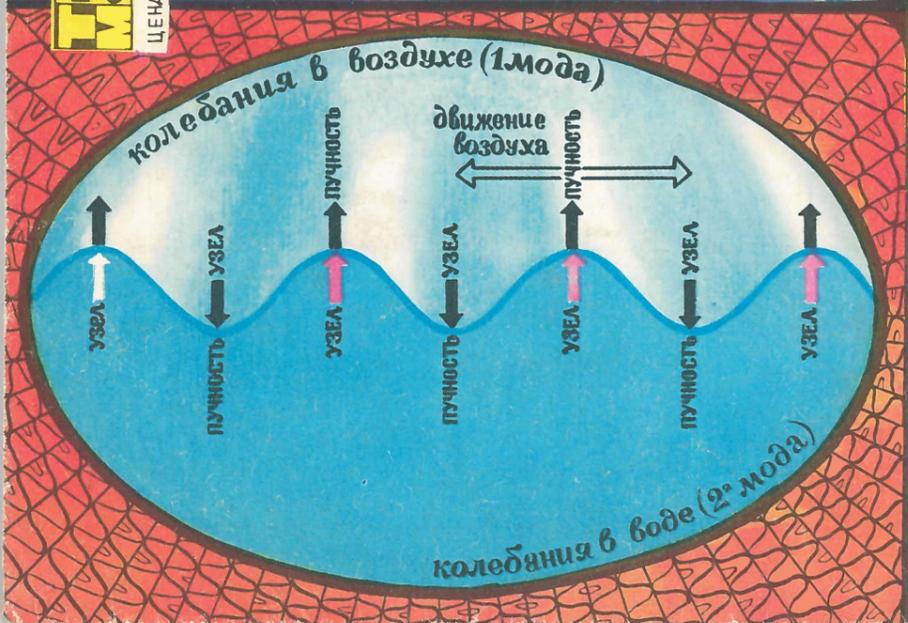


ТЕХНИКА-1
МОЛОДЕЖИ 1979
ЦЕНА 30 коп. ИНДЕКС 70973

ВОРОНКА В ОКЕАНЕ

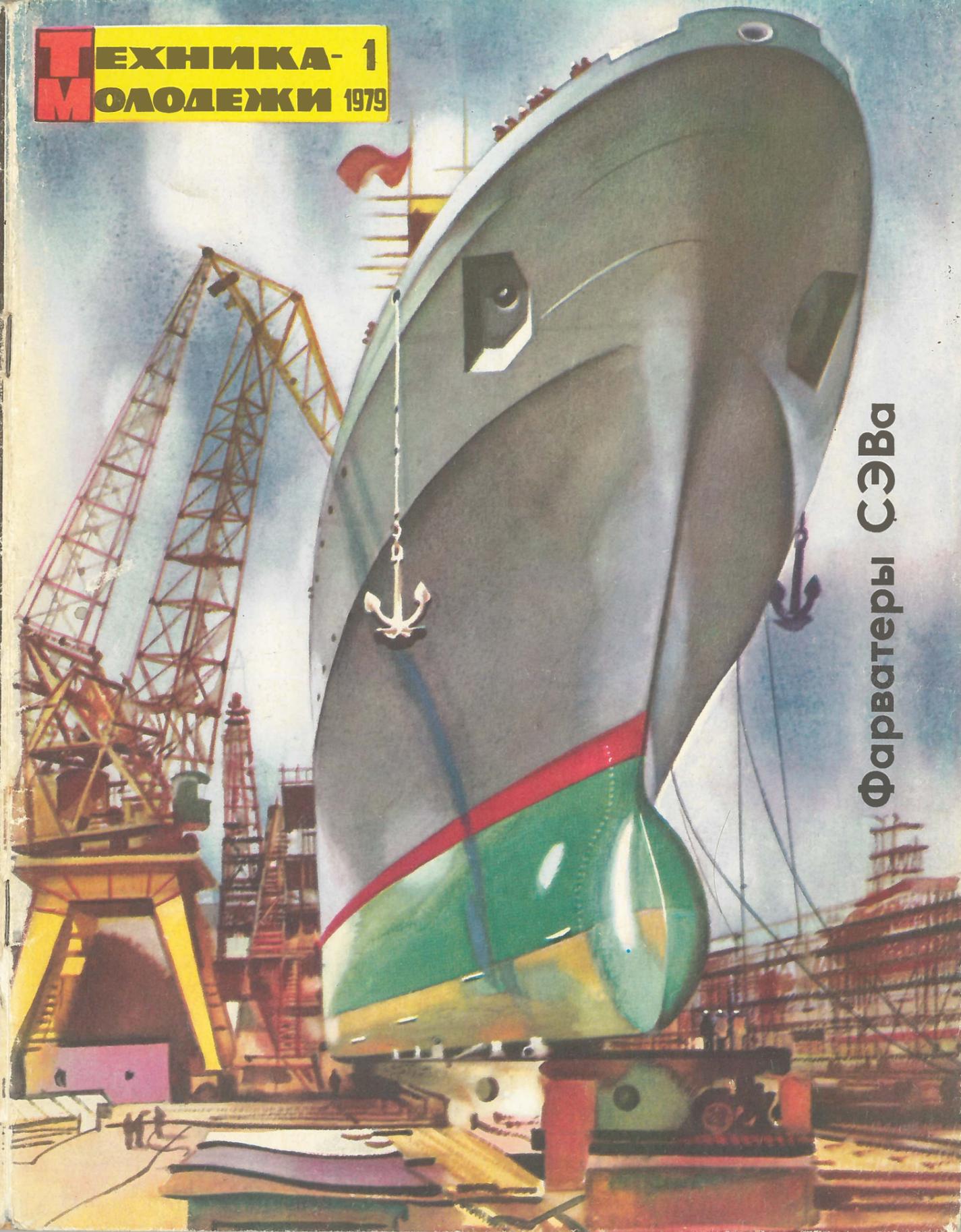


Фазы развития воронки: образование пульсирующих кавитационных полостей (I); объединение полостей и опускание теплой воды вниз (II); пульсации воронки с гидродарами (III); периодические извержения парогазовой смеси (IV).



Деформация поверхности океана в зоне действия пульсирующих воронок. В результате развития столбчатых волн в воздухе и в воде на поверхности океана образуется «холмистый» рельеф.

ТЕХНИКА-1
МОЛОДЕЖИ 1979



Фарватеры СЭВа



Время
Искать
и удивляться

1 ДОСТОЙНЫЙ РОДСТВЕННИК АЛМАЗА

У этой необычной фотографии по меньшей мере двойная символика. Во-первых, уголь по своей значимости для человечества не уступает алмазу. А во-вторых, уголь и алмаз — родные братья. К сожалению, король самоцветов крайне редко встречается в природе. Но специалисты уже научились облагораживать его невзрачного родственника. Так что снимок имеет и прямой смысл — этот кусочек угля вполне можно превратить в сверкающий бриллиант.

2 ТРАКТОР НА СЛАЛОМЕ

Эти ратраки весом более тонны созданы фирмой «Нэссборор» (ФРГ) для прокладки горнолыжных трасс. Своими широченными (до 1,5 м) гусеницами они мягко утрамбовывают снежное покрытие. Прямо на глазах вырисовываются причудливые зигзаги слаломного пути.

3 ЛЕТЕТЬ ПАССАЖИРОМ ХОРОШО, А САМОМУ — ЛУЧШЕ!

Кому не мечталось птицей взмыть в небо, попарить под облаками! Но управление современным авиалайнером — целая наука, на освоение даже азав которой уходят целые годы. Так что же: то, что позволено пилоту-профессионалу, запрещено любителю? Нет! Авиаконструкторы специально в расчете на любителей разработали немудреные летательные аппараты, отдаленно напоминающие «прадедушек» авиации. Одна из таких машин западногерманского производства и показана на снимке.

4 НЕБО ПОД РУКАМИ

Хотите управлять вселенной? Пожалуйста, стоит лишь крутануть звездный глобус, изготовленный американской фирмой «Фаркуар» для учебных заведений. Сложные траектории 1100 звезд, 88 созвездий, нашего родного светила и даже небесных полюсов наглядно видны на этом огромном шаре.

5 МГНОВЕНИЕ, МГНОВЕНИЕ, МГНОВЕНИЕ!

Космос многое дал человеку: новую информацию о вселенной, о Земле. И все-таки, как и в начале космической эры, мы переживаем незабываемые мгновения, когда секундомер неумолимо отсчитывает: три, две, одна, старт!

6 АБСТРАКЦИЯ? НЕТ, ДЕФОРМАЦИЯ

На первый взгляд любой выращенный искусственно кристалл кажется абсолютно прозрачным. Но недаром говорят, что и на солнце есть пятна. А в кристалле и подавно... Впрочем, посмотрите на фотографию, сделанную в поляризованном свете. Ведь эти абстрактные узоры — прямые «улики» того, что в теле кристалла есть примеси, дефекты, опасные напряжения. Такой способ исследования позволит заранее определить, годен ли полученный камень для использования в приборах.

7 ЧУДЕСНАЯ СТРУЯ

Это не праздничный фейерверк, а новое промышленное вентиляционное устройство, созданное польским инженером Веславом Янишевским из Гданьска. Всего минута нужна этому аппарату, чтобы образовать мощный вихрь. При этом работает не весь воздушный поток, а только узкая струя в его центре. Такой способ выгоден, ибо с его помощью можно очищать помещения, затрачивая лишь четвертую часть той энергии, которая необходима при традиционной системе вентиляции. Да и монтаж новой конструкции обходится в три раза дешевле.





Со снимков на нас смотрит, пожалуй, самый знаменитый человек планеты. Его славному подвигу посвящены тысячи книг и статей, его имя знают в любом уголке земного шара. Гагарин — это слово в умах миллиардов людей ассоциируется прежде всего с наступлением новой эры в развитии человечества — эры освоения космического пространства. Вот почему люди с особым волнением относятся ко всему, что связано с жизнью первого космонавта. Ю. А. Гагарин побывал во многих странах, встречался с самыми разными людьми, но каждый уносил с собой частичку его душевного тепла, каждый запомнил его обаятельную, гагаринскую, улыбку.



Юрий Алексеевич Гагарин стал первым человеком, проложившим дорогу в просторы мироздания, основателем новой земной профессии — космонавт. Он имел право сказать об этой профессии, о тех требованиях, которые предъявляет она к людям.

В 1968 году Ю. А. Гагарин должен был выступить с докладом на эту тему на конференции по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях, проводимой в рамках ООН. Рано оборвавшаяся жизнь

Ю. А. Гагарина не позволила осуществить этот замысел.

Доклад содержит ряд положений, актуальность которых и ныне остается бесспорной.

Этот доклад был недавно опубликован в одном из номеров журнала «Знания та праця». Мы предлагаем вниманию наших читателей столь интересный материал, подготовленный к печати Евгенией Малаховской. Статью сопровождают снимки Ивана Бочарова, близко знавшего первого космонавта Земли. Они публикуются впервые.

**НАШИ
ПЕРВО —
ПУБЛИКАЦИИ**



КОСМОНАВТ—ЭТО ПРОФЕССИЯ

ЮРИЙ ГАГАРИН

Человеку от природы свойственны стремления ко всему новому, неизвестному, непреодолимая жажда познания окружающего мира. В этом залог непрерывного, беспредельного прогресса человечества.

Во все концы Земли идут экспедиции. Ученые ищут, находят и вновь исследуют неведомое, чтобы отдать его людям. Беспокойное племя пионеров, первооткрывателей обходит сушу, бороздит океан, опускается на дно моря и взлетает в заоблачные выси.

Наш замечательный соотечественник К. Э. Циолковский еще полстолетия назад утверждал: «Планета есть колыбель разума, но нельзя вечно жить в колыбели... Человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околоземное пространство». Сейчас мы являемся свидетелями того, как сбываются пророческие слова.

Бурное развитие науки и техники сделало возможным выведение на околоземную орбиту в октябре 1957 года первого искусственного спутника Земли. В 1961 году человек впервые шагнул из своей «колыбели» в бескрайние просторы вселенной. А спустя четыре года вышел за порог космического корабля и взглянул на Землю, так сказать, со стороны, через тонкое стекло скафандра.

Так началась космическая эра человечества, началось освоение космоса, началось становление новой профессии — космонавт.

Сейчас вокруг нашей планеты вращаются по своим орбитам многие сотни сложных и умных автоматов. Они помогают изучать строение Земли, предсказывать погоду, водить суда, осуществлять беспроводную связь между самыми отдаленными точками Земли и многое другое. И все же, несмотря на огромное значение автоматических орбитальных и межпланетных

станций, решающее слово останется за человеком.

Любой, даже самый совершенный автомат работает по заранее определенным программам. Человек же может в ходе работы изменить эту программу в соответствии со сложившейся обстановкой, отметить в окружающем такие тонкости и нюансы, которые недоступны автоматическим системам. Трудно переоценить значение личных впечатлений, личного восприятия, пусть даже не всегда точного, но зато эмоционально окрашенного, что подчас гораздо важнее строгих, сухих данных, зафиксированных машиной. Ведь недаром говорится: лучше один раз увидеть, чем десять раз услышать.

Сейчас можно с уверенностью сказать, что спор между автоматом и человеком решен. Автомат — слуга, помощник, без него порой не обойтись, но лидирующее место человека в космическом полете будущего утверждено.

«ЗНАНИЯ ТА ПРАЦЯ» — 50!

Пятьдесят лет прошло со дня выхода в свет первого номера молодежного научно-популярного журнала «Знания та праця» («Знание и труд») ЦК ЛКСМ Украины. Это было время, когда наша страна приступила к выполнению грандиозной программы социального, экономического и культурного строительства.

Среди авторов журнала известные ученые и путешественники — К. Циолковский, И. Погребецкий и другие. Свои очерки и рассказы печатают здесь М. Трублаини, В. Владко.

Значительное место отводится задачам научно-технического творчества молодежи — организации и работе различных станций и кружков.

Когда же над нашей страной нависла угроза нападения со стороны гитлеровской Германии, журнал очень большое внимание уделял оборонно-массовой работе, подготовке юных стрелков, связистов, техников.

В послевоенные годы журнал вместе со всем советским народом приступил к мирному строительству. Активно пропагандируя достижения советской науки и техники, «Знания та праця» помогает молодежи найти свою роль и место в жизни. Быть романтиками, первооткрывателями в разных областях производства призы-

вают в своих публикациях видные советские ученые, постоянные авторы журнала Б. Патон, В. Глушков, О. Антонов, А. Шалимов. О радости творческого труда на благо Отчизны рассказывают прославленные мастера промышленности и сельского хозяйства, Герои Социалистического Труда металлург А. Юпко, строитель А. Сира, хлеборобы Е. Парубок, Е. Долинюк. Их деятельность — прекрасный пример для тех, кто сегодня входит в большую жизнь.

Космос всегда привлекал молодость своей неизведанностью, недоступностью. С интереснейшими рассказами о труде исследователей вселенной выступают на страницах «Знания та праця» летчики-космонавты СССР В. Шаталов, П. Попович, А. Николаев.

Наверное, нет в республике ударной комсомольской стройки, которую журнал обошел бы своим вниманием. Ведь именно здесь юноши и девушки семидесятых проявляют свой энтузиазм, энергию, продолжают славную эстафету строителей Днепрогэса, Магнитки и Комсомольска.

Творческие планы редакции журнала обширны. Они тесно связаны с решениями XXV съезда КПСС, XVIII съезда ВЛКСМ, XXIII съезда ЛКСМ Украины. Соревнование комсо-



Знания та праця

мольско-молодежных коллективов по досрочному выполнению планов десятой пятилетки, участие молодежи в ускорении научно-технического прогресса, патриотическое, интернациональное воспитание — вот далеко не полный перечень тем, которые постоянно освещаются на страницах «Знания та праця».

НИКОЛАЙ СОРОКА,
главный редактор журнала



Рабочий день Ю. А. Гагарина невозможно было измерить никакими мерками. Ведь звание первого космонавта планеты обязывает ко многому... Его громадная общественная деятельность в Верховном Совете СССР, в Союзе советских обществ дружбы внесла должный вклад в развитие нашего государства, помогла установлению дружеских контактов между народами.

Однако это вовсе не означает, что в космический полет может пойти любой, изъявивший такое желание. И дело не только в хорошем здоровье. Современная техника, тем более космический корабль, предъявляет к человеку, который ею управляет, довольно жесткие требования. И если даже летчиком, выполняющим полеты в пределах нижних слоев атмосферы — обычно не выше 20—25 км, — может стать далеко не всякий, то понятно, почему космический полет сегодня остается привилегией людей, прошедших весьма строгий отбор и длительную специальную подготовку.

Космонавт — это человек, деятельность которого протекает в необычных условиях, оказывающих на его организм сильное воздействие, нередко близкое к предельно переносимому.

В настоящее время, когда количество членов экипажа космического корабля вынужденно ограниче-

но, а космический полет является сложным мероприятием, космонавт должен обладать еще и глубокими познаниями в различных областях науки и техники, опытом и навыками исследовательской работы. Кроме того, он должен обладать высокими чисто человеческими качествами и, конечно же, иметь большое желание летать в космосе.

Успех полета — завершающего этапа труда многочисленных коллективов зависит от того, насколько космонавт подготовлен к выполнению поставленных задач. Поэтому проблема профессионального отбора и подготовки членов экипажей космических кораблей имеет огромное значение.

Следует, правда, отметить, что указанная проблема важна не только для космонавтики. Сейчас немало отраслей человеческой деятельности требуют участия людей с определенными личными и профессиональными качествами. Нередко они необходимы для различных профессий.

Естественно, что принципы и методы выявления и воспитания нужных качеств, разработанные в одной области, с успехом используются в другой.

Поскольку сама космонавтика — логическое развитие авиации, многое для отбора и подготовки космонавтов было заимствовано из авиационной практики. С другой стороны, опыт подготовки и осуществления космических полетов обогащает авиационную медицину, способствует совершенствованию профессионального отбора и подготовки летного состава, особенно летчиков гиперзвуковой и стратосферной авиации.

Научные данные, полученные при подготовке к космическим полетам и при выполнении самих полетов, дали многое для понимания реакций человека на сильные, необычные, так называемые стрессовые воздействия. Они позволили уточнить границы переносимости таких воздействий и расшифровать механизмы адаптации к ним. Эти данные имеют большую ценность для общей и профессиональной медицины. В частности, существует определенная аналогия в условиях и характере деятельности космонавтов и исследователей морских глубин: длительное пребывание в ограниченном пространстве кабины космического корабля или батискафа, большая эмоциональная нагрузка, искусственная атмосфера, состояние своеобразной «невесомости» при выполнении рабочих операций вне батискафа, использование при этом специального снаряжения и т. д. Освоение Мирового океана, тающего в себе огромные энергетические, химические и пи-

щевые ресурсы, чрезвычайно важно для будущего всего человечества, поэтому система отбора и подготовки космонавтов может быть в большой степени использована в практике подводных исследований.

Широкие горизонты, необъятность которых даже трудно себе представить, открывают космические полеты для развития многих отраслей науки. Астрономы на космических станциях получают идеальные условия для проведения наблюдений без помех, существующих в земной атмосфере. Колоссальные возможности открываются в космосе для физиков, генетиков, геофизиков, биологов, ботаников и многих других представителей самых, казалось бы, земных профессий.

Конечно, космические полеты требуют немалых затрат, и было бы наивным думать, что эти затраты окупятся немедленно, сегодня же. Как известно, открытие Колумбом Америки не обошлось без издержек. Однако не надо быть историком, чтобы осознать важность великих географических открытий, необычно ускоривших общественный прогресс и вовлекших в его орбиту народы всех континентов. Не будь их, история человечества за истекшие столетия выглядела бы несравненно беднее.

Проникновение в космос, как и другие великие дела человечества, нельзя рассматривать только сквозь призму повседневных интересов и текущей практики. Если бы люди на протяжении всей истории руководствовались лишь удовлетворением своих повседневных нужд, то, наверное, человечество до сих пор бы вело пещерный образ жизни.

Я уже подчеркивал, что освоение космоса требует усилий многих и многих коллективов. Несомненно, специалисту почти любой отрасли науки и техники хотелось бы самому провести интересные, нужные и важные исследования в условиях космического пространства. Свидетельство тому — огромное число желающих стать космонавтами.

Но пока космический полет, к сожалению, удел немногих. И этим немногим нужно очень многое знать и многое уметь, чтобы сочетать в своем лице и оператора, управляющего сложной машиной, и ученого, выполняющего большой объем научных исследований самого разнообразного характера. При этом космонавты, как уже говорилось, должны обладать многими специфическими качествами, чтобы сохранять высокую работоспособность в весьма сложных условиях.

Этими качествами, как правило, обладают летчики, имеющие опыт

полетов на современных самолетах. В своей профессиональной деятельности они часто работают в условиях, близких к таковым в космическом полете.

Наконец, у этой категории людей уже выработаны навыки быстрых двигательных реакций, развиты способность ориентировки, умение оценить сложную обстановку полета, в ограниченное время принять обоснованное решение и быстро его реализовать.

Вот почему космонавты сейчас отбираются из летчиков. Однако даже самых лучших летчиков необходимо специально готовить к выполнению космического полета.

Подготовка профессионального космонавта ведется по нескольким направлениям: летной и парашютной, инженерно-технической, медико-биологической подготовке и специальным тренировкам.

Летной подготовке уделяется большое внимание. Полеты на больших высотах знакомят космонавтов с внешней обстановкой, близкой к обстановке космического полета. Она позволяет сохранять хорошую форму. Выполнение фигур высшего пилотажа готовит летчика к работе в условиях знакопеременных перегрузок и кратковременной невесомости, тренирует вестибулярный аппарат, вырабатывает навыки пространственной ориентации. Полеты в закрытой кабине и в облаках помогают вырабатывать высокие операторские навыки, умение абстрагироваться от конкретной окружающей обстановки.

В то же время маршрутные полеты дают возможность отрабатывать визуальную ориентировку по земным ориентирам. На специально оборудованном самолете-астролaborатории осваивается астронавигация, развиваются навыки ориентирования по звездам и проведения наблюдений, астроизмерений и расчетов. Полеты на групповую слетанность развивают глазомер, быструю и точную реакцию на внешние возмущения, способствуют выработке профессиональных приемов, необходимых для космонавтов. Так что космонавты не порывают с авиацией. Наоборот, без постоянной летной работы не может быть настоящего покорителя вселенной.

Космонавты много времени уделяют и парашютной подготовке. Она формирует и вырабатывает самообладание и дисциплинированность, устойчивость к большому нервно-эмоциональному напряжению в неожиданных или аварийных ситуациях, способность быстро оценивать, анализировать обстановку и отвечать на ее изменения точными координированными действиями.

Особенно необходимы прыжки с парашютом при подготовке к работе в открытом космосе. Здесь можно привнести несколько аналогий: выход из космического корабля и выброс из самолета (преодоление психологического барьера), свободное «плавание» в космосе и свободное (особенно в первые секунды) падение парашютиста, ориентировка в пространстве после выхода из корабля и ориентировка в свободном падении. Восприятие информации, принятие обоснованных решений в условиях повышенных эмоциональных и физиологических нагрузок аналогичны в том и другом случаях.

Инженерно-техническая подготовка космонавтов тоже имеет свои особенности и занимает важное место в общей системе космической подготовки.

Современный космический корабль — реальное воплощение новейших достижений науки и техники. Для того чтобы изучить конструкцию самого корабля и всех его рабочих систем, космонавт участвует в макетировании, компоновке корабля, в отработке и проверке его оборудования в испытательных лабораториях, в составлении и отработке программы полета и полетной документации.

Для успешного решения всех этих вопросов космонавты изучают небесную механику, астрономию, физику верхних слоев атмосферы и космического пространства, навигацию, метеорологию, вычислительную технику, геологию, теорию автоматических систем, радиосвязь, ракетные двигатели, конструкцию космического корабля, методы проведения научных исследований в космическом пространстве и многое другое.

Отработку навыков по управлению кораблем и его системами, по работе с оборудованием и по выполнению различных операций полетного задания космонавты могут проводить только на специальных тренажерах в отличие от летчика, который обучается пилотированию в реальном полете на самолете с дублирующим управлением. Космонавт перед настоящим полетом выполняет много имитированных операций здесь, на Земле.

На одном только тренажере, конечно, невозможно смоделировать и воссоздать все элементы и ситуации космического полета, поэтому для тренировок создается множество различного оборудования.

Кроме конкретной отработки навыков в управлении и эксплуатации космического корабля и его систем на всех этапах полета, космонавтов обучают конкретным действиям, которые необходимы им после его выполнения, то есть пос-

ле приземления или приводнения. Для этого проводятся тренировки с использованием средств жизнеобеспечения, имеющих у космонавтов, после посадки в различных климато-географических зонах — в пустыне, в степи, в лесу, а также в случае посадки на воду, когда эти средства необходимо использовать на плаву.

Важный раздел профессиональной подготовки — медико-биологическая, или специальная медицинская подготовка. Она направлена на повышение функциональных возможностей организма, на улучшение переносимости сильных и необычных факторов космического полета и, следовательно, на повышение работоспособности космонавта. И здесь большую роль играет спорт — гимнастика, плавание, прыжки в воду, хоккей, лыжи и т. п. Кроме того, космонавты выполняют большую программу целенаправленных физических упражнений на специальных снарядах типа батута, лодинга и других.

Проходят они исследования и тренировки и на центрифуге и в барокамере, выполняя при этом ряд операций по управлению кораблем и отдельными его системами. Во время испытаний и тренажа в сурдокамере оценивается уровень работоспособности в условиях длительной изоляции от внешней среды.

В первых полетах советских космических кораблей «Восток» основное внимание уделялось вопросам изучения переносимости человеком условий космического полета. С помощью телеметрической аппаратуры передавались параметры, характеризующие функциональную деятельность организма космонавта: пульс, дыхание, электрокардиограмма, энцефалограмма и другие физиологические характеристики. Кроме того, космонавт сам оценивал свое состояние и проводил эксперименты по исследованию устойчивости вестибулярного аппарата, психофизических возможностей человека в полете и т. д.

Уже в самых первых полетах выполнялся достаточно большой объ-

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

ТЕХНИКА-1
МОЛОДЕЖИ 1979

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

ем научно-технических экспериментов. Это и получение данных для изучения физики земной атмосферы путем фотографирования, и наблюдения горизонта Земли при различной освещенности, и исследование метеорной опасности, и наблюдение и фотографирование облачного покрова нашей планеты для исследования возможности определения различных метеорологических явлений и прогнозирования их развития, и исследование солнечного излучения и солнечной короны, вопросов астронавигации, развития растений в условиях невесомости и другие.

Для выполнения даже перечисленных исследований необходимы достаточно разносторонние и глубокие знания. Решение большого числа вопросов одному человеку было затруднительно, требовалось сконструировать корабль, способный вынести на орбиту несколько человек — специалистов по различным направлениям. С этой целью в Советском Союзе и был создан многоместный исследовательский корабль «Восход».

