ТРОЛЛЕЙТРАКТОР» — так по аналогии с троллейбусом можно было бы назвать машины, спроектированные фирмой «Коммау» для работы под землей. Ознакомившись с условиями, на которые приходится пускаться для того, чтобы приспособить обычные тракторы к условиям подземных работ, специалисты этой фирмы решили вообще отказаться от источни-



ков вредных выхлопных газов, а заодно и от громоздких нейтрализаторов и глушителей. Вместо дизелей на стандартные гусеничные тракторы устанавливаются электродвигатели, причем вся остальная трансмиссия не меняется. Электроэнергия подводится по кабелю длиной 30—40 м, перемещающемуся за машиной на роликах, подвешенных к потолку. Новые погрузочно-разгрузочные машины, не выделяющие никаких вредных газов и маломужные, используются при строительстве тоннелей на новых скоростных магистралях. Они выпускаются в двух модификациях — в 22 кВт и 90 кВт (Япония).

ТРУБЫ ИЗ ПОРОШКА. Фирма «Грендгес Ниби АВ» разработала технологию производства бесшовных труб из нержавеющей стали методом порошковой металлургии. Расплавленная нержавеющая сталь выливается с высоты 10 метров. Одновременно на падающую струю стали направляется мощная струя аргона, которая дробит и распыляет сталь на мельчайшие частицы. Эти частицы затем насыпают в стальные контейнеры, име-

ющие форму заготовок труб, и подвергают гидравлическому обжатию давлением более 4 тыс. атмосфер. В результате такого обжатия достигается плотность, составляющая 85% теоретической. После этого контейнеры нагревают, и из них путем экструзии выдавливают бесшовные трубы, имеющие однородную структуру и хорошо противостоящие коррозии. По подсчетам фирмы, производство труб по новой технологии требует на 60% меньше электроэнергии, чем раньше (Швеция).

С ПУЛЬВЕРИЗАТОРОМ НА ЛЬВА. Нет, нет, это не из рассказов барона Мюнхгаузена! Появившееся недавно в продаже устройство делает такой подвиг вполне реальным. Небольшой баллончик выбрасывает на расстояние до 3 м жидкость, которая парализует нападающего, будь то лев или тигр, злая собака, ядовитая змея или скорпион. Она полностью нарушает координацию их движений, выводит из строя примерно на четверть часа и в то же время не убивает их. В одном аэрозольном баллончике содержится 50 «зарядов» (Франция).

ЗАЧЕМ ПАЯЛЬНИК, КОГДА ЕСТЬ ОТВЕРТКА? Чтобы соединить два провода, необходимо сначала зачистить их концы, потом скрутить, спаять и, наконец, обмотать изоляционной лентой. Недавно предложен оригинальный соединитель проводов, позволяющий обходиться одной только отверткой. В такой соединитель, изготовленный из диэлектрика, вставляются без предварительного удаления изоляции соединяемые провода. После этого на всю длину соединителя ввинчивается металлический винт, резьба которого прорезает изоляцию проводов и создает надежный электрический контакт (США).

В 24 РАЗА СОКРАЩАЕТСЯ ВРЕМЯ И НА 40% СНИЖАЕТСЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ уборки сена при использовании комплексной технологической линии, созданной в Варненском агропромышленном комплексе.

А механизаторы из Михайловградского округа сконструировали агрегат для уборки фасоли. Сердце агрегата — вибрационная борона, у которой шипы заменены возвратно-поступательно движущимися ножами, срезающими стебли фасоли на высоте 4—5 см над землей. После этого валки из скошенных стеблей подбираются комбайном. Производительность агрегата 50—60 га в сутки (Болгария).

ВМЕСТО ВАНТУСА! Вантус — устройство, которым пользуется каждый из нас, не подозревая, что оно называется вантусом. Это прокачка, с помощью которой прочищают засорившуюся раковину. К сожалению, далеко не всегда это простое устройство может выручить нас и избавить от необходимости вызывать водопроводчика. Фирма «Гламорен»



считает, что ей удалось преодолеть недостатки обычного вантуса. Она предлагает покупателям более совершенное устройство: небольшой 200-граммовый баллончик со сжатым газом. Вставив баллон в сточное отверстие и надавив на него, можно создать толчок в воде, протестирующий внутри трубы на 60 м. Запаса рабочего вещества в баллоне хватает на пять чисток (США).



ТРИУМФ ПЛАСТМАСС — вот что такое яхта «Топпер», которую вы видите на фото. В самом деле, все детали этой яхты, кроме алюминиевой анодированной мачты, сделаны из пластмассы. Центральная секция и руль — из жесткого пенопласта, румпель и мачтовые опоры — из литого стеклонеполненного полипропилена. Даже паруса — и те пластмассовые — териленовые. Специально для производства таких яхт фирма «Ролинкс» разработала технологию, с помощью которой получены самые крупные формованные детали из полипропилена длиной до 3,4 м. Благодаря этому палуба и корпус яхты изготавливаются всего за 7 мин. Из таких заготовок фирма «Данхил Боутс», занимающаяся сборкой и сбытом яхт, сваривает корпус, не требующие окраски. В течение месяца удается изготавливать около 2500 корпусов и палуб (Англия).

ГАЗООБРАЗНОЕ УДОБРЕНИЕ. В 1969 году югославские нефтяники бурили скважину в Воеводине, как вдруг из-под земли вырвались мощные струи газа. После этого в окрестностях скважины заметно ускорилось развитие кукурузы, пшеницы, клевера. Такое бурное развитие растений наблюдалось в течение нескольких последующих лет, а потом все вошло в норму. Это странное явление заинтересовало ученых. Они уста-

новили, что из-под земли при бурении скважины вырвался углекислый газ, который попал в почву вместе с пылью и землей, выброшенной из скважины. Обнаружив под землей огромные запасы углекислого газа, специалисты решили попробовать «удобрять» землю с помощью такого необычного удобрения. Сейчас в Воеводине строится завод по производству сухого льда — газообразного удобрения (Югославия).

ИНВАЛИДНАЯ КОЛЯСКА, разработанная в Институте биокibernетики и биомедицинской инженерии Польской академии наук, управляется всего одним маленьким рычажком, который заменяет даже руль. Переднее колесо поворачивается в ту или иную сторону в зависимости от разницы скоростей задних колес, приводимых в движение отдельными двигателями



постоянного тока. Таким образом, повороты коляски удалось свести к простому изменению скоростей вращения этих двигателей. Электронная система управления в случае необходимости позволяет инвалиду управлять коляской одним лишь движением головы (Польша).

ВОТ ЭТО, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ! Бурый уголь добывается в основном открытым способом. На юго-востоке страны, где он залегает, мощные шагающие и роторные экскаваторы вскрывают угольные пласты на сотнях квадратных километров и за год вынимают миллионы тонн породы и



угля. Подсчитано, что для добычи 1 т угля нужно открыть и отправить в отвал 4 кубометра породы. Для перемещения огромных масс земли на большие расстояния здесь пользуются не привычными многотонными грузовиками, а гигантскими эстакадными и ленточными транспортерами. На Лейпцигском заводе транспортного машиностроения недавно создан очередной такой гигант, который побил все рекорды: он имеет длину 8 километров и за час отправляет в отвал 15 тыс. м³ грунта! (ГДР).

МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ДОБЫТЧИКИ. Недавно чехословацкие специалисты предложили улавливать уран из сточных вод с помощью микроорганизмов. Для этого в раствор сточных вод, собранный в отстойнике, вводится биомасса. В процессе своей жизнедеятельности микроорганизмы аккумулируют уран. Длительность контакта микроорганизмов с раствором колеблется в пределах 1—10 часов. Расход биомассы составляет 2,5 грамма на 100 мл раствора. Уран извлекается из биомассы раствором соды или нитрата. Микроорганизмы после извлечения урана отделяются от раствора и регенерируются. Добывают таким путем уран микроорганизмы, получаемые в виде отходов при производстве ферментов и пенициллина (Чехославия).

И СТОЛ И ДОМ. Давно прошло то время, когда скорость доставки грузов автотранспортом определялась только скоростью автомобилей. Сейчас, когда дальность трансконтинентальных маршрутов перевалила за 5 тыс.

км, когда водитель вынужден останавливаться на отдых там, где его застала ночь, автомобиль на несколько недель становится домом водителя. Вот почему скорость доставки грузов стала так сильно зависеть от комфортабельности и удобства грузовых машин. Идя навстречу новым требованиям, фирма «Даймлер-Бенц» спроектировала необычную кабину автомобилей для дальних перевозок, в которой находится кондиционер, холодильник, газовая плита, стол, постель, радиоприемник, склад запасных частей и верстак. Прямо не автомобиль, а дом на колесах (ФРГ).

ВАГОН ДЛЯ САХАРЫ.

По заказу ряда арабских стран вагоностроительный завод в Герлице приступил к строительству туристских вагонов, предназначенных для путешествий в условиях тропиков. Вагон сделан из облегченных стальных конструкций. При длине 24,5 м он рассчитан на 70 сидячих мест и может передвигаться со скоростью до 160 км/ч. Главное же его преимущество — мощная установка для кондиционирования воздуха. Все это гарантирует туристам постоянную влажность внутри вагона и температуру около 23°С (ГДР).





ЗНАКОМЫЙ СОЛДАТ

Фантастический рассказ

БАНГУОЛИС БАЛАШЯВИЧЮС

Недалеко от Плишкяй, чуть выше устья безымянного ручья, по правому берегу Немана тянется болото. С других трех сторон его опоясывает лес, глухой сырой ельник: земля здесь жирная, но грунтовые воды стоят у самой поверхности. А на самом болоте растут корявые чахлые сосенки. Они и умирают недорослями; подгнившие стволы падают на белесый торфяной мох, пропитываются водой и вскоре истлевают; так в болоте напластовывается торф. Сейчас этот пласт уже толст, окон в трясине осталось немного, и ступать по болоту можно без опаски. Здесь находят пристанище звери, а вот местные жители почти не заглядывают на болото, хотя клюквы на нем видимо-невидимо.

Болото пользуется дурной славой. Полно в нем неразорвавшихся снарядов и бомб, оставшихся в трясине с войны. Когда в тот засушливый год загорелся торфяник, взрывы два месяца сотрясали окрестности. Не нашлось смельчаков, которые бы сунулись на болото, и пожар в конце концов погас сам собой. Но и сейчас люди обходят болото — ведь неизвестно, какие еще в нем таятся опасности.

На южной стороне болота есть островок — песчаный пригорок на самом его краю, который местные жители называют Кочкой. От тропы, петляющей по берегу Немана, отделяет его метров двести трясины. Если здесь взобраться на сосенку, можно окинуть взглядом все болото. Все в голубых клочках открытой воды и зеленых купах хилых сосенок, простирается оно без конца и края — не отличишь, где же вдали кончается топь и начинается твердь, сухой лес или небо. А на юге, рукой подать, спокойно несет свои воды Неман, скрытый за зарослями ивняка, а чуть поодаль, ниже по течению, торчит из этих кустов искореженный металлический остов. Там когда-то был мост; его взорвали еще в сорок первом, а потом не восстановили — шоссе прошло стороной.

В тот день на болоте оказались шестеро: Вилюс Арвидас, лесничий, и Ричардас Станюлис, журналист, — оба с женами и сыновьями. Попали они сюда по воле случая. Приехали отдохнуть в Палангу, поселились по соседству и подружились. Скверная погода — дождь лил каждый день с утра до вечера — помогла им сой-

тись, и вскоре соседи помогали друг другу коротать скучные дни запоздалого отпуска. С курорта они решили уехать. Ричардас Станюлис предложил по дороге домой собирать клюквы. Он знал славное для этого местечко по рассказам...

Утром ненастное небо снова обещало дождь. Однако к концу дня ветер разогнал тучи, оголив по-осеннему тусклое небо, и лишь на западе еще адели прозрачные перья, сплетенные в кудрявые, взъерошенные по краям гирлянды. Они висели неподвижно. А может, так только казалось — облака были очень уж далеко, наверху, над морем.

Голубые тени, отбрасываемые негустыми кронами сосенок, все удлинялись, наконец слились воедино, ровным покрывалом застав порывившиеся кочки. Клюквыны прятались в пропитанном водой мху и казались бурыми, как болотная вода. А извлеченные на свет, адели, словно капли крови. В ведре ягоды снова пригасали.

Клюквой была густо усыпана каждая кочка. Мужчин охватил неумный азарт, возникающий в такие минуты, когда времени в обрез, а работы

еще непочатый край, и ты спешишь, зная, что все равно не успеешь...

А маленькие сыновья не столько собирали ягоды, сколько прыгали наперегонки с кочки на кочку. Одно горе с ними — оба уже успели промокнуть до пояса; правда, не зябли, только покраснелись от беготни на чистом воздухе. Отцы все унимали их, страшая змеями, для которых здесь на самом деле было слишком мокрое место. Хорошо, что дети скоро устали.

* * *

Сейчас мужчины собирали клюкву у самого острова. А на нем остались женщины — готовили ужин. Горел костер, шипел пропитанный водой хворост, хотя на первый взгляд эти сучья казались совершенно сухими. Странное дело — трава на острове, несмотря на дожди, так и не ожила после летней засухи, рыжела высохшими пучками.

В ожидании мужчин, забывших все на свете, кроме ягод, женщины успели сделать бутерброды и вскипятить чай. Вместо стола хозяйки расстелили на земле газеты, припихив их по углам сучками, а скамьи заменял прикритый надерганной травой валежник.

Наконец-то вернулись мужчины. Поставили ведра, до краев заполненные клюквой, поручили детей опеке мамаш и уселись отдохнуть.

В тишине раздавалось лишь потрескивание огня. А со всех сторон обступали их сосны, багровые в свете костра и закатного солнца. Ветер играл отшелушившимися пластинками коры на стволах; они уютно блестя в этом вечернем освещении.

Над болотом поднялся густой белеющий туман. Исподволь, закрывая до половины сосенки, полз он к реке, а от Немана уже надвигался другой вал. Туман колыхался, и казалось, что деревья медленно уплывают в речную долину, покачиваясь на полупрозрачных волнах.