Конструкция его предусматривала максимальные удобства для работы.

В этих условиях экипаж получал в одном полете значительно больший объем информации, чем это было при полете на одноместных кораблях.

Космонавты собрали новые данные для развития космической техники, исследовалась групповая де-

ятельность, проведены прямые медицинские наблюдения и инструментальные психофизиологические исследования жизнедеятельности организма человека в полете, выполнен большой объем геофизических экспериментов и исследований в области физики Солнца, структуры и свойств атмосферы и околоземного космического пространства.

Для проверки возможности проведения работ в открытом космосе был создан космический корабль «Восход-2». Экипаж в составе П. Беляева и А. Леонова впервые осуществил на нем выход космонавта в межпланетное пространство. Результаты этого эксперимента блестяще подтвердили возможность работы человека вне корабля.

Космонавты выполняли также ряд научно-технических и медико-биологических экспериментов. Особенностью этого полета явилось и использование системы ручного управления при спуске корабля на Землю.

В связи с дальнейшими работами по исследованию космического пространства возникали все новые и новые вопросы. Для их решения требовался принципиально новый космический корабль. Это был «Союз». Запуск его был осуществлен 23 апреля 1967 года. Целью полета было испытание существенно новых, более сложных систем корабля и выполнение серии исследований и экспериментов.

От момента старта и до заключительного этапа полет протекал успешно. Космонавт В. Комаров пол-

ностью выполнил программу испытательного полета и осуществил все операции по ручному спуску с орбиты. Нелепая трагическая случайность — отказ парашютной системы — привела к гибели нашего товарища. Конечно, любой космический полет связан с определенным риском, особенно первый, испытательный, на новом корабле. За достижения, способствующие движению вперед, человечеству иногда приходится платить очень дорогой ценой, нередко ценой жизни лучших своих сынов. Но это движение по пути прогресса неодолимо. Эстафету научного подвига подхватывают другие и, верные памяти товарищей, идут дальше. Ведь нет большего счастья, чем служить людям.

Усложнение полетов, а вместе с этим и космических кораблей потребует новых методов и тренажных средств для выработки навыков, обеспечивающих профессиональную деятельность космонавтов. Потребуются новые специалисты, обладающие еще большими знаниями. Ведь вслед за освоением околоземного пространства последуют полеты человека к планетам солнечной системы.

Осуществление длительных полетов на большие расстояния возможно только на многоместных космических кораблях. Встает вопрос о разделении функций между членами экипажа и их специализации в соответствии с обязанностями в полете. В зависимости от задач каждого полета потребуются определенный отбор в состав экипажа необходимых специалистов.

В нашей стране придается большое значение освоению космического пространства в целях расширения наших познаний о вселенной, изучения новых закономерностей и использования их на благо человека. Необходимо, чтобы профессия «космонавт» была мирной профессией и результаты исследований, проводимых в каждом космическом полете, использовались для процветания жизни.

Я также уверен в том, что достижения в области методов подготовки космонавтов найдут полезное применение в решении аналогичных проблем в других сферах человеческой деятельности на Земле.

Ю. А. Гагарин был поистине разносторонним человеком. Основное место работы космонавта — межпланетное пространство, но когда он, как говорится, спускается с небес на землю, ничто человеческое не чуждо и ему. Спорт, рыбалка были одними из самых любимых увлечений Гагарина. С друзьями он нередко выезжал в лес на охоту, по грибы, любил посидеть у костра, потолковать по душам. Таким он был, таким навсегда останется в памяти людей.

В КОСМОС — РАДИ ЗЕМЛИ

Прошли годы, жизнь подтвердила правильность выводов Ю. Гагарина о новой профессии землян и главным ее предназначении: в космос — ради Земли, «...расширения наших познаний о вселенной, изучения новых закономерностей и использования их на благо человека».

Таково было его желание, таким остался его завет человечеству, и такого советская программа космических исследований.

Новая для землян профессия рождалась бурно, приобретала на наших глазах многогранность, качественно менялась, расширяя свое влияние на науку, производство, на все направления человеческой деятельности.

Она призвала в свои ряды людей, мужественных и стойких. За 16 лет в космосе побывало около ста человек, накоплен огромный опыт подготовки космонавтов, выявлены некоторые общие закономерности. Но подготовка первого космонавта, первая научная информация, полученная в космосе, принадлежит всем.

Человек, которому предстояло отправиться впервые в истории в космическое путешествие, должен не только быть физически здоровым, обладать большими волевыми качествами и глубокими техническими знаниями, он должен быть настоящим гражданином Земли, посланцем человечества, достойным высокого звания первого космонавта.

Прекрасные человеческие качества Гагарина были подмечены Главным конструктором академиком С. Королевым. Было это осенью 1960 года.

Сергей Павлович, принимая будущих космонавтов — «главных испытателей нашей пилотируемой продукции», рассказывал им, молодым, энергичным, об устройстве космического корабля, перспективах его усовершенствования, о требованиях к космонавту. Молодые летчики понимали, что им уготовано судьбой.

Все казалось сказочным, нереальным: стерильная чистота, идеальная организованность, плавающая под крышей невиданная до сего времени «пилотируемая продукция».

— А теперь можно посмотреть корабль. Кто желает? — Королев жестом указал на шарообразный предмет с люком наверху.

— Разрешите мне? — обратился старший лейтенант Гагарин.

Главный с нескрываемым любопытством посмотрел на летчика.

— Вы? Пожалуйста.

Гагарин стремительно подошел к шару-кораблю, остановился, потрогал шершавый металл, улыбнулся.

Все терпеливо ждали. Никто из будущих космонавтов еще не был в кабине настоящего космического корабля.

Ю. Гагарин взялся за поручень стремянки, приготовился к привычному, как при посадке в истребитель, стремительному прыжку, а потом неожиданно для присутствующих опустился на брезент и... снял ботинки, словно входя в чистую избу. Потом С. Королев скажет:

— Какое глубокое, уважительное отношение к труду товарищей!

А когда 8 апреля 1961 года наставник космонавтов Герой Советского Союза Н. Каманин предложил назначить Ю. Гагарина командиром первого пилотируемого корабля-спутника «Восток», С. Королев подумал об удачном совпадении мнений...

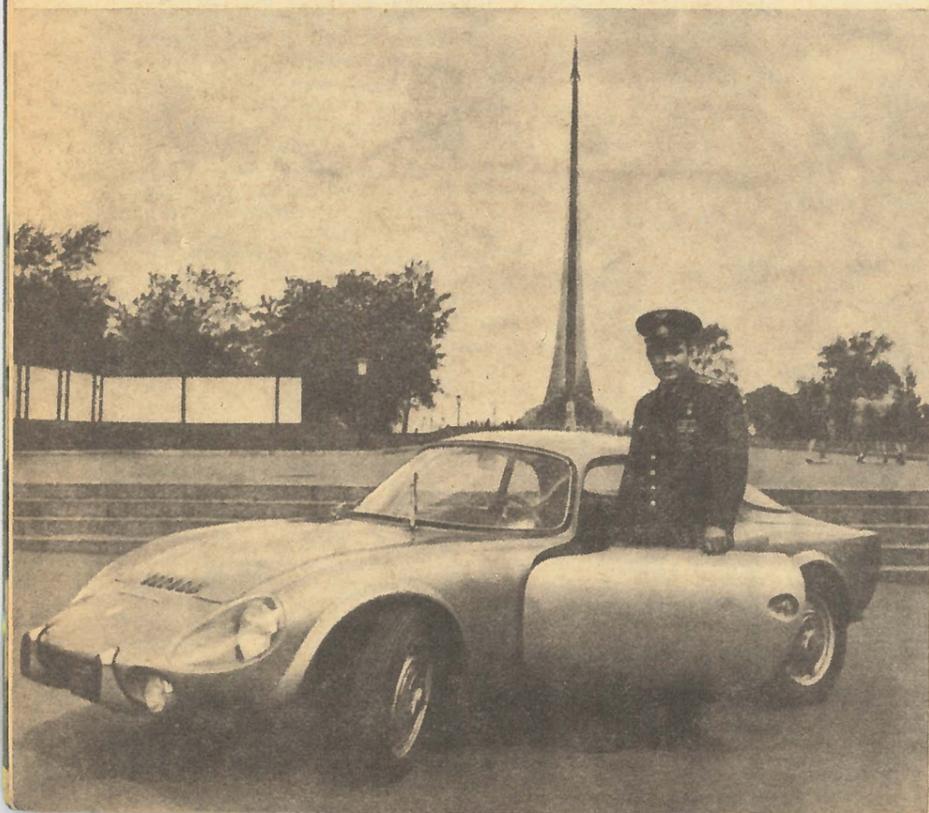
Совсем не случайно Ю. Гагарин как-то подметил: «Космонавт — это человек, деятельность которого протекает в необычных условиях... нередко близких к предельно переносимым». Космонавт в полете в основном должен рассчитывать на свои знания, на силу собственной подготовки, на мгновенную реакцию, аналитический вывод в критической ситуации. И это уже не парадная сторона профессии, а ее истинное содержание.

Проникнув в космос, люди открыли не просто новое пространство, открыт огромный, необычный мир, подобный неизведанному матерiku. Уникальные условия — вакуум, невесомость, низкие температуры — создали новые отрасли науки и производства.

Ныне профессия космонавта стала практически всемирной. В космосе побывали посланцы Советского Союза, США, Чехословакии, Польши, ГДР. Скоро на новые космические трассы выйдут посланцы других стран.

Она, эта профессия, непрерывно обогащается, так как расширяются и задачи космонавтики. Вслед за освоением околоземного пространства последуют полеты человека к другим планетам солнечной системы. И время это не за горами. Все, о чем мечтал наш первый космонавт, будет осуществлено его последователями.

ЕВГЕНИЯ МАЛАХОВСКАЯ



ПОКОРИТЕЛИ КОСМОСА — О ЖИЗНИ, О ЗЕМЛЕ,

1 КАКИЕ ОБЩИЕ ЗАДАЧИ ВСТАЮТ ПЕРЕД ЧЕЛОВЕЧЕСТВОМ НА ПОРОГЕ ПЛАНОВЕРНОГО ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА? КАК ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ ВАМ БУДУЩЕЕ ЗЕМЛИ?

2 ЧТО В ВАШЕЙ ЛИЧНОЙ ЖИЗНИ ПОСЛУЖИЛО ГЛАВНЫМ ТОЛЧКОМ, ПОБУДИВШИМ ВАС ПРИНЯТЬ РЕШЕНИЕ СТАТЬ КОСМОНАВТОМ?

3 С КАКИМИ НОВЫМИ, РАНЕЕ НЕИЗВЕСТНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ СТОЛКНУЛИСЬ ВЫ ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТА? МОЖНО ЛИ ГОВОРИТЬ ВСЕРЬЕЗ О ВОЗМОЖНОЙ ВСТРЕЧЕ КОСМОНАВТОВ С ИНОПЛАНЕТЯНАМИ?

4 КАК, НА ВАШ ВЗГЛЯД, ИЗМЕНИЛИСЬ БЫ ТЕМПЫ ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА, ЕСЛИ БЫ СРЕДСТВА, ЗАТРАЧИВАЕМЫЕ СЕЙЧАС НА ВООРУЖЕНИЕ, БЫЛИ НАПРАВЛЕННЫ НА МИРНЫЕ ЦЕЛИ?

5 ЧЕМ, ПО-ВАШЕМУ, БУДЕТ ОТЛИЧАТЬСЯ ПРОЦЕСС ОСВОЕНИЯ КОСМОСА ОТ ЗАСЕЛЕНИЯ В ПРОШЛОМ НОВЫХ ЗЕМЕЛЬ НА НАШЕЙ ПЛАНЕТЕ?

6 НЕ МОГЛИ БЫ ВЫ РАССКАЗАТЬ О САМОМ ВЕСЕЛОМ И СМЕШНОМ ЭПИЗОДЕ, СЛУЧИВШЕМСЯ С ВАМИ ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТОВ ИЛИ В ПЕРИОД ПОДГОТОВКИ К НИМ?

Первым отвечает на наши вопросы дважды Герой Советского Союза Георгий Тимофеевич Береговой. До работы в космическом центре он был летчиком-испытателем, служил в ВВС, воевал. За боевые успехи в годы Великой Отечественной войны ему было присвоено звание Героя Советского Союза... 26 октября 1968 года на орбиту вокруг Земли был выведен искусственный спутник «Союз-3», на борту которого находился летчик-космонавт Г. Береговой. За успешное выполнение сложной четырехдневной программы полета он был награжден второй Золотой Звездой.

Космос сегодня — это та область, где гармонично слились воедино дерзновенные мечты и точные науки, отвага и холодный расчет, где невозможно жить и работать без теплой заботы людей, оставшихся на Земле, без живой неразрывной связи с родной планетой, но в то же время и не без горячего стремления «вырваться из колыбели», уйти в бесконечные пространства вселенной

1 Выход человека в космическое пространство, безусловно, заставляет нас по-новому и более серьезно подумать о будущем нашей планеты. Индустриальный двадцатый век не только обогатил человечество научными и техническими достижениями, но и породил целый ряд чрезвычайно сложных проблем, решения которых достигаются по наследству нашим потомкам.

Речь о следующем. Сравним три тела солнечной системы — «романтическую» Венеру, Землю и «холодную» Луну. Я сказал бы, что их судьбы наглядно отражают жизненные ступени планет. Первая, Венера, по нынешним уточненным данным, — прообраз «живой» Земли. Луна сегодня — всего лишь безжизненное тело, лишенное газовой оболочки и воды, драматический «портрет» нашей прекрасной планеты в будущем, если мы, земные жители, не прекратим относиться к ней с прежним безразличием... Не хочу быть голословным.

Перед нами фотопортрет Каспия. Снимок сделан из космоса. Четко видны береговые линии этого гигантского естественного водохранилища.

А в кремлевском кабинете В. И. Ленина хранится карта России тех в принципе не очень далеких лет. С этой карты мы скопировали, перенесли на кальку контуры того же Каспийского моря — оно начертано, кстати, примерно в том же масштабе, что и на космическом снимке.

Сравнив кальку с фотографией, мы обнаружили разительное отличие. Береговая линия ушла в море на десятки километров. Рыболовецкий колхоз, стоявший некогда на самом берегу, оказался далеко на суше, и рыбаки ездят сегодня к морю за сорок километров.

Что случилось? Ничего, кроме того, что Каспийское море «усохло» на 20—30% — почти на одну треть за полвека. Факт волнующий и тревожащий.

как можно дальше, изучить и освоить неведомые миры.

И если, по мнению многих, будущее человечества в космосе, то сегодня космонавты — разведчики человечества, дозорные и... самые земные, вскормленные ее дарами, воспитанные ее историей и культурой.

И после того, как со словами, обращенными к молодежи, на страницах «ТМ» выступили крупнейшие

Это не единичный случай. В Аральском море за этот же период соленость воды повысилась более чем вдвое. Проникновение соленых потоков в Азовское море происходит на наших глазах. Мы являемся свидетелями того, как постепенно уменьшаются косяки рыбы в некогда самом богатом море России.

А что происходит на суше?

Недра планеты изъезжены глубокими шахтными выработками. Над землей высятся терриконы, занявшие, например, только в Донбассе значительную часть «чистой» поверхности. Парадокс: из глубинных скважин выкачаны сегодня сотни миллионов тонн нефти, отведены миллиарды кубометров газа, и в то же время мощная мировая промышленность буквально извергает в атмосферу не только удушливые газы, отравляя ее, но и «отработанное» тепло, повышая температурный уровень всей планеты. Короче говоря, земные жители постоянно нарушают сложный естественный баланс, установившийся на Земле в течение миллионов лет.

Отсюда до смешного ясно: вопросом вопросов встает перед всем человечеством проблема защиты земного шара. Но сохранение планеты немислимо без совместных усилий всех стран и народов. Мы, люди, обязаны найти в этой области общий язык. Пример совместных космических полетов, на мой взгляд, ярко подтверждает возможность договоренности по самым сложным вопросам.

Обживание околоземных пространств сегодня технически осуществимо. По этому поводу ни у кого не возникает сомнений. Вопрос упирается в физические возможности человека. Если человек сможет переносить длительные космические перелеты, можно будет конкретно говорить о путешествиях на другие планеты, где возможно создание постоянных лабораторий, необходимых

О ВСЕЛЕННОЙ

ученые нашей страны, писатели — фантасты всего мира, тысячи читателей нашего журнала обратились в редакцию с просьбой пригласить к столь интересному разговору и космонавтов. Разговор этот мы начинаем с публикуемой впервые статьи Юрия Гагарина. Вслед за ней мы печатаем ответы на анкету, которую направили советским и зарубежным космонавтам.

для освоения космоса. И опять-таки, здесь нужны усилия всех стран...

Основной задачей все же остается постижение глубоких закономерностей поведения человека и вещества в космической среде, изучение тех неизведанных ныне проблем, с которыми сталкивается космонавт, оторвавшись, как Антей, от родной и привычной планеты.

2 На протяжении 16 лет я работал летчиком-испытателем. На одной из наших авиационных «фирм» довелось как-то ознакомиться с новыми приборами жизнеобеспечения пилота. Тут я впервые увидел тренажер для космонавтов.

— Он не для твоего размера, — пошутил кто-то. — Ты большой. Не поместишься в космической кабине...

И все-таки, думаю, попробую. Сажусь в тренажер, всем назло, гляжу, все в порядке, поместился. Да и не очень-то и тесно... Вот тут-то и загорелось: «Полечу!» Но мысль эту я на время затаил.

Подождал срок проходить очередную летную комиссию. Говорю знакомому врачу: «Проверьте «на космос», подойду или нет?» Было мне тогда ни много, ни мало, а 42 года... Врач ласково так, знаете ли, улыбнулся:

— Не поздноато ли будет? Берут-то ведь до 30 только. А вам кой годок?..

И, представьте себе, прошел я проверку.

Окрылило это меня окончательно. Иду к Каманину. Он: «Не могу нарушать порядок — тебе 42, а предел 30». Иду к Вершинину, главному ВВС. Тот после долгих разговоров сказал: «Жди команды».

Месяц, другой... Волнуюсь, места себе не нахожу. И вдруг распоряжение: «Направить Берегового и с ним еще трех летчиков в Центр подготовки космонавтов».



Бережь родную Землю

Георгий БЕРЕГОВОЙ, дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР, генерал-лейтенант авиации, начальник Центра подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина

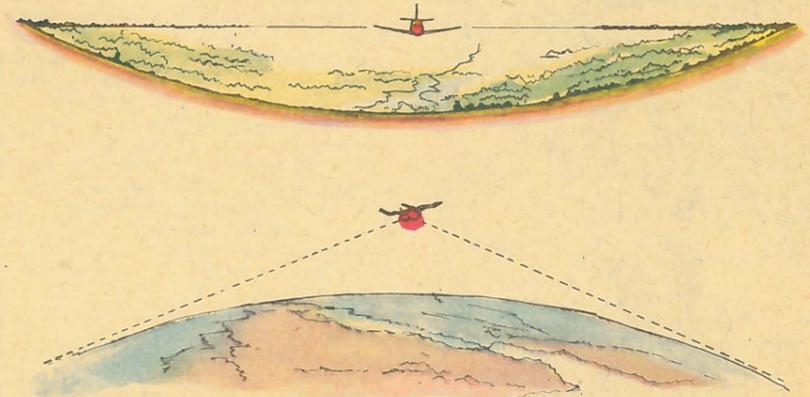
Сейчас я думаю: а почему все-таки, потянуло меня в космос?

Давно меня интересовала связь человека с техникой. В авиации эта связь триединая: человек — аппарат — среда. А в космосе? Человек — аппарат, а среды нет, Космическая пустота...

Этим вопросом я начал заниматься с научной точки зрения. В результате защитил диссертацию на степень кандидата психологических наук по разделу космического труда.

3 В первые же космические мгновения я столкнулся с необычным восприятием всего облика нашей планеты, такого привычного для тех, кто ходит, плавает и летает над ней на небольшой высоте.

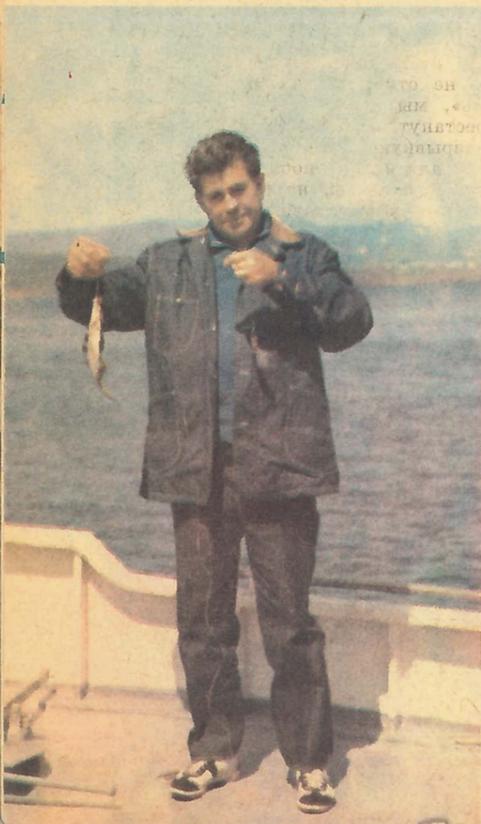
С самолета Земля выглядит гигантской чашей. Вы находитесь как бы над центром. А из космоса, наоборот, Земля кажется выпуклой. И меня, летавшего на самолете много лет, это поразило больше всего. Движение космического корабля еще более усиливает физическое ощущение вы-





Георгий Тимофеевич Береговой любит горы. Может быть, потому, что восхождение хотя и ненамного, но все же приближает к небу... На снимке: он с женой Лидией Матвеевной в Карпатах.

Ну, а рыбачить, как известно, лучше в одиночку!



пуклости планеты. Удивляет широта обзора. К тому же непрерывное изменение оттенков нашей планеты. На каждом витке все по-новому. Меняются облака, их форма. От положения Солнца изменяется подсветка Земли. Убежден — за 140 суток пребывания в космосе мои друзья-космонавты каждый день видели нашу Землю совсем иной, и каждый раз она была прекрасна!..

...Последнее время слишком много разговаривают о так называемых НЛО — непознанных летающих объектах. Говорят, что где-то их видели. Но интересно: ни одному из космонавтов не удалось столкнуться с этим явлением вплотную, несмотря на весьма продолжительное пребывание в космосе.

С другой стороны, невозможно представить, что в бескрайней вселенной мы единственные разумные существа. Это, грубо говоря, все равно, что предположить — в огромном лесу живет один-единственный козалапы!

На земном шаре существует еще много загадок, не получивших пока полного объяснения: странные площадки, древние наскальные рисунки человеческих фигур в одеяниях, похожих на скафандры... Любое необъяснимое явление мы должны не отбрасывать «с порога», а тщательно изучать.

...Вы спрашиваете, как бы я по-

Продолжение см. на стр. 18

ЗАОБЛАЧНЫЕ «ЗЕМЛИ»

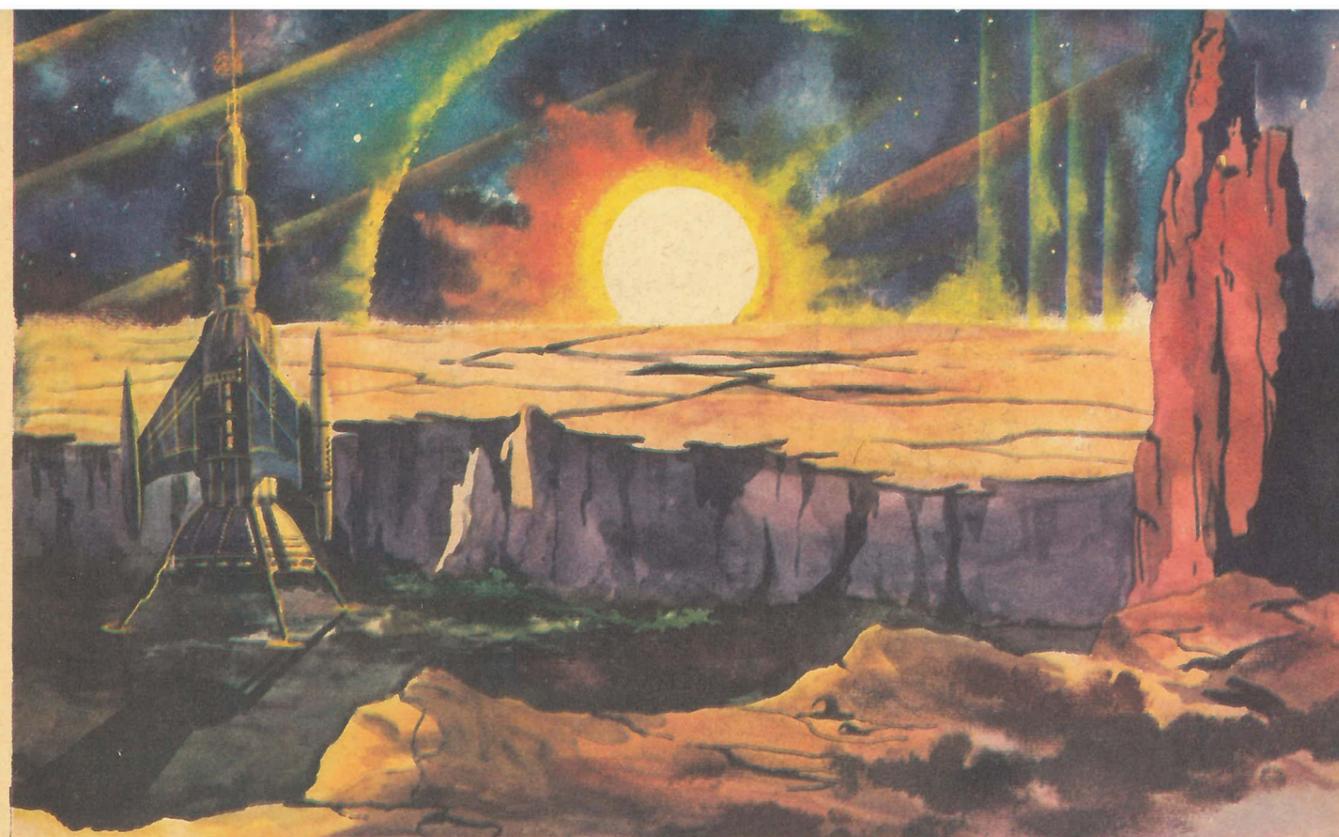
Из века в век, от рождения до смерти человек чувствовал свою неразрывную связь с Землей, восторгался ее щедротами и страдал от ее суровости. Поэты всех времен воспевали эту «колыбель жизни», ее нерукотворный храм; жрецы обожествляли власть матери-Земли. Так было, пока само человечество не начало властвовать над планетой, пока не стало все более тяготиться своей слишком «земной» природой. Противоположность неба и Земли, «верхнего» и «нижнего», казалась незыблемым законом жизни, и люди еще не знали, что им было суждено его поколебать. Вся мировая культура возникла под знаком противостояния этих двух главных начал, их борьба стала сутью античной диалектики, породила дерзновенные желания и гениальные догадки ученых и мудрецов, в огненных «эмпириях» — за облачной пеленой и синей твердью — искавших ответа на неразрешимые вопросы бытия.