Вилос Арвидас глядел на стелющийся туман, на ярко пылающие облака, опустившиеся до самой земли, и думал, что он тысячи раз видел закат в лесу, в поле и обязательно в эти минуты любовался им; любовался, когда никого рядом не было, ни души, когда кругом царил тишина... Как прекрасна первозданная природа!.. А вот с Ричардасом не поделишься этим чувством, даже не скажешь «Какая красота!», потому что журналист приведет к случаю изречение какой-нибудь знаменитости, и вся красота сразу померкнет. Почувствуешь, что не умеешь так точно (и изящно) выразить свое чувство, рассердишься, и даже пройдет охота любоваться...

А Ричардас Станюлис, кажется, догадывался, о чем задумался Вилос.

Посматривал на него с усмешкой. Немного деланной, правда; Вилос подметил эту иронию уже в первый день их знакомства. Вот и сейчас Ричардас с привычной насмешливостью предложил:

— Ладно уж, поделись воспоминаниями, как в детстве на болоте клюкву собирал!..

Вилос вытянул ухидившиеся за день ноги.

— Могу придумать, если нужно для твоего очерка. Хотя, по правде, не собирал клюквы, вокруг нас были сосняки. Песок. А всей воды — мелкий ручеек, больше смахивающий на канаву. Я даже плавать толком не научился.

— Тогда поделись, как по грибы ходил. Подосиновики, подберезовики, лисички и всякие там маслята... Почему молчишь? Обстановка-то ведь подходящая: вечер тихий, даже комары не кусают, — не унимался Ричардас.

— Не хочется. Прошлое... Ты больше мог бы рассказать всякого, ведь ездил много.

— Ничего путного не могу придумать.

— А зачем придумывать? Ты ведь журналист... — бесстрастным голосом сказал Вилос.

Ричардас только плечами пожал.

А Вилос усмехнулся. До сих пор Ричардас мало говорил о своей работе. Разумеется, много ли интересно видит журналист, пишущий о сельском хозяйстве? Во всех статьях одно и то же: больше молока, мяса, зерна; сев, уборка, кормление, дойка; позор разгильдяям и расхитителям... Слушателя этим не разволнуешь, Вилос так и сказал Ричардасу, когда разговор зашел об этом.

— А эти развалины могли бы и убрать, — сказал Вилос, решив сменить тему. — Хоть они и оживляют пейзаж, напоминают о былом.

— Ты о мосте?.. История простая: взорвали наши во время отступления.

— Оказывается, и ты кое-что знаешь!.. — удивился Вилос. — Не только сочиняешь в своих статьях...

— Случайно узнал. Ездил в соседний колхоз к мелиораторам. Прораба не застал, а без материала возвращаться не хотелось. Заглянул к следам восьмилетки. Хороший музей они создали, я об этом писал... — Ричардас помолчал. В его голосе не было всегдашней иронии. — А вообще-то толком знаю только главные сражения, как и ты. Школьный учебник истории, страница такая-то, несколько строчек. О мостах в учебниках не пишут. Места бы не хватило...

— Мужики, хватит воевать! — окликнула их жена Вилоса. — Чай стнет!

— С женщинами, ясное дело, не повоюешь, — пошутил Вилос. — Они велят вовремя есть, вовремя спать... Буры когда-то проиграли войну с англичанами только потому, что таскали с собой пожитки и своих жен...

Его слова прервал сухой щелчок. Невероятно громким был этот щелчок, наверно, потому, что никто не ждал его в этой тишине.

Вилос поднял голову.

На другом краю острова, шагах в двадцати, стоял его сыншшка и сжимал в руке гранату. Фигуру мальчика освещало трепетное пламя костра.

А в это время падал огромный темнокрылый мотылек. Крылья его уже лизнул яркий огонь, а мотылек падал и все не мог упасть, повис в воздухе. Мотылек не махал крыльями, и пламя не занималось ярче. Мотылька было страшно так долго падать в жгучее солнце.

Ветер совсем затих, и было темно вокруг. А вылетевшая из костра искорка горела без треска, ровным огнем, как подвешенный на парашюте фонарь, такой яркий на фоне черного неба.

После щелчка прошла минута, другая, третья.

Граната должна была взорваться через три секунды. Вилос знал это, бросал точно такие гранаты в армии из глубокого окопа, и едва успевал нагнуться, выпустив ее из пальцев, как осколки со свистом пронеслись над бруствером... А сейчас он не мог шевельнуться, хотя хотел кинуться к сыншшке. Три секунды — очень много и очень мало, но надо успеть...

И человек в заляпанной грязью солдатской одежде, видно, знал это наизуток. Бросился к оцепеневшему ребенку, вырвал из руки гранату и, почти не замедляясь, зашвырнул ее в болото.

Тотчас взлетел столб воды и ила. Это взрыва не вернулось назад.

* * *

Чай был горяч. Солдат пил не торопясь, сжимая в ладонях кружку, словно прел озябшие руки. А вечер был теплый, и костер горел жарко. От мокрой одежды солдата шел пар.

Рис. Розы Мусихиной



Женщины предлагали солдату колбасы, нарезанного ломтиками окорока, но тот отказался, только попросил еще кипятку. Достал из кармана галету, жевал ее, то и дело макая в чай. И женщины замолчали, боясь обидеть солдата преувеличенным радушием (еще подумает, что это плата за подвиг), не зная, как отблагодарить его.

Тишина длилась долго; всем стало даже не по себе.

А Вилюс давно уже хотел спросить, что здесь делает солдат и как он столь незаметно и, главное, вовремя оказался на островке. Вилюс даже подумал, что это актер, что где-нибудь поблизости, может, у взорванного моста, обосновалась съемочная группа, ставит фильм про войну; но человек так решительно схватил гранату... Как настоящий солдат — уметь надо.

— Надо уметь... — вслух подумал Вилюс.

— Служба, — ответил солдат.

— Служите, значит?

— Воюем... Все воюем. Но лучше тем, что наступают. Отступать очень уж тяжело...

Солдат сосредоточенно глядел на темно-бурую, в темноте совсем черную воду болотного окна и думал, что побурела она не только от таящихся в земле вездесущих частиц железа: шла века, а в болотах тонули закованные в железо рыцари, редели здесь разноязыкие полчища. Ведь только за последние полвека два раза прокатился по болоту огненный вихрь, каждый раз оставляя в нем частицу своей нескончаемой ярости. Ярости, которую подавляли не болота.

— А мне почему-то подумалось — вы здесь на съемках. — Вилюс рассмехался, ему почему-то стало легче, когда узнал, что солдат — настоящий солдат и просто исполнил свой долг. Да и актеры — народ интеллектуальный, с ними и разговор другой и обхождение, чувствуешь себя не в своей тарелке, когда общаешься со знаменитостями. — Хотя фильмы про войну тоже вещь хорошая. Люди должны знать о войне, о солдатской профессии. — Вилюс на секунду заппнулся, подумав, что неверно выразился. — Да, тогда ничто не забудется. Сейчас много хороших картин о войне. — По правде, Вилюс не любил картины про войну, ходил на них редко, разве что на отмеченные на фестивалях. Но сейчас, когда солдат спас его сынишку, не с руки было говорить иначе.

Вилюс посмотрел на исчерна-бурую воду и подумал, что война кончилась уже очень давно. В сущности, вряд ли найдешь на земле место, где не гремело оружие. И может быть, эти вездесущие крупинцы железа — про-

сто изъеденные ржавчиной лезвия мечей, наконечники стрел и осколки ракетных снарядов. Если начать вспоминать, придется вспомнить очень о многом, а все было так давно, что скоро нигде на нашей земле не останется нездоровившихся гранат — их уничтожит время...

— В кино войну показывают, — сказал солдат.

— Смотреть страшно, — добавил Вилюс.

Звезды мерцали тускло, по-осеннему. За кругом, очерченным пламенем костра, застыла, напрягшись, темнота, лишь кое-где испещренная неподвижными огоньками — отраженными небесными светилами.

— Мне пора, — сказал солдат и посмотрел вверх, на звезды. — Пора.

— Переночевали бы с нами, — предложил Вилюс. — Места хватит, спальный мешок найдется. Куда вы теперь пойдете, тьма крошечная, чего доброго, в трясину угодите.

— Надо. — Солдат встал. — Служба, опаздывать не положено.

Солдат шагнул в темноту. Черный силуэт растворился в тумане. Мелькнул еще раз, закрывая отражение звезд в воде, и исчез. Вроде и не было человека.

— Я тут не заблужусь.

Эти слова прозвучали отчетливо, будто сказанные рядом, и люди на островке вздрогнули.

* * *

Мужчинам не спалось. Легли они вместе со всеми, проворочались с боку на бок битых полчаса, но сон не брал. Сейчас они сидели на валежнике у погасшего костра. Пойдут покурить — так сказали женам.

Вилюс дымил уже не первой сигаретой, все оборачиваясь к палатке, темнеющей в густом тумане. Изредка находило непреодолимое желание взглянуть на сынишку, он вставал и, подкравшись к палатке, прислушивался. Внутри было тихо. Сынишка спокойно сопел, наверное, так и не поняв, что ему грозило час назад.

— Противная работа у этого солдата, — сказал Вилюс. — Даже разу ошибиться нельзя.

— Как вовремя он подоспел... — Наверно, в десятый раз повторил Ричардас.

— Вовремя...

Туман сгустился, плавающие в воздухе капельки увлажняли одежду, но мужчины не чувствовали ни сырости, ни холода. А за Неманом глухо грохотали взрывы, по небу блуждали лучи прожекторов — неяркие, размытые, как светлые полосы, прочерченные на плохой бумаге. Грозно рокотали тяжелые самолеты. Видно, там

проходили маневры, и тысячи человек — солдаты, офицеры, генералы — не спали этой ночью.

— Даже ночью человеку выспаться не дадут!.. — буркнул Вилюс.

— Бывает, эти занятия нужны и в мирное время... А тебя, видно, мало старшина гонял.

— Я санитаром был, — огрызнулся Вилюс.

Ричардас промолчал.

— Лучше вообще не было бы армий! — снова сказал Вилюс.

— Может, и не будет когда-нибудь. Забудут люди про войну. Станут...

— Журналистами!.. — торопливо вставил Вилюс, обрадовавшись случаю сменить разговор. И почему он сам не бросился тогда к сынишке?..

Вдали все грохотали взрывы, а ночные птицы на болоте молчали.

— Это уж кто кем захочет... — протянул Ричардас.

В стороне моста внезапно взметнулся слепящий столб пламени. Белый неестественный свет озарил болото, и мужчинам показалось, что остов моста ожил, взметнулся в воздух и застыл в одно мгновение.

Долетела запоздалая взрывная волна.

— Неужели... ошибся? — прошептал Вилюс.

— Наверно, учебная грохнула. Или зверь какой на мину напоролся, — спокойно возразил Ричардас.

— Завтра с самого утра уходим отсюда.

— Да уж, после этого клюкву собирать не станешь... Такое впечатление, будто на фронт угодили.

— Какое счастье, что можно идти спать и завтра мирно проснуться, — улынулся Вилюс.

Этот взрыв был последним. Стало совсем тихо. Погасли лучи прожекторов — одновременно, вместе с эхом взрыва.

Еще тоненьким голоском пискнула иволга и тут же замолкла — видно, решила, что не годится ей, дневной птице, голосить посреди ночи.

* * *

До шоссе было далеко. Гуськом шли они узкой тропой, протоптанной через поле, и Вилюс шагал последним. Дети скоро уgomонились и стали ныть, но матери молча тащили их за ручки, будто боясь опоздать. А спешить было некуда.

Наконец-то показалось шоссе. Издали светилась автобусная остановка, отмеченная желтым диском.

Доска с расписанием облупилась, но Ричардасу удалось кое-как разобрать, что автобус на Вильнюс придет через час. Он огляделся.

Вилюс стоял в стороне и глядел куда-то вдаль.

— Послушай... — сказал, подойдя к нему, Ричардас. — Нет, пожалуй, не стоит...

— Да говори.

— Ерунда, — махнул рукой Ричардас. — Правда, иногда всякая чепуха в голову лезет. Даже странно... Давай погуляем, чего тут торчать...

Вилюс послушно последовал за Ричардасом.

Шагали они по обочине шоссе. Прошли довольно далеко, но Вилюс ни о чем не спрашивал — куда они идут, что хотел сказать Ричардас. Пожалуй, Вилюс даже не заметил, как далеко они ушли от остановки.

— Мне все время кажется, что я уже видел этого солдата, — наконец заговорил Ричардас. — Действительно странно.

— Надо было спросить.

— Я только сегодня вспомнил.

— Много ездешь. Встречаешься с людьми.

— Вот именно, встречаюсь...

Чуть поодаль от шоссе стояло длинное кирпичное здание, обнесённое живой изгородью из боярышника. Во двор вела посыпанная щебнем дорожка.

— Школа, — пояснил Ричардас. — Зайдем?

Вилюс только пожал плечами. Времени еще было много, и ему все равно, куда идти. Не хотелось возвращаться на остановку, ему не о чем было говорить с женой.

Коридор с белыми стенами, на которых висели плакаты, диаграммы и стенгазеты, пустовал. Только в классах, за дверьми, на которых чернели таблички со светлыми римскими цифрами, приглушенно звучали голоса учителей.

— Все на уроках, — сказал Вилюс и почему-то грубо добавил: — А ты, конечно, вздумал корреспонденцию накатать? На автобус не успеем.

— Надеюсь, дверь не заперта...

Вилюс не понял.

Ричардас толкнул одну из дверей, и она приоткрылась.

На полках были разложены искоженные шлемы, ржавое дуло пулемета, осколки снарядов, пожелтевшая тетрадка. Напротив, на стене, висел большой портрет солдата, видно, переснятый со старой фотографии.

— Я знал, что это он, — негромко сказал Ричардас. — Не ошибся...

Под портретом чернела надпись: «Погиб 22 июня 1941 года, взрывая мост с фашистскими танками».

— Нет! — закричал Вилюс. — Нет!..

С литовского перевел
ВИРГИЛИУС ЧЕПАЙТИС



ВЕХИ НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКОГО
ПРОГРЕССА

На грани двух сред

Суда на подводных крыльях во всем мире заслуженно называют русскими, потому что рождение этой идеи и первая ее реализация принадлежат России. В конце прошлого века русскому инженеру Ламбергу был выдан патент на подводные крылья для кораблей. Изобретатель рассуждал просто: поскольку вода в 800 раз плотнее воздуха, то крыло корабля понесет в 800 раз больший вес, чем крыло самолета при той же скорости!