Расширились древние географические представления, и в языках всех развитых народов скромное слово «Земля» стало названием целой планеты. Еще долго собирались разрозненные очаги человеческой жизни в единую большую Землю, не сразу ее народы осознали себя единым человечеством.

Но вот в XX веке на наших глазах слово «Земля» вырвалось в небо, в космос и стало одним из символов освоения внеземного пространства!

В 1970 году гусеницы космической техники оставили свои первые борозды на «лунных землях», спустя 5 лет человечество с изумлением всматривалось в суровые очертания «земель» Венеры, Марса, вот-вот вперёдсмотрящие разглядят дальние «земли» Юпитера, Сатурна...

Изобразительное искусство стремительно вырвалось из плена фантазий о космосе. Вслед за телескопами космическое телевидение дало возможность художникам увидеть невидимое и неведомое. В нашу эпоху блистательных успехов науки и космотехники художники-



фантасты с не меньшим блеском отстаивают главное достоинство своего таланта — способность видеть зорче и глубже остальных людей. И опытные и начинающие солидарны в главном — в стремлении обогатить мир искусства миром науки.

В рисунке Олега Кириенко «На Марсе» (вверху) нельзя не ощутить влияния научных знаний об этой планете.

Художник ничего не старается выдумывать, он многое знает наверняка и средствами искусства стремится дополнить уже известное. Данные науки и свои обостренные поэтические чувства, точнее предчувствия, он пытается слить в едином художественном образе.

Будущее покажет, удался ли этот синтез искусства и науки, смог ли художник продолжить дело ученых? Но попробуем представить вслед за ним, что увидят на Марсе первые земные экипажи... Легкая дымка разреженной атмосферы, повисший в небе след раскаленных газов от взлетевшей только что ракеты, облако взвихренной пыли застилает восходящее Солнце. Безжизненная растрескавшаяся пустыня простирается до самого горизонта. Только световые миражи пробегают над ней, играя всеми цветами радуги. Можно сетовать на то, что Марс не оправдал надежд первых писателей-фантастов, от Уэллса до

Алексея Толстого, искавших на нем жизнь. Но взглянем пристальней на дно каменистой расщелины, туда, где застыл еще один космический корабль. Бросаются в глаза яркие пятна на почве — может быть, это колонии микрофлоры, возможность существования которой в районах марсианских каньонов была подтверждена при инфракрасной съемке Марса в 1976 году автоматической станцией «Викинг-2»?

Техника акварели придала рисунку характер беглой зарисовки с натуры, создала дополнительное ощущение подлинности изображенного. Можно заметить, что темпера и масляные краски, более свойственные преждему, «аналитическому» периоду научно-фантастической живописи, потеряли свое монопольное господство в этом жанре. Кто знает, может быть, уже сейчас в изобразительном искусстве началась подготовка к созданию в недалеком будущем набросков и этюдов на космическом пленэре? Одним из опытов такого рода можно считать дружную работу Кириенко — «Старт с Луны». Циклопически огромные сооружения лунного космодрома, которые могли быть возведены лишь благодаря слабому притяжению на планете, величественно встают перед нами. Гигантская ракета, легко оторвавшись от стартовой площадки, на миг словно завила над ней. Через мгновение

включатся основные двигатели, стремительно унося корабль. И когда осядет пронизанное солнцем облако пыли, взорам землян вновь предстанут четкие контуры преображенного созидательным человеческим трудом «лунного материка».

Пусть нашим потомкам суждено будет стать покорителями многих еще не открытых «заоблачных земель», мы знаем, что никогда не перестанут они чувствовать свою неразрывную связь с Землей, никогда для них не поблекнут краски голубой планеты, не потускнеют с детства запечатлевшиеся каждому дорожке образы Родины — самой дорогой на свете «земли земной».

Валерий КЛЕНОВ,
искусствовед



Совет Экономической Взаимопомощи

В январе 1949 года в Москве на международном совещании социалистических стран была создана первая совместная экономическая организация содружества — Совет Экономической Взаимопомощи. С тех пор прошло немало времени. Изменился мир, изменилась и экономика стран, входящих в этот международный орган.

Сейчас на страны — члены СЭВ приходится более трети мирового промышленного производства.

Празднуя свое тридцатилетие, Совет Экономической Взаимопомощи может гордиться сделанным. Между странами содружества существуют тесные деловые и культурные кон-

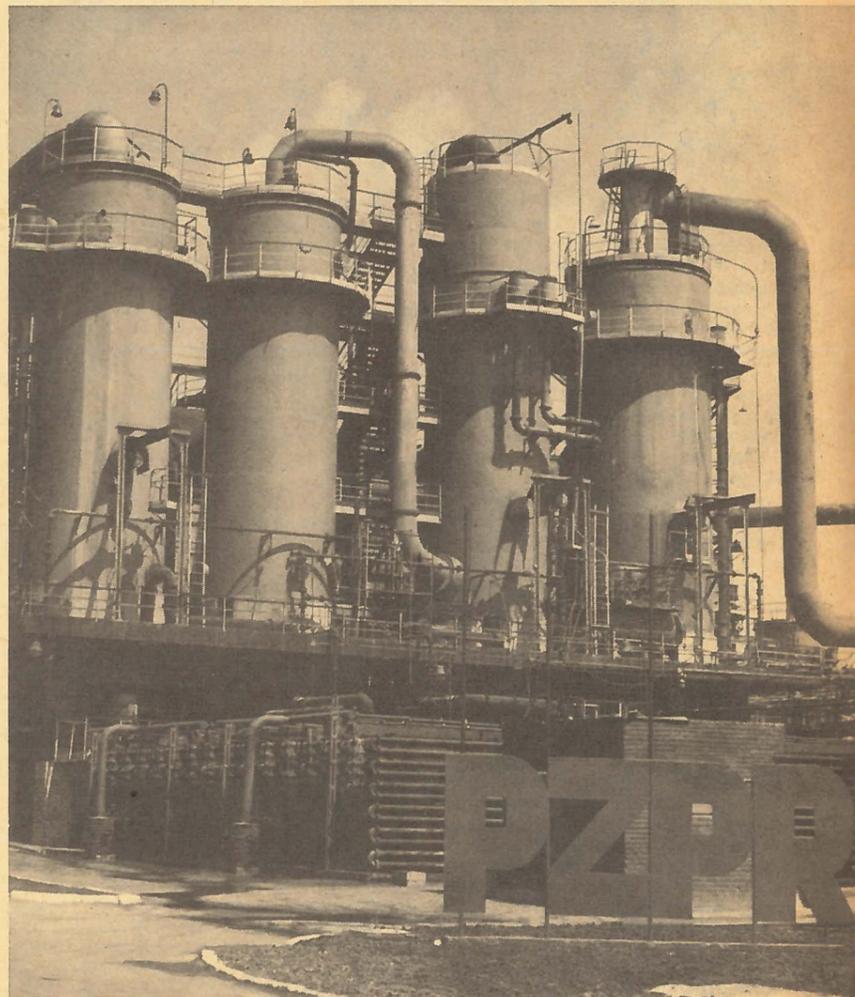
такты. Совсем недавно новыми членами организации стали Республика Куба и Социалистическая Республика Вьетнам. В работе Совета активное участие принимают и государства с иным общественным строем — Финляндия, Мексика и Ирак. Создано большое число международных объединений — Международный банк экономического сотрудничества, Организация по сотрудничеству в области черной металлургии («Интерметалл»), Международное хозяйственное объединение по ядерному приборостроению («Интератоминструмент»), Организация сотрудничества железных дорог (ОСЖД), Объединенный институт ядерных исследований и многие другие. Их деятельность

ПОДЗЕМНОЕ БОГАТСТВО ТАРНОБЖЕГА

АНДЖЕЙ СТЫШ, инженер

Серу в Европе раньше всех начали добывать в Польше. Еще 570 лет тому назад король Владислав Ягелло выдал краковянам привилегию на поиск и переработку серных руд поблизости от города, в районе Свочовице. Так было положено начало нескольким рудникам, где серная руда добывалась шахтным способом. И надо сказать, что работа пошла столь успешно, что последний из них был закрыт только в 1921 году!

Еще перед второй мировой войной профессор К. Богданович выдвинул гипотезу, что на территории современного Тарнобжегского воеводства должно располагаться богатое месторождение самородной серы. Старожилы здешних мест рассказывали о «вонючем пруде» недалеко от Вислы, вода которого



через тридцать лет

позволяет социалистическим странам, участвуя в Комплексной программе социалистической экономической интеграции, разносторонне развивать свое хозяйство, совершенствовать экономику. В этой программе предусмотрено строительство таких гигантов индустрии, как Усть-Илимский целлюлозно-бумажный комбинат, сооружение нового газопровода Оренбург — Западная граница СССР и т. д.

Рассказывая о Совете Экономической Взаимопомощи, нельзя не упомянуть о достижениях в освоении космоса. «Интеркосмос» — эта международная программа была создана для координации исследований межпланетного пространства. В ней участвуют 9 стран. Круг

их интересов обширен — от сбора необходимой информации для составления долгосрочных прогнозов погоды и совершенствования телекосмической связи до проведения экспериментов непосредственно на космических кораблях-лабораториях и исследовательских полетах космонавтов.

Совету Экономической Взаимопомощи уже тридцать лет. Он доказал свою жизнеспособность и эффективность. Впереди у стран-участниц новые рубежи, новые свершения.

Ряд материалов этого номера посвящен славной годовщине СЭВ и раскрывает его всестороннюю деятельность.

отдает сероводородом. Первые геологические исследования были проведены тут еще в 1937 году, но только спустя более 10 лет, уже в народной Польше, на основе комплексных данных, полученных группой ученых под руководством профессора С. Павловского, 29 сентября 1953 года в Мокшижове (теперь городской район Тарнобжега) было открыто крупное месторождение серы.

После подробного обследования окрестных территорий, данных пробного бурения, проведенных недалеко от деревни Пясечно, по предложению советских геологов было решено соорудить здесь карьер по добыче серы. А в 1957 году Совет Министров ПНР принял предварительный проект создания промышленного района по производству серы. Решено было построить карьер в Пясечно и Махуве, обогатительную фабрику, работающую по методу флотации и рафинации серной руды, заводы по производству серной кислоты и фосфатных удобрений и рабочий поселок в Тарнобжеге.

Это был поворот в истории горняка: с тех пор он стал развиваться невиданными темпами. Одно за другим возникали в районе промышленные предприятия. 4 декабря 1957 года, в День шахтера, был сдан в эксплуатацию первый карьер в Пясечно. В Махуве первые тонны природной серы выдали нагору 4 декабря 1960 года. Одновременно с предприятиями серной индустрии возникали печи, скла-

ды, железнодорожные станции и другие объекты промышленности. В июне 1961 года в Махуве был запущен первый завод по производству серной кислоты, а меньше чем через год тут началось производство фосфатных удобрений.

С 1966 года открылась новая эпоха для польской серной промышленности. На Гжибовском месторождении (в нескольких десятках километров от Тарнобжега) был применен оригинальный польский метод по подземному вытравливанию серы. Этот промышленный эксперимент завершился успехом. И уже через год в местечке Езёрко строится второй крупный рудник, работающий по новому методу. Карьеры Пясечно и Махува, обогатительная фабрика и вновь открытый Езёрский карьер вошли в объединение польских серных заводов СЯРКОПОЛ. Надо сказать, овладение новым методом и широкое внедрение его в практику значительно увеличили добычу серы в стране. Если в 1965 году польские горняки добыли около 400 тыс. т, то в 1974 году — 2 млн. 900 тыс. т, а теперь добыча значительно превышает 3 млн. т серы ежегодно.

И еще один характерный штрих: за пять столетий (с 1415-го по 1921 год) все польские серодобывающие рудники дали примерно 200 тыс. т этого ценного промышленного сырья. Теперь же один только карьер в Езёрко дает столько же приблизительно за три недели!

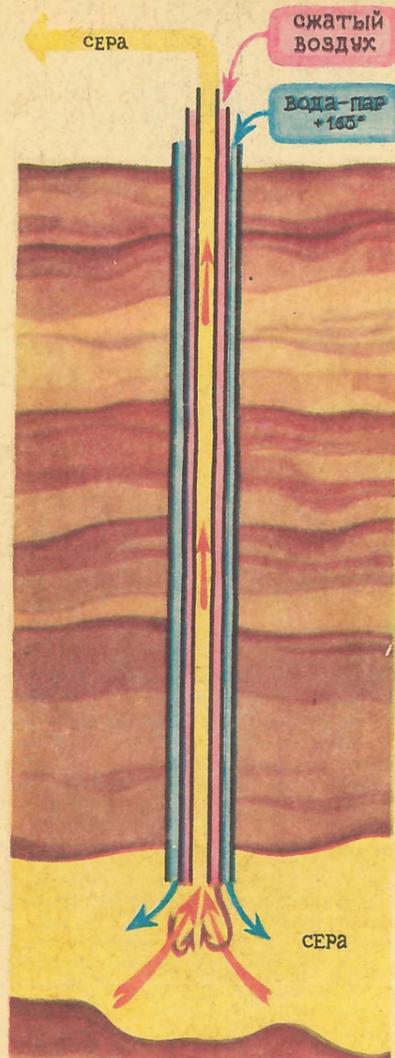
Экспорт серы начался почти одновременно с ее добычей. Уже

в 1961 году за границу были отправлены первые 41 тыс. т. Сейчас объединение СЯРКОПОЛ почти 70% добываемой серы отправляет на экспорт, причем треть этого количества идет в социалистические страны. Для успешной транспортировки серы наряду с железнодорожным составом (цистернами) используется танкерный морской флот.

Такое быстрое развитие серной промышленности в ПНР стало возможным благодаря сотрудничеству со странами — членами СЭВ. К примеру, благодаря кредитам, предоставленным Чехословакией, польские предприятия модернизировали оборудование. Чешские друзья изготовили и первый крупный вскрышной экскаватор, работающий на карьере в Пясечно. И к нему, как к пионеру польской серной промышленности, относятся с большим уважением. На Махувском карьере работает другой его собрат, присланный из ГДР. Большая часть оборудования поставляется для обогатительной фабрики из Советского Союза.

Коллектив горняков, которым руководили немногие приехавшие из Силезии специалисты, практически не имел никакого опыта. Рабочие предприятий, в большинстве своем местные крестьяне, ставшие теперь горняками, впервые в жизни столкнулись с технологией производства серы. Однако выдержали этот трудный экзамен, хотя работать приходилось в таких условиях, что даже кадровые шахтеры, прошедшие из угольной Силезии, понимали, как трудно здесь работается.

Одно из современных предприятий СЯРКОПОЛА.



Земля никогда легко своих богатств не отдавала. Так было и в Тарнобжегском крае. Карьеры заливали водой, уровень механизации был невысок. Порою требовалось вести настоящие сражения со стихией, чтобы добраться до серной руды.

День добычи первой руды в Пясечно вылился в большой народный праздник.

Но сегодня все это уже история. За 20 лет здесь вырос крупный серный комбинат, работа на котором мало чем напоминает совсем недавнее прошлое. Сегодня основной упор сделан на технологию подземной выплавки серы, которая постоянно развивается и улучшается.

Работы молодых инженеров из Езёрко и Научно-исследовательского центра в Махуве позволяют стране сэкономить на производстве миллион злотых. А скоро на рудники придут компьютеры.

Производство серы, серной кислоты и фосфатных удобрений нельзя отнести к «чистым» отраслям производства. Предотвращение загрязнения воздуха, воды опасными сернистыми и фтористыми соединениями — задача нелегкая и дорогостоящая. Однако СЯРКОПОЛ не скупится на средства. Только в этой пятилетке расходы на защиту

Схема подземной выплавки серы.

На снимке: разработка серных месторождений ведется и открытым способом в гигантских карьерах.



окружающей среды в Тарнобжегском районе достигнут почти одного миллиарда злотых. Отработанная вода, спускаемая в реки, в настоящее время очищается от наиболее вредных для жизни сероводородных соединений. На предприятиях отходы сжигают в специальной установке и получают дополнительное количество серной кислоты.

Непрерывно ведущиеся эксперименты направлены на дальнейшее ограничение проникновения вредных примесей в атмосферу, хотя уже сейчас их количество не превышает нормы. Лучшим доказательством эффективности проделанной работы в этой сфере являются красиво оформленные лужайки и обилие деревьев, растущих между цехами предприятий. Большое внимание уделяется и рекультивации эксплуатируемых территорий. На месте бывших отвалов в Пясечно сейчас вырос большой лес — обиталище зайцев, фазанов и многих других зверей и птиц.

На полях вокруг Езёрко, где после прекращения подземных разработок осталась лишь окисленная безжизненная пустыня, сегодня собирают самый богатый в этой местности урожай. Объединение СЯРКОПОЛ последовательно реализует принцип «Все, что разрушено промышленностью, его же должно быть и восстановлено».

Сам Тарнобжег, столица серного района, живописно раскинувшийся на берегу Вислы, окруженный фруктовыми садами, стал центром нового воеводства, городом с большим будущим. Еще 20 лет назад число его жителей не превышало 4 тыс., а сейчас тут проживают 40 тыс. человек.

Город сегодня — это хорошо сохранившийся центр и современные утопающие в зелени жилые районы. Тарнобжег — детище серной промышленности. Поэтому все здесь — и речная пристань, и новые магазины, школы, детские сады, и парки, и скверы — построено по инициативе и с помощью предприятий СЯРКОПОЛА.

Благодаря заботе комбината отреставрирован и возвращен национальной культуре прекрасный замок эпохи Возрождения — памятник архитектуры, имеющий европейскую славу. В настоящее время здесь проводятся музыкальные встречи с участием выдающихся деятелей культуры.

Тарнобжегская земля преобразилась, теперь она занимает одно из ведущих мест в экономике государства. И сделали это самые обыкновенные люди — строители новой Польши.



ЛЮДИ И КОРАБЛИ «ВАРНЕМЮНДЕ»

Корабельщики Германской Демократической Республики не только оснастили морской флот своей страны современными судами разных классов и назначения, но давно уже с неизменным успехом выполняют заграничные заказы. Достаточно сказать, что ныне на сухогрузах,

океанских лайнерах, рыболовных траулерах, сошедших со стапелей пяти верфей ГДР, развеваются флаги 30 стран мира. Но самым крупным из заказчиков был и остается Советский Союз. Несколько тысяч морских и озерных судов получили от немецких друзей советские моря-

ки с 1946 года. Это ведь целый флот, общим водоизмещением миллионы р. т! В его составе пассажирские теплоходы и транспорты, танкеры и рефрижераторы...

Сегодня мы расскажем о том, как они создаются, и о тех, кто их строит.

«АТЛАНТИКИ» НА КОНВЕЙЕРЕ

Судостроение издавна считалось искусством, требующим не только упорной работы, но и знаний. В расторжимом единстве труда, солидного опыта и глубокой эрудиции заключалось мастерство настоящих корабелов. Они нигде и никогда не отставали от века и ныне идут в ногу с техническим прогрессом, совершенствуя не только суда, но и методы их создания.

Давно прошли времена, когда мореплаватели сами, подобно Робинзону Крузо, выдалбливали свои челны из отдельного куска дерева. И все же ручной труд и сейчас занимает весьма прочные позиции на верфях, особенно при сборке. Порою погода, мешая строителям, надолго задерживала их работу.

Так было, пока на верфях ГДР не построили современные цехи, в

которых сборка судовых корпусов ведется как на заводе — независимо от погоды. А на верфи Штральзундер в таком цехе можно собирать два судна одновременно.

Отсюда ежегодно, например, уходит до 20 супертраулеров типа «Атлантик», и ныне эта верфь считается одним из крупнейших строителей промышленных судов. Однако «Атлантик» не только добытчик, его можно назвать и «плавучей партией». На нем проходят практику, изучают искусство навигации, корабельное электрооборудование и многое другое курсанты — будущие моряки.

Однако, прежде чем в 1970 году удалось наладить серийное производство таких траулеров, пришлось основательно модернизировать верфь. Введены две поточные линии. Одна, с автоматизированным складом, предназначена для предварительной обработки листов ста-

ли, а на другой их раскраивают. Но не вручную, а машинной газокислородной резки с цифровым либо оптическим управлением.

А на поточных линиях собирают плоскостные секции, двойное дно и другие элементы корпуса, причем сварочные операции почти на 90% автоматизированы.

Словом, технический прогресс проник во все области судостроения. Поэтому корабелам приходится менять не только оборудование, но и сам стиль работы, улучшать ее организацию. Наиболее эффективно это на крупных предприятиях. Вот почему в 1970 году объединились две старинные верфи — в городе Бойценбурге (основана в 1790 году) и в Росслау (создана в 1868 году). Но этим только дело не завершилось — вскоре после слияния оба предприятия подверглись реконструкции. Ныне на каждом из них имеется свой корпусоборочный цех

и поточные линии. С недавнего времени здесь освоено агрегатирование. Суть его заключена в том, что монтаж оборудования ведется параллельно со сборкой, механизмы и разные устройства, укомплектованные системами трубопроводов, устанавливаются на судне сразу большими блоками, заблаговременно комплектуют отдельные надстройки. В результате на постройку судна времени уходит меньше. Да и собирать «монтажными блоками» куда удобнее, чем традиционным способом. Особенно выгодна новая система при сооружении «плавающих отелей» — прогулочных озерных судов, рассчитанных на 190 или 360 пассажиров.

НЕ КАСАЯСЬ ШТУРВАЛА...

С недавних времен внешней приметой ведущего судостроительного предприятия ГДР — «Варновверфт Варнемюнде» — стал 65-метровый кабельный кран, чьи ажурные переплетения напоминают скорее мост, взметнувшийся над четырьмя стапелями и цехом предварительного монтажа. С помощью этого крана грузоподъемностью 55 т собирают такие уникальные суда, как «Меркур», каждый из которых способен заменить не только несколько обычных сухогрузов, но и целый караван. Еще бы — при длине 169 м и ширине 25 м «Меркур» обладает грузоподъемностью 14 720 р. т. Впрочем, уникальность транспортов типа «Меркур» заключается не только в размерах и не в том, что район их плавания практически не ограничен. Они могут плавать даже на Крайнем Севере с ледоколами, а в мелком льду и самостоятельно.

Создатели контейнеровозов снабдили их настолько совершенным оборудованием, что вахта на мостике стала ненужной. Как легендарный «Летучий голландец», мчит современное судно по заданному курсу, управляемое умными автоматами. И на стоянке в порту молчаливые помощники смогут следить за «Меркуром» добрые сутки. Весной прошлого года вышел на испытания первый представитель новой серии универсальных сухогрузов, предназначенных для перевозки навалочных грузов, руды и контейнеров в условиях Крайнего Севера, — класса «усиленный ледовый».

По давней традиции, головное судно нового проекта, предназначенное для Советского Союза, было объявлено «молодежным объектом». Это большая честь: ведь УЛ не только крупнейшее (грузоподъемностью 19 500 р. т), но и самое

сложное судно, сооружаемое рабочими «Варновверфт Варнемюнде» за всю историю этого предприятия.

НЕТ ТАЙН И НЕТ СЕКРЕТОВ

Раньше старые мастера неохотно раскрывали свои секреты, предпочитая передавать профессиональные тайны по наследству. Теперь же они стали немыми участниками всех начинаний молодежных коллективов. И это вполне естественно. «Без «старичков» мы не добились бы таких успехов», — считает мастер Эккард Пиппиг из бригады «Красное знамя». — Я уже не могу представить себе наш коллектив без опытных специалистов. В любое время молодые рабочие могут посоветоваться со старшими товарищами, попросить у них помощи. Ведь у ветеранов можно многому научиться. И они с удовольствием делятся своим богатым опытом. У нас нет тайн и секретов друг от друга».

Создание нового судна всегда связано с неизвестными проблемами, решать которые лучше всем коллективом. Поэтому задолго до начала работ конструкторы и инженеры пришли на стапель, к рабочим, чтобы рассказать им о предстоящем задании. Вместе они изучали чертежи. А когда были готовы первые секции, сборщики и монтажники отправились в конструкторское бюро, чтобы рассказать о своих наблюдениях. Выслушав их советы, конструкторы постарались улучшить технологический процесс и устройство некоторых приборов и механизмов.

Да, трудностей хватало. Проект, например, предусматривал установку на носу судна ледокольного форштевня, а молодым судостроителям из Варнемюнде еще не приходилось выполнять подобную операцию.

Вес массивного форштевня достигал 20 тонн, и нам с самого начала было ясно, что ни одно из предприятий республики не сможет отлить его целиком, — рассказывал член Союза свободной немецкой молодежи, конструктор Ульрих Стабенов. — Пришлось искать выход. По нашей просьбе рабочие завода в городе Риза сделали три заготовки для форштевня и доставили на верфь. Как же соединить их? Мы решили применить метод алюминево-термической сварки. И получилось! Форштевень вышел крепким, словно сделанным из стального монолита. Стоит добавить, что этот метод мы впервые опробовали на нашем предприятии, и, как видите, удачно.

Вообще, сварка доставила много

хлопот и конструкторам и рабочим хотя бы потому, что объем таких работ на судне класса УЛ был куда больше, чем на обычном сухогрузе.

Поэтому пришлось заранее перераспределить работы и, учитывая возросшую потребность в сварщиках, послать некоторых рабочих перучиваться.

«МОЛОДЕЖНАЯ ЦЕПОЧКА» ДЕЙСТВУЕТ

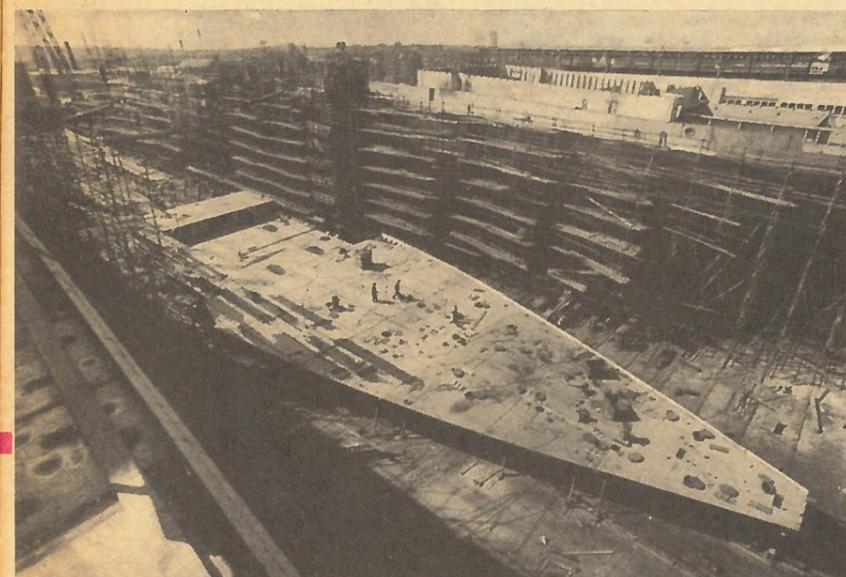
Обдумывая все детали предстоящего задания, ребята из ССНМ не забыли и о поставщиках. У них свои сложности. Но нельзя было допустить, чтобы кто-нибудь сорвал график подвоза на верфь материалов и оборудования.

Прежде всего мы постарались выяснить, кто из наших партнеров будет испытывать наибольшие трудности, иными словами, потенциального нарушителя графика, — вспоминал Харри Хинцманн, первый секретарь первичной организации Союза свободной немецкой молодежи народного предприятия «Варновверфт Варнемюнде». — Потом мы создали на молодежном объекте ряд контрольных постов ССНМ, деятельность которых координировал специальный штаб. От его-то имени мы обратились к руководству молодежных организаций у смежников с просьбой помочь нам выполнить важный заказ. Как же они отнеслись к нашей просьбе? Рабочие сталелитейного завода в Хеннигсдорфе открыли нашему заказу зеленую улицу, объявив литье деталей для сухогруза еще одним молодежным объектом.

Пример сталелитейщиков подхватили и остальные поставщики. Так возникла непрерывная «молодежная цепочка», проходящая буквально через всю республику: именно то, к чему стремились мы.

Молодые судостроители задумали выполнить заказ на УЛ к 60-летней годовщине Великого Октября. Так и было — универсальное судно для перевозки навалочных грузов советские моряки получили в назначенный молодежью срок.

...Тем временем в ГДР готовится новый молодежный объект. На стапеле «Варновверфт Варнемюнде» закладывается первое специализированное судно, предназначенное для перевозки контейнеров, легковых автомобилей и насыпных грузов. Инженеры-проектировщики давно уже занимались его проектом, и теперь пришло время для новой деловой встречи конструктора Ульриха Стабенова и ребят из бригады мастера Пиппига...



На снимках:

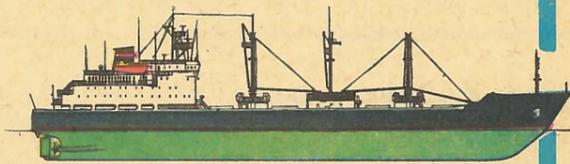
125-метровый «плавающий отель» из Бойценбурга рассчитан на 360 пассажиров (вверху).
Контейнеровоз «Художник Сарьян» построен судостроителями ГДР по советскому заказу. Специалисты высоко оценили техническое оснащение судна, рассчитанного на 728 двадцатифутовых или 333 сорокафутовых контейнера (в центре внизу).
Так рождаются океанские корабли (слева в центре).
Этот корабль класса УЛ способен плавать в любых, даже полярных, водах (в центре вверху).
Отсюда корабли, созданные судостроителями ГДР, уходят в дальние плавания (внизу).

Фото М. Цилински и из архивов судостроительных предприятий ГДР.

На рисунках:

Рыболовное и перерабатывающее судно типа «Атлантик» — образец совместной разработки специалистов СССР и ГДР.

С 1970 года судостроительное предприятие «Матнас-Тезенверфт Висмар» поставляет в СССР суда-рефрижераторы типа «Поляр» вместимостью 6200 р. т. Это яркий пример долгосрочного сотрудничества наших стран.





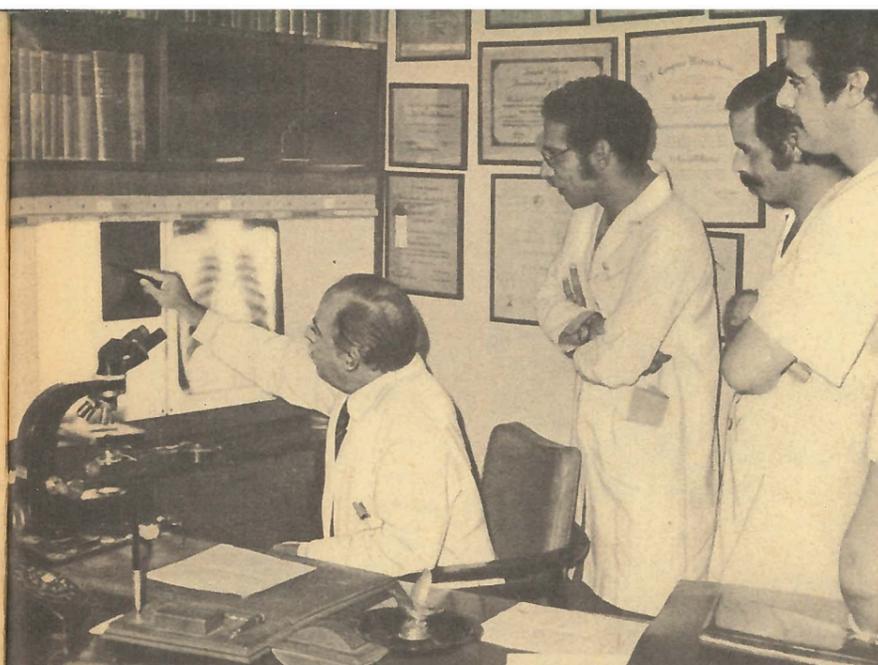
ОНКОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НА КУБЕ

ХОСЕ Р. ГАРСИЯ ГОНСАЛЕС,
журналист

Директор Института онкологии и радиобиологии в Гаване (ИОР), профессор, академик Соило Маринельо Видаурета.

В лаборатории химических лекарственных препаратов института онкологии и радиобиологии. В операционной профессор Маринельо (справа на переднем плане) с группой хирургов.

Профессор Соило Маринельо Видаурета делится опытом с молодыми специалистами-онкологами.



Некогда отсталая, колониальная страна, ныне социалистическая Куба быстрыми темпами развивает отечественную науку, растит свои кадры высококвалифицированных специалистов различных областей знаний. Крутой революционный подъем в развитии страны можно проследить по многим отраслям человеческой деятельности. Сегодня мы расскажем о достижениях кубинских ученых в одном из важнейших и сложнейших разделов медицины — в онкологии.

— На Кубе успешно работает Научно-исследовательский институт онкологии и радиобиологии — центр онкологических исследований всех медицинских учреждений, — рассказывает директор этого института, профессор, академик, председатель Государственного комитета по науке и технике Соило Маринельо Видаурета, который избран также председателем Ассоциации кубинско-советской дружбы. — Кроме нашего института, проблемами ранней диагностики и лечения злокачественных опухолей занимаются пять онкологических госпиталей. Нам удалось за

довольно короткий срок создать национальные научные кадры врачей-онкологов.

Сейчас их в стране насчитывается восемьдесят. В основном это молодежь. Молодые медики-специалисты занимаются научными исследованиями в области онкологии в тесном сотрудничестве с другими учеными: химиками, биологами, физиками, биохимиками. Кроме того, на Кубе в последние годы подготовлено 250 специалистов в области медицинской радиологии, получили дипломы цитотехников 170 человек. Они, работая в 26 цитодиагностических лабораториях страны, занимаются решением проблемы ранней диагностики рака. Онкологи Кубы оснащены солидной медицинской техникой: в стране насчитывается, например, 10 диагностических кобальтовых установок, в распоряжении головного института по борьбе с раком и всех госпиталей — лаборатории для изучения ядерных процессов в клетках.

Молодой коллектив кубинских онкологов вносит достойный вклад в мировую науку. Это подтвердил за-

кончивший недавно в Гаване конгресс по борьбе со злокачественными опухолями, в работе которого участвовали ученые со всех континентов. Они по достоинству оценили достижения кубинских коллег. Какие же это достижения?

Получены новые данные о роли вируса в развитии злокачественных опухолей, изучается физиология опухолевых клеток, воздействие их на организм человека. Кубинские онкологи принимают деятельное участие в изучении изменений, происходящих во внешней оболочке опухолевых клеток, что помогает в распознавании природы метастазов. На основе полученных данных кубинскими медиками разработаны модели опухолей, по которым можно проследить изменения в клетках, влияющих на развитие новообразований. Профессор Маринельо особенно выделяет успехи, достигнутые в изучении молекулярных механизмов взаимодействия канцерогенов с протеином клетки, в разгадывании генетических механизмов, вызывающих новообразования. Молодые ученые-медики разрабатыва-

ют и внедряют в практику новые методы диагностики рака. Например, сейчас испытывается так называемый иммунологический метод распознавания новообразований шейки матки, рака мочевого пузыря и кишечника. Внедряются в практику цитологическая диагностика, эндоскопия опухолей различных органов, рентгеновские и радиоизотопные методы исследований больных. Особенно большое внимание уделяется ранней (предупредительной) диагностике рака, ибо, как показывает практика, она дает 85% излечимости. Сейчас над проблемой раннего распознавания злокачественных опухолей на Кубе работает большая группа врачей.

Насущный для всего человечества вопрос — лечение злокачественных опухолей. В этом тоже у кубинских онкологов есть успехи. Например, создана целая серия химических противоопухолевых препаратов, которые эффективны при остром лейкозе, новообразованиях шейки матки, опухоли Вильямса, наблюдающейся у детей, и других разновидностях рака. Интенсивно внедряются в практику

методы лечения, представляющие собой комплексы мероприятий хирургических, лучевых и химио-терапевтических. Применение комплекса дало положительные результаты при лечении опухолей головы и шеи, молочной железы, легкого, желудочно-кишечного тракта. Врачи молодой социалистической Республики Куба широко используют в борьбе с раком новые мощные источники лучевой энергии: кобальтовую пушку и циклотроны.

Глава онкологического центра академик Соило Маринельо Видаурета говорит, что на Кубе разработана большая программа развития онкологии до 1990 года. За это время количество врачей-онкологов возрастет более чем втрое. В стране будут разработаны единые организационные формы профилактического осмотра различных групп населения с целью раннего обнаружения основных видов раковых опухолей. Уже к концу 1985 года намечается закончить большую работу по изучению иммунологических образования и развития злокачественных опухолей, что даст возмож-

ность разработать методы иммунопрофилактики и иммунотерапии раковых новообразований. В этот же период планируется внедрить во врачебной практике применение мю-мезонов, быстрых нейтронов, лазера и сенсбилизатора, который повышает чувствительность раковых клеток к энергетическим методам лечения.

В ближайшие 20 лет намечено также создать серию новых высокоактивных противоопухолевых соединений препаратов и методов комбинированного лечения раковых больных.

Осуществление намеченной широкой программы изучения причин возникновения опухолей, их патогенеза, новых принципов профилактики (например, выявление и изоляция канцерогенных агентов в окружающей человека среде) поможет снизить рост заболеваемости раком.

Над перечисленными проблемами работают ученые всего мира, и кубинские онкологи вносят свой посильный вклад в общее дело.

Перевод с испанского
НАТАЛЬИ ТРУШИНОЙ

БЕРЕЧЬ РОДНУЮ ЗЕМЛЮ

Продолжение. Начало на стр. 8

ступил, если бы случайно столкнулся с представителем другой цивилизации?

Я глубоко убежден: только мирное, доброе отношение может быть основой настоящего контакта. И при встрече с инопланетянином я прило-

жил бы все усилия, чтобы расположить его к себе, чтобы он понял меня.

4 Нетрудно представить себе, какими темпами может расширяться освоение космоса в случае, если человечество сбросит с себя бремя вооружения. Дело не только в больших материальных или технических возможностях, но и в том, что само по себе разоружение психо-

логически высвободит творческие силы человечества на плодотворное решение космических проблем, человечество обретет как бы крылья...

5 Дальнейшее освоение околоземного пространства, как я уже говорил, по-настоящему осуществимо в том случае, если к этому делу будут приложены общие усилия.

Мы должны находить общий, доброжелательный язык для дальнейшей

работы, стремиться к большему числу доверительных контактов. Нужно увеличить число совместных экспедиций на космических кораблях — дальнейшие шаги освоения космоса окажутся особенно плодотворными при совместных изысканиях.

6 Вы спрашиваете о комических эпизодах во время моего полета в космосе? Что ж, бывало и такое. Вот один забавный случай.

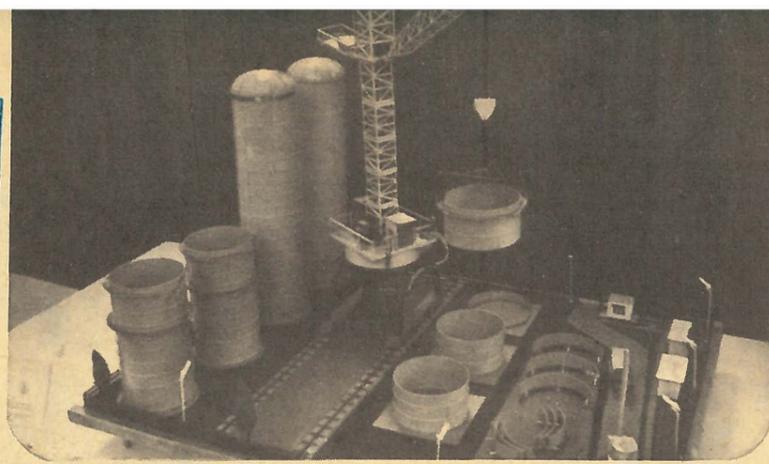
Как известно, в невесомости предметы стремятся от вас куда-то убежать. К моему секундомеру во избежание этого незапланированного «бегства» была прикреплена веревочка с ворсовой «скрепкой».

Просыпаюсь как-то утром — нет секундомера! Целый день искал: пропал, да и только. На следующий день смотрю на приборную доску и глазам не верю: торчит из-за доски мышинный хвост и даже как будто

нахально шевелится. «Вот те на, — думаю. — На корабле — и вдруг мыши!..» На самолетах это порой случается. Подкрался потише, поймал и тащу за хвостик.

Вытаскиваю — секундомер!

Хочу в заключение со страниц вашего журнала передать нашей молодежи самые теплые поздравления с Новым годом и пожелать ей счастья, радости и успехов!



На снимке: действующее наглядное пособие по монтажу укрупненными блоками воздухонагревателей металлургического комбината. Макет сделан учащимися техникума.

Краснодар

При производстве кровельных работ совсем не обязательно разогревать битум на земле и затем горячим доставлять его на крышу. Удобнее и безопаснее непосредственно на месте производства установить компрессор с двумя воздушными проводками. Один подводят к горелке, другой — к топливному бачку. Начинает работать компрессор, и топливо из бачка под давлением воздуха направляют в форсунку и далее в распыленном виде в раструб горелки. Воздушно-топливную смесь поджигают, а факелом огня нагревают стенки емкости с битумом. Обязательная мера предохранения — избегать соприкосновения огня с битумом.

Астрахань

Сахарную свеклу высевают всегда с запасом (мало ли причин для недружных всходов?), а потом по мере надобности вручную прореживают. Вскоре эту работу будет выполнять автоматический агрегат ПСА-2,7 (см. фото), созданный советскими и болгарскими конструкторами. Глав-

ная особенность его — пластинки электрических датчиков, которые реагируют на контакт с каждым побегом. Сигналы от датчиков поступают в электронный блок, где ведется подсчет растений на данном участке. Если число их превышает норму, подается команда ножевому устройству и лишние растения срезаются.

Москва

Заглянуть в «нутро» любого материала без нарушения его целостности позволяет прибор — голографический интерферометр. На одну и ту же голограмму снимаются детали или отдельные узлы конструкции под нагрузкой и без нее. По сравнению взаимного расположения «холостных» и «рабочих» интерференционных полос (световых волн), характеру их распределения, концентрации и виду определяется напряженно-деформированное состояние материала и прогнозируется возможная продолжительность работоспособности деталей. Исследованию в голографическом интерферометре могут подвергаться детали из любых материалов с различной чистотой обработки и под самыми разнообразными нагрузками — статическими, динамическими, тепловыми, вибрационными...

Ленинград



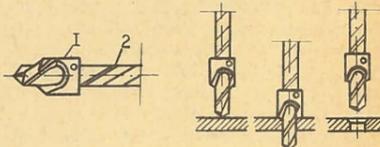
Все типы аккумуляторов с номинальной емкостью по току свыше 5 А·ч, а серебряно-цинковые любой емкости могут заряжаться на станции АЗАУ. Зарядка ведется импульсным током переменной полярности, при котором коэффициент передачи энергии аккумуляторам близок к единице. Это свидетельствует о минимальных потерях; повышается плотность зарядного тока и сокращается время восстановления батарей.

В зависимости от номинального напряжения на станции заряжаются от 2 до 8 аккумуляторных батарей.

Нальчик



Для одновременного сверления отверстий и снятия фасок делается составной инструмент из трубчатой зенковки 1, закрепленной на сверле 2 шпильками (на рисунке показаны отдельно инструмент и принцип работы им). Внутренний диаметр зен-



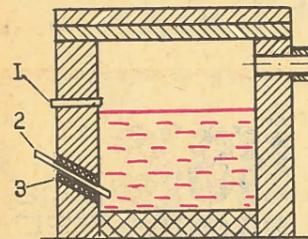
ковки принимается по наружному диаметру сверла с небольшим допуском (до +0,008 мм). Сверла со съёмными зенковками можно комбинировать любых размеров.

Кировоград

Студентами МАИ разработана ультразвуковая головка УЗВГ-4. От аналогов она отличается универсальностью (предназначена для алмазного сверления, фрезерования и внутренней шлифовки деталей из неметаллических материалов), малыми габаритами и возможностью применения на существующих металлорежущих станках. Частота колебаний 44 кГц, амплитуда 8—15 мкм.

Москва

Способ, позволяющий вводить в жидкий металл легирующие порошковые вещества с любой скоростью, в любом количестве и в любое время, а при необходимости мгновенно прекращать подачу, предложен грузинскими металлургами. Схема ввода показана на рисунке. В емкости из вагранки накаливается расплав чугуна. Уровень его показывает специальный датчик 1. Порошок подается по трубке 2, которая подвигается и погружается в жидкий металл через графитовое сопло 3.

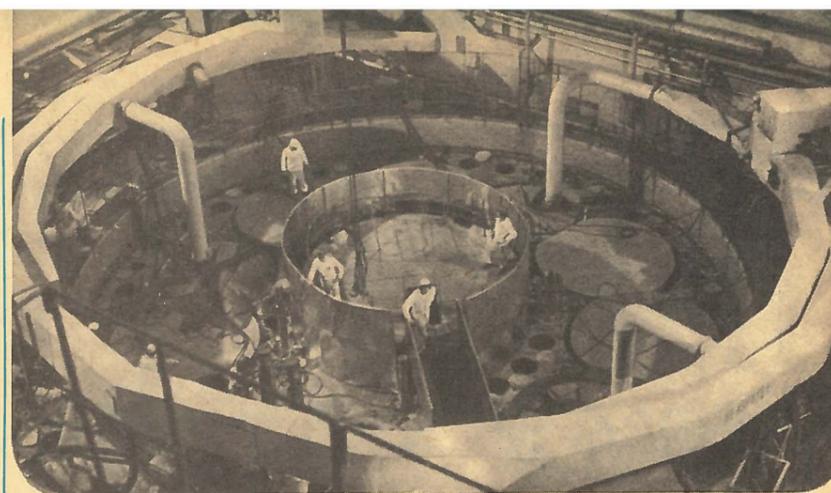


Чем еще хорош этот метод? Ввод в нижние слои расплава порошковых реагентов в 1,5—2 раза повышает коэффициент их использования и облегчает применение тугоплавких и легкоиспаряемых веществ, совершенно исключает потери металла от выплесков и сгорания, оздоравливает атмосферу, так как газы, уходя через шахту вагранки, фильтруются от твердых частиц, которые оседают в шихте.

Тбилиси

После того как приготовленную для производства керамических труб сухую смесь стали разводить водой или раствором поверхностно-активных веществ (ПАВ), предварительно прошедших через магнитное поле, масса стала более пластичной, прочность сырца увеличилась в 1,5—2 раза, а крепость готовой продукции возросла на 20—30%. Установку для создания магнитного поля соорудили на заводе самостоятельно из электромагнитных сепараторов. Для сгущения силовых линий на полюсах установили стальные «башмаки», а в них сделали полукруглые вырезы для прокладки водовода — труб из немагнитного материала. Все параметры установки и процесса омagnичивания приходилось находить методом проб и ошибок. Оказалось, что диаметр труб водовода должен быть таким, чтобы скорость движения через них жидкости лежала в пределах 0,3—0,7 м/с. Неопределенное обстоит дело с напряженностью магнитного поля. Она регулируется величиной постоянного тока, питающего обмотки, которая, в свою очередь, подбрасывается в зависимости от состава массы, воды или ПАВ и их количества.

Волгоград



Панельная пропитка — единственный способ капитальной защиты ценных деревянных сооружений от беспощадного времени. Панель — непроницаемая оболочка. Ею покрывают со всех сторон обрабатываемый объект, а пространство между ними заполняют защитным раствором.

При вертикальных сооружениях — стен, колонн, опор — выше панели устанавливают резервуар, из которого жидкость поступает с минимальным стоком по питателям (многослойным бумажным или хлопчатобумажным жгутам). Стекающий раствор собирается и используется вновь. Горизонтальные плоские конструкции пропитываются вымоченными в защитной жидкости древесными опилками, которые по мере высыхания периодически смачивают. Механизм пропитки тот же, что и в ваннах, но без длительных и дорогих разборок и монтажа. Кроме того, панельным способом можно последовательно вводить несовместимые в одном растворе соединения, способные образовывать защитные зоны.

Панельным способом уже обработаны многие памятники истории, архитектуры, быта: в музее Кижы — Покровская церковь, несколько домов, мельница, рига; в Торжке — церковь Вознесения; в Карелии — сосна «Калевала».

г. Солнечногорск Московской обл.

На Белоярской атомной электростанции началась работа по верхней защите реактора третьего блока мощностью 600 тыс. кВт.

Третий энергоблок отличается от своих собратьев новой технологией получения электроэнергии.

Он будет работать на быстрых нейтронах.

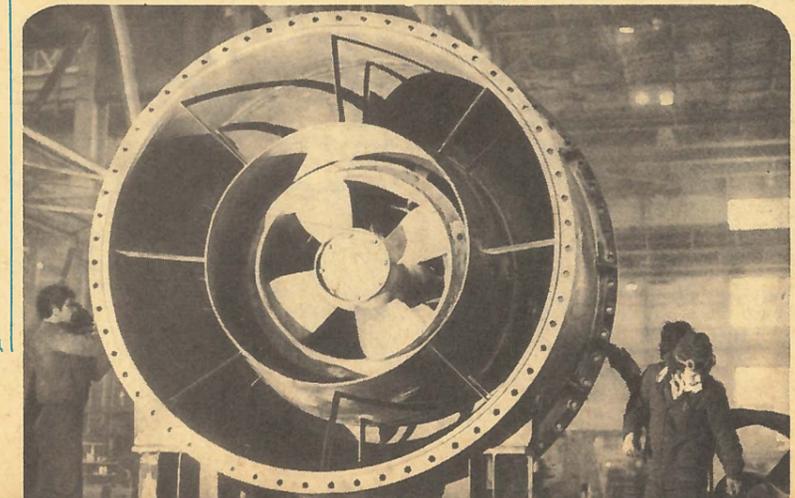
На снимке: монтаж атомного реактора на быстрых нейтронах ведут строители трестов Уралэнергострой и Центрэнергомонтаж.

Свердловская обл.

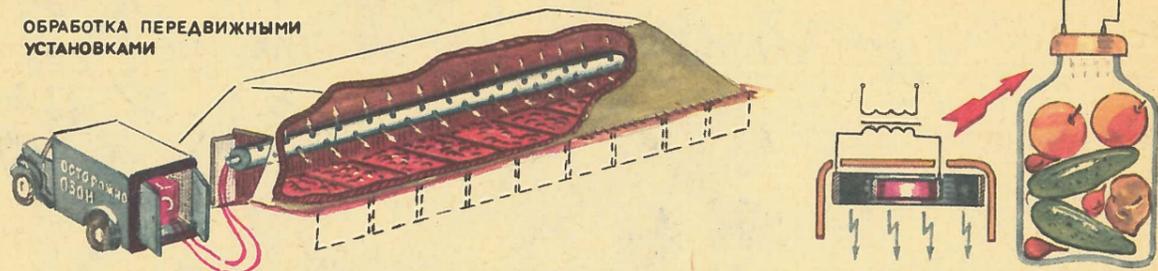
Крупнейший в стране изготовитель насосов большой мощности — Уральский завод гидравлических машин имени Я. М. Свердлова. Выпускаемые им осевые и центробежные агрегаты способны перекачивать до 140 тыс. м³ воды в час. Такие мощные насосы поставляются в районы орошаемого земледелия Средней Азии, Украины, Азербайджана, Краснодарского края, Нечерноземья. Известны уральские агрегаты и за рубежом. Работают они уже в 30 странах мира.

На снимке: идет сборка одного из «скромных» насосов, производительностью 18 тыс. м³ воды в час.

г. Сысерть Свердловской обл.



ОБРАБОТКА ПЕРЕДВИЖНЫМИ УСТАНОВКАМИ



ИОНИЗАТОР ВМЕСТО ХОЛОДИЛЬНИКА

О новых способах хранения и перевозки на дальние расстояния овощей и фруктов

ЮРИЙ БОКСЕРМАН, заместитель председателя Государственной экспертизы Госплана СССР

Решающий показатель работы сельского хозяйства — это, разумеется, рост продукции. И по мере расширения масштабов производства все большее значение приобретает доведение этой продукции до потребителя с наименьшими потерями. Мы не раз об этом говорили. Однако потери зерна, картофеля, овощей и фруктов остаются весьма значительными.

Такие потери нетерпимы, — говорил Генеральный секретарь ЦК КПСС, Председатель Президиума Верховного Совета СССР товарищ Л. И. Брежнев в своем выступлении на ноябрьском (1978 г.) Пленуме ЦК КПСС. Это высказывание руководителя нашей партии очень актуально. При наращивании темпов производства, например, нежных, скоропортящихся в обычных условиях продуктов овощеводства и садоводства, при увеличении запасов их впрок нельзя работать по старинке. Надо уметь использовать, как и во всех областях народного хозяйства, новейшие достижения научно-технической революции в деле перевозки и хранения скоропортящейся продукции. Между тем, как показывает практика, именно здесь ощущается отставание от общего уровня производства.

К примеру, на одной из овощных баз вблизи Москвы при существующей технологии хранения теряется 15,7% картофеля, 22,1% свеклы, 23,3% моркови, 36,9% капусты, 11% яблок. Примерно такое же положение во многих других овощехранилищах. Велики также потери сахаристости свеклы в период от уборки урожая до переработки ее на сахарных заводах. Недопустимо большими бывают потери и при транспортировке овощей и фруктов.

Конечно, борьба с этими потерями ведется, но не так эффективно, как хотелось бы. Наши хозяйствен-

Сохранность урожая, выращенного большим трудом сельских тружеников, — дело всенародное. Об этом, в частности, говорилось на ноябрьском (1978 г.) Пленуме ЦК КПСС.