Но сколько ни пытались в разных странах реализовать в машине, казалось бы, столь очевидную мысль, ничего не получалось.

В отличие от самолета судно движется на грани двух сред: воды и воздуха. И здесь узел всех проблем. Только на одной, определенной скорости масса судна уравнивает подъемную силу крыльев. Как только движение ускорится, крылья вынесут корабль на поверхность, но тут же, потеряв свою тягу, глубоко провалятся в воду. Как регулировать подъемную силу крыльев?

Осенью 1941 года студент-дипломник Горьковского политехнического института Ростислав Алексеев защищал проект морского теплохода на подводных крыльях.

Профессора, заседавшие в комиссии, задавали вопросы, но это уже были вопросы заинтересованных специалистов к своему коллеге, проделавшему интересную и совершенно новую работу... Диплом находился на уровне кандидатской диссертации!

Однако шла война. Молодой инженер начал работать на Сормовском заводе контролером. Но идея, изложенная в его дипломном проекте, была столь перспективна, что главный конструктор завода освободил Алексеева от текущей работы вначале на два часа ежедневно, затем дал возможность целиком отдаваться проекту и разрешил ему сделать самоходную модель для опытов...

В 1962 году состоялась еще одна, не менее удивительная защита в жизни Алексеева, уже главного конструктора завода «Красное Сормово», по судам на подводных крыльях. Он стал доктором технических наук. Комиссия не увидела чертежей, диаграмм, монографий, зато были реальные стремительные и легкокрылые корабли.

Тогда же ему была присуждена Ленинская премия вместе с инженерами Николаем Зайцевым, Болеславом Злобиным, Александром Москалюком, Иваном Шапкиным, Григорием Сушиным и капитаном теплохода «Спутник» Виктором Полуэктовым.

На сегодняшний день наш флот насчитывает более трех тысяч судов на



Первая «Ракета» на волжских просторах.

подводных крыльях. Промышленность уже приступила к серийному выпуску нового — пятого — типа судов на подводных крыльях «Восход-2». В отличие от предшествующих судов двигатель на нем перенесен в корму, уменьшился шум в салоне, «Восход-2» перевозит 70 пассажиров со скоростью 60 км и уверенно идет по морю при волнении до трех баллов.

Советские суда на подводных крыльях получили широкое международное признание. «Ракеты», «Кометы», «Метеоры» бороздят воды многих морей.

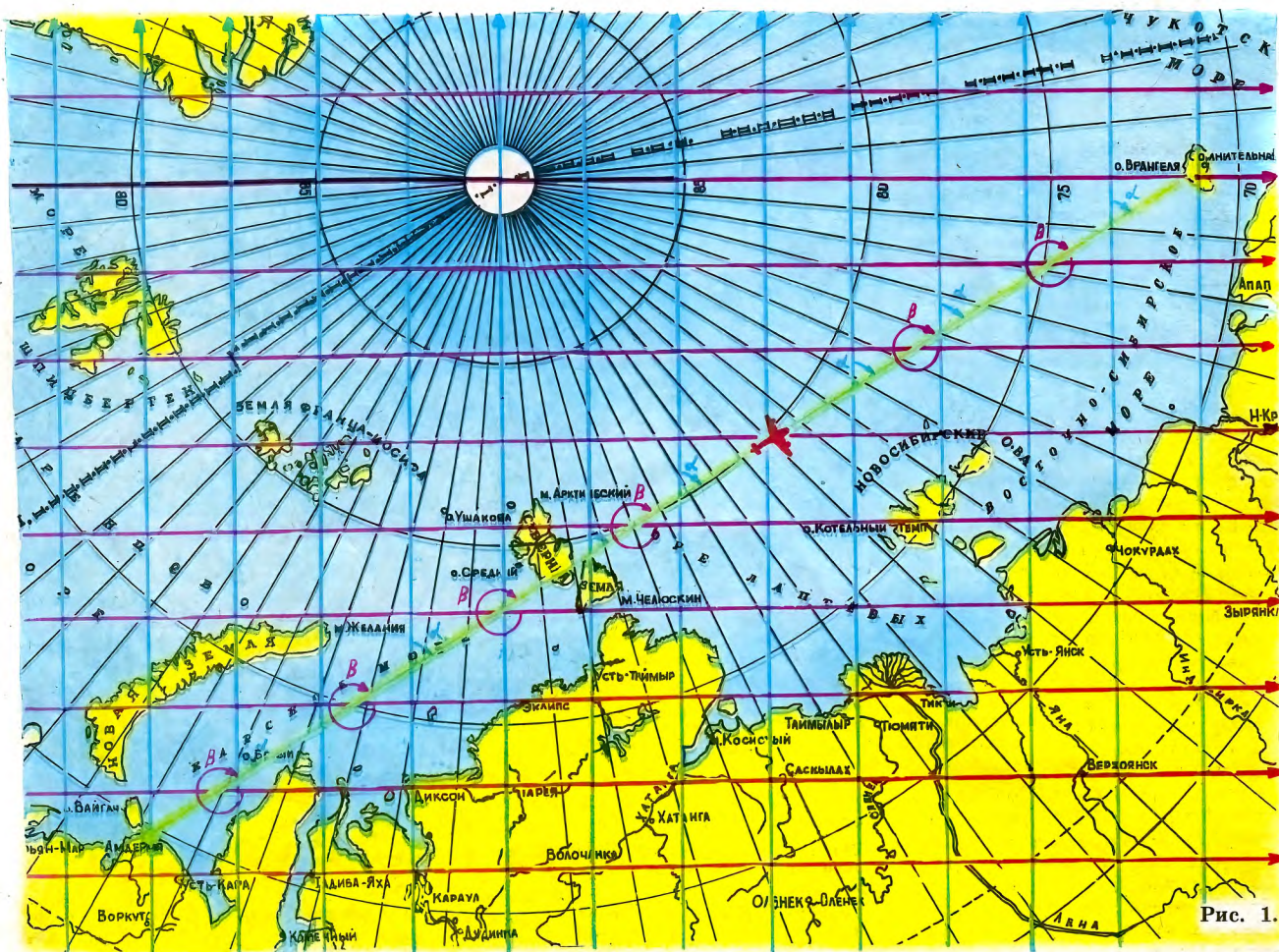


Рис. 1.

ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

ВАЛЕНТИН АККУРАТОВ,
заслуженный штурман СССР

Нить Ариадны

Это произошло сорок лет назад, когда мы высаживали героическую четверку папанинцев на дрейфующие льды Северного географического полюса. Карта, надежно служившая на протяжении нескольких веков, вызвала у нас замешательство. Даже самые опытные навигаторы оказались в сложнейшем лабиринте, ничуть не уступавшем критскому лабиринту царя Миноса.

Тяжел и сложен был первый полет на Северный полюс, да еще с посадкой на его дрейфующие льды. Предполагалось, все четыре самолета — огромные четырехмоторные машины АНТ-6 конструкции А. Туполева под командованием Героя Советского Союза М. Водопьянова и начальника экспедиции О. Шмидта пойдут к полюсу в хорошую погоду,

строим, как на параде. Соответственно этому были и оборудованы машины. Однако погодные условия Арктики продиктовали иное решение, и мы вынуждены были идти поодиночке.

21 мая 1937 года самолет Водопьянова и флаг-штурмана Спирина с группой папанинцев достиг полюса и сел на льдине в точке с широтой $89^{\circ}24'9''$ и долготой $78^{\circ}40'$ западной, то есть в 64 километрах за полюсом.

Более суток (пока Э. Кренкель не собрал свою рацию) с ними не было связи из-за отказа самолетной радиостанции. Потом запуржило, и только 25 мая стартовали остальные самолеты: В. Молокова со штурманом А. Ритслядом, А. Алексева со штурманом Н. Жуковым и И. Мазу-рука со штурманом — автором этих

строк. Мы договорились после взлета следовать до широты 83° , где согласно разведке начиналась ясная погода; там, в зоне радиолуча маяка, собраться вместе и строем идти к месту посадки Водопьянова. Но, как говорится, гладко было на бумаге, да забыли про овраги, а по ним ходить!

При буксировке нашего самолета СССР-Н-169, по расписанию взлетевшего последним, дважды лопались тросы. Это неожиданное обстоятельство задержало наш вылет на 45 мин, и, когда мы пришли к условленному месту встречи, самолетов не было. Чтобы не тратить ограниченный запас горючего, они, не дожидаясь нас, ушли на полюс...

В пределах видимости на север стояла ясная, солнечная погода, и

Рис. 1. При полете от Амдермы до острова Врангеля по прямому маршруту штурман вынужден вводить совершенно ненужные поправки, вызванные наличием полюса на земном шаре.

мы, посоветовавшись, приняли решение идти на полюс самостоятельно, хотя и знали, что наша машина не оборудована соответствующими приборами и не укомплектована полным экипажем для автономного полета на полюс. М. Шевелев (начальник Управления полярной авиации. — Примеч. ред.) потом писал: «Необходимость в четвертом самолете выяснилась к концу подготовительного периода, мы не успели дооборудовать самолет полностью, и в некоторых деталях он отличался от первых трех машин. Это обстоятельство доставило нам кое-какие неприятности при полете с острова Рудольфа на полюс».

Оставшись одни в бескрайних просторах, где нет ориентиров, где не работают магнитные компасы, без бортрадиста на борту, без радиокompаса, установленного на остальных самолетах, мы отлично представляли трудности, которые предстояло преодолеть. Однако мы уже не могли вернуться на остров. Важнейший груз экспедиции — глубинная лебедка, гидрологические приборы, медикаменты и часть продуктов были на нашем борту. Вернуться — значит сорвать экспедицию или затянуть ее на неопределенное время.

Вот и полюс!

Я стою между пилотами и сверяю последние отсчеты высоты солнца на лимбе секстана. Метод определения точки полюса прост и достаточно точен. Выбранная из астрономического ежегодника величина склонения светила сравнивается с его измеренной высотой с учетом рефракции и инструментальной поправки. Разница между ними дает удаление от полюса.

— Поздравляю, товарищи! — с неожиданной торжественностью говорит Мазурук. Мы крепко жмем руки друг другу и приступаем к поиску ледяного поля, пригодного для посадки нашего крылатого гиганта. Здесь, в районе полюса, мы должны произвести посадку, уточнить свое место, связаться по радио с Папаниным и перелететь к нему. Ограниченные запасы горючего, через 25 мин мы садимся в 35—40 км за полюсом. Лагерь папанинцев в это время находился в 79 км от полюса на широте $89^{\circ}17'$, долготе $49^{\circ}00'$. Наша льдина оказалась очень неудачной. Десять суток силами экипажа в шесть человек мы вырубали торопы и ропаки, чтобы сделать взлетную дорожку.

К моменту готовности аэродрома дрейф растащил нас на 145 км. Разница долгот составляла 68° , или че-

Рис. 2.

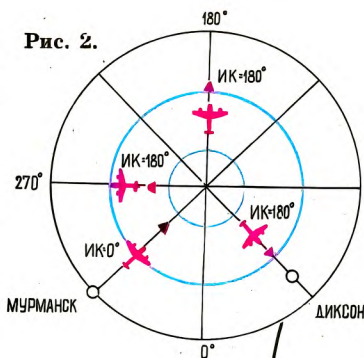


Рис. 4.

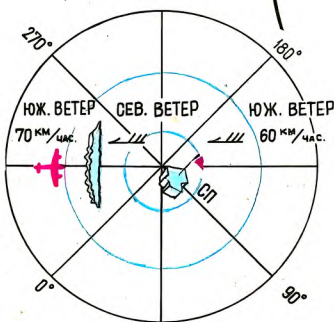


Рис. 2. Парадоксален отход от полюса! Куда бы вы ни летели, курс всюду на юг!

Рис. 3. «Все стало ясно, когда штурман ответил, что солнце справа».

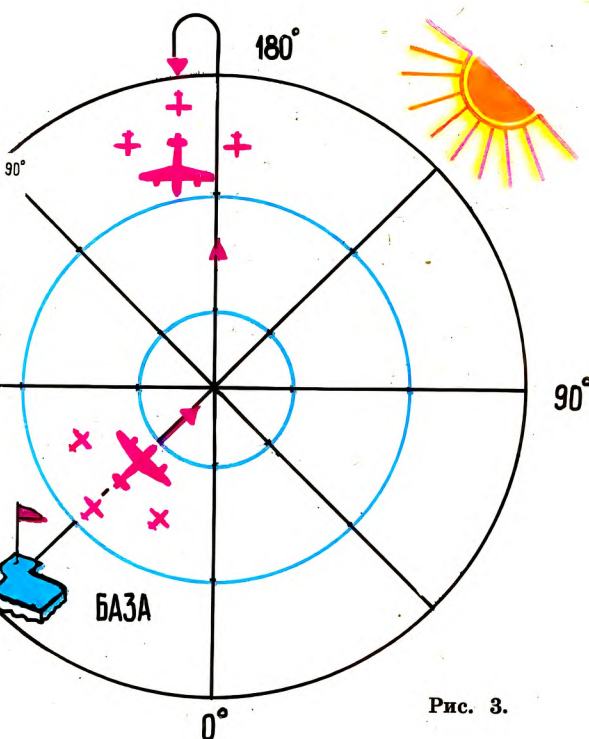


Рис. 3.

тыре с половиной часовых поясов! И это всего на расстоянии 145 км!

Но мы не смогли покорить это ничтожное для самолета расстояние. В чем же дело?

И Роберт Пири, и Фритюф Нансен, и Роальд Амундсен, и все, кто когда-либо двигался к полюсам, шли к ним и возвращались обратно вдоль одного и того же меридиана. Они шли, как бы держась рукой за канат, натянутый от точки выхода к точке прихода. А нам предстояло пересечь лабиринт меридианов, от 98° до 30° , и это в районе, где, как говорят штурманы, «компасы показывают цену на дрова», то есть не работают из-за малой горизонтально-составляющей силы. Какой держать курс, чтобы найти лагерь, если радиокompаса у нас не было, а тогдашний солнечный указатель курса был рассчитан для работы только вдоль меридиана? Нам же было необходимо не только выдерживать курс, но и в течение каких-то 45 мин полета ввести 68° поправок!