В «ТМ» № 8, 1978 г. опубликована статья «Урожаю — гарантированную сохранность», которая вызвала живой отклик читателей. В ней шла речь об электронно-ионном методе обработки овощей и фруктов при дальних перевозках и длительном хранении.

Редакция продолжает этот разговор по многочисленным просьбам читателей. Их вниманию предлагается статья, в которой рассматривается о том, как внедряется в народное хозяйство описанный метод.

ники подходят к решению проблемы перевозки и хранения скоропортящихся продуктов робко и односторонне. Наибольшее признание и распространение у них получили способы хранения продукции с использованием искусственного холода и термической обработки. Между тем это далеко не самые лучшие способы. Создание широкой сети холодильных установок сопряжено с крупными капиталовложениями и энергетическими затратами, а непрерывный характер работы холодильников вызывает значительное повышение себестоимости хранения овощей и фруктов. Кроме того, охлаждение не предотвращает, а лишь замедляет процессы гниения и других видов микробиологической порчи продуктов. Переохлаждение снижает также качество овощей и фруктов.

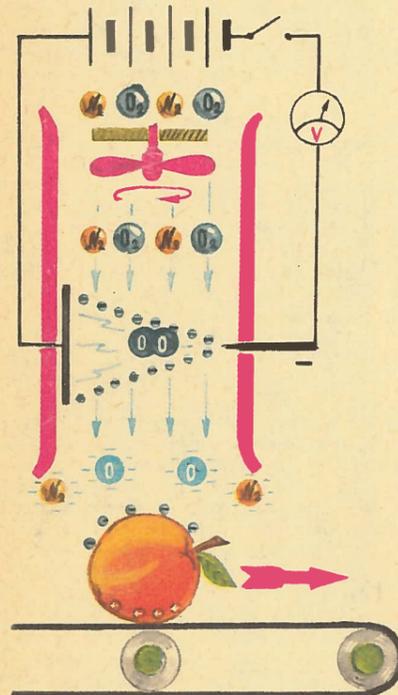
Один из новых способов — активно регулируемые газовые среды. В производственных условиях этот метод сейчас используется в СССР, во Франции и Англии. На опытной овощной базе в Минске, например, применили газоактивные полимерные пленки на основе кремнийорганических соединений. Пленкой герметично укутывают хранилище или контейнер, создавая модифицированную атмосферу пассивным путем за счет жизнедеятельности овощей и фруктов. Однако длительность хранения все-таки ограничена из-за того, что микрофлора под пленкой подавляется не полностью.

По мнению многих ученых, большой интерес представляет другой метод — так называемая электронно-ионная технология (ЭИТ). При этом методе атмосфера в обычных хранилищах обогащается озоном, положительными и отрицательными аэроионами, вырабатываемыми в электрогенераторах. Озон и ионы подавляют жизнедеятельность бактерий и грибов (бактерицидный и фунгицидный эффект), а также тормозят ферментативные процессы в клетках свежих овощей и фруктов. Таким образом достигается наилучший эффект сохранности продукции.

Практические достоинства этого метода — простота и дешевизна оборудования, малая энергоемкость (0,4—0,6 кВт/ч на 1 т продукта), возможность полной автоматизации процесса и отсутствие ограничений при комплексном использовании метода в сочетании с другими. Важно также, что электронно-ионная технология может быть применена в обычных существующих хранилищах без капитального переоборудования и на всех видах транспорта.

Исследования по электронно-ионной технологии интенсивно ведутся в институтах Академии наук Белоруссии, где работами руководят

доктора биологических наук С. В. Конев и Ф. Л. Калер, в Московском технологическом институте пищевой промышленности исследовательскую группу возглавляет доктор технических наук Н. И. Назаров, в Белорусском научно-исследовательском санитарно-гигиеническом институте ведущий — доктор медицинских наук С. Ю. Буслович. Сейчас к научным изысканиям в этой области подключились и дру-



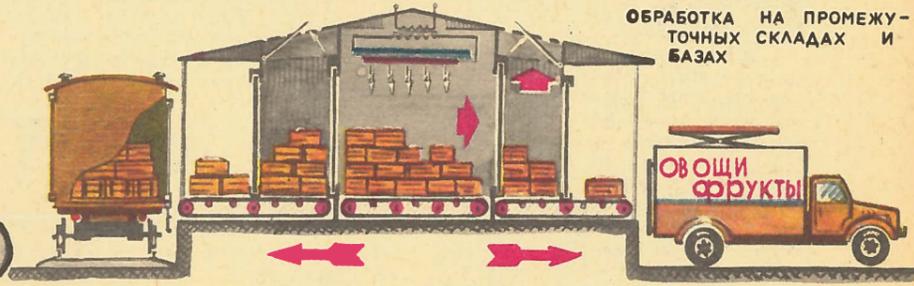
гие институты, а также специально созданные КБ в подразделениях Госкомитета СССР по производственно-техническому обслуживанию сельского хозяйства.

Опытные образцы электронно-ионных установок дали хорошие результаты испытаний. В одном из хранилищ Тимирязевской районной плодовоощной базы был поставлен следующий опыт — в одной камере обрабатывались установкой ЭИТ 1000 т картофеля урожая 1977 года, а рядом, во второй камере, хранилось столько же картофеля в обычных условиях — там и там при температуре окружающей среды. Причем установку ЭИТ поставили не с начала закладки (не было готово оборудование), а лишь с 14 марта 1978 года. Следовательно, обработка была начата тогда, когда уже длительное время картофель подвергался порче. Тем более интересен результат хранения в течение короткого периода — 2,5 месяца.

Наименование	Товарный картофель, %	Технический картофель, %	Абсолют. отход, %	Убыль массы, %	Всего отхода, %
Контроль	73,7	11,4	11	3,9	26,3
Опыт	84,5	11,5	3	1	15,5

Эксперимент показал, что обработка картофеля озono-аэрионной смесью даже в короткий промежуток времени привела к повышению процента товарного картофеля, уменьшению убыли массы и отхода. Интересно также, что эксперимент был закончен 1 июня, а картофель из контрольной камеры был вывезен для реализации гораздо раньше в связи с его порчей.

Сейчас активно включились в работу по проверке новой технологии хранения овощей Госплан и другие организации Молдавской ССР. Летом этого года были организованы перевозки в Москву и Минск фруктов в обычных автомобилях с рефрижераторами и в машинах, оборудованных портативными генера-



торами-озонаторами. Приведем результаты одного эксперимента по перевозке черешни сорта «Жабуле».

Наименование	Качество черешни перед транспортировкой		Качество черешни после транспортировки		
	стандарт	нестандарт	стандарт	нестандарт	гниль
Контроль (рефрижератор)	96,2	3,8	85,5	14,5	7,3
Опыт (изотермический кузов-озонатор)	96,8	3,2	95,5	4,5	3,8

Температура в кузове-озонаторе на протяжении всего пробега из Молдавской ССР в Москву (90 ч)

колебалась от +19°С до +32°С. Несмотря на это, стандартность черешни осталась такой же, какой была при загрузке ее в Молдавию, то есть на 10% выше, чем в машине с более дорогим и громоздким рефрижератором, а гнили в кузове-озонаторе оказалось в 2 раза меньше.

Всего привезено из Молдавии в Москву около 300 тонн черешни, персиков, винограда и слив. В каждом рейсе перевозка осуществлялась в трех автомашинах «Алка» грузоподъемностью по 10 тонн каждая тремя способами: в авторефрижераторе без озонатора при температуре 5—8°С; в машине с изотер-

На рисунках (слева направо):

Передвижная ионизационная установка предназначена для обработки овощей и фруктов в обычных хранилищах. Портативный ионизатор можно встроить в крышу обыкновенной банки для хранения скоропортящихся продуктов в домашних условиях. Принципиальная схема действия ионизатора. Мощная стационарная электронно-ионная установка.

мическим кузовом и озонатором при температуре 20—30°С; в авторефрижераторе с озонатором при температуре 5—8°С.

Качество продукции активировалось в местах отгрузки комиссией Госплана Молдавии, а в Москве — комиссией Госплана СССР и ГКНТ СССР. И вот результат: в авторефрижераторе без озонатора количество нестандартной продукции достигало 12%, в машине с изотермическим кузовом и озонатором — 8%, а в авторефрижераторе с озонатором — лишь 2,8%. Проведены также опыты по хранению продукции в стационарных условиях. В Кишиневе заложили на семь дней при температуре 28—30° две партии винограда — с обработкой методом ИЭТ и без обработки. В первом случае отходов получилось всего 2%, во втором — 39,7%. При закладке в таких же условиях персиков, соответственно

Продолжение на стр. 57

ДЕЛО МАСТЕРА БОИТСЯ...

ВЛАДИМИР ГРЕКОВ,
наш спец. корр.

Бытует у молодежи мнение: мол, есть профессии «интересные» и «не очень», или, как говорят социологи, «престижные» и «непрестижные». Как ни странно, к этим последним иные молодые люди относятся и самые распространенные — токаря, фрезеровщика, оператора автоматических линий...

Но наверняка, если добиваться совершенства, то и эти специальности окажутся интересными и весьма сложными. Все — в самом человеке, в его отношении к труду, в подходе к делу.

«...Если условия нашей жизни позволяют нам избрать любую профессию, тогда мы можем выбрать ту, которая придает нам наибольшее достоинство, выбрать профессию, основанную на идеях, в истинности которых мы совершенно уверены», — писал семнадцатилетний К. Маркс в гимназическом сочинении «Размышления юноши при выборе профессии». И каким же делом вы ни занимались, главная из этих идей — польза, которую приносит труд, — постоянно воодушевляет вас. Каждого из нас радует продвижение вперед, познание нового, совершенствование своих способностей.

Об этом и шла речь с нашими собеседниками: москвичами — лауреатами премии Ленинского комсомола. И хотя они занимаются как раз тем самым «нейнтересным», по мнению некоторых, делом, они могут повторить вслед за юным Марксом: «Мы... выбрали профессию, открывающую наиболее широкое поприще для деятельности во имя человечества и для нашего приближения к той общей цели, по отношению к которой всякая профессия является только средством, — для приближения к совершенству».

Представляем наших собеседников...

Валентина Стукалина, член КПСС, бригадир комсомольско-молодежной бригады имени

XVIII съезда ВЛКСМ, оператор автоматической линии Краснопресненского сахаро-рафинадного завода имени Мантулина. Она секретарь комсомольского бюро смены. Стаж работы — 10 лет.

Николай Махонин, токарь инструментально-штампового производства АЗЛК, победитель соревнования в честь 60-летия Октября. Он группкомсорг, член комсомольского бюро цеха, член ЦК ВЛКСМ. На АЗЛК работает четыре года.

Владимир Кобзев, член КПСС, бригадир фрезеровщиков станкостроительного завода «Красный пролетарий» имени А. И. Ефремова. Он член комитета комсомола завода, капитан сборной команды по футболу и хоккею. Стаж работы — 10 лет.

ПОЮ МОЮ ПРОФЕССИЮ

Корреспондент. По разным мотивам приходят люди на производство. По-разному складываются и их судьбы. Что привело на завод вас? Что знали вы до того о своей будущей профессии?

В. Стукалина. В семье у нас, кроме меня, росло еще трое. Надо было помочь родителям. И мир хотелось повидать. А жили мы в деревне. Вот я и поехала по комсомольской путевке в Сибирь. Потом, когда мама стала звять меня поближе к дому, перебралась в Москву. Работать предложили на сахаро-рафинадном заводе. Я и пошла упаковщицей. Тогда мне, право, это было безразлично. Ведь мне еще предстояло учиться.

В. Кобзев. О, это очень длинная история. Если коротко, можно объяснить так: наследственность. В разное время на «Красном пролетарии» трудились мой отец, моя мать, старший брат. И квартиру мы получили в заводском доме, построенном к его юбилею. Поэтому с самого детства меня окружали люди с «Красного пролетария». И когда мне пришлось решать, что делать после 8-го класса, первое слово было за моими друзьями.

Они и посоветовали: «Иди-ка ты, парень, к нам. Веселее будет». Не думайте, что решение было принято так просто. Настал день, и мы всей семьей обсуждали: учиться ли мне дальше в школе, в техникуме, или сразу пойти на завод, или сначала в ПТУ? То было время, когда в некоторых школах еще пугали ребят: будешь плохо учиться — попадешь в ПТУ или в ремесленное училище. Складывалось впечатление, что хуже судьбы, чем попасть в ПТУ, не придумаешь. И все-таки я выбрал ПТУ. Почему? Во-первых, пора было взрослеть,

самому зарабатывать на жизнь. Причина, согласитесь, немаловажная. Во-вторых, лучше прийти на завод с профессией и сразу заниматься делом, а не болтаться в учениках. Таким образом, вопрос — «кем быть?» — постепенно прояснялся: рабочим. Но кем именно? Мой брат сказал так: токарь выточивает круглые детали, фрезеровщик обрабатывает плоскости. Потом коротко объяснил, как они это делают и зачем это нужно. На том, собственно, и закончилась моя профориентация. Я подумал и пошел учиться на фрезеровщика. Из ПТУ пришел на завод. И не жалую.

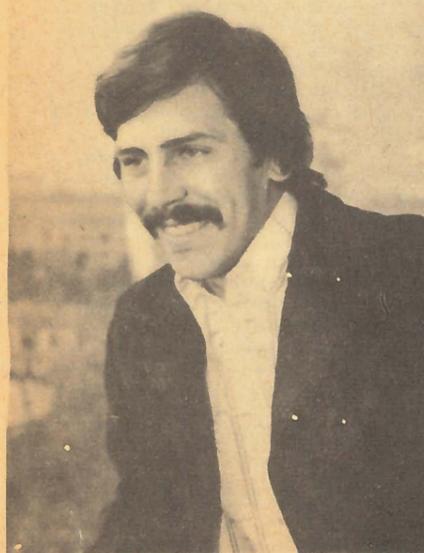
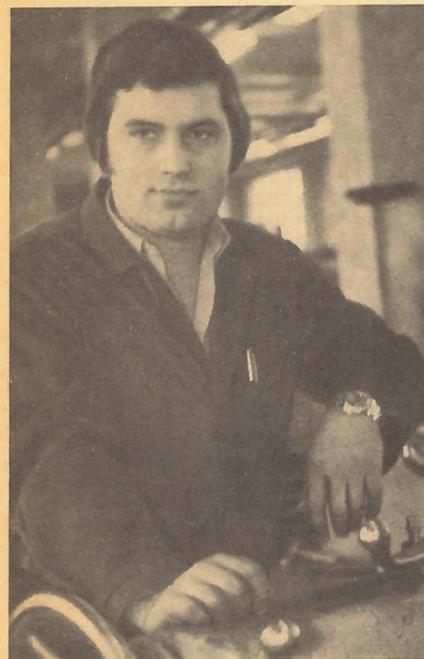
Н. Махонин. С детства мне нравились станки. Еще в школе любил выточивать детали на токарном станке. Да и дядя мой был токарем. Так что, хотя родители и предлагали: учись, я решил стать токарем. В моем тогдашнем представлении токарь мог все — выточить любую деталь, любую вещь. А иногда даже сделать то, что делает обычно фрезеровщик или долбежник.

Корреспондент. Понятия «хорошо — плохо», «нравится — не нравится» обычно субъективны. Один мой знакомый токарь, человек неплохой и толковый, говорил так: для меня нет работы интересной или нейнтересной, плохой или хорошей, а есть только выгодная и невыгодная. Прав ли он? Можно ли с ним согласиться? Какую работу вы сами предпочитаете? И чем объясняете приверженность именно своей профессии?

Н. Махонин. Мне нравится активная деятельность, нравится делать что-то своими руками. А за станком нужно не только силу приложить, но и подумать, и сноровку проявить. Вообще токарное дело на первом месте в металлообрабатывающей промышленности. Все начинается с токаря: он первым обрабатывает деталь, и уже потом за нее берутся фрезеровщики. Приятно быть первым, не правда ли?

Что же касается заявления вашего знакомого, что тут сказать?.. Вот есть поговорка: «дело мастера боится». Мне хочется стать таким мастером. Но если рассуждать о работе только с той точки зрения, выгодна она или нет, трудно приобрести мастерство. Потому что выгоднее всего обрабатывать большие партии деталей. А это уже не так сложно и интересно, как выполнять мелкосерийные, подчас уникальные заказы.

В. Кобзев. Скажу попросту: этот ваш рабочий — рвач. Наверняка у каждого токаря, фрезеровщика есть работа, которой он отда-



ет предпочтение. Иногда говорят: самая интересная — значит, самая точная. Но сложность — это не только точность. Мне лично по душе такое задание, когда надо поломать голову, изрядно повозиться с деталью. Обычно это нетрадиционное, новое задание. Вот почему всякая новая работа для меня самая интересная.

В. Стукалина. Честно говоря, первое время мне на заводе не нравилось. Тяжелая была работа, и тяжелое было время. Да и машину мне не сразу доверили: это еще надо было заслужить. Три года я протрудилась упаковщицей, пока меня не поставили на коробочную машину. Потом стала заклеивщицей и бригадиром. И знаете, больше всего мне нравится напряженность работы. Терпеть не могу пассивности. Просто не представляю, как можно целый день просидеть, ничего не делая. Когда привыкла немного к работе, к ее ритму (трехсменная все-таки!), стала присматриваться к машинам, учиться управлять ими, и сразу стало как-то веселее, интереснее.

Корреспондент. А вас не пугает монотонность, однообразие работы? Есть ли у вас возможность для творчества?

Н. Махонин. Вы что думаете: мы на заводе весь день один цилиндр точим? В таком случае вы ошибаетесь. Работа все время разная. И не только точишь, но, бываешь, и сверлишь, полируешь и калибруешь. Поэтому о монотонности говорить не приходится.

В технологии детали записано: токарная обработка. А как ее сделать — думай сам. Вот стоишь и думаешь, и весь технологический процесс в этот момент создается у тебя в голове. Надо видеть деталь с начала до конца, прежде чем ее выточить. Ведь если взял деталь не с той стороны, считай, ты ее уже «запорол».

В. Стукалина. Конечно, у нас один день похож на другой. Но почему это должно мешать? У нас есть цель: план выполнить. И надо думать, как это сделать. Думать всегда и везде надо, даже если просто полы моешь. А уж если обслуживаешь сложную автоматическую линию, то тут, как говорится, сам бог велел. Для меня заклейка

«Если у всех в смене хорошее настроение, то и дело спорится и даже машины меньше капризничают», — рассказывает В. Стукалина.

«Самое главное — не торопиться, — считает Н. Махонин. — Настоящее мастерство суется не терпит».

«Самостоятельность и творчество». Эти два желания и привели на завод В. Кобзева, определив его судьбу.

самая интересная работа. Потому что надо все время следить за сахаром, за машиной, за вкладкой, за расходом картона, клея. И если есть желание, знания и опыт, то и возможности для творчества всегда найдутся.

В. Кобзев. Творчество немисливо без мастерства. А что такое мастерство? Мне приходится в день делать 5—6 видов деталей. Причем если они и повторяются, то очень редко, раза два-три в год. К каждой детали подбираешь режим работы — с какой скоростью станок пустить, с какой операцией начать. Пусть мне надо три детали фрезеровать. Смотришь на чертеж, как лучше сделать. Подбираешь фрезы, готовишь инструмент заранее, чтобы разрез быстрее выполнить, а тем временем соображаешь, что лучше: сразу у всех трех срезы сделать, а потом уже выполнить паз и уступ, или каждую полностью с начала до конца обработать? Иногда, особенно когда новая деталь, не только на работе, но и дома во сне думаешь: как бы с ней половчее обойтись? Даже на сборку идешь, смотришь: где тут моя деталь? Куда она пошла? Зачем нужна в станке? А вы спрашиваете, есть ли творчество. Да вот оно, перед вами...

АРИФМЕТИКА ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ

Корреспондент. Почти у каждого рабочего есть свои маленькие «секреты», свои приемы труда. Поделитесь ими, пожалуйста, расскажите, как вы добиваетесь высокой производительности.

В. Стукалина. Очень редко оставляю свою машину. Не позволяю расслабиться: иначе легко сбьется с ритма. А ведь надо следить за каждой пачкой сахара, чтобы не пропустить случайно брак. И в то же время видеть каждую работницу, знать, как у кого идут дела.

Чтобы повысить производительность труда, нужно сократить простой. Ведь машина есть машина, всегда может испортиться. И если ждать, пока неисправность проявится стуком, громом, остановкой, все это потом обернется простоями. Так что стараюсь заметить ее заранее, скажем, по изменениям в звуке. Да и сама я, не дожидаясь помощи механика, могу исправить простейшие неполадки: наладить оформление пачек, поправить коробочную машину, если ее забило картоном.

Н. Махонин. Давайте разберемся, от чего зависит повышение производительности труда. От оборудования и от мастерства рабочих. Станки у нас не слишком но-

вые, на них уже лет 15 работают. Но всегда можно что-то улучшить, усовершенствовать. Вот у нас на участке применяются новые резцы с быстрорежущими пластинами. Если обыкновенным резцом проточить цилиндр можно за 3 мин, то специальным — вдвое быстрее, за полторы.

Что касается «секретов», то у меня пока только один: работать не торопясь. Еще в ПТУ нам внушали правило: не спешить, больше думать. Когда впервые пришел на завод, еще была у меня такая нервность, суетливость. Спасибо, бригадир помог овладеть собой. Считайте, что эта сосредоточенность и позволяет мне совершенствоваться. Мой личный план — 196 нормо-часов. А выполнил я в июне 217. При этом июне у меня был трудным месяцем — шесть дней не работал.

В. Кобзев. Мне хочется сказать о другом. О таланте рабочего. Ведь это и есть, по-моему, главный «секрет» мастера. Каждый человек имеет свой талант. И говорить о таланте рабочего так же естественно, как о таланте художника или артиста. Только мы не слышим аплодисментов, не получаем цветов. Наш успех измеряется в секундах и миллиметрах. И оценивает его контролер ОТК. Ну и заказчик, конечно.

Хороший рабочий, как хороший шахматист, должен думать о будущем, видеть на несколько ходов вперед. Уметь не только применить уже известное, но и предложить что-то свое. Не только знать технологию, но следовать ей с умом, а не слепо. Получил я как-то партию заготовок. На чертеже кратко написано: «Особо точно выставить, фрезеровать. Сделать шип 12Х4». И хотя деталь не из очень сложных, но намучился я с ней досыта. Пока не решил: сначала делать лыску, а потом прорези, чтобы выдерживать допуски, и уже в конце фрезеровать уступы.

«ДУША ОБЯЗАНА ТРУДИТЬСЯ...»

Корреспондент. Чувствуете ли вы, что рабочая профессия, в частности ваша, придает человеку какие-то достоинства? В чем они заключаются? Видите ли вы романтические стороны в своей профессии? Что значит для вас овладеть ею в совершенстве?

В. Кобзев. Настоящий мастер ни от какой работы не откажется. Покажите ему черта, он и черта сделает. Дайте слесарю образец — скажем, микрометр, — он такой же точно сделает без всякого чертежа. Но чем больше ты можешь, чем больше раздвигается твой горизонт,

тем яснее понимаешь, как далек от совершенства. Овладев одной степенью мастерства, стараешься подняться на другую. Знаете, есть прекрасные строчки поэта Николая Заболоцкого: «Не позволяй душе лениться. Душа обязана трудиться и день и ночь, и день и ночь...» Надо думать, Заболоцкий писал не только о работе. Но где-то, какой-то гранью его стихи касаются и нашей проблемы. Вообще-то я настроен не романтически, но считаю, что нужно вложить в деталь всю душу.

Кстати, о романтике. Уж если о ней говорить, то стоит вникнуть в смысл слова. Романтика — это прежде всего новое, необычное. Ну, например, для фрезеровщика, — точить плоскости, а для токаря — обрабатывать круглые детали. Вот вы говорите о красоте. Мне как-то не приходилось над этим думать. Красота — понятие скорее эстетическое или, в крайнем случае, этическое. Но часто слышишь о ком-то: он красиво работает. Что же такое красота? Еще в ПТУ нас учил мастер Богачев: можно ручку станка крутить, налегая на нее всем телом, а можно одной кистью, свободно, затрачивая минимум усилий. Может быть, в этом и заключается красота труда — в покорении материала, в преодолении той самой «лени души», о которой говорит поэт?

Н. Махонин. Как-то в подшефной школе на улице Юных ленинцев, мы, комсомольцы АЗЛК, помогали проводить конкурс на лучшего токаря. Глядел я тогда на школьников, как работа их захватила, как глаза горят, и думал: красота в самом труде, в его пользе, в творчестве. Из простой болванки ребята делали ручки для кернеров. Не очень мудреный инструмент, но ведь для них все впервые. Это превращение заготовки в инструмент под стать превращению Золушки в принцессу. И то и другое прекрасно.

В. Стукалина. Все это правильно. Но за этими рассуждениями не стоит забывать о самом простом: когда человек видит свою продукцию, видит конкретную вещь, результаты своего труда, преодолевает сложность техники, это тоже возвышает его и само по себе романтично.

Конечно, тут надо говорить о труде конкретном. Я не думаю, чтобы труд грузчика, сам по себе облагораживал его. Наоборот, это очень тяжелая и неблагоприятная работа. Но все же она необходима.

И если человек добросовестно выполняет порученное дело, то одно сознание этого должно придавать ему профессиональную гордость, даже облагораживать его.

«УЧИТЕЛЬ, ВОСПИТАЙ УЧЕНИКА...»

Корреспондент. Кто вам помог в становлении, в овладении мастерством?

В. Стукалина. Мне везло. В своей жизни я встречала много хороших людей. Один из них — мой бывший бригадир, тетя Ася Концевешкина. Она-то и научила меня работать на клеенчатой машине. Когда у меня возникают трудности или сомнения, я всегда вспоминаю о тете Асе: а как бы она в таком случае поступила? Когда я пришла на завод, она была уже пожилой женщиной. И представьте: за три года я ни разу не видела, чтобы она не то чтобы отошла от машины, но хотя бы присела. Неизменно спокойная, доброжелательная, внимательная, она всегда готова была откликнуться, помочь, научить. По-моему, она знала о сахарном производстве все, что можно узнать за тридцать лет работы. На нее мне и хотелось бы быть похужей.

Н. Махонин. Мой наставник Василий Петрович Павленко, бригадир. У него я проходил практику. После окончания ПТУ я целый год работал самостоятельно, но под его наблюдением, рядом с его бригадой. А потом он взял меня в бригаду. Мне кажется, он может сделать любую вещь, любую операцию. Помню, обрабатывал я как-то деталь. А стружка не идет, резец крошится. Тогда подошел ко мне Василий Петрович. Ну, пошумел, конечно... Но резец все-таки заточил по-своему. Я ему: «Ничего не выйдет». А Василий Петрович снова шумит. Поставил резец, пустил станок, показал, как надо работать. Вот я и стараюсь не то чтобы подражать ему, но следовать за ним. Вот даже заводской университет наставников окончил.

В. Кобзев. Те самые ребята, которые посоветовали мне пойти на завод, и стали моими учителями и наставниками: Леша Сурков, Федя Новиков. Конечно, наставник учит не только профессии, но иногда и самой жизни. Но, по-моему, они были скорее моими товарищами, чем учителями. Право же, это здорово, когда ты почти на равных со своими наставниками!

Корреспондент. Что значит коллектив для вас? Что он (коллектив) собою представляет? И просто ли было вам найти в нем свое место?

В. Кобзев. Коллектив — это сила. Если трудно — поможет, ошибусь — поправит. Чтобы работать в коллективе, надо, так сказать, «видеть поле». Поясно. Футболист, у которого мяч, в доли секунды охватывает взором все поле, оцени-

вает, кто ближе к воротам и кому лучше пасовать. Так и в бригаде: надо одним глазом видеть всех, кто что делает, а другим — свою деталь и чертеж. И при этом соображать, как самому лучше свое задание выполнить и кому надо помочь. Трудности вхождения в коллектив для меня лично не существовало. Я парень компанейский, с людьми схожусь быстро, и в соревновании меня не каждый обойдет...

Н. Махонин. В жизни, в труде надо иметь опору. Лично для меня такая опора — коллектив, бригада. Конечно, проще всего работать одному. Тем почетнее быть членом бригады, особенно такой, как наша. Конечно, к производству привыкнуть нелегко. В мастерских ПТУ у нас стояло 20 токарных и 20 фрезерных станков. До сих пор помню, как первый раз пришел на завод. Цех показался мне таким громадным, а я себе таким маленьким! Особенно когда показали сборочный цех, конвейер. На участке было спокойнее, проще, но тоже нелегко. Сколько людей, столько характеров. Попробуй сразу привыкнуть к новым знакомствам, не обижаться на розыгрыш, шуточки... Если ты будешь одиночкой, ни ты коллектив не примешь, ни коллектив тебя. В то же время бригада не просто деловое соседство. Мы дружим домами. Когда бригадир захворал, мы навещали его, в Химки к нему ездили...

В. Стукалина. Сахар начинается с того, как его растворяют, отфильтруют, отфугуют. Все эти операции делают другие люди, из других бригад и даже цехов. Таким образом, хотим мы того или нет, но мы от них зависим. С другой стороны, мы завершаем производство, и от нашей добросовестности зависит труд всего завода. Так что зависимость взаимная. Стараюсь, чтобы в бригаде и в смене всегда была дружеская атмосфера, чтобы никто нос не вешал. Тогда работать как-то легче и приятнее. Когда сердиться, обижаться, кажется, не только люди, но и машины сбиваются с ритма и начинают капризничать. Нельзя требовать от коллектива единства взглядов и интересов. Но можно и нужно добиваться сплоченности, взаимопомощи, единства цели и, конечно, соревноваться в ее достижении. Это должен обязан знать, чтить своих лучших людей и всеми мерами стимулировать хорошую работу...

Корреспондент. Есть ли у вас свободное время? Чем вы увлекаетесь? И какие у вас ближайшие планы?

В. Кобзев. Люблю спорт. В свободное время играю в футбол, хоккей, теннис и даже стал капитаном

заводской сборной по футболу и хоккею. А еще я люблю смелость, смелые трюки. Мне нравится профессия каскадера. Нет, профессию я менять не собираюсь. Просто немного завидую этим смелым и мужественным людям.

О планах на будущее говорить не люблю. Надо делать, а не говорить. Собираюсь учиться, передавать опыт, знания.

В. Стукалина. Моя любовь — театр... Правда, театралом назвать себя не могу — времени не хватает. В этом году была лишь на двух просмотрах в театре Пушкина. К сожалению, не смогла попасть к вахтанговцам и в Театр на Таганке. Много читаю — Паустовского, Пришвина, Солоухина. Еще учусь в институте пищевой промышленности. Но времени на все явно не хватает.

Н. Махонин. Я человек семейный. И все свободное время провожу с семьей — женой и дочкой. Люблю читать военные книги. В основном про авиаторов. Может, поэтому, что в детстве хотел быть летчиком. Собираюсь в этом году продолжить учебу. Но, во-первых, где? После заводского ВТУЗа я стану инженером, после техникума — мастером, руководителем. А мне хочется стать асом в токарном деле, за станком... Во-вторых, жена сейчас выучилась на портниху. И надо ей дать возможность закончить образование в техникуме. А двое учащихся в семье — это, пожалуй, многовато.

ВМЕСТО ПОСЛЕСЛОВИЯ

Мы рассказали вам, читатель, всего о трех судьбах. Мы не выбрали специально наших героев, не обращались к самым «престижным» специальностям. Все это люди разные, самостоятельные, активные. Общее у них только одно: каждый из наших собеседников — высококвалифицированный рабочий, талантливый мастер, у каждого из них собственное дело, которому они преданы.

Можно было бы сказать, конечно, что это дело заполняет всю их жизнь. Но это не так, ибо герои наши — люди разносторонние. Правда, дело для них — главное. Но они не замыкаются в нем, а находят время для общественной деятельности, для чтения, для самосовершенствования.

Теперь вы уже знаете немного и о них, и об их деле. И наверняка кому-нибудь из вас захочется стать таким же мастером в своем деле, как люди, о которых вы только что прочитали. Для этого надо совсем мало: полюбить свое дело, относиться к нему творчески.

Стихотворения номера

НИКОЛАЙ ШИЛО

г. Владивосток

За что люблю тебя

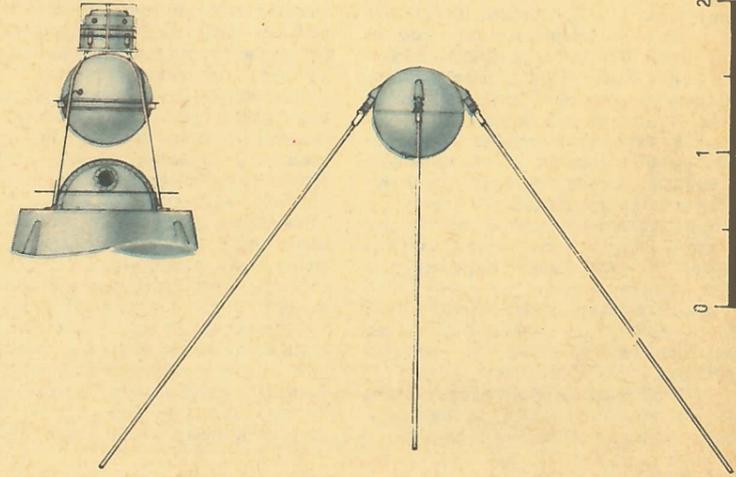
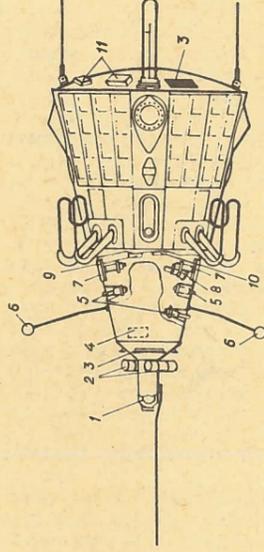
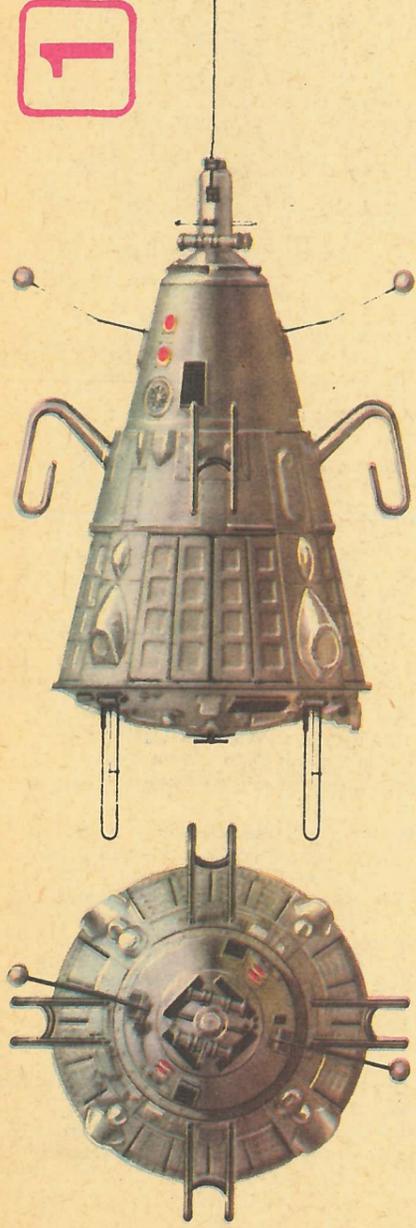
Не раз я спрашивал себя:
— За что я так люблю тебя? —
Мне не забыть того волнения...
Горячих рук прикосновения
Меня таинственно ласкали,
Когда я вглядывался в дали
В тиши желтеющей тайги,
Во мху, где чавкали шаги...
Как я любил ходить по склонам,
Смотреть в глаза глухим озерам.
В них отражалась россыпь звезд,
И взгляд их был по-детски прост.
Я лунным светом наслаждался,
Когда к палатке пробирался.
О, милая моя страна,
Суровой нежности полна!
В твоих объятиях я прожил
Все сорок лет. С тобой дружил.
Теперь же в сполохах зеленых,
В приморских землях обновленных
Волшебным чудом упиваюсь!
Сибирским югом восхищаюсь!

Приморская весна

Ты волшебницей явилась
В сердце гвозди забивать,
Голова вдруг закружилась,
Я, волнуясь, стал вздыхать:
— Пришла весна во всей красе,
Тепло по телу разлилось —
Так, значит, скоро быть грозе! —
Еще мне в детстве довелось
Ловить раскаты туч безбрежных,
В густой листве дождя шуршащих...
Нет, не забыть тех дней мятежных,
Когда весеннее дыхание
Порывы к песне возрождало
И свежестью грозы дышало...
Так неужели все минуло —
В далеком прошлом потонуло?
О нет, в приморской стороне,
Где вишни с яблоней цветут,
Лианы с липами растут,
Слова другие о весне:
Мне здешний нравится народ —
Морской, рабочий и ученый.
Весенней дружбой с ними горд,
Своей наукой увлеченный.

* * *

Когда иду вдоль улиц стройных,
Таких торжественно-спокойных,
Когда перед глазами парки,
Где некогда стояли танки,
Вступаю на гранит Невы
В накрапах водной синевы,
Я в Ленинграде вижу вечное,
Как жизнь, движение бесконечное.
Окном в Европу ты служил,
Потом «Авророй» возвестил
О новой эре на планете.
Потом твердыней стал у моря,
Приняв на грудь Звезду Героя.
Я в этом тоже вижу вечное,
Как жизнь, движение бесконечное.



ВЫПОЛНИЛА МНОГОЧИСЛЕННЫЕ ПОЖЕЛАНИЯ ЧИТАТЕЛЕЙ. РЕДАКЦИЯ ПОСВЯЩАЕТ ОЧЕРЕДНОЙ ВЫПУСК «ИСТОРИЧЕСКОЙ СЕРИИ» СОВЕТСКОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ.

Под редакцией:
члена-корреспондента АН СССР,
лауреата Ленинской премии
Бориса РАУШЕНБАХА;
летчика-космонавта СССР,
двукратного Героя Советского Союза,
кандидата технических наук
Валерия КУБАСОВА;
кандидата технических наук,
лауреата Ленинской премии
Глеба МАКСИМОВА

Рис. Михаила Петровского



На рисунках изображены искусственные спутники Земли: первый (слева внизу), второй (слева) и третий (вверху). На схеме третьего ИСЗ цифрами обозначены: 1 — магнитометр; 2 — фотоумножитель для регистрации корпускулярного излучения Солнца; 3 — солнечные батареи; 4 — прибор для регистрации фотонов в космических лучах; 5 — магнитный ионизационный манометр; 6 — ионизационный манометр; 7 — электростатический флюксметр; 8 — прибор для регистрации тяжелых ядер в космических лучах; 9 — прибор для измерения интенсивности первичного космического излучения; 10 — датчик для регистрации микрометеоров.

Историческая серия «ТМ» ПЕРВЫЕ ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

В 1957 году Сергей Павлович Королёв писал в ЦК КПСС и Совет Министров СССР:

«Просим разрешить подготовку и проведение пробных пусков двух ракет, приспособленных в варианте ИСЗ, в период апрель — июнь 1957 года, до официального начала Международного геофизического года. Ракету путем некоторых переделок можно приспособить для пуска варианта ИСЗ, имеющего небольшой полезный груз в виде приборов весом около 25 кг.»

...Разрабатывается ИСЗ весом около 1200 кг, куда входит большое количество разнообразной аппаратуры для научных исследований, подопытные животные и т. д. Первый запуск этого спутника установлен в 1957 году и, учитывая большую сложность, может быть произведен в конце 1957 года...»

Да, первым разрабатывался тяжелый спутник со сложным комплексом аппаратуры. Предложение же запустить легкий, простой спутник Земли появилось в разгар работ над тяжелым спутником, и, поскольку это предложение было принято, тяжелому спутнику суждено было подняться в космос лишь третьим.

Чем же было вызвано это неожиданное предложение Королева? В 1957 году было объявлено о проведении Международного геофизического года. В соответствии с программой научных исследований Советский Союз сообщил о намечающихся запусках спутников Земли. К середине 1957 года в нашей стране была создана ракета-носитель для выведения спутников на орбиту, была разработана и теория выведения на орбиту ИСЗ. Но вывести спутник на орбиту еще не все. Космические аппараты должны служить науке, они должны быть орудием исследования

ученых там, где эти исследования невозможно проводить обычными земными методами. А для этого нужно решить самый важный вопрос — передача с борта спутника и приема на Земле научной информации. В то время ученые еще не знали, смогут ли радиоволны с большой высотой «пробить» ионосферу Земли, дойдут ли радиосигналы без искажений. К тому же и характеристики атмосферы Земли на высоте в сотни километров от ее поверхности были мало изучены. Спутник самой простой формы — сферической, оснащенный радиопередатчиками, позволил бы получить ответы на эти первоочередные вопросы. Он был проще в изготовлении и сделать его можно было быстрее, чем сложную космическую лабораторию. Вот почему предложение Королева встретили с одобрением.

Так родился первый искусственный спутник Земли — «ПС-1», как называли его разработчики, или «простейший спутник — 1». Но эта «простоля» была не такой уж простой. Аппаратура, которую устанавливали на спутнике, «привыкла» работать в обычных земных условиях — при атмосферном давлении, при наличии нормальной тяжести и нормальных температур, которые так естественно для всего, что рождено и создано на Земле. В космическом полете все эти условия отсутствуют — там вакуум, невесомость, палящие лучи Солнца или, наоборот, космический холод. Значит, хотя бы частично комфорт для приборов необходимо было обеспечить за счет технических решений. Прежде всего — атмосферное давление. Оно могло поддерживаться постоянно при условии полной герметичности контейнера. С точки зрения технологий, есть самый простой способ — сварить «шарик». Но этот вариант не годился со многих точек зрения. Даже если сначала собрать аппарат, а затем эти оболочки сварить, тонкие электронные приборы просто выйдут из строя от перегрева. К тому же во время испытаний на Земле нельзя будет заменить отказавший прибор. Значит, контейнер должен быть разъемным. Таким его и сделали —

кусственного спутника Земли, на борту которого в кабине, снабженной всем необходимым для жизни, находилась собака Лайка.

Пока разрабатывались и запускались первые спутники, продолжалась работа над тяжелым спутником, более совершенным и конструктивно, и по составу аппаратуры. При разработке спутника был учтен целый ряд специфических требований, связанных с проведением на нем различных научных экспериментов и размещением разнообразной научной и измерительной аппаратуры, и опыт работы первых спутников на ОИСЗ. Была улучшена радиотелеметрическая система — она стала многоканальной. Значительно усовершенствовалась система терморегулирования: тепловой режим регулировался не только принудительной циркуляцией газа в спутнике, но и изменением коэффициента собственного излучения его поверхности. Для автоматического управления работой всей научной и измерительной аппаратуры на борту установили программно-временное устройство. Одним словом, к полету на орбиту готовилась комплексная автоматическая научная лаборатория.

Запуск третьего советского искусственного спутника Земли был осуществлен 15 мая 1958 года. При полете этого спутника регистрировались корпускулярное излучение Солнца, фотоны в космических лучах, микрометеоры, изучались магнитное поле Земли, тяжелые ядра и интенсивность первичного космического излучения. Таким образом, подводя итоги, можно сказать, что с помощью первых советских искусственных спутников Земли получены сведения о прохождении радиоволн с космических аппаратов, о плотности атмосферной сферы на больших высотах, некоторые характеристики космического пространства; получены первые данные о поведении и жизни животного в космическом полете; подтверждена правильность инженерных решений при создании космической техники.

МАРИНА МАРЧЕНКО,
инженер

ОДИН ДЕНЬ В КАРПАТАХ

ЮРИЙ ЦЕНИН, член президиума Федерации горнолыжного спорта СССР, наш спец. корр.

Затемно нас разбудил грохот десятков закованных в пластмассу ног.

— Пора, — обреченно сказал Роман, высовывая голову из-под трех одеял, — ребята, пошли питаться...

Так начался отдых на спортивной базе «Динамо». Наскоро перекусив, мы влезли в такие же гремящие ботинки, забрали из хранилища свои драгоценные — в прямом и переносном смысле — лыжи и вместе со спортсменами выкатились в холодное розовое утро. Поселок еще лежал в морозном тумане, а на полонинах зайграло солнце. Длинные голубые тени от гигантских елей вытянулись на снегу до середины просторных полей, а выше, за кромкой леса, сахарной белизной засверкали геометрически правильные купола гор...

Сколевские бескиды, Верховина, легендарный край альпийских лугов, звенящих форелевых ручьев, буковых роц. Зимой здесь царство снега, санок и лыж. Неповторимая прелесть горного пейзажа, мягкий климат, целебные источники, увлекательная возможность санного и лыжного катания — все это привлекало сюда туристов еще в начале прошлого века. В Славское «на воды» съезжалась австро-венгерская и польская знать, предпринимчивые дельцы открывали харчевни-пансионаты, устраивали пышные праздники с катанием, музыкой.

Так уж устроила природа здесь горы, что лучшего места для горнолыжного спорта трудно представить. 300-километровой дугой вытянулись с севера на юго-восток Карпаты вдоль западной границы страны. Эти не очень высокие горы и широкие долины давно обжиты, а шоссе и железные дороги надежно связывают их со многими городами. Путешествие небольшое: за час-полтора вы прилетаете во Львов, еще пару часов затрачиваете на железную дорогу — и попадаете в горную сказку.

Так оказались в Славском и мы, затратив на путь из Москвы всего около шести часов. А мечтали об этом с тех самых пор, как узнали, что здесь усилиями энтузиастов Львовского областного совета «Динамо» построены десять (!) канатных подъемников, в том числе самая длинная в стране кресельная канатка. И все они работают, и к ним нет длинных очередей, и туристов не гонят прочь с горы, когда там прово-

дятся спортивные соревнования, а даже наоборот — приглашают...

Да, таким невероятным, непривычным для наших горнолыжников сервисом едва ли может похвастаться какой-либо другой горный курорт страны.

А ведь без лыжного спорта зимний отдых в горах теряет большую часть своей прелести. На лыжах ты — хозяин гор, без лыж — в лучшем случае зритель.

Когда стоишь и с восхищением смотришь, как мимо, закладывая красивые виражи, проносятся лыжники, поневоле завидуешь их свободному управлению полету по снежным склонам. Видишь их лица — они полны энтузиазма и счастья. Да, счастье. Потому что гора, как добрый сказочный великан, над которым горнолыжник приобретает магическую власть, дарит ему такие прекрасные ощущения, такой заряд бодрости и радости, что это уже вполне соизмеримо с понятием счастья.

Но власть над горой дается не так просто. Лыжный спуск от вершины до подножия — это проверка на прочность всех возможностей человека. И конечно, прежде всего — его физических сил.

Казалось бы — какие тут нужны усилия? Ведь спортсмена несет вниз сама сила тяжести! Но у человека нет крыльев, чтобы противостоять ей. Есть лыжи.

В горнолыжном спорте они одновременно создают скорость и помогают бороться с ней. В сущности, что такое слалом? Это умение поворачивать, а значит, все время гасить скорость, управлять ею. Для этого надо владеть целым комплексом технически сложных движений, обладать высоким чувством равновесия, уметь оптимально управлять своим телом. Ведь на мышцы постоянно действует огромная нагрузка, равная массе тела, помноженной на скорость. Непосвященному трудно представить, какие напряжения испытывает лыжник-скоростник при виражах на скорости 120—140 км/ч. Ведь не случайно даже отлично тренированные спортсмены на финише иногда бессильно ложатся на снег — отказывают ноги.

Конечно, нам, любителям, такие нагрузки не грозят. Но ведь у любителя и подготовка другая. Мы с Романом, например, еще вчера бегали по Москве, замученные предтобездной суетой, а сегодня с полной горнолыжной выкладкой поднимаемся

на Тростяни. Откровенно говоря, нам повезло — мы едем со спортсменами на гусеничном вездеходе, а не тащимся, как все «смертные», пешком, с тяжеленными рюкзаками и лыжами за спиной. Пробуксовывая и всхрапывая на крутых подъемах, как неровистый конь, наш вездеход резво бежит по утонувшей в снегу дороге, оставляя за собой вереницы лыжных пилигримов, с завистью глядящих из придорожных сугробов на наш оштетнированный лыжами ковчег.

Впереди за небольшим перевалом открылся Тростяни — огромная гора, опоясанная прихотливыми лентами лыжных трасс, круто уходящими вверх стрельчатыми просеками канатных дорог. Выгружаемся в самом центре горы, у финиша слаломных трасс, откуда к вершине тянутся две параллельные дороги ВЛ-1000.

Снизу склон кажется огромным стадионом, поставленным «на попа»: всюду, насколько хватает глаз, мельтешат фигурки спортсменов. В выоте под синим куполом неба они кажутся медленно движущимися точками на белом фоне; где-то посередине, у старта слаломных трасс, они обретают человеческие контуры. Тут начинаешь видеть, кто, шеголяя заведной техникой, поистине наслаждается на спуске, а кто мучает себя и лыжи, тщетно пытаясь найти общий язык с крутым и коварным склоном. Зато внизу все выглядят орлами: лихо катят по раскатанной лыжне — ну как ударить лицом в грязь (простите — в снег) перед многочисленной публикой...

Бугель канатки подхватил нас, и через десять минут мы на вершине — раскатанном, отполированном всеми ветрами куполе, с которого нам предстоит двухкилометровый спуск. Попробуем на примере моего приятеля понять, что ощущает лыжник, впервые попав на Тростяни. Роман — заядлый спортсмен, из тех, кто и летом на пляже способен мечтать о снеге и горах. Правда, катается он средне — поздно начал, да и времени на тренировки не хватает. Человек он осторожный, не лихач, что в нашем случае можно только приветствовать.

Вот он бросается под уклон и сразу набирает скорость. Несколько легких элегантно полудуг — во всей его фигуре чувствуется радостный отрыв от склона, раскованность, готовность к полету, кажется, так и проскользит без усилий всю гору... Но он-то уже понял, что превысил

допустимую для себя скорость, что его начинает «разносить», спуск становится неуправляемым. Этак и шею сломать можно! Роман начинает на поворотах с силой упираться металлическими кантами лыж в склон, «скоблить» гору. Наконец останавливается.

Тяжело дышит... Ничего удивительного: высота, резкая нагрузка, отсутствие тренировки. А позади — всего 200 м относительно пологого участка. Дальше начинается «крутяк»: метров триста твердых каменных снежных бугров, ниспадающих, подобие волнистого водопада, уступами. Роман смело устремляется в него, некоторое время, как поплавок, ныряет между его «волнами», искусно поворачивая на гребнях и мягко соскальзывая в ложбины. Но я вижу: ноги моего друга теряют гибкость, его начинает швырять, наконец он с трудом останавливается на краю трассы.

Здесь тихо. Отсюда начинается чистая, нетронутая целина. Так и хочется ворваться в нее, разрисовать, изрезать белый покров росчерками лыж... Но на сне способен лишь тот, кто овладел заветной высшей ступенью мастерства, к которой в мечтах стремится каждый горнолыжник. Иногда, увы, всю жизнь...

Вот и наш приятель задумчиво постоял над заманчиво ровным, пухлым, как перина, склоном и тихо отвернул к разбитой, но надежной трассе.

Одолов «водопад», мы выехали на длинную косую: метров пятьсот открытого спуска. Тут можно порезвиться, набрать захватывающую дух скорость, погасить ее за счет склона, «порисовать» дуги, попрыгать в маховых поворотах на произвольно выбранной крутизне.

Стоп! Теперь пора передохнуть и подумать: впереди крутой узкий желоб между деревьями. Снег местами содран до земли, спуск напоминает ступени гигантской лестницы, и на каждую «ступеньку», чтобы не разнесло, приходится соскальзывать боком. Роман вытирает с лица струйки пота — а ведь три минуты назад, наверху, мы дрожали от холода — и сосредоточенно, технично въезжает в коридор.

Ох, уж эта техника! «Согните колени. Разгрузите лыжи. Выталкивайте пятки...» К сожалению, в горах она слишком зависит от запаса сил и крепости мышц. А сил к концу спуска нет, и человек идет на пределе физических и нервных возможностей.

Но вот и конец. После «трубы» — длинный, пологий, метров триста выкат. Мы расслабленно мчимся по прямой, тормозя у самой канатки и останавливаемся в разноцветной толпе лыжников, возбужденно обсуждая

перипетии спуска. А потом вновь торопимся к заветному бугелю, чтобы с его помощью подняться на гору и спуститься еще. И еще...

Далеко за полдень, совершив с десяток таких рейсов, немного прибавив в мастерстве и потеряв несколько кило в весе, мы были сыты снегом по горло. И голодны, как стая волков. В поисках пищи зашли в динамовский «домик», оказавшийся при ближайшем рассмотрении просторным трехэтажным зданием гостиничного типа, еще недостроенным, но весьма уютным. После пережитого на горе он показался нам сущим раем, тем паче после стакана горячего кофе с бутербродами.

Здесь нас познакомили с Анатолием Васильевичем Архангельским, заместителем председателя областного совета «Динамо». Посвященные люди говорили: «Все, что вы видите в Славском, — это Архангельский...» Понятно, с каким уважением приглядывались мы к его мощной фигуре, удивительным ясно-голубым, по-детски удивленным глазам, прислушивались к его громкоподобному голосу. Анатолий Васильевич любезно проводил нас по всем спортивным сооружениям Славского, рассказал о трудностях и перспективах этого района.

Мы узнали, что тут все делается по науке. Перед застройкой Тростяни сюда пригласили молодых ученых из Львовского политехнического института. Они провели тщательные обследования и составили технологическую схему эксплуатации горных склонов, рассчитали максимум нагрузки, которую гора может вынести без необратимых для себя последствий. Этот максимум — 3 тыс. человек одновременного пребывания на горе — определил пропускную способность подъемников.