Лабиринт? Да еще какой! Как мы завидовали мифическому Тезею, обладавшему в лабиринте клубком Ариадны!

И тогда пришло решение, вначале неясное, непроверенное, которое с трудом укладывалось в голову.

Рис. 4. При полете на полюс по обычной карте южный ветер для нас был попутным, но, по данным с метеостанции полюса, он для нас был фактически встречным.

Это предположение отрицало... наличие полюса на Земле! Сколько же было исчерчено бумаги нами с Мазуруком в мучительных попытках найти полюсу нужное место!

Неудачная попытка Молокова и Спирина прилететь к нам и разгрузить самолет окончательно убедила нас в правильности наших рассуждений.

В тот день, когда они вылетели к нам со льдины папанинцев, у нас стояла ясная солнечная погода с безграничной видимостью по горизонту. Каково же было наше недоумение, когда они сообщили, что в нашем районе все затянато сплошным туманом! Коварное сгущение меридианов в районе полюса увело их совершенно в другое место.

На десятый день нашего дрейфа в районе Северного полюса мы растались с нашей льдиной и через сорок минут благополучно сели в лагерь папанинцев. Весь маршрут полета выполнялся с полным отказом от обязательных поправок на сближение меридианов в точке полюса. А ведь их было около семидесяти. Проще говоря — Северный географический полюс мы выселили в бесконечность, в космическое пространство, именно он был главной помехой наших навигационных расчетов.

Как же выглядит эта новая путеводная нить Ариадны?

Существующая на всех географических картах меридиональная сетка приводит к тому, что на географическом полюсе нет ни севера, ни запада, ни востока. Куда бы ни отошел самолет от полюса, его курс всегда будет южным!

При полете через полюс по прямой, курсом, поддерживаемым по астрокомпасу, после пролета точки полюса курс фактически лежит по той же прямой линии. Самолет не изменяет своего направления ни влево, ни вправо ни на один градус, а расчеты полета по ныне существующей сетке меридианов требуют изменения курса на 180° ! Это парадокс, но его вынуждены были учи-

точку прилета. Допустим, вы из Мурманска вылетаете в стратегическую ледовую разведку на полюс, а оттуда должны вернуться на остров Диксон. Погода благоприятствует вашему полету: ясная, солнечная, видимость отличная. Через пять часов вы над полюсом. Традиционный круг почета над осью нашей планеты. Командир просит курс. Согласно расчетам на карте, курс на остров Диксон 180° , то есть южный. Но посмотрите внимательно на вашу карту: таких курсов отхода от точки полюса будет 360! Во все стороны, а вам необходимо идти только на Диксон. В какую же сторону вы направите ваш самолет?

Такое положение при отходе от полюса не без основания вводит в сомнение даже самые опытные экипажи. Незначительная ошибка уведет самолет в безбрежные про-

стую сторону, — ответил я на тревожный вопрос начальника экспедиции А. Кузнецова.

— Но там же Гренландия, Канадский архипелаг!

— И Аляска! — в тон добавил я. — Но почему? — растерянно спросил он.

— От полюса во все стороны — юг. Это экипажи другого ведомства. Нашей системы высокоширотной навигации они не знают, так как официально она еще не признана. А по существующим картам ошибка вполне возможна. Сейчас ее исправим.

Запросив штурмана ведущего самолета через радиста, я спросил, с какой стороны самолета виден солнечный диск? Штурман ответил: «Справа» (рис. 3).

Все стало ясно. Они шли в противоположную сторону.

По радио им передали: «Развер-

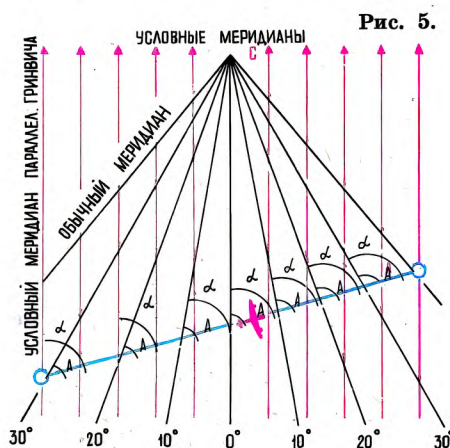


Рис. 5. «...все линии, идущие в бесконечность, параллельны между собой».

Рис. 6. При полете с острова Врангеля на старый географический полюс курс, снятый с новой карты, будет не привычный, 0° , а 180° .

Рис. 7. Схема условных меридианов: красные параллельно Гринвичу, синие — параллельно меридиану 90° .

Рис. 8. Полет вокруг полюса по квадрату.

тывать все знаменитые навигаторы: и Ричард Берд, и Роальд Амундсен, и Умберто Нобиле, и наши прославленные летчики: Чкалов со штурманом Беляковым и Громов со штурманом Даниловым.

Допустим, вы совершаете полет по прямому маршруту из Амдермы на остров Врангеля. Ваш первоначальный истинный курс отхода будет равен 28° , а конечный курс подхода к острову 146° ! Опять штурман вынужден выполнять сизифов труд для ввода поправок, составляющих в сумме 118° (рис. 1).

Не меньшую сложность вызывает отход от полюса (рис. 2) в заданную

странства, и вынужденная посадка в океане со всеми ее последствиями вам обеспечена.

В 50-х годах четыре самолета стартовали с дрейфующей льдины, находящейся в океане, на Северный полюс. Оттуда они должны были вернуться к нам на другую дрейфующую льдину, расположенную в 333 км от полюса на широте 87° и долготы 148° восточной, где находился автор этих записок.

Придя на полюс, штурман головного экипажа по радиотелефону передал, что задание выполнено, и они через 35 мин будут над нами. Прошло назначенное время прибытия, но прозрачные дали горизонта были пустыни. Находясь в палатке, где размещалась радиостанция, я запросил у флагамена путевую скорость. Штурман ответил, что скорость упала до 400 из-за встречного ветра и что они будут у нас через десять минут. А через томительных десять минут его уже не было слышно. Перешли на радиотелеграфную связь более мощной рации. Все напряженно всматривались в горизонт.

— Похоже, ушли в противополож-

нитесь так, чтобы солнце у вас было с левого борта! После 25 мин включите радиокompас и уточните курс на нас». Указание было выполнено. Через 25 мин штурман передал, что радиокompас «взял» нашу рацию, они идут на нас.

Через 40 мин после разворота со стороны Гренландии на горизонте показались четыре точки.

Эта ошибка произошла по вине той же меридиональной сетки, на которой штурман выбрал не ту долготу отхода от полюса.

В период существования полярной авиации при присвоении высших классов штурманам и пилотам уже тогда, когда вышла первая карта условных меридианов, исключаящая все навигационные ошибки обычных карт, одной из экзаменационных была задача отхода от полюса в заданную точку по нормально действующей меридиональной сетке. Было опрошено 70 командиров кораблей и 30 навигаторов. Из пилотов правильно ответили двое, а из штурманов семеро.

На этот же вопрос при использовании карты условных меридианов из

Рис. 6.

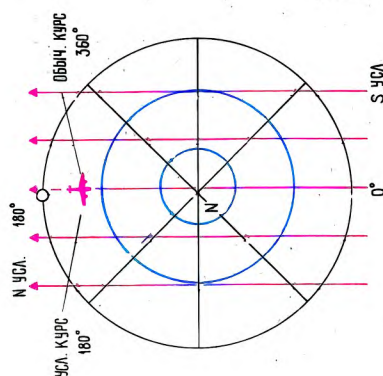
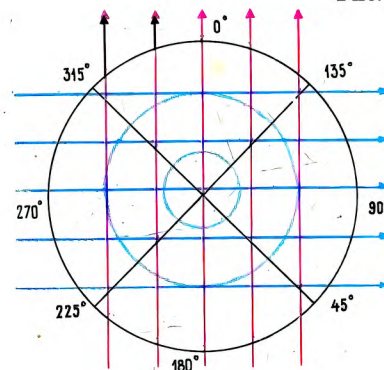


Рис. 7.



70 пилотов правильно ответили 56, а навигаторы все 30! Причем если при решении задачи по обычной карте уходило от 15 до 25 мин, то по новой карте — от одной до трех минут...

А какая нелепость вышла с направлением ветра при полете на льдину одного из СП (рис. 4)!

Однажды в многомесячную полярную ночь нужно было срочно вылететь на льдину. В это время она находилась на пределе радиуса действия самолета, что заставляло нас тщательно считаться с направлением ветра, от которого зависела путевая скорость. Выбрав из сомнительных погод этого наихудшего времени года наилучшую, мы стартовали с острова Котельный (Новосибирский архипелаг) при южном ветре, увеличивавшем нашу скорость до 350 км/ч. Вырвавшись на верхнюю кромку об-

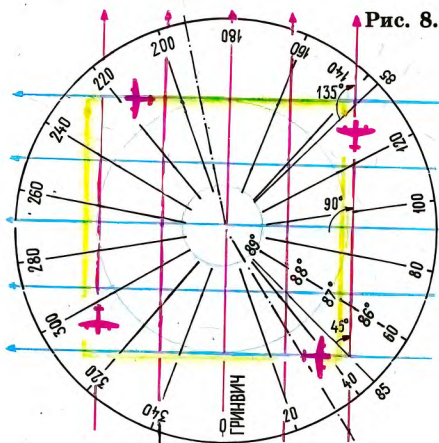


Рис. 8.

лаков и отсекая широты при помощи звезд, через 4 ч 25 мин мы «вышли на хорошую погоду». Фронты, обледенение, снегопады — все осталось позади. Однако хорошая погода принесла нам неприятность. Ветер вернулся на 180° и теперь дул нам в лоб со скоростью 80 км/ч! Наша путевая скорость упала с 359 до 220 км. При такой скорости нам оставалось лететь еще 3 ч 30 мин. Горючего хватало для того, чтобы долететь до СП и вернуться обратно на свой аэродром. Но обязательного навигационного запаса уже не осталось. По неумолимо жестким летным наставлениям мы обязаны были возвращаться, так как пополнить горючим на СП мы не могли, его там не было. Но вернуться — значит сорвать задание, поставить дрейфующую станцию в тяжелое положение.

— Проверь более тщательно путевую. Может, ты ошибся в скорости и направлении ветра? Уцепиться-то не за что, только звезды! — с тайной надеждой смотрел на меня Иван Иванович Черевичный.

Я влез в тесный, обледеневший астрономический блистер (купол) и

в который раз занялся измерением положения очередной пары звезд, подобрав ее так, чтобы звезды были расположены под углом, близким к 90°. Такое размещение давало наиболее точное определение координат места.

— Бросай свою Кассиопею! — услышал я вскоре голос Черевичного. — СП сообщает, что у них ветер, по данным радиозонда, южный! Идем к ним, дай время прибытия.

— Если ветер без изменения, то через 2 ч 20 мин. А по моим данным, через 3 ч 30 мин. Сейчас пересчитаю новые измерения.

Через шесть минут новые астрономические линии положения легли на карту.

— Ветер северный, скорость 70—80 км. В лагере будем через 3 ч 25 мин! — с чувством обиды сухо доложил я командиру.

— Понял, но возвращаться не будем! Найдется же у них одна бочка бензина, выручат! — И он осторожно стал подбирать сектор газа моторов, с целью экономии расхода горючего.

Поймав мой взгляд, он смущенно добавил:

— И ты прав, и они не врут. Беру золотую середину. Океан же под нами!

Прошло расчетное время прибытия. Но не только лагеря не было под нами, не было слышно и их ультратяжеловольтного радиотелефона, который обычно прослушивается за 80—100 км. Связь держали по радиотелеграфу на средневолновой станции. Каждые тридцать минут СП передавал метеосводку... «устойчивый ветер южного направления».

— Отказываюсь понимать. Ветер у них южный, а мы еле ползем. Вроде твоя Кассиопея права, — растерянно проговорил Черевичный, глядяваясь в черный горизонт.

— Кажется, я понял. У них нет ошибки. Их льдина почти на полюсе, а ветер там всюду южный. Так что, Иван Иванович, добывая бочку бензина и низко кланяйся Кассиопее!

В расчетное время по звездам мы увидели огни лагеря. На черном бархате неба ярко горело созвездие Кассиопеи. Престиж штурманского искусства был восстановлен, и еще раз подтвердилась опасность классического понимания точки полюса.

Во избежание путаницы, вызванной сближением меридианов в точках географических полюсов, автором был предложен новый способ построения картографической меридиональной сетки для использования ее в целях самолетовождения в высоких широтах, а спустя некоторое время и для полетов повсюду.

Принцип построения новой меридиональной сетки заключается в следующем: точка географического полюса (северного или южного) яв-

ляется не физической, а условной точкой, а потому ее безболезненно перенесем в бесконечность, в космос (см. рис. на 1-й стр. обложки).

А что станет в таком случае с привычными меридианами? Они останутся, но тоже уйдут в бесконечность, то есть станут параллельными, следовательно, прямая линия (курс) будет пересекать их под одним и тем же постоянным углом (рис. 5). Теперь в том районе Арктики, где раньше была точка полюса, появились все стороны света: и север, и юг, и запад, и восток. Значит, курс полета с полюса на остров Диксон теперь легко определить: достаточно измерить угол между новым меридианом и линией пути.

При полете по прямой через полюс из Москвы в Америку после пролета точки полюса не надо пересчитывать курс полета на 180°. Он будет один и тот же с момента вылета из Москвы до посадки в США. Прост и полет из Амдермы на остров Врангеля. Здесь по всей прямой трассе курс тоже один без всяких ранее обязательных поправок на схождение меридианов. Новый метод самолетовождения назван методом полета по условным меридианам, а новые карты — картами условных меридианов.

На всех советских картах условные меридианы проведены — первый (красного цвета) параллельно Гринвичскому меридиану, его долгота равна 0° и второй (синего цвета) параллельно долготы 90°. Они пересекают друг друга под прямым углом, образуя квадраты. При астрономической ориентировке вы вместо считлимой долготы прибавляете ноль, если отсчет ведется относительно красного меридиана, или же 90° при работе с синим меридианом. Новый метод прост и безошибочен, но психологически он не сразу усваивается летным составом. И это понятно, ведь если кто-то скажет, что солнце кульминирует на нуле градусов, то на такого человека посмотрят с нескрываемым удивлением, но при работе с картой условных меридианов станет именно так. Например, при полете с острова Врангеля на старый географический полюс курс, снятый с новой карты, будет не привычный 0°, а 180°! Вот это-то сразу и не укладывается в голову (рис. 6). Я помню, как в 1954 году, докладывая о применении карты условных меридианов на весьма высокой комиссии под председательством академика А. Опарина, для доказательства, что старый полюс стал при современной технике анахронизмом, я для примера показал, что на нем даже сломанные часы показывают абсолютно точное время!

...Карту принял весь мир, этот метод полетов вошел во все учебники по самолетовождению.

Кто из нас не помнит слова поэта:

Москва! Как много в этом звуке
Для сердца русского слилось...

Разумеется, наивно было бы утверждать, что толкает нас непосредственно звучание самого слова. Москва — это воссоздание Русского государства, Минин и Пожарский, крушение Наполеона, пророческий разгром немецко-фашистских полчищ. Москва — это вся наша Родина. Но ведь у каждого из нас есть и еще одна родина — место, где мы родились, и нередко название небольшой деревушки напоминает о былом историческом деянии или известной народной сказке. Бывает же и так, что мы будто становимся в тупик, не в силах расшифровать значение хорошо известного слова. Например, та же Москва. Почему «Москва» именно? Кто впервые произнес это слово? А ведь слово может повести о многом. Так что, что за ним? Или, скажем, — Харьков...

ЧТО ГОВОРЯТ УЧЕНЫЕ?

Существует много версий, объясняющих происхождение названия города Харькова.

Первую такую гипотезу высказал Дмитрий Григорьевич Гумилевский, более известный просвещенному читателю под именем Филарета. Профессор Московской духовной академии, автор шестикратно переизданной «Истории русской церкви», Филарет с 1848 по 1858 год возглавлял Харьковскую епархию. В этот период он и издал фундаментальную работу по истории городов и сел Харьковской губернии.

Еще в «Книге Большому Чертежу» (1627 г.) упоминается, что «...Лопин пала в Харьков, а Харькова пала в Уды...». И далее: «А выше Донецкого городища, с правой стороны, впадала в Уды речка Харькова, от городища с версту...» Строительство города-крепости Харьков велось в 1654–1658 годах. Приведем ссылки из «Книги Большому Чертежу», Филарет писал: «Отселе понятно, что город Харьков получил название от реки Харьков, как город Олешия от р. Олешки, город Лебедина по озеру Лебедину...» Сегодня эта версия считается официальной, но гипотеза Филарета не единственная.

Харьков возник на месте старинного городища. В 1877 году профессор Н. Я. Аристов высказал догадку, будто городище — это остатки древней половецкой столицы — Шаруканя, а искаженный корень «шарук» и лег в основу слова «Харьков».

Наши летописи рассказывают, что в 1111 году жители Шаруканя сдали город без боя русским дружинам,

выйдя навстречу Владимиру Мономаху с рыбой и вином. Еще раз Шарукань упоминается при описании похода князя Ярополка в 1116 году. Наименования половецких городов были связаны с именами ханов, стоявших у власти; и Шарукань в разные времена, вероятно, носил названия разные. Сначала летопись называла его Осеневым, по имени хана Асана, или Осеня, сдавшегося в плен Мономаху. В 1082 году власть перешла к Шаруку, тоже едва не попавшему в русский плен в 1107 году. Позже город стал называться Чешуевым — наверно, тоже по имени хана.

Больше русские летописи о Шарукане не говорят. Но в летописном описании Игорева похода 1185 года на берегу реки Уды появляется город Донец, коего во времена Мономаха не было. Это дало основание многим ученым считать, что Донец возник на месте старого Шаруканя.

Аристов прочел летопись совсем иначе. Он установил, что русские дружины «пойдоша съ Донови ко граду Шаруканю», взяли его (река Уды в летописях называлась Доном или Днцом. Современный Северский Донец в те времена назывался Великим Доном). Историк решил, что Шарукань находился не на берегу Уды, а на некотором расстоянии от нее, и отождествил это место с месторасположением Харькова.

Иначе мыслил автор знаменитой яфетической теории академик Марр. Он считал, что корень «ХАР» (так же как «САР», «КОС» и «КАЗ») не что иное, как этноним хазар. Этноним — это наименование племени или народности. Отсюда Харьков (как Казань, Кострома и Саратов) — древний хазарский город. Много веков хазарский каганат (пока антинародной правящей клике удавалось удерживать в повиновении населявшие территорию этого странного государства-призрака тюркские племена) усердно грабил окрестные народы. Но после похода князя Святослава каганат рассыпался, паразитическая верхушка, состоящая из чиновников и торговцев, сбежала или же понесла заслуженное наказание. Более чем тысячу лет назад Святослав стал подлинным освободителем подъяремного хазарского люда от их фальшиво-лицемерного «царя» и его ростовщически-жадных сатрапов.

Простые тюрки от его набега не пострадали: они просто не принимали никакого участия в военных действиях. Так, может, «Харьков» тюркское слово? «Хар» обозначает «снег» или «лед», а «ков» может быть объяснено как узкое речце, берег или речка. В целом название «Харьков», по мнению И. В. Муромцева (автора еще одной гипотезы), обозначает «холодная речка». В подтверждение

О ПОЛЕ, ПОЛЕ...

ИВАН САРАТОВ,
кандидат технических наук



своей правоты ученый приводит названия и других ближних рек и ручьев: Студенок и Ледяной Яр.

Есть и еще гипотезы. Но не пора ли автору перестать заниматься пересказом, а сказать то, что вроде бы еще не говорилось...

А ЧТО ИМЕННО?

Исследования, проведенные мной, обнаружили факты, плохо укладывающиеся в эдании существующих гипотез. Вот некоторые из них.

1. Оказывается, существует немало населенных пунктов и рек, названия которых содержат корень «харк» или «харьк».

2. Некоторые из них нанесены на старинную карту Боплана. Карта увидела свет задолго до появления Харькова. И хотя на ней все названия с корнем «харк», переданные латинскими буквами, пишутся через букву «к», на последующих изданиях мы видим уже букву «х».

3. Все населенные пункты с корнем «харк» расположены вблизи юго-восточной границы древних славянских поселений. Но это на территории нашей страны. А в Югославии на границе Хорватии и Сербии расположен город Хртковцы, а на границе Хорватии и Венгрии — Харкани.

4. Только один из всех населенных пунктов с корнем «харк» стоит на реке Харьков. Это сам город Харьков. Но и он приблизился к одноименной реке только тогда, когда разросся за пределы начальной крепости. А крепость была построена на берегу реки Лопань, отстоявшей довольно далеко от реки Харьков. Однако существовавшее здесь городище носило почему-то название Харьковского, а не Лопанского.

5. И еще о хазарах. На Руси они известны были под именем «козар». По сию пору сохранились многочисленные их следы в виде названий. Козарка, Казариновка, Козары, Козарская и др. Все они и сегодня звучат и пишутся, как и в древних летописях, с четким указанием первой буквы «к».

А теперь давайте-ка поразмыслим. Отчего столь локально расположены все эти поселения? И если Харьков получил свое имя от реки, так почему возникли Харьковцы на Удае или Лохвице? Если Харьков от хазар, почему тысячу лет сохранялось — «Козары»? Впрочем, здесь пора уже честно сознаться, что есть и еще одна гипотеза...

ГИПОТЕЗА АВТОРА

А что, если слово «Харьков» напоминает об одном из славянских племен, живших в те далекие времена

на юго-востоке Европы? За обычай носить темную одежду соседи называли их «черными». Возможно, это были потомки киммерийцев, которых, кстати, финикийцы называли темными, а может, меланхлены — «черноризцы», то есть люди в черной одежде. Последние были знакомы грекам еще в VI веке до н. э. Затем в V веке до н. э. о них пишет Геродот, помещая их между Сеймом и Доном, к северу от царских скифов, но оговаривая, что это не скифское племя.

В III веке до н. э. племена, «носящие черную одежду», известны под именем савдараты. Помнят их и в I веке нашей эры: писатель Дион Христом, посетивший в то время Ольвию, рассказывает, что ольвийские жители носили черные плащи на манер одного из соседних туземных племен. Топонимические исследования показали, что память об их древнем местожительстве и поныне живет во многих названиях на всем пространстве юго-восточной Европы от верховий Днепра до Кубани.

В названиях более чем 250 рек, ручьев и балок (только в верховьях Днепра и в бассейне Дона) можно обнаружить корни «черн», «кар» или «хар».

Невольно вспоминается князь Черный, легендарный основатель города Чернигова. Заставляет задуматься частое повторение определения «черный» во многих географических названиях юго-востока Европы: реки Черная Калитва, Черный Жеребец, Черная протока Кубани, Черные горы, передовая северная возвы-

шенность Кавказских гор, Черные земли — территория, расположенная на юго-западе Прикаспийской низменности; Русское, или Черное, море, Тмутаракань, Боспор Киммерийский (у финикийцев Камар — темный, черный).

Отсюда предположения автора.

Название «хорваты», возможно, обозначает «черные славяне», где «хор» — это темный (русское «карий» или тюркские «кара» или «хара»), а «ват» (подобно вятичам) — производное от венетов или антов, одного из древнейших названий славянских племен. Вспомним, что в древних источниках неоднократно упоминаются «черные болгары» и «черные хазары», жившие на юго-востоке Европы. Не исключено, что «черные славяне», «черные болгары» и «черные хазары» — название одних и тех же племен, отождествляемых древними авторами в различные времена с теми народами, что были известны им лучше.

Существование хорватских племен на юго-востоке Европы во II—IV веках нашей эры (то есть задолго до заселения ими территории современной Хорватии) подтверждается и теми фактами, что у сармат употреблялись личные имена Хорват и Ант, очевидно, характеризовавшие каких-то лиц по этническому признаку. Птолемей в низовьях Дона и Донца поместил народ саргатиин, имя которого не что иное, как искаженное греками имя хорват.

Название легендарной Артании — земли артов, крупного объединения славянских племен, существовавшего



еще до Киевской Руси на юго-востоке Европы, также связано с именем «черных славян», только с его какой-то видоизмененной формой: хорваты — харты или арты, харки или арки.

В XII веке персидский поэт Низами, воспользовавшись воспоминаниями древних источников, писал, что русы в Закавказье приходили «из страны алан и герков».

Кто эти герки? Может, потомки иирков, о которых упоминал еще Геродот, описывая скифский мир во времена завоеваний Дария? А может, харки — герки — иирки одно из племен юго-восточных славян, живших на всем пространстве от Волги до Кубани и Днепра?

Сегодня известно, что аланы жили на Северном Кавказе и в верховьях Северского Донца и Дона. Русы жили в среднем Поднепровье.

А где жили герки? Пожалуй, герки (или харки) обитали где-то в непосредственной близости от русов и алан. Топонимика это подтверждает: город Харьков, река Харьков и балка Харьков в Харьковской области, селения Харьковка, Харивка, Харькивщина и река Хоркалук на Сумщине, Харькове в Черниговской области, река Харьковка под Оршею, три села Харьковцы в Полтавской области, остров Хортица, две балки Средняя и Нижняя Хортица и курган Караватка в Запорожской области, Харьков под древним Переяславом и т. д.

Эти названия — следы наших предков. И то, что почти все они расположены в землях полян, радимичей и северян, можно легко объяснить. Племена, жившие на юго-востоке Европы, первыми ощущали удары орд, двигавшихся из глубин Центральной Азии. Под давлением пришельцев коренные жители этого края были вынуждены оставлять свои родные земли. Одни племена переселились на запад в бассейн Дуная; другие — на северо-запад и север, на Днепр и Оку. Память об этих переселениях уже много веков спустя докатилась к древнему летописцу, который писал: «...по мнозех же временах сели суть словени по дунаеву где есть ныне угорьска земля и болгарьска. Ото тех словен

разидошася по земле и прозвашася имены своими где оседше на котором месте... а се ти же словени хрвате белии и сереб и хорутане...»

СЛАВЯНЕ В ПРИКАВКАЗЬЕ?

Уходя из родных мест, часть «черных славян» селилась среди родственных славянских племен, образуя новые поселения, которые стали называться «черными». И неудивительно, что за пределами земли полян и северян, то есть самой Артании, таких названий нет, так как там все поселения были «артанскими». Кстати, такую же картину можно наблюдать сегодня и в Югославии. Вдоль всей хорватской границы разбросаны «хорватские» названия городов и сел: Хорватин у Триеста; река Керка и город Харкани в Венгрии; Хртковцы в Сербии; Хртица в Косове; Хрвачены, Хрватско Село, Хрватски Благаи на границе с Боснией; Хрваце на границе с Герцеговиной. В центре Хорватии таких названий мы не встречаем.

Связь современных хорват со своими юго-восточными предками можно проследить по следующей цепочке, каждое звено которой в той или иной степени доказуемо: хорваты — сербы, сербы — северяне.

Центром северской земли был Чернигов, основанный князем Черным. Но именно черниговские князья (а не киевские) рассматривали Тмутаракань как свою «отчину».

Не случайно и одно из названий южных болгар было «венентр».

О существовании юго-восточного славянского центра упоминается в самых различных источниках: страна Артания, русская церковь по уставу Льва Философа, христиане Шаруканя и Хозарии, бродники в южных степях, связь Чернигова с Тмутараканью и многое другое.

И кто знает, возможно, автор «Слова о полку Игореве» в своих строках: «...Див клычет по верху дерева, велит прислушаться землям незнаемым: Волге и Поморью, Посулью и Суроку и Корсуню и тебе Тмутараканский идол...» — обращается не к враждебным землям, а к землям, утерянным славянами под давлением кочевников: от берегов Волги до Черноморья, от Сулы до побережья Крыма и Тамани. «Дикое поле» — столетия звал наш народ эти земли. Уж не к нему ли взывал и пушкинский Руслан, говоря: «О поле, поле, кто тебя усеял мертвыми костями?»

Склоним же перед ними голову — это не только прах врагов земли древнерусской — это могилы отцов, без которых не было бы нас с вами, читатель...

Статью
Ивана Саратова комментирует
кандидат исторических наук
Валерий ИВАНОВ

След свето- носных

Люди не стремятся оригинальничать, когда дают вещам имена. Они или приспособливают для названия новоуиденного старый корень, или заимствуют в свой язык то слово, которым новоуиденное обозначается в языке другого народа.