— Правда, мы строили с запасом, чтобы не было очередей, — говорил Архангельский. — Суммарная мощность дорог на Тростяне — 3690 человек в час. Сравните: в Бакуриани на обе Кохты в час могут подняться только 720 человек. В Алма-Ате, на Чимбулак, — 400 человек. Даже в Терсколе, на оборудованном Чегете, мощность всех канаток не превышает 2 тыс. чел./ч. У нас вы можете кататься не только на крутом Тростяне — тот, кто послабее, пожалуйста, на Погар, Кремьинь, Менчил, там на облегченных трассах работают километровые канатные дороги.

В Славском с самого начала поняли, что зимний спорт и отдых — это прежде всего подъемники, освоенные склоны гор. И теперь тут можно строить настоящий курорт: людям есть чем заняться в Карпатах. 12 км канатных дорог, более 20 км спортивных и туристских трасс уже вывели комплекс Славского на первое место в нашей стране...

Архангельский рассказал об этом со сдержанной гордостью, с пониманием масштабов и необычности проделанной работы. Еще бы — делалась она без указаний свыше, в основном местными усилиями, по глубочайшему убеждению, что родные Карпаты должны служить людям и что горнолыжный спорт — лучшая форма такой службы.

И нам захотелось низко поклониться Анатолию Васильевичу от себя, от всех любителей гор за великое дело, свершенное в Славском. Но — такова уж природа человеческая! — вместо этого мы стали жаловаться, что жить в Славском негде — нас приютили друзья-спортсмены в переполненном номере, что поток любителей-горнолыжников нарастает с каждым сезоном, с питанием тут скверно, нет проката инвентаря, не налажен транспорт...

Архангельский горестно кивает, на лице истинная скорбь.

— А вы не только мне, вы всем, на всю страну заявите: пора заняться Карпатами всерьез, по-государственному, ведь горы — это наш всеобщий резерв отдыха и здоровья. Пока свое слово в Карпатах сказала «Динамо», создав мощную спортивную базу. Но нужно строить новые гостиницы, реконструировать и расширять жилой фонд, улучшать водоснабжение... Словом, дел — непочатый край. Ведь в перспективе Славское будет горнолыжным центром европейского масштаба.

Что это — гигантомания? Ничего подобного. Географическая и климатическая близость Карпат и Альп, транспортные магистрали, связывающие район Славского с центром нашей страны и соседними странами, высокие культурные и спортивные традиции советского Прикарпатья в сочетании со спортивными сооружениями позволяют быстро и с минимальными затратами создать здесь международный центр горнолыжного спорта. Так считают не только львовские специалисты. Вечером в гостинице мы разговаривали с председателем Федерации горнолыжного спорта СССР А. В. Дмитриевым.

— Одна из причин отставания советских горнолыжников, — сказал он, — заключается в том, что у нас нет такого спортивного комплекса, который по своим условиям походил бы на те места за рубежом, где бывают крупные международные соревнования. Горнолыжные базы в Алма-Ате, в Кировске, на Кавказе не только очень далеки, но и по природно-климатическим условиям сильно отличаются от альпийских. Там зима сухая, морозная, многоснежная, трассы мягкие, рыхлые. А в Альпах, Пиренеях, Карпатах тренировки и соревнования идут на трассах жестких, ледяных. Разница существенная! Славское поэтому самый подходя-

На центральном развороте показана схема горнолыжного комплекса на горе Тростянь. Буквами обозначены: А — лыжное поле юго-восточной ориентации с трассами обычного слалома и слалома-гиганта, которые обслуживаются кресельным подъемником, рассчитанным на 240 чел./ч. Б — поле восточной ориентации с трассами скоростного спуска, слалома-гиганта и просто слалома. Здесь установлены две буксировочные канатные дороги ВЛ-1000, длина которых достигает 1170 м, а производительность — до 900 чел./ч. В — поля

северо-восточной ориентации со слаломными трассами и 1316-метровой канатной ВЛ-1000. Г, Д — лыжные поля северной ориентации с двумя трассами скоростного спуска и двумя последовательно размещенными подъемниками ВЛ-1000 общей длиной 1800 м, причем каждый обслуживает в час до 700 чел. Е — слаломные трассы. Цифры показывают места, где находятся: кресельная канатная дорога длиной 2700 м, поднимающая 240 чел. в час (1), и буксировочные канатные дороги (2).

ЗИМНЯЯ СКАЗКА КАРПАТ



ГЕНЕРАТОР УРАГАНА

ЭДУАРД ЧЕРНЮК
кандидат
технических наук

«Никогда не забуду я ощущения благоговейного трепета, ужаса и восторга, охвативших меня. Шхуна как бы повисла, задержанная какой-то волшебной силой на половине своего пути в бездну на внутренней поверхности огромной круглой воронки невероятной глубины; ее совершенно гладкие стены можно было бы принять за черное дерево, если бы они не кружились с головокружительной быстротой и не отбрасывали от себя мерцающее прозрачное сияние лунных лучей, которые золотым потоком струились вдоль черных стен, проникая далеко вглубь, в самые недра бездны...»

Так описывал Эдгар По со слов очевидца водоворот Мальстрем в

вокруг вертикальной оси. Глубина их порой достигает 1500 м от поверхности. Орбитальная скорость течения в вихре составляет 20—30 км в сутки, а скорость перемещения его оси — до 10 км в сутки.

Подсчитано, в круговом движении участвует 10^{14} т воды. Кинетическую энергию такого вихря не с чем сравнить.

Вращающиеся против часовой стрелки вихри назвали циклоническими. Они имеют холодное ядро, в осевой части которого поднимаются глубинные воды. Такие вихри появляются, например, к югу от Гольфстрима, в то время как их северные антиподы вращаются по часовой стрелке, несут в ядре теплую воду, например, Саргассова мо-

ми ураганами были те, которые развивались над самыми теплыми в Атлантическом океане водами, располагающимися северо-западнее течения Гольфстрим. Так, ураган «Фифи», выйдя с акватории Карибского моря в западном направлении, опустошил значительную часть республики Гондурас, унеся 10 тысяч человеческих жизней.

Самые разнообразные физические процессы в океане и над ним тесно взаимосвязаны. Есть, например, данные об эпизодическом появлении в Атлантике и других районах Мирового океана вибраций и излучений, идущих из пучины. Так, английский гидрограф капитан Эванс, находясь в Индийском океане, наблюдал излучение, идущее из

ший район: и по рельефу склонов, и по характеру снежного покрова, и по влажному, «европейскому» климату. Изучив здешние возможности, федерация пришла к выводу, что уже сегодня без особых материальных затрат в Славском можно проводить международные соревнования на кубок Дружбы социалистических стран, а в ближайшем будущем — скажем, первенство Европы по горным лыжам среди юношей и один из этапов Кубка Европы.

Говорят, лиха беда начало. Недалеко от Славского, в 15 км от станции Воловец, что находится на железнодорожной линии Москва — Прага, расположено красивейший Боржавский массив. Горы здесь более мощные, и, что очень важно, снег на них лежит с октября по май

включительно. Здесь, на горе Гемба, будут оборудованы трассы международного класса, в том числе 3—4-километровые, для скоростного спуска. Притом, рельеф Гембы позволяет обслуживать все трассы одним кресельным подъемником. Так в Карпатах намечаются контуры крупного горно-спортивного комплекса.

— Не только в Славском — и в Воловце, и в Ясинях, и в Ужгороде, и во многих других городах и селах Карпат люди тянутся к этому виду спорта. У нас много детско-юношеских спортивных школ с горнолыжной специализацией, — рассказывал нам уже в номере старший тренер «Динамо» Игорь Скрыбин. — Почему-то уникальные возможности для горных лыж на Украине до последнего времени почти не использо-

вались. Сейчас положение меняется в лучшую сторону — пора превращать Карпаты в горнолыжную здравницу страны. Я уверен, эти горы подарят стране и миру новые спортивные имена, новые рекорды. Да и любители этого прекрасного спорта получат ни с чем не сравнимую возможность проводить зимний отпуск в горах.

День закончился поздно. Мы улеглись на раскладушках, подавленные впечатлениями от катания, от гор, от бесед. Всего один день... Но нам казалось, что мы неделю прожили в горах. Видно, правы врачи, утверждая, что семь дней на горных лыжах равнозначны месячному отдыху на Ривьере. А ведь у нас впереди еще целая неделя отпуска!

Утром нас разбудил топот закованных в пластмассу ног...

КАК СОЗДАВАЛСЯ «ТРОСТЯН»

АНДРЕЙ ЛАВИТСКИЙ, преподаватель Львовского политехнического института,
КАЛЕРИЯ РАДЫГИНА, старший преподаватель Львовского государственного института физической культуры

Гора Тростянь далеко не случайно привлекла внимание горнолыжников. Склоны ее (крутизна в среднем составляет 15—17°) — сенокосные луга — покрыты весьма толстым слоем дерна; значит, почва устойчива, и кататься на лыжах здесь можно и в малоснежные зимы. Впрочем, обычно в Карпатах снежный покров достаточно велик — до 300 см и более. Поэтому лыжный сезон тут длится с декабря по март. Прибавьте постоянно солнечную, безветренную погоду, способность снега самоуплотняться из-за относительно высокой влажности воздуха — тогда трассы становятся жесткими, льдистыми — чего же еще желать спортсменам? Нельзя не учитывать и исключительно выгодное географическое положение этих мест, расположенных недалеко от европейских центров СССР, и достаточную близость к границе — последнее, без сомнения, придется по душе иностранным туристам и спортсменам.

Прежде чем начинать строительство комплекса, были проведены камеральные и натурные обследования местности. Изучив их результаты, мы убедились в том, что естественные водотоки и лесные участки образуют в пределах зоны 6 лыжных полей с 20 трассами для спуска. Осталось воздвигнуть рядом с ними «лифты» для спортсменов и туристов. Так и сделали, установив на Тростяне 7 больших бугельных подъемников и канатную кресельную дорогу длиной почти 2700 м.

Из них наиболее интересными представляются восточные трассы

(поле Б), параметры которых вполне отвечают требованиям всесоюзных и международных соревнований. Непосредственно к центру зоны спортсмены и туристы могут подъехать на автомобилях, затем они воспользуются кресельным подъемником, который доставит их к промежуточной станции, расположенной на хребте Маренцов Верх (900 м над уровнем моря). Отсюда на вершину горы их вознесут три бугельных подъемника марки ВЛ-1000. А наверху лыжник в зависимости от квалификации и мастерства, а также от состояния снежного покрова сам выберет подходящую для него трассу. Вплоть до скоростной, длина которой достигает 2300 м. Кстати, тростянский комплекс рассчитан не только на опытных горнолыжников, но и на туристов-любителей — немаловажное обстоятельство, придающее ему характер по-настоящему массового объекта.

Комплекс новый, во многом оригинальный, посему и инженерные решения нередко были необычными. Кто, к примеру, не знает, что возводить в горах любые объекты очень трудно — нет дорог, по которым можно подвезти материалы и оборудование, рельеф местности крайне сложен, а погода неустойчива. Кроме того, слой почвы на крутых склонах плохо выдерживает внешние нагрузки и под воздействием их довольно быстро разрушается.

Раньше строители одних только канатных дорог тратили немало времени и сил, устанавливая под столбы-опоры тяжелые фундаменты.

Но нельзя ли обойтись без этих массивных монолитов — подумали мы. Попробовали. Только вначале разработали математическую модель канатки, а на ЭВМ «Минск-32» проинтегрировали всевозможные аварийные ситуации. Нужно было определить максимальные нагрузки, которые могут испытать фундаменты в различных условиях. Например, под ураганным ветром, при оледенении и т. п. Обработав же результаты, мы предложили монтажникам конструкцию легкого фундамента, при сооружении которого тяжелые земляные работы практически исключались.

Сами посудите: в зависимости от размеров базовой части на определенной платформе (7 × 4 м) рабочие бурили четыре скважины глубиной 4—5 м, вставляли в них арматурные каркасы, заливали все это бетонной смесью, а потом бетонировали ростверк. Все! И если на фундаменте старого типа уходило до 15 м³ бетона, то на наш требовалось в пять раз меньше. Прибавьте к этому и экономии во времени — сооружение бугельных и кресельных дорог на Тростяне шло в два-три раза быстрее, чем на других горнолыжных комплексах.

Ныне на окрестных Тростяню горах Погар, Кремнь и Менчил установлены тысячекметровые канатки ВЛ-1000; в самом Славском построены две гостиницы, спортзал, стрельбище для биатлонистов, трамплин. Так, за каких-то 7 лет известный немногим тихий поселок превратился во всесоюзный центр горнолыжного спорта и зимнего туризма.



1.

проливе Москенстреумен у Лофотенских островов. Эта гигантская морская воронка периодически образуется между встречными потоками течений, формирующихся во время приливов среди скал и рифов. Художественное описание Эдгара По не лишено достоверности. Особенности течений в морях и океанах таковы, что огромные воронки в них могут существовать.

МИСТЕРИЯ ОКЕАНА

Несколько лет назад при проведении эксперимента «Полигон-70» в Северной Атлантике советские океанологи установили, что в океане возникают вихри, подобные атмосферным циклонам и антициклонам. Они представляют собой колоссальные массы воды диаметром в несколько десятков и даже сотен километров, вращающиеся

2.

ря и отличаются опусканием воды по центру. Эти вихри назвали антициклоническими.

Какова же природа вихрей? В чем их физическая сущность и какие силы рождают их? Точно ответить на эти вопросы сейчас трудно. Есть только предположения о действии сил Кориолиса, рожденных вращением Земли, и о влиянии планетарных волн Россби, являющихся следствием атмосферных процессов.

Вместе с тем тщательные наблюдения ученых с Земли и из космоса за тропическими ураганами 1974 года показали, что, наоборот, воды океана могут быть причиной развития в атмосфере ураганов. Было установлено, что тропические ураганы могут возникать только в том случае, если локальный центр пониженного давления образуется над участком наиболее теплых вод в океане. Самыми разрушительны-

Рис. 1. Обнаруженные восемь лет назад советскими океанологами вихри в океане представляют собой массивы воды диаметром в несколько десятков и даже сотен километров, вращающиеся вокруг своей оси.

Глубина их порой достигает 1,5 км от поверхности.

Особенность круговоротов заключается в формировании у поверхности охлажденных или нагретых по отношению к периферии осевых ядер.

В охлажденных ядрах циклонических вихрей происходит подъем глубинных вод.

В теплых ядрах антициклонических вихрей, вращающихся в противоположном направлении, происходит опускание вод.

Рис. 2. Ключ к загадочному явлению природы — образованию рядов белых вод в открытом океане — в соотношении расстояний между большими и малыми рядами. Аэрофотоснимок белых вод у острова Ориндж-Ки дает возможность установить это соотношение.

глубины, — огромный вращающийся круг. Замеренная Эвансом скорость вращения по периферии составила около 130 км/ч. Вода в этом районе заметно вибрировала. Светящиеся круги в Сиамском заливе наблюдались в 1957 и 1961 годах, а в 1967 году даже трижды. Французский журнал «Сьянс э ви» сообщил, что светящиеся круги в океане наблюдаются приблизительно 5 раз в год. Советские океанологи отмечают эпизодическое распространение в океане низкочастотных — около 20 Гц — вибраций неизвестного происхождения.

Поверхностные белые воды в Саргассовом море остаются загадкой еще со времен Колумба, который видел их в ночь перед высадкой на сушу. Их видели и астронавты «Аполлона-12» — это были последние огни, замеченные ими на Земле при удалении от нее. Аэрофотоснимок белых вод у острова Ориндж-Ки заставляет

НЕМНОГО ФАНТАСТИКИ

Спокоен безбрежный океан, штиль, палящее солнце... Лишь тропическая влажность воздуха напоминает нам, что здесь, в районе глубоководного желоба Пуэрто-Рико, колыбель вест-индских ураганов. Задание экспедиции звучит кратко: предотвратить развитие урагана. Наш корабль — научно-исследовательский гравитон — способен жестко перемещаться и фиксироваться в любой точке атмосферы и океана. У него герметичный корпус на 10 тыс. атм, и он вооружен всевозможной аппаратурой и самописцами.

Сутки назад к нам поступило сообщение, что отсюда в направлении Гватемальского перешейка двинется безымянный пока ураган № 7/94. Первый этап нашей работы — контроль прогноза на месте. Поднимаемся на 25 км выше поверхности океана и включаем термосветофильтр. Вот он, корень зла!

готовность вихря к рождению урагана, опускаемся на водную поверхность и погружаемся на глубину 500 м. Затем смещаемся горизонтально под самый центр ядра. Вряд ли нам удалось бы это сделать, если бы движение гравитона не было

Рис. 3. Охлаждение центральной части потока жидкости в результате особенностей вращения можно наблюдать на установке, подобной вихревой трубке Ранка. В сечении вихревой камеры видны столб вращающейся воды, воздушная полость и выходы: осевой для холодной воды и кольцевой периферийный для тепловой.

Рис. 4. Установка для моделирования колебаний сжатого газа в лабораторных условиях. Справа — коллектор для подачи газа.

Во вращающемся барабане он раскручивается. При подходе к осевому выходу из барабана газ дополнительно раскручивается в результате действия закона сохранения момента количества движения, развиваются центробежные силы, отбрасывающие его от оси. Затем развиваются колебания, зарегистрированные осевым измерителем давления.

жестким и зависело от внешних условий. Это потому, что по мере нашего прямолинейного приближения к оси круговой спидометр показывал постоянное нарастание скорости вращения воды. У оси скорости уже достигла 4 тыс. об/мин. Так действует закон сохра-

дополнительно растет ее плотность, и тяжелая вода с еще большим ускорением проваливается в пучину. Сейчас скорость падения воды рядом с нами выше 100 м/с.

Еще одна деталь. Над нами располагается перегретое поверхностное ядро вихря, которое имеет форму конуса, перевернутого вверх основанием. В нем не происходит каких-либо взаимных перемещений отдельных частей. Ядро вращается как твердый поплавоч, под который подтекают поверхностные воды. Взгляд на табло термосветофильтра — известен объем ядра-коноида. Он составляет около 4 км³.

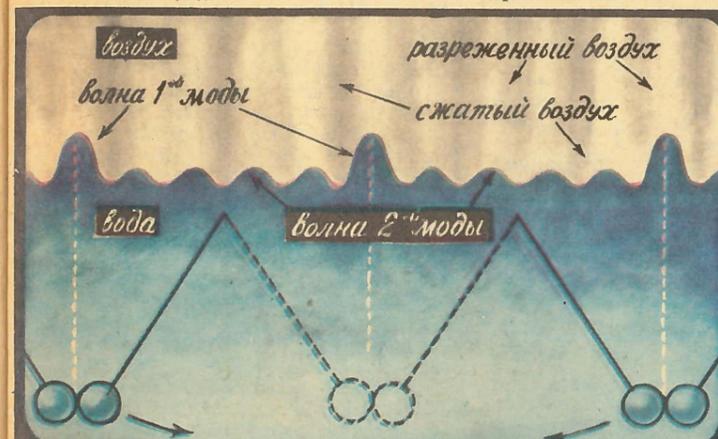
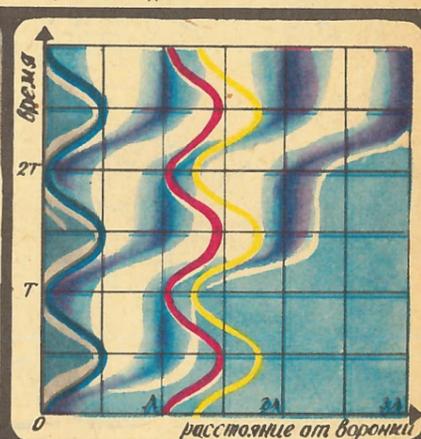
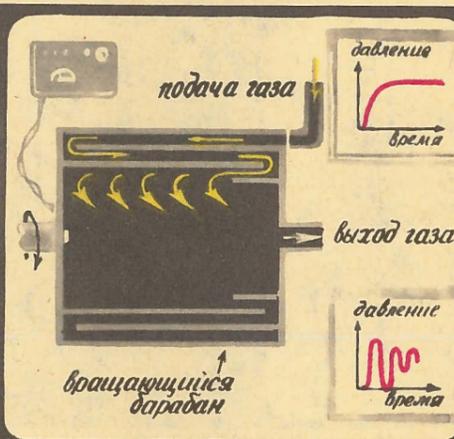
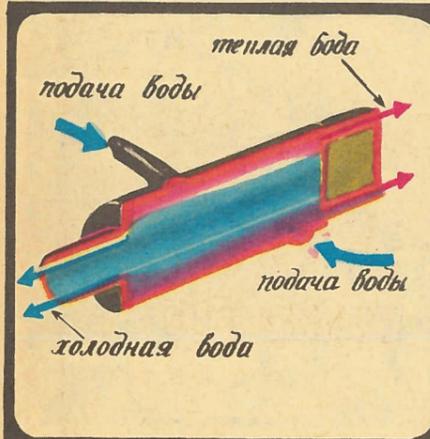
Закладываем в компьютер плотность воды, скорость ее вращения и падения вдоль оси на отметке 500 м, а также объем ядра. Ответ: до рождения урагана 35 мин, до его выхода в атмосферу 61 мин, до начала аннигиляции энергии 90 мин, глубина чрева — 450 м. Кризис близок.

от оси — полость снова увеличивает. Аналогично обстоит дело и с гидроударом, сопровождающим схлопывание полости. Давление в полости становится в десятки раз выше внешнего, что также способствует увеличению размеров ее.

При пульсациях кавитационной полости появляются электрические разряды и люминесценция. Эти явления хорошо заметны и с поверхности океана. Вращающиеся световые круги с вибрациями воды в океане издревле считались предупреждением об опасности.

Находиться в осевой зоне вихря уже невозможно — гидроудар набирает сокрушительную силу. Удаляемся от оси вихря по горизонтали на 500 м и продолжаем контроль процесса по объемному проекту.

Ядро вихря значительно уменьшилось. Оно вовлекается в ускоренное движение окружающими водами и стекает по оси вихря вниз. Полости объединяются в вертикаль-



3. задуматься о причинах упорядоченного расположения больших и малых рядов белых вод. И наконец, весьма интересным иногда бывает строение рядов плавающей растительности в Саргассовом море.

Очевидец, капитан первого ранга Г. А. Савичев отмечает в газете «Красная звезда» удивительную параллельность и равенство расстояний между рядами саргассов, производящих впечатление искусственных посадок.

Эти тайны до настоящего времени не раскрыты человеком. Но документальные данные подчеркивают реальность их существования и целесообразность подробного совместного изучения. Постоянный контакт человека с природой, поиски энергетических ресурсов, а также безопасности требуют определить, каким образом взаимодействуют процессы в океане и атмосфере.

4. Разросшийся антициклональный вихрь с перегретым ядром находится над восточным краем пуэрториканской бездны — по синему фону водной глади медленно перемещается слегка овальное розовое пятно диаметром более 5 км. Здесь средняя температура на 4°С выше температуры окружающих вод. Именно в эту точку с площади 100 тыс. кв. км по спиралам стекаются нагретые и пересоленные по пути следования поверхностные воды.

В жаркие августовские дни морская вода выпаривается настолько, что при подходе к ядру из-за высокой солености сильно увеличивается ее плотность. Под действием силы тяжести прибывающие к ядру более плотные воды тонут, и развивается нисходящее течение, превращающееся в мощную вертикальную струю, направленную вдоль оси вихря вниз.

С тем чтобы проконтролировать

5. Рис. 5. Из-за высоких давлений больших глубин, еще более увеличивающихся при гидроударе во время схлопывания воронки, скорость движения стенки ее при пульсациях приближается к скорости звука.

Распространение бегущих волн в среде с возвратно-поступательным движением приводит к образованию зон преимущественного сжатия и разрежения (ЗПС и ЗПР).

Эти зоны не перемещаются относительно оси воронки, однако вследствие перемещения самой среды поплавок, брошенный на определенном расстоянии от оси воронки, будет испытывать воздействие стоячих волн.

Синяя линия — изменение радиуса воронки.

Голубые спущения — сжатия, голубой пунтир — разрежения.

Красная линия — перемещения поплавка, испытывающего пульсации давления (узел давления).

Желтая линия — перемещения поплавка, не испытывающего сильных пульсаций давления (пучность).

T — период колебаний.

λ — диаметр воронки во время полного раскрытия и длина волны.

6. нения момента количества движения, часто наблюдаемый при сливе воды из резервуаров.

Помимо бешеного вращения и стекания к оси, здесь, на глубине 500 м, вода мощным водопадом устремляется в направлении дна котловины. Причем большое различие в температурах осевой и периферийной частей вертикальной струи говорит о развитии нового фактора, нарастающего энергию затопленного водопада. Это эффект Ранка, открытый в опытах с газами и заключающийся в следующем. Если в полости раскручивать поступающий тангенциально газ и предоставить ему возможность выходить через центральный и периферийные выходы, то осевая струя будет охлажденной, а периферийные нагретыми по сравнению с поступающим газом. Именно в результате действия эффекта Ранка центральная часть вертикальной струи охлаждается,

7. Взгляды устремлены вверх. Над нами, под самой нижней точкой ядра вихря, там, где скорость вращения раньше всего достигла предельной и разрежение максимальное, образуется кавитационная полость величиной с комнату. Этот зародыш урагана еще невелик, но в нем уже бушуют громы, молнии, ливни и шквалы.

Существование парогазовой полости на глубине 450 м, где давление воды 45 атм, кажется сомнительным. Однако полость пульсирует, она постоянно то схлопывается, то раскрывается. Огромные массы воды сдавливают полость, но уменьшение ее размеров сопровождается накоплением энергии, с приближением стенки полости к оси вращения вода, формирующая стенку, раскручивается до чрезвычайно высоких скоростей, появляются центробежные силы, которые в последующей фазе, после схлопывания полости, отбрасывают воду

ную пульсирующую воронку, оставшаяся от ядра перемычка выбрасывается очередным гидроударом вверх, и... ураган на воле.

Поднимаемся на 1 км выше поверхности океана. Видим, как периодическое схлопывание воронки сопровождается пульсирующими выбросами в атмосферу газожидкостной смеси. Все окутывает быстрорастущее вращающееся облако тумана. В нем сверкают молнии, гремит гром. Воронка стала мощным генератором колебаний воды, воздуха, электричества и света. Эпицентр урагана!..

Диаметр воронки в момент ее полного раскрытия превышает 100 м, глубина — до километра. Частота пульсаций инфразвуковая. Скорость перемещений стенки воронки приближается из-за высоких давлений и центробежных сил к скорости звука в воде — 1550 м/с.

При пульсациях воронки от нее отходят подобные стоячим, но

способные распространяться так называемые квазистоячие волны. Сверху видно, как по поверхности океана все дальше и дальше от оси вихря на одинаковых расстояниях образуются концентричные матовые кольца. Это в результате резких колебаний давления в узловых поверхностях стоячих волн выходит растворенный в воде газ. Так объясняется появление рядов белых вод в океане. В дальнейшем течения размоют и сдвинут ряды относительно друг друга. Но вспенивание дает возможность долго существовать белым водам, и они часто наблюдаются мореплавателями. Тут же вспоминаются сообщения о загадочных рядах бурых саргассов, встречающихся в открытом океане. Плавающая у поверхности растительность медленно тянется к более газифицированным участкам, подобно комнатным цветам, поворачивающимся к свету, и наиболее сильно разрастается в обогащенных газом белых водах.

Однако время не ждет. Облачко над воронкой уже превратилось в грозный и расплывающийся во все стороны массив косматых туч, извергаемых вихрем. Опускаем гравитон на поверхность океана в том кольце белых вод, длина которого по окружности приблизительно равна 10 км, — запасы пенящего реактива на борту гравитона рассчитаны на действие именно в этом кольце. Открываем дренажный клапан и направляем жидкость в разыгравшуюся пучину.

Вокруг нас громоздятся параллельные друг другу неподвижные водяные хребты. Каждый пятый вал отличается наибольшими размерами, он достигает 20 м в высоту. Расстояние между малыми хребтами составляет 30—40 м.

Над гребнями неподвижных волн воды в ритме пульсаций воронки происходит периодическая смена направления ветра, то от воронки, то к ней. Это воздушные стоячие волны, развивающиеся при выстрелах фонтана воронки. Для этих волн характерно расположение пучностей давления над хребтами, а узлов давления во впадинах. Давление воздуха во впадинах резко колеблется от 0,5 до 1,5 атм, встречные порывы ветра над хребтами достигают 300 м/с и более.

Наблюдаем за аннигилирующим белым кольцом. Под воздействием нашего реактива в нем все больше и больше образуется пены, кольцо превращается в гигантскую цилиндрическую подушку, амортизирующую пульсации. Неподвижные водяные хребты становятся ниже и ниже, мощность колебаний ослабевает... Кажется, это победа, первая победа над стихией!

ПОД КОНТРОЛЕМ ЭКСПЕРИМЕНТА

Наша фантастическая гипотеза может быть апробирована современными научными данными. Возможно ли заметное охлаждение воды в осевой части антициклонического вихря, если известно обратное — ядро вихря у поверхности теплее? Течение воды в осевой части антициклонического вихря можно считать аналогичным течению газа в вихревой трубке Ранка. Экспериментально установлено, что различие в температуре газа, расходуемого у оси и на удалении от нее, в трубке Ранка составляет несколько десятков градусов. Нам могут возразить: вода несжимаема, имеет большую вязкость, и различие в температурах осевой и периферийной струй превратится в нуль, если вместо газа пустить воду.

С целью проверки эффекта Ранка на жидкостях при повышенных давлениях были проведены опыты в приборе, в котором жидкость подается в вихревую камеру через патрубки, раскручивается и выходит через осевую и периферийный кольцеобразный выходы в ловушки. Было установлено различие температур осевой и периферийной струй в 1° при давлении подава-

ой воды $100 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$ и приблизительно 0,5° при давлении $70 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$. Что

означают эти цифры для масштаба океанического вихря? По расчетам, охлаждение вертикального столба воды диаметром 10 м на 1° по отношению к периферии через 1 ч привело бы к развитию течения вниз со скоростью 4 м/с и расходом воды в струе около 300 т в секунду. При этом нужно учитывать, что температурный эффект усиливается повышением солёности воды в ядре вихря. Эти две причины обуславливают возникновение вертикального течения.

Охлаждения воды в ядре вихря у поверхности не происходит потому, что для охлаждения необходимо движение воды к оси, а в ядре его нет.

Традиционный вопрос: нельзя ли смоделировать фазы развития воронки и тем самым приблизить гипотезу к реальности? Оговоримся, точное моделирование воронки затруднено, так как процессы, участвующие в формировании воронки, многочисленны, разнообразны. В такой ситуации целесообразно воссоздавать водяные вихри отдельно по фазам. Мы провели цикл опытов, характеризующихся

сравнительно слабыми превращениями энергии. Эксперимент проведен и с газами. Наблюдали пульсацию в осевой части вихрей и всплывающую газовую полость в жидкости. Например, мы брали прозрачный цилиндрический сосуд, подавали в него воду с периферийной части и выпускали через центральное отверстие в дне. Скорость вращения воды по мере приближения к центру сосуда быстро увеличивалась, вдоль оси вращения образовывалась воронка. Наличие жестких стенок сосуда приводит к тому, что внешнее давление было не в силах сдвинуть воронку, заставить ее пульсировать. В открытом же океане перемещения в радиальном направлении от оси допустимы, поэтому пульсации развиваются.

Чтобы наблюдать пульсацию в лабораторных условиях, было проведено исследование со сжатым газом, в котором возможно добиться радиальных перемещений среды от оси в закрытом сосуде. Сжатый газ подается в периферийную часть вращающегося барабана. Чтобы под действием внешнего давления выйти через осевое отверстие барабана, газ приближается к оси, значит, увеличивая скорость своего вращения. К чему это приводит, видно при сравнении графиков давления. Действительно, четко видны колебания, свидетельствующие о периодическом схлопывании цилиндрической волны (пики давления) и о периодическом отбрасывании газа от осевой зоны центробежными силами (провалы давления). Среда начинает пульсировать. Моделирование не всплывающей в океане кавитационной полости, предшествующей образованию воронки, проводилось также в прозрачном цилиндрическом сосуде, но с применением поплавка. Если на поверхность вращающегося потока воды опустить плоскодонный круглый поплавок, имитирующий конус теплой воды в центре, можно наблюдать следующую картину. С увеличением количества подаваемой воды сначала по оси сосуда от поплавка до отверстия образуется матовая нить микропузырьков. Затем в верхней части матовой нити на некотором расстоянии от поплавка разрежение достигает такого уровня, что появляются макропузыри, застывающие на месте.

Газовая полость вопреки закону Архимеда не всплывает. Это происходит потому, что кавитационные пузыри, образовавшиеся в зонах с максимальной угловой скоростью, находятся в потоке, направленном вниз. Постепенно количество макропузырей увеличивается, они начинают пульсировать и

наконец объединяются, образуя воронку.

Склонность кавитационных полостей к незатухающим гармоническим колебаниям известна специалистам по кавитации. Схлопывание полости часто сопровождается гидроударом с резким повышением давления в ней, за счет чего она увеличивается в объеме. Кавитация может сопровождаться рядом физико-химических эффектов — например, адиабатическим нагревом газа, электроразрядами и свечением.

Таким образом, основные фазы развития воронки нам удалось смоделировать. Это — охлаждение центральной струи вихря, образование кавитационных полостей, формирование воронки и пульсация ее.

Но необходимо как-то сопоставить масштабы явлений в океане и в лаборатории, ибо совершенно справедливы вопросы скептиков. Где масштабность? Может быть, воронка и образуется, но все это происходит в пространстве объемом в несколько литров.

Примем за исходные цифры те, которые соответствуют океану. Во-первых, на фото хорошо видно, что крупные полосы белых вод заканчиваются размытыми участками с мелкими параллельными отростками. Сравнение расстояний между полосами и отростками дает величину их соотношения, равную 10. Во-вторых, расстояние между рядами плавающей растительности в Саргассовом море составляет 50—80 м. Посмотрим, как эти цифры подтверждают принятую в гипотезе схему формирования рядов белых вод и как позволяют оценить размеры воронки.

По меньшей мере два фактора способствуют распространению колебаний от воронки на большие расстояния. Во-первых, благоприятным условием является прохожде-ние колебаний в воде. Звук, например, можно зарегистрировать в океане на расстоянии 10 тыс. км от его источника благодаря наличию так называемого звукового канала. Во-вторых, структура колебаний, рождающихся при схлопывании и раскрытии воронки в воде, приближается к структуре стоячих волн, берегущих энергию. Обычно мы ожидаем появления стоячих волн там, где существуют волны, отраженные от преграды. Но какая же преграда в открытом океане? Однако суть не в преграде, а в возвратно-поступательном движении воды, а также в сложении волн от разных воронок.

Формирование стоячих волн около пульсирующей воронки происходит в соответствии со схемой пе-

ремещений воды. Средняя скорость радиального движения воды на стенке воронки близка к скорости звука в воде. На схеме видно, что при раскрытии воронки импульс гидроудара совершает удвоенный путь, а при обратном движении воды и схлопывании воронки импульс как бы тормозится. Аналогичное явление наблюдается и в зоне разрежения. Так появляются зоны преимущественного сжатия (ЗПС) и зоны преимущественного разрежения (ЗПР), которые неподвижны относительно оси воронки. Поплавок, брошенный в воду на расстоянии любого числа полуво-

лн $\frac{\lambda}{2}$ от оси воронки (в момент ее полного схлопывания), движется с течением воды и будет попадать то в ЗПС, то в ЗПР. А поплавок, брошенный в тот же момент времени на расстоянии $\left(n \pm \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2}$, не будет

испытывать колебаний давления. Все это характерно для стоячих волн, имеющих так называемые узлы, в которых давление колеблется, и пучности, где колебаний давления нет.

Удаляясь от воронки, волна деформируется. Есть предположение, что стоячие волны могут развиваться далеко от воронки в результате деформации профиля волны и наложения ее элементов. Возникновение стоячих волн возможно при встречном распространении бегущих волн от двух воронок невысокой мощности.

Воздушное пространство вблизи воронки также разделяется характерными для стоячих волн концентричными узловыми сферами, между которыми происходит интенсивное перемещение воздуха. Если в данный момент времени в n -й узловой сфере давление максимальное, а в расположенных рядом $(n-1)$ -й и $(n+1)$ -й сферах минимальное, то в последующей фазе колебаний воздух устремится от n -й сферы к $(n-1)$ -й и к $(n+1)$ -й сферам и по истечении полупериода колебаний в n -й сфере установится минимальное давление, а в $(n-1)$ -й и $(n+1)$ -й сферах — максимальное. Во время следующего полупериода колебаний произойдет обратное перемещение воздуха, и начальная картина восстановится. Затем все повторится сначала. Сферы же пучностей, лежащие посередине между узловыми сферами, отличаются максимальными скоростями движения воздуха и минимальными давлениями. Таким образом, распространение стоячих волн в воздухе приводит к периодическим ударам сжатого воздуха

по поверхности воды в зонах пересечения с узловыми сферами. Возникают подъемные силы в зонах пучностей, где давление минимально, а движение воздуха максимально. За счет этого образуется водяной вал. Нетрудно оценить высоту этих застывших концентричных волн. Давлению 1 атм соответствует высота водяного столба 10 м. Если давление в узлах гармонично колеблется от 0,5 до 1,5 атм, а давление в пучностях близко к нулю, то высота застывших волн (без учета энергии колебаний) должна быть около 10 м.

Структура стоячих волн в воде аналогична структуре волн в воздухе. Отражение волн приводит к появлению второй, более высокочастотной моды колебаний воды с длиной волны, равной длине волны первой моды колебаний в воздухе, причем узловые сферы колебаний в воде располагаются между узловыми сферами колебаний в воздухе. Соответствующая первой моде колебаний длина волны в воздухе равна отношению скорости звука в воздухе C_a к частоте первой моды W_1 :

$$\lambda_a = \frac{C_a}{W_1}$$

Отсюда частота второй моды колебаний в воде W_2 определится как частное от деления скорости звука в воде C_b на длину λ_a :

$$W_2 = \frac{C_b}{\lambda_a}$$

или $W_2 = \frac{C_b}{C_a} W_1 \approx 5W_1$.

Таким образом, частота второй моды колебаний в воде приблизительно в 5 раз превышает частоту первой моды колебаний.

На одно большое расстояние между узлами 1-й моды колебаний в воде приходится 10 малых расстояний между узлами колебаний в воздухе и колебаний 2-й моды в воде. Совпадение этого числа с отношением расстояний между полосами белых вод подтверждает описанную нами схему волн и косвенно доказывает факт развития пульсаций воронки в океане.

Распространение волн вокруг пульсирующей воронки облегчается при резонансе, когда $\frac{W_2}{W_1} = 5$, а

скорость звука в воде почти в пять раз превышает скорость звука в воздухе. Точная величина резонансного отношения скоростей звука в

Продолжение на стр. 45



КОРРОЗИЯ—БОЛЕЗНЬ ВЕКА

НЕВИДИМЫЕ ЗАЩИТНИКИ МЕТАЛЛОВ

ИОСИФ РОЗЕНФЕЛЬД, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, доктор химических наук, профессор

При знакомстве с проблемами коррозии следует удивляться не тому, что металлы разрушаются, а тому, что ученые и инженеры научились замедлять этот естественный самопроизвольный процесс и успешно эксплуатировать массу металлических изделий, достигающую миллиардов тонн. И среди немногочисленных методов защиты от коррозии есть один, который по эффективности, широте распространения и экономичности не имеет себе равных. Это ингибирование — добавление в коррозионную среду незначительных количеств некоторых веществ, уменьшающих ее агрессивность по отношению к металлам.

Мало кто знает, что широкое применение автомобилей, транспортировка и хранение газов, запуски космических ракет, эксплуатация обычных и атомных электростанций и многое другое было бы невозможно без ингибиторов коррозии.

Как же эти невидимые частицы, по размерам не превышающие молекулы (10^{-8} см), могут предотвратить разрушающее действие на металлы столь грозных реагентов, как кислоты и морская вода? Долгое время это удивительное чудо, давно знакомое человечеству, оставалось загадкой. Высказывались различные гипотезы, и только в последние годы благодаря достижениям физической химии и развитию экспериментальной техники удалось вскрыть механизм ингибирования.

В № 10, 11 и 12 за 1978 год была начата публикация цикла материалов, посвященных одной из важнейших проблем техники, — коррозии металлов и борьбе с ней.

Редакция продолжает начатый разговор статьями заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, профессора И. Розенфельда и кандидата технических наук Р. Мачевской.

Первое, что приходило ученым на ум: ингибиторы адсорбируются на поверхности металла и образуют своеобразный барьер, препятствующий доступу электролитов. Однако исследования, выполненные в нашей стране и за рубежом, показали, что число ионов, адсорбирующихся на поверхности металлов, составляет $4 \cdot 10^{11}$ — $5 \cdot 10^{13}$ на см^2 . А с помощью точнейшей измерительной техники удалось выяснить: количество ингибитора, адсорбированного на различных металлах, не превышает 10^{11} — 10^{12} молекул на ту же площадь. Если учесть, что для образования одного монослоя требуется примерно 10^{14} молекул на см^2 , то становится ясным, что ингибитором заполняется лишь сотая или десятая часть поверхности и ни о каком экранирующем действии в большей части случаев не может быть речи. По всей видимости, адсорбирующиеся частицы должны каким-то образом изменять энергетическое состояние атомов, делая их неспособными к химическим реакциям.

Бензоаты аминов, адсорбируясь, отдают свои электроны металлу, то есть выступают в роли доноров. При этом сами они заряжаются положительно, образуя на поверхности металла двойной электрический слой положительного знака. А поскольку из металлической решетки в раствор переходят также положительно заряженные частицы — ион-атомы металла, — этот процесс становится невозможным. Однако не все ингибиторы способны отдавать металлам электроны, то есть выступать в роли доноров. Не у всех металлов также есть незаполненные электронные подуровни, поэтому не все они способны отнимать электроны у ингибиторов. Как же действуют такие ингибиторы?

Механизм их действия удалось вскрыть с помощью квантовой химии.

На рисунке 1 в качестве примера показана структура хромат-иона, ориентированного различным образом на поверхности железа. С помощью ЭВМ можно рассчитать, как меняют-

ся заряды различных атомов иона при его адсорбции металлом. Расчеты показали, что при адсорбции таких ингибиторов, как



суммарный отрицательный заряд на атомах кислорода возрастает в несколько раз, в то время как положительный заряд центральных атомов иона (Cr, Mo, V, W) практически не изменяется. Это означает: указанные ингибиторы выступают как приемники — акцепторы электронов, причем ингибиторы с металлом связаны атомами кислорода, а не центральными металлическими атомами, как считали ранее.

Адсорбция частиц с акцепторными свойствами также может замедлять скорость растворения металла, но по иному механизму, чем у ингибиторов донорного типа. Образуя сравнительно прочную химическую связь с металлом, такие ингибиторы химически связывают наиболее реакционноспособные атомы, находящиеся на поверхности металла. Кроме того, адсорбированная частица изменяет свойства не только того атома, на котором она адсорбировалась, но и близлежащих. Благодаря этому защита может быть достигнута и при частичном заполнении поверхности ингибитором.

Не менее важно для выяснения механизма действия ингибиторов установить, каков характер адсорбции. Какой это процесс — химический или физический? И здесь на помощь ученым приходят новейшие методы исследования.

На рисунке 2 представлены изотермы адсорбции (DEFGD) и десорбции (ГНКJG) метанитробензоната гексаметиленаминна из газовой фазы. Количество ингибитора, прочно связанного с поверхностью металла, определяется по разности площадей DEFGD и ГНКJG. Расчет показал, что основная часть ингибитора прочно связана с поверхностью металла и, стало быть, адсорбция — процесс химический по своей природе.

Коль скоро между поверхностью металла и ингибитором происходит постоянный обмен зарядами, ученые начали задумываться над вопросом, а нельзя ли научиться управлять процессом, изменяя заряд адсорбирующихся частиц или заряд металла. Изучая структуру органических соединений, они пришли к выводу: адсорбция таких соединений на металлах должна зависеть от электронной плотности на тех атомах соединений (N, O, S), которые являются основным адсорбционным центром. С увеличением плотности процесс должен облегчиться, а химическая связь ингибитора с поверхностью металла усиливаться. Если это так, то можно изменять электронную плотность на адсорбционном центре, вводя в состав соединения электрофильные или нуклеофильные заместители, то есть группы, которые оттягивают электроны от адсорбционного центра или

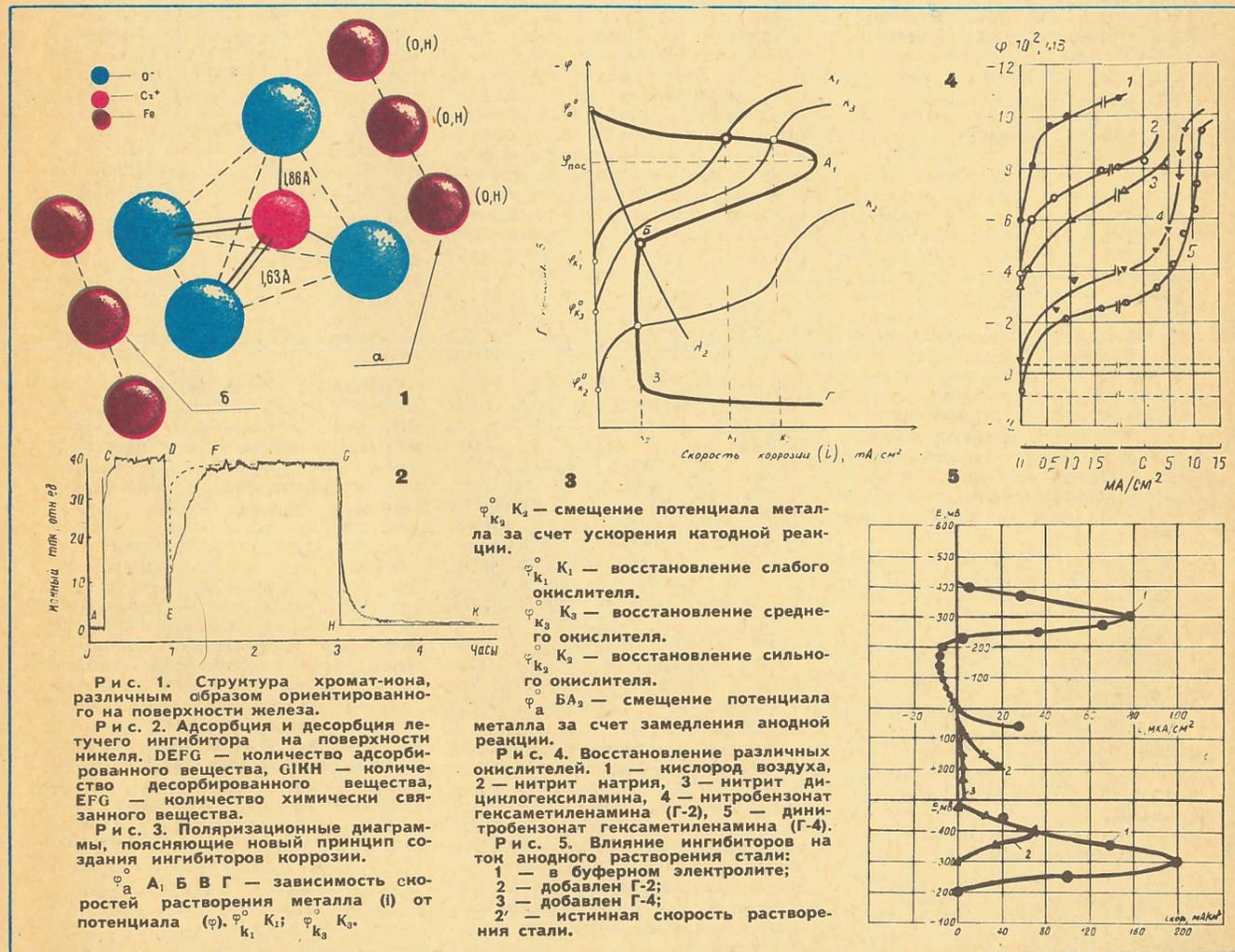
нагнетают их. И действительно, таким путем удалось в широких пределах изменять защитные свойства органических соединений.

Не менее эффективным оказался и другой метод. Поляризуя металл от внешнего источника тока, можно изменить заряд поверхности и этим самым усилить адсорбцию или осаждение частиц с защитными свойствами. Комбинированный метод защиты, заключающийся в катодной поляризации аппарата или конструкции и введении в электролит небольших количеств ингибитора, который был разработан в нашем институте, с успехом используется в технике.

На принципе перезарядки поверхности металла основан и эффект синергизма — усиления защитных свойств одних соединений другими. Многие органические вещества, образующие в электролитах положительные заряженные катионы, не адсорби-

руются на поверхности ряда металлов, имеющих положительный заряд. Возникла идея перезарядить поверхность, введя в электролит небольшие добавки поверхностно-активных отрицательных анионов (Cl^- , Br^- , I^-). Как и ожидалось, защитные свойства катионов увеличились в сотни и тысячи раз; вследствие эффекта синергизма при адсорбции галлоидов на поверхности металла образуются своеобразные промежуточные мостики, отрицательный конец которых обращен в сторону электролита, что и облегчает адсорбцию катионов.

Иногда для этих целей используют те коррозионно-активные агенты, с которыми ведется борьба. Так, например, амины и их производные, образующие катионы в электролитах, не защищают сталь от коррозии в кислых электролитах. Однако при наличии сероводорода эти же соединения эффективно защищают ме-



талл, уменьшая коррозию в десятки раз!

Таким образом, изменяя заряд поверхности металла, можно также усилить адсорбцию интересующих нас частиц и добиться эффективной защиты металлов. Но здесь уместно задать вопрос: каким же образом можно определить заряд поверхности, ведь для этого надо иметь точку отсчета, то есть знать потенциал, при котором металл не имеет зарядов. Проблему нулевого заряда поставил и успешно решил академик Фрумкин. Благодаря его трудам мы узнали природу потенциала нулевого заряда, свойства металлов при точке нулевого заряда, способы измерения его величины и т. д. В настоящее время мы располагаем данными о точках нулевого заряда почти всех металлов.

Новая шкала потенциалов, введенная Антроповым, позволяет определить заряд поверхности металла в различных электролитах. Если потенциал нулевого заряда больше потенциала металла, в данной среде поверхность оказывается заряженной отрицательно и на ней должны преимущественно адсорбироваться катионы или положительно заряженные коллоидные частицы. Если же потенциал нулевого заряда меньше потенциала металла в данной среде, поверхность заряжена положительно и на ней должны преимущественно адсорбироваться анионы или отрицательно заряженные коллоидные частицы. Хотя это правило не всегда соблюдается, поскольку оно распространяется лишь на электростатическую адсорбцию, но в ряде случаев мы можем заранее предсказать, какое соединение будет преимущественно адсорбироваться на данном металле.

Возможности целенаправленного синтеза ингибиторов коррозии продемонстрируем на примере двух проблем, решением которых в последние годы занимались сотрудники нашей лаборатории.

В технике приходится часто перевозить на далекие расстояния и длительно хранить разнообразные металлические изделия. Как же их предохранить от атмосферной коррозии? Ведь часто достаточно незначительного коррозионного поражения, чтобы сложнейшее дорогостоящее изделие вышло из строя (отказывают электрические контакты, не срабатывают клапаны, засоряются калиброванные отверстия, дозирующие топливо, и т. д.). Долгое время единственным средством защиты были масла, которые делали поверхность деталей гидрофобной. Однако этот способ защиты ненадежен. В результате химических реакций, протекающих в самом масле под воздействием температуры и света, возникают со временем кислоты, которые начинают раз-

рушать металл. При отсутствии ингибиторов обычные масла могут защищать изделия не более 1—2 лет. Кроме того, иногда применение масел вообще недопустимо. Как же выйти из положения?

Возникла идея: защитить от коррозии изделия подобно тому, как мы защищаем одежду от моли. Иными словами, поместить изделия в чехол или контейнер, положить туда химические соединения, наделенные защитными свойствами и способностью испаряться с достаточной скоростью при комнатных температурах. Насыщая воздушное пространство своими парами и адсорбируясь на поверхности различных металлов, они могли бы перевести их в пассивное состояние точно так же, как это делают ингибиторы, адсорбирующиеся из электролитов. Идея заманчива, но решить ее оказалось не так-то просто, поскольку потребовалось в одном соединении совместить много функций.

Коррозия возникает обычно в результате того, что на поверхности металлов протекают две сопряженные электрохимические реакции: анодная, заключающаяся в ионизации металла, которая оставляет в нем на каждый растворившийся атом то или иное число электронов; и катодная, заключающаяся в ассимиляции оставшихся в металле электронов окислительной компонентой раствора (H_3O^+ ; O_2 ; NO_3^- ; SO_2 ; CO_2 и т. д.).

Скорость анодной реакции, которая, по существу, и определяет массу разрушившегося металла, зависит от значения потенциала, который устанавливается на металле в зависимости от скорости течения двух названных реакций. Зависимость скорости анодной реакции — коррозии — от потенциала довольно сложна и носит аномальный характер (рис. 3). Вначале по мере смещения потенциала в положительную сторону скорость растворения увеличивается, однако по достижении определенного для данного металла и среды потенциала скорость растворения внезапно падает. Потенциал, при котором наступает это явление, был назван потенциалом пассивации ($\varphi_{\text{пас}}$) — при этом потенциале металл практически перестает растворяться.

Ученые до последнего времени старались, чтобы с помощью ингибиторов замедлить анодную реакцию настолько, чтобы сместить потенциал