Как показал в 1950—1952 годах ученый М. Свадеш, народ неизбежно обновляет за каждое тысячелетие около 19,5 процента корневых слов своего языка. Корневых слов не так уж много, и они на протяжении тысячелетий рассеялись по всем континентам. К примеру, можно насчитать десятков-другой корневых слов, почти одинаково звучащих в русском языке и в языках австралийских аборигенов или бушменов Южной Африки. В древности праславянскими корневые словами пользовались, видимо, многие народы. Вавилоняне дорогу называли «дарагу», шумерское слово «уруду» (медь) сближается чешским ученым Б. Грозным со славянским корнем «руда» и т. д.

Планета наша не столь уж велика, а народы не всегда сидят на одном месте. Так, в начале нашей эры готы переселились с балтийских берегов в причерноморские степи и отсюда доходили чуть ли не до Индии. Легенды осетин повествуют о походах в Скандинавию, о набегах нартов на Ближний Восток и в Африку. Древние славяне (в частности, русы и хорваты) с незапамятных пор играли активную роль в судьбах Европы, Центральной и Передней Азии.

Историки допускают, что в конце II — начале I тыс. до н. э. киммерийско-славянские отряды через Фракию и Боспор вторгались в Малую Азию, а из Русского Поля просачивались через Дарьяльское ущелье в Закавказье. Вскоре во главе Урарту, унаследовавшего славу индоевропейского хуррито-митаннийского государства II тыс. до н. э., становится царь Руса I (конец VIII века до



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35

н. э.). Вблизи теплых источников к югу от Главного Кавказского хребта основывается опорный пункт Теплице, впоследствии Тифлис (ныне Тбилиси). Затем славяне воздвигают в Мингрелии цитадель, получившую название Горди (от «город», «град»), а в малоазиатской Фригии строят крепость Гордион. Отмечается также, что имя фрако-фригийского бога Сабациоса (Освободитель) выводимо лишь из исконно славянского корневого слова «свобода». Даже в Библии, в ветхозаветной книге пророка Иезекииля, осталась память о могучем северном народе Рос (Рош), одно только имя которого внушало ужас.

И русы, и другие славянские племена, как и индоиранцы, германцы, тюрки и прочие народы, имеют за своими плечами, конечно, не десять-пятнадцать веков исторического бытия, а несколько тысячелетий минимум. Они неминуемо должны были оставить свои следы во многих районах Евразии и сопредельных регионов. Насколько же обоснована в этой связи гипотеза о хорватах как древних насельниках Харьковщины, давших Харькову его имя? Попробуем проследить пути хорватского племени сквозь времена и пространства.

Известно, что между 625 и 629 годами византийский император Ираклий, стремясь ослабить натиск авар, пригласил часть сербов с Эльбы и часть хорватов из Галиции поселиться на Балканах. Известно также, что к северным Карпатам в Галицию хорваты пришли где-то в начале славянской экспансии на запад, то есть лет за сто-двести до переселения в Иллирию.

В малоизвестной «Влесовой книге», являющейся, как предполагают, памятником языческой Руси, об этом событии говорится следующее:

«Се бо оре отец иде пренд ны а кие венде за рушь и шеко венде племы све а хорев хорвы све а и земь бо граденц на то а явье се мы внушате бгве одежде хорев и шех одо ине а сехом до карпансьте горя и тамо бяхом ини граде творясам ину имяхом соплемены иния богантсве имяхом велк».

В переводе это звучит приблизительно так: «И вот Орь отец идет перед нами, а Кий ведет за Русь, и Шеко ведет племена свои, а Хорев хорвов своих... (далее непонятно)... поскольку мы внушата богов; отошли Хорев и Шех от остальных и сели до Карпатских гор и там иные города создали, иных имели соплеменников, иное имели великое богатство».

Иными словами, согласно «Влесовой книге», Кий, Шек и Хорив не три родных брата, а вожди братских племен: русов, чехов, хорватов. Если русы перед началом расселения оби-

тали в районе Киева где-то неподалеку от реки Рось, то вполне возможно, что их соседи, хорваты, частично осели где-то неподалеку от реки Харьковки.

Что касается первичного смысла слова «хорват», то едва ли оно означает лишь «карие (черные) ваты (венеты, анты)». Напомним, что Хорев привел к Карпатам племя, известное позднее византийскому Константину Багрянородному (X век) под именем «белых хорватов». Существуют и другие гипотезы о происхождении имени «хорват». Птолемей в своей «Географии» (II век) помещал народ «сербой» (сербов) в степях между северо-восточными предгорьями Кавказа и Волгой. Польский славист К. Мошинский производит имя «серб» от индоевропейского корня «серв» (страж, пастух). Быть может, позднее ираноязычные сарматы перевели это слово на свой лад как «хавр» (страж) и стали, добавив суффикс «ат», называть хорватами тех сербов, что жили с ними бок о бок. В двух греческих надписях из Танаиса (Нижний Дон), относящихся к концу II века, ясно прочитываются имена «хороатос», «хороуатос». В обычаях, обрядах, формах жилищ, хозяйственной практике сербов и хорватов до сих пор сохранились реликты их пастушеского прошлого.

Славянские племена не просто соседствовали со степными ираноязычными скифами, сарматами и аланами, но иногда растворяли их или почти сливались с ними. Так, по мнению Г. В. Вернадского, известное в античности воинственное племя роксоланов (во «Влесовой книге» — русколань) произошло в результате типичного куначеского союза-слияния, в котором участвовали, с одной стороны, некоторые кланы русов и ряд кланов алаан — с другой. Иранские корни входили в славянскую речь, а славянские нередко фонетически «иранизировались». Превращение серба в хорвата вполне могло иметь место, и, как указал недавно польский ученый Э. Голяб, если древнеславянское слово начинается на «х», его с большой вероятностью можно считать словом ираноязычного происхождения.

Но является ли азово-каспийский регион прародиной хорват, откуда часть их пришла на Харьковщину? К сожалению, многие до сих пор рассматривают древних славян исконными земледельцами и не допускают даже мысли, что какие-то славянские племена полтора-два тысячелетия назад продолжали жить первобытно-индоевропейской пастушеско-земледельческой жизнью в разных уголках степного пояса, простирающегося от нынешней Венгрии в глубь Центральной Азии. Между тем не только сербы и хорваты были пастухами, но,

видимо, и русы. Отметим, что «Влесова книга» описывает древних русов как степной народ, водящий свой скот «от востока до Карпенстеа горе», и к V веку река Волга в ее степной части была известна западным географам как река Рос, «русская река».

Древнее название Хорезма — «Хварзем» — означает на языке древнеиранской Авесты «земля Солнца». По мнению П. Тедеско, слово «хорват» выводится из иранского «хвар-вант» (санскритское «сварвант») — «солнцеподобный», «солнценосный». Соответственно название русов, как предполагают некоторые ученые, связано с древнеиндоевропейским, арийским корневым словом, означающим «свет», «светеносный», «святой» («раохша» — в Авесте, «рухс» — в аланском языке).

Напомним, что в исконно славянской религии обожествлялся именно свет, солнечный знак, круг — зигзаг времени.

А при очередном зигзаге истории старый смысл племенного имени не всегда увязывался с изменившимися обстоятельствами, переосмыслился в духе той или иной «народной этимологии». Например, по цвету волос или по одежке: русы — значит, русые, хорваты — темноволосые, черношапочные и т. п. Вскрывая в имени пласт за пластом, как бы сходясь по ступени истории к первоисточникам.

В «Ассирийском царском списке» сообщается о «живших в шатрах» легендарных царях Хархару и Харцу, странствовавших в III тыс. до н. э. где-то, видимо, в евразийских степях. А в древнеперсидских надписях провинция Арахозия с центром в городе Кандагар (ныне в Афганистане) называлась Харахвати. Нет ли и здесь связи с хорватами? Или часть евразийских хорват мигрировала на юг почти к берегам Индийского океана, часть осталась в Хорезме, а еще одна часть ушла из Приаралья в Приазовье? Позднее же последние осели на Харьковщине, частью в Карпатах, а еще одна часть ушла на юг, к берегам Адриатики.

Что ж, и готы в одну и ту же эпоху обитали и в Скандинавии, и на Балтике, и в Крыму, и на Кавказе, не говоря о готских королевствах Западной Европы. Они поддерживали сношения друг с другом. Некоторые кланы и племена и славян, и иранцев, и германцев, и тюрков прибывали к побережьям, становясь викингами морей, другие предпочитали всаднический степной простор, третьи искали свою судьбу в хлебопашестве. Но вольнолюбивые непоседы рождались везде и разносили по белу свету не только свои корневые слова и имена, но и славу своего рода.

«ПРЕДПОЛОЖИМ, ЧЕЛОВЕК ИМЕЕТ ФОРМУ ШАРА...»

П. Чебышев как-то читал в Париже лекцию о математической теории конструирования одежды. На лекцию знаменитого математика из России пришли лучшие закройщики и модельеры, законодатели и законодательницы мод. Чебышев начал свою лекцию фразой:



«Примем для простоты, что человеческое тело имеет форму шара...»

Остальное он договаривал в пустоту, так как шокированная публика покинула зал.

СЛИШКОМ МЕДЛИТЕЛЕН...

На протяжении всей своей жизни Эдисон оставался образцом работоспособности и трудолюбия. Его требования к поступающим на службу людям были тоже



очень велики. Однажды, когда его спросили о причине увольнения одного из сотрудников, изобретатель ответил: «О, он так медлителен, что ему нужно полчаса, чтобы выбраться из поля зрения микроскопа».

что тонкая наблюдательность позволила писателю подметить в поведении птиц особенность, которая лишь через несколько десятилетий была обнаружена и объяснена учеными-орнитологами. Оказывается, птицы действительно могут без всякой опасности для своего зрения подолгу смотреть на солнце! Это объясняется тем, что в глазном яблоке птиц находится так называемый гребешок — выпуклое образование, которое на первый взгляд снижает зрительные способности. Так вот, этот гребешок, поднимаясь над зрительными клетками и затеняющий самые чувствительные части глаза от действия прямых солнечных лучей, и позволяет птицам безнаказанно смотреть в «глаза солнцу».

При таком глядении птица впадает в состояние, которое Щедрин очень метко назвал «одурением». Шведский орнитолог Линдبلاد описывает его так: «Большинство пернатых одинаково реагирует на жгучее солнце или яркую лампу, излучающую тепло: они медленно, как будто в транс, поворачивают голову так, чтобы их глаз смотрел прямо на солнце или лампу. Перья тоже как будто безотчетно топорщатся, крылья медленно расправляются, птица замирает с раскрытым клювом и может сидеть так часами...»

АНДРЕЙ КОСТИН

Москва

М. Е. Салтыков-

Щедрин и орнитология

«Солнцу и смерти нельзя смотреть в глаза», — говорили древние. Пренебрегши этим правилом, бельгийский физик Ж. Плато в 1843 году решил смотреть на солнце в течение нескольких минут с тем, чтобы изучить действие солнечных лучей на глаз. Эксперимент закончился трагично для ученого: он навсегда ослеп! Вот почему, читая сказку М. Салтыкова-Щедрина, в которой орел говорит орлице: «Скучно сам-друг с глазу на глаз жить». Смотришь целый день на солнце — инда одуреешь», — поначалу воспринимаете эти слова орла просто за удачную выдумку нашего великого сатирика.

С тем большим изумлением убеждаешься в том,



Катастрофа по заказу

В конце прошлого века в Швейцарии, в связи с предстоящей реконструкцией железнодорожной линии, потребовалось снять пролет металлического моста и заменить его более широким, хотя прежний был вполне добротным и мог служить еще много лет. Администрация дороги решила воспользоваться этим случаем и произвести опыт искусственного разрушения моста путем постепенного увеличения на него нагрузок. На это искусственное «крушение» пригласили крупных инженеров-механиков и многих ученых, для того чтобы они воочию увидели, как происходит крушение, какие изменения предшествуют катастрофе.

Полная программа испытаний занимала 17 дней. Длина испытываемого пролета равнялась 48 м при высоте в 5,8 м. Для производства опыта эта мостовая ферма была установлена на берегу реки на четырех бетонных столбах так, что его нижние части возвышались

над землей всего на полметра. Такое размещение моста позволяло лучше наблюдать за происходящим процессом. Разрушающие нагрузки создавались кусками железнодорожных рельсов, на которые сверху насыпали гранитный щебень. Первые две недели измерялись деформации в пролете и его отдельных частях под действием частичных местных нагрузок. Окончательное разрушение моста и точное установление силы разрушающего момента было намечено на 17-й день испытаний.

К этому времени нагрузка на погонный метр составила 14 т. Искривление раскосов достигло уже таких размеров, что его можно было видеть простым глазом. Началось заметное искривление в частях среднего пояса фермы. Но никто из присутствующих не мог сказать, в каком именно месте начнется разрушение пролета, и определить, когда точно оно начнется. С 9 часов утра все пригото-

вились к «катастрофе», но постепенно освоились с мыслью, что придется ждать ее, может быть, целый день. Вот почему, когда мост в 9 часов 40 минут вдруг рухнул, все услышали только треск, а сам момент начала разрушения и его падения на землю не увидели. Да и не мудрено — все крушение произошло в течение одной секунды!

Разрушение случилось внезапно и без всяких видимых причин. Подавляющее большинство наблюдателей в момент падения разрушенной фермы на землю занимались своими делами, и только шум падения заставил их обернуться, чтобы увидеть развалины пролета лежащими уже на земле. По распоряжению администрации разрушенный мост оставили лежать на земле еще две недели, чтобы все желающие, не присутствовавшие при крушении, могли детально изучить картину разрушения...

Н. СУПРУНОВ

Ленинград

Рисунки художников: Владимира Плужникова и Никиты Розанова

Берегитесь, мужчины!

По данным американской статистики, смертность среди женщин с 1900 по 1920 год была на 10% ниже, чем среди мужчин. После 1920 года этот разрыв

продолжает непрерывно увеличиваться. Так, в 1930 году он составлял уже 16%, в 1940-м — 23%, в 1950-м — 31%, в 1960-м — 38%, в 1970-м — 43%. Причем в возрасте до 5 лет и после 85 лет различие в смертности менялось незначительно, а во всех других группах непрерывно изменялось в пользу женщин. Особенно разительно это преимущество проявлялось в возрастной группе 15—24 года; в ней смертность среди женщин составляла всего 36% от смертности среди мужчин.

ЧИСЛОВЫЕ КУРЬЕЗЫ

1. Вот какое курьезное свойство есть у числа 1459:

$$1459 = 9^3 + 1^3 + 5^3 + 9^3$$

Мы не знаем, есть ли еще числа с таким свойством.

2. Существуют 2n — значные натуральные числа, равные сумме квадратов своих n-значных частей.

Например,

$$\begin{aligned} 8833 &= 88^2 + 33^2 \\ 1233 &= 12^2 + 33^2 \\ 990100 &= 990^2 + 100^2 \\ 94122353 &= 9412^2 + 2353^2 \\ 7416043776 &= 74160^2 + 43776^2 \\ 876712328768 &= 876712^2 + 328768^2 \end{aligned}$$

Мною доказано, что таких чисел бесконечно много.

Н. НЕСТЕРЕНКО, учитель

Ворошиловградская область

Разные разности

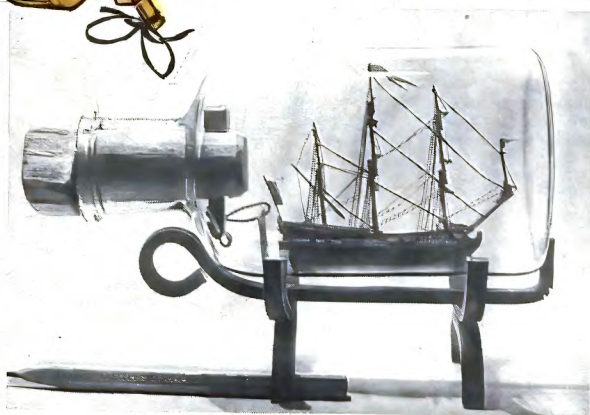
БАНТИК В БУТЫЛКЕ

«Бутылка на корабле опаснее, чем корабль в бутылке» — этот старый капитанский каламбур пришел мне в голову, когда я впервые увидел бутылку, показанную на фотографии. Но, как выяснилось,

самое удивительное здесь было не в кораблике, находящемся внутри бутылки, а в пробке. Она не вытаскивается из горлышка, потому что ее удерживает на месте вставленный в нее клин. Этот клин заклинен еще одним маленьким клинышком, на конце которого конетливо — с бантиком — привязана крошечная бирочка.

Ума не приложу, как Н. Чолахян, который сделал этот сувенир, ухитрился забраться внутрь бутылки, чтобы забить клинья и привязать бирочку?

Москва П. ВЕСЛОВ



Почтовый ящик

Дорогая редакция!

Спасибо за «Историческую серию», посвященную советскому сельскохозяйственному машиностроению вообще и комбайностроению в частности. Все мы каждый день имеем дело с продукцией наших комбайнов — с хлебом.

Мне, старому работнику «Ростсельмаша», проработавшему на заводе 22 года, особенно интересны статьи этой серии, поскольку именно мне партком поручил к 50-летию Советской власти организовать на заводе музей комбайнов, который пользуется большой популярностью. И это неудивительно. Ведь далеко не всем известно, что патент на первый прицепной комбайн, который должны были тянуть несколько десятков лошадей, был выдан еще в 1828 году, а на первый самоходный — в 1912-м. Первый завод сельскохозяйственного машиностроения в России был основан в 1802 году, а второй — в 1858-м.

Советское сельскохозяйственное машиностроение начинается с декрета от 1 апреля 1921 года, подписанного В. И. Лениным.

Забота партии и правительства о развитии сельскохозяйственного машиностроения особенно ярко прослеживается на истории «Ростсельмаша». Вот всего лишь несколько цифр из экспозиции нашего музея.

Прицепной зерноуборочный комбайн «Сталинец-1», о котором вы писали в № 1 1976 года, выпускался с 1931 по 1941 год, и всего их было выпущено 54 061 шт. Прицепной зерноуборочный комбайн «Сталинец-6» выпускался также 10 лет — 1947—1957 гг. Их было сделано 167 830 шт. Прицепной «РСМ-8» — 1956—1958 гг. Выпущен в количестве 49 923 шт. Дальше пошли самоходные зерноуборочные комбайны: СК-3 — 162 063 шт. (1956—1962), СК-4 — 855 586 шт. (1962—1973). Сейчас «Ростсельмаш» выпускает СК-5 «Нива». Миллионный с 1931 года комбайн вышел 25 сентября 1969 года, полуторамилионный — в июне этого года.

Представляете, какой рост! За первое десятилетие — 54 061, за второе — 167 830, а за третье — 855 586.

ИВАН ВОЙТОВ

Ростов-на-Дону

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, опубликованной в № 7, 1977 г.

1. Фb1!
1... Ф:b1+
1... Ф ~
1... fg
1... e5

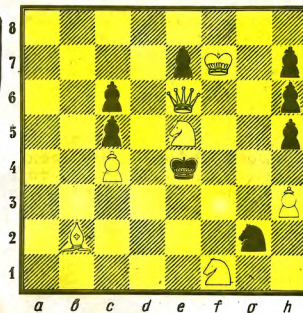
2. g6X
2. Фh1X
2. Фе4X
2. g6X

Шахматы

Отдел ведет
экс-чемпион мира
гроссмейстер
В. СМЫСЛОВ

Задача Ю. ЧИЛОВА
(Армянская ССР).

Мат в 3 хода.





НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ

КАСКАДЕР РАБОТАЕТ БЕЗ СЕТКИ

На долю Джона Казьяна выпало немало леденящих кровь приключений. Такая у него работа: Джон профессиональный кинотрюкач, каскадер....

Падение с крыш и мостов, автомобильные аварии, кровопролитные драки — вот повседневная жизнь каскадера в западном кинематографе. На фоне этой «повседневщины» новый трюк Джона Казьяна, выполненный

для очередного приключенческого фильма, расшевелит самых тонких ценителей.

По сценарию дело происходит так: пилот легкого одномоторного самолета, снаряженного взрывчаткой, впадает в бессознательное состояние. Неуправляемая машина вот-вот врежется в землю, взорвется, разнесет в клочья десятки ни в чем не повинных жителей. Спасение приходит с неба: над самолетом несется легкий вертолет с вьющейся на ветру веревочной лестницей для перехода Казьяна с одной летательной машины на другую...

«Этот ветер, сумасшедший воздушный поток, — говорил потом Джон, — он просто приканчивает вас!» Поток и создавал главную сложность трюка. С ним Казьяну пришлось справиться в одиночку. Пилоты самолета и вертолета, ведшие свои машины на минимальном расстоянии друг от друга, сделали все, что было в их силах,

и ничем не могли помочь каскадеру, который раскачивался в потоке — от полета и действия несущего винта. Наконец после нескольких попыток, подстроившись в лад с колебаниями лестницы, Казьян улучил момент и отцепился от спасительной «пуповины». Мгновение, и он в кабине самолета. Его миссия выполнена. Зрители получают еще один фильм, в котором за выдуманными опасностями скрывается вполне реальный риск профессионального сорвиголовы...

На кинонадрах (справа вверху):

Вертолет пристроился к самолету, Казьян покидает кабину; висит на веревочной лестнице, каскадер «прицепливается» к кабине самолета.

Еще мгновение, и Джон Казьян в кабине самолета (большой снимок).

По материалам журнала «Хобби» (ФРГ)

ОТ СМЕШНОГО ДО СЕРЬЕЗНОГО — ОДИН ШАГ

К 3-й стр. обложки

ЮРИЙ ФЕДОРОВ, инженер

● Зеленый чай и коронарный тромбоз. Статистические данные свидетельствуют о том, что из общего числа умерших в больницах пациентов 10—15% приходится на людей, погибших от коронарного тромбоза, вызванного высоким содержанием холестерина в крови. В больнице Калькуттского медицинского колледжа в Индии проведен интересный опыт. 100 больным с повышенным содержанием холестерина в плазме крови на завтрак и ужин давали зеленый чай. Через некоторое время содержание холестерина в крови этих пациентов значительно снизилось. Это убеждает медиков: регулярное потребление зеленого чая снижает опасность возникновения коронарного тромбоза.

● Электростатический мир, в котором обитают пчелы. Американский ученый Э. Эриксон прямыми измерениями обнаружил, что пчела, покидающая улей, несет на себе слабый отрицательный электрический заряд. Назад в улей она возвращается заряженной уже положительно. По данным Эриксона, разность потенциалов между пчелой и цветком может достигнуть 1,5 В!

Зачем понадобилась этим удивительным насекомым такая неожиданная «электростатическая» жизнь? Эриксон предполагает, что к наэлектризованной пчеле притягивается пыльца, что электрическое поле, по-видимому, играет важную роль в общении пчел между собой. Но самое главное, электрический заряд, величина которого зависит от степени солнечной радиации, быть может, помогает пчелам узнавать о приближении ненастья.

● Год землетрясений — таким войдет 1976 год в историю, если оценивать это стихийное бедствие числом человеческих жертв. По оценке геологической службы США, в этом году от землетрясений погибло во всем мире около 695 тыс. человек. Цифра, непревзойденная с 1556 года, когда в Китае землетрясение унесло сразу более 800 тыс. человек. Для сравнения можно указать: в 1975 году вследствие землетрясений погибло 1350 человек, а в 1974 — 5000. Такое огромное количество жертв объясняется не столько частотой и силой землетрясений в 1976 году — кстати, сильных землетрясений в этом году было даже меньше, чем обычно; — сколько тем, что они разразились в густонаселенных районах. Зато вулканических извержений в прошлом году было сравнительно мало: всего 10 против 24 в 1975 году.

«А в центре оси-тележки 1 шарнирно соединена крестовина 2, концы которой скользят вдоль стержней 3 и 4, которые соединены с продольными осями 5 и 6 монозамкнутой системы 7, сторона которой также соединена с зубчатыми выступами 8 и 9 также на стороне оси-тележки...» Не будем больше утомлять читателя, сразу объясним: сие — лишь одно предложение из увесистого описания принципа действия «К-системы», предложенной нашим читателем К. Когда сотрудник редакции разобрался, что к чему, то изумился — оказывается, весь этот громоздкий, состоящий из десятка узлов агрегат призван играть роль обычного кривошипно-шатунного механизма. Он простодушно поделился своим открытием с К. и в ответ услышал: «Не спорю, «К-система» — тот самый механизм, но, будучи выполненным оригинальным образом, он представляет собой уже предмет изобретения».

Этот диалог, происшедший недавно в стенах редакции, мы вспомнили неспроста. Среди обильной почты, поступающей в журнал, подобные материалы, к сожалению, нередко встречаются. Их авторы придерживаются правила, которое, перефразируя известное изречение, гласит: «Конструирование ради конструирования». Если изобретатель старается простыми средствами достичь сложной цели, то «конструктороман» поступает наоборот. «Зачем просто, когда можно сложно?» — вопрошает он и сочиняет очередную заявку. Но сложность сложности рознь. Напомним парадоксальные на первый взгляд строки из «Писем к провинциалу» Блеза Паскаля: «Я написал длинное письмо, потому что у меня не было времени, чтобы написать короткое». Действительно, если вникнуть в смысл высказывания, то понимаешь: составить короткое письмо, вложив в него богатое содержание, выразить свои мысли кратко и точно — весьма нелегкий труд. Так и в изобретательстве: сколько сил, знаний, выдумки нужно вложить в устройство, чтобы оно стало законченным произведением, чтобы в нем не было ни одной лишней детали. «Антиизобретательство» появи-

лось одновременно с изобретательством, словно его отображение в кривом зеркале. И неудивительно, что расцвет «конструкторомании» пришелся на эпоху технического прогресса. Этот факт был подмечен давно, и в первую очередь карикатуристами. Ведь они всегда живо откликались на злободневные вопросы. Так, в конце прошлого — начале нынешнего века большой популярностью пользовались рисунки английского художника Хита Робинсона. Его изображения абсурдных устройств зло высмеивали «творческие» дерзания «конструктороманов». Как пишет Лангстон Дэй, автор книги о художнике, «имя карикатуриста даже стало нарицательным; например, в справочнике указывается: «машина Робинсона» — это нелепый механизм, исполняющий самые простые процессы сложными, окольными путями». Робинсон умер в 1944 году, но ему на смену пришел другой карикатурист, ставший не менее знаменитым, — американец Руб Голдберг, который довел начинание своего предшественника уже до полного гротеска. Для этой цели Голдберг выдумал постоянного персонажа своих рисунков — некоего профессора Люцифера Батса. Художник «при помощи Батса» настолько метко показывал, каким не должно быть изобретение, что его имя также стало нарицательным. Если открыть международный словарь Уэбстера, то под рубрикой «руб голдберг» (со строчных букв) значится: «громоздкое, многосложное устройство для того, что может быть сделано просто». Не прошел мимо этой темы и наш журнал. Ровно 31 год назад на 3-й странице обложки «ТМ» были изображены «Два проекта». Художник Ф. Завалов, как нам кажется, нашел удачный прием: он наглядно показал, как решили бы одну и ту же задачу разные «конструктороманы»: механик и радиотехник.

Мы помещаем карикатуры Х. Робинсона, Р. Голдберга не только для того, чтобы вовремя предупредить, остановить последователей К., вставших на тупиковый путь «антиизобретательства». Мы думаем, что эти нелепые механизмы доставят удовольствие и даже помогут с пользой провести время истинным любителям техники. Недаром поговаривают, что от смешного до серьезного один шаг. В свое время мы напечатали шуточные изобретения, выдуманные нашими читателями (см. «ТМ», № 8 за 1972 год и № 1 за 1973 год). Причем подчеркнули, что эта занятная игра, безусловно, развивает навыки технического творчества. Но разве здесь мы не сталкиваемся с тем же самым? Попробуйте как-то связать самые различные «детали» — патефон, генератор, свечу, молоток, чайник, кури-

СОДЕРЖАНИЕ

ЗА СТРОКОЙ КОНСТИТУЦИИ — НАША ЖИЗНЬ	
А. Федотов — Простор для творчества	2
НАВСТРЕЧУ 60-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ	
М. Розмахов — Турбины Зейских ворот	30
60 ЛЕТ ВЕХИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА	
Я. Солодовник — Скафандр — одежда для вакуума	10
Символ космической эры	27
Механизированное хлебопечение	27
На грани двух сред	51
ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ	1
ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА	
В. Истомин — Три дороги к роботам	4
КОНКУРС «ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК»	
Е. Преображенская — Ветер звездных странствий	6
СЛОВО К МОЛОДЫМ, ВСТУПАЮЩИМ В НАУКУ	
В. Гайко — Всегда молодая физика	8
ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ	
Л. Власов, Э. Шматов — «Квантование» груза	13
З. Ткачев — Электрохимия в нас самих	18
Ю. Баяковский, В. Галантионов — Микроскоп в неведомый мир	24
В. Аккуратов — Нить Ариадны	52
Научные вести	63
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ	16
НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ	
Моторный серфер	21
Каскадер работает без сетки	62
ВСКРЫВАЯ КОНВЕРТЫ ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»	22
Л. Евсеев — Культиватор — растениепитатель	29
НА ОРБИТЕ СОЦИАЛИЗМА	
В. Щербанов — Главный секрет океана	34
НАШ АВИАМУЗЕЙ	
И. Андреев — Авиаподдержка земледельцев	38
ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»	
В. Скурлатов — Круг времени	40
Г. Наан — У врат ад-тимира	44
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	46
СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА	12
КНИЖНАЯ ОРБИТА	45
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ	
Б. Балашихин — Знакомый солдат	48
АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ	
И. Саратов — О поле, поле...	56
В. Иванов — След светящихся	58
КЛУБ «ТМ»	60
НА ОБЛОЖКЕ ЖУРНАЛА	
Ю. Федоров — От смешного до серьезного — один шаг	63
ХРОНИКА «ТМ»	26
ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:	
1-я стр. — Р. Авотина,	
2-я стр. — Г. Гордеевой,	
3-я стр. — К. Кудряшова,	
4-я стр. — Н. Вечканова.	

цу, белку, попугая в единую систему, выполняющую функции и яйцеварки и будильника? Что, не выходит? А вот Голдбергу это удалось. Чем не тренировка конструкторского воображения?

А теперь разберем рисунки, представленные на нашем небольшом вернисаже (см. 3-ю страницу обложки нынешнего номера).

Рис. 1. Как по «способу Робинсона» раскупорить бутылку, не имея под рукой штопора.

Рис. 2. «Автосигнал», разработанный художником Х. Робинсоном, позволяет рыболову беспечно вздремнуть. Как только рыба начнет клевать, лейка наклонится и окатит его водой.

Рис. 3. Это хитроумное устройство (как и два последующих) сконструировано уже профессором Батсом — выдуманным персонажем художника Р. Голдберга. Называется оно «Прибор для забытых вещей». Батс, направляясь на работу, проходит мимо мастерской ремонта обуви и крючок А устройства, прикрепленного к его поясу, задевает за висящий под вывеской сапог Б. Тот перебрасывает мяч В над планкой Г в корзину Д. Под его весом она опускается и через шнур Е наклоняет лейку Ж, которая опрыскивает полу пиджака З. Намокнув и потянувшись, пола тянет шнур И, отрывающий дверцу в клетке К. Оттуда немедленно выскакивает сворец Л и усаживается на подставку М, чтобы было удобно схватить червячка Н, привязанного на нитке к рулону О. Когда сворец это удается, рулон разматывается, и прямо перед глазами профессора возникает надпись: «Брось же, наконец, в почтовый ящик это письмо, олух!»

Рис. 4. Прибор «Антимоль». Батс начинает вызывать громко петь. Раздраженная соседка с верхнего этажа швыряет вниз горшок с цветами А, который прорывает оконный навес Б. Через образовавшуюся дыру В солнечные лучи проникают в комнату и растапливают кусок льда Г. Вода каплет в раковину Д и по трубке Е стекает в ведро Ж. Наполненное ведро тянет шнур З и приподнимает защелку И лука К. Тот выстреливает, и стрела пробивает автомобильную камеру Л. Под действием струи воздуха из камеры игрушечный корабль М устремляется к противоположной стороне боч-

ки, толкает рычаг Н, который сбрасывает мяч в ковш О. Тот тянет шнур П и спускает крючок пулемета Р. Он стреляет нафталиновыми шариками С. Выстрелы вслуживают овцу Т — она вскакивает и тянет за собой веревку У, которая открывает дверь шкафа Ф. Оттуда вылетает испрошенная моля, и в этот момент ее и настигает нафталиновая очередь. Примечание профессора Батса: «Если какая-то часть моли осталась жива, ее можно перехитрить, переехав в другую квартиру».

Рис. 5. В долгие бессонные ночи Батс придумал оригинальную систему, в которой яйцеварка сконбинирована с будильником. Свеча А в определенный момент пережигает бечевку, удерживающую молоток Б. Падая, он вслушивает попугая В, сидящего на висящей трапедии. Равновесие нарушается, и головка патфона Г опускается на пластинку. Музыка, раздающаяся из рупора Д, пробуждает белку, которая начинает бегать в своем «беличьем колесе», вращая генератор Е. Выработанный ток поступает на лампу Ж. Она вспыхивает, и курица, проснувшись и думая, что наступил день, откладывает яйцо, которое падает прямо в чайник З, установленный на электроплитке (питание также от генератора). Пар из чайника идет по шлангу к кровати спящего профессора И и надувает там резиновую камеру от футбольного мяча. Камера раздувается до тех пор, пока не соприкоснется с висящим ножом К. После этого она громко лопается и будит Батса, которому остается только встать и позавтракать свежесваренным яйцом.

Рис. 6. «Антиизобретения», придуманные художниками Х. Робинсоном и Р. Голдбергом, послужили толчком к появлению целого направления в научно-технической карикатуре. Например, вот какой шутиливый рисунок помещен в проспекте голландской фирмы «Питер Схун», выпускающей химические красители и лаки. Как видите, на этом «полуавтомате» можно красить не только консервные банки, но одновременно и куриные яйца.

«Антиизобретательством» заразились и строители вернисажа Бипби и Любознайкин — постоянные персонажи нашего журнала. Им показалось, что при открытии такой выставки разрезает традиционную ленточку у входа надо каким-то необычным способом, и они придумали сложную механическую систему, судить о которой предоставляем самим читателям.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

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

Адрес редакции: 103030, ГСП, Москва, К-30, Суцеская, 21. Тел. 251-86-41; коммутатор для абонентов Москвы от 251-15-00 до 251-15-15; для междугородной связи от 251-15-16 до 251-15-18, доб. 4-66 (для справок), отделы: науки — 4-55, техники — 2-90, рабочей молодежи — 4-00, фантастики — 4-05, оформления — 2-79, писем — 2-91. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Художественный редактор

Н. К. Вечканов

Технический редактор Р. Г. Грачева

Рукописи не возвращаются.

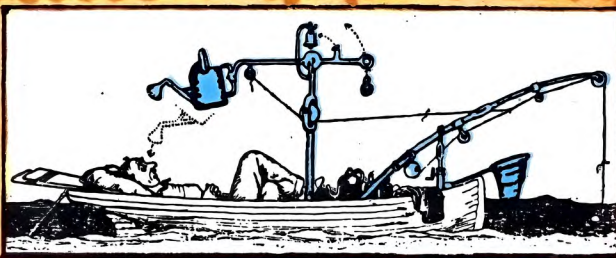
Сдано в набор 10/VI 1977 г. Подп. к печ. 26/VII 1977 г. Т11822. Формат 84×108¹/₁₆. Печ. л. 4 (усл. 6,72). Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 1017. Цена 30 коп.

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

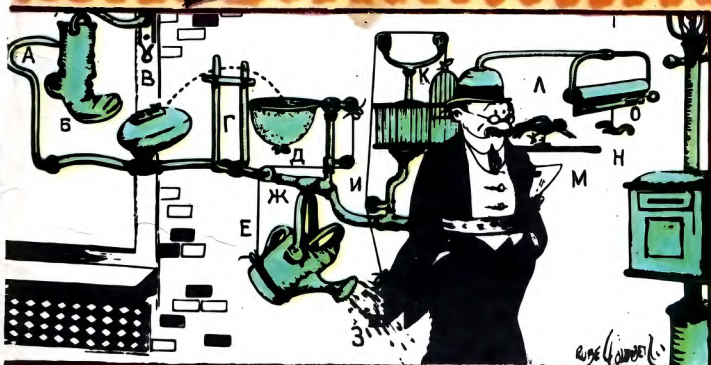
Зачем просто когда можно сложно?



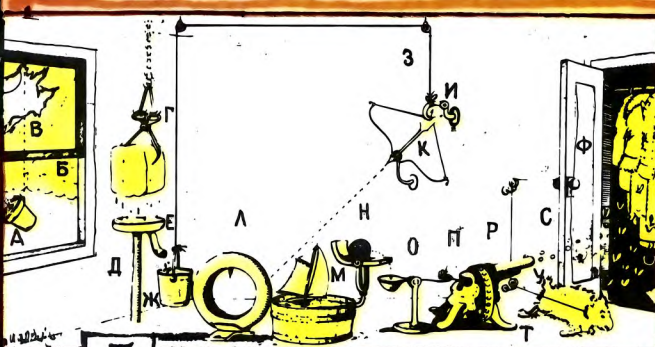
1



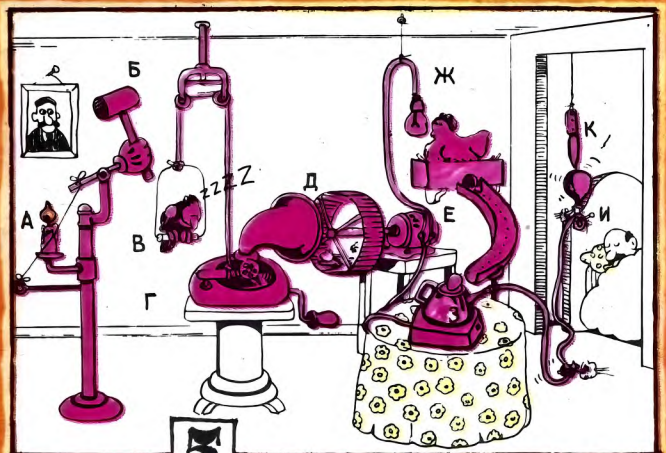
2



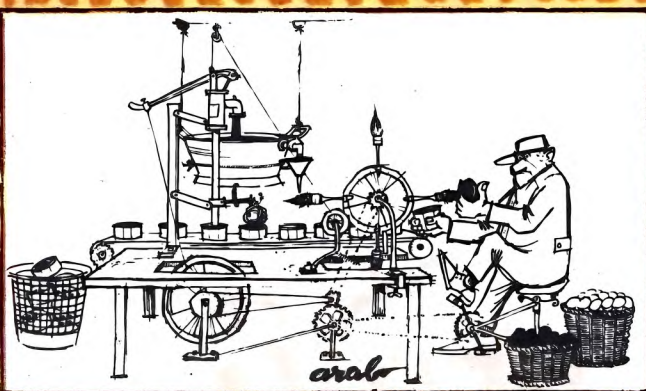
3



4



5



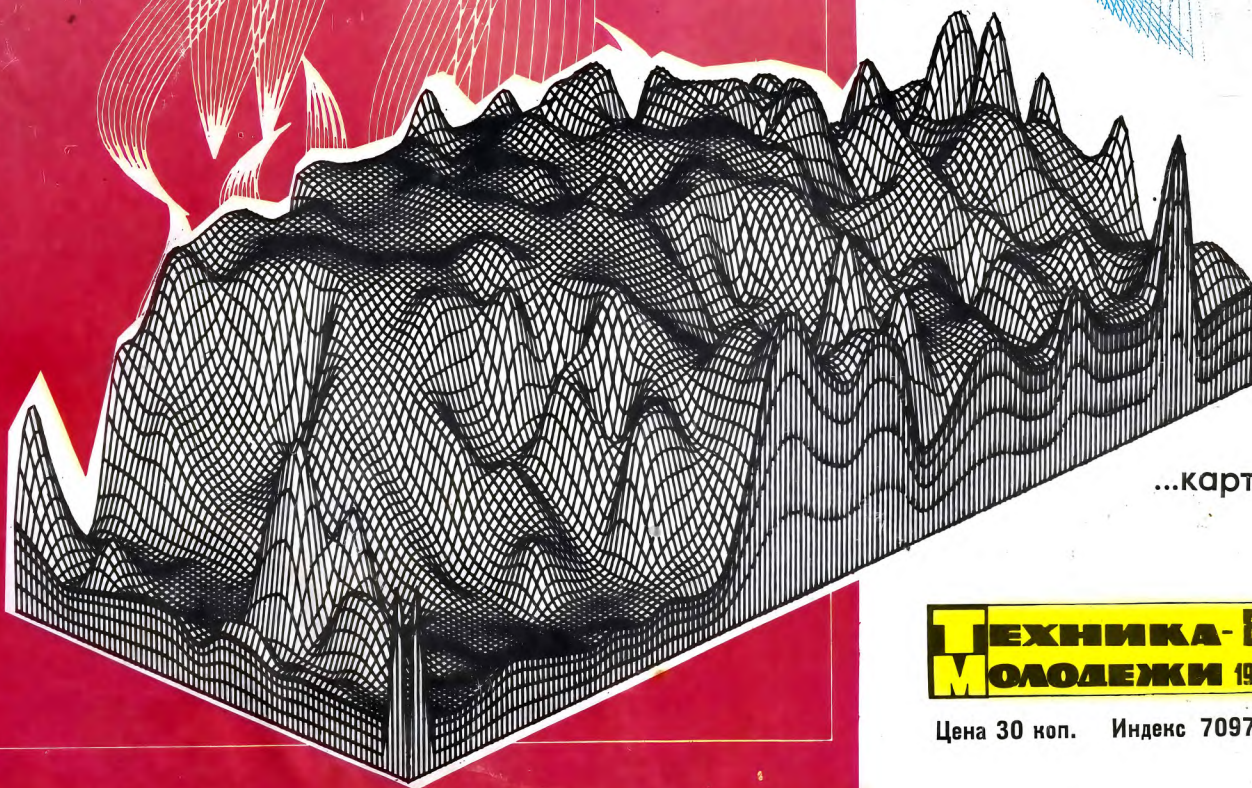
6



ЭВМ рисует:



...узор



...карту



...схему

...чертеж



ТЕХНИКА-8
МОЛОДЕЖИ 1977

Цена 30 коп. Индекс 70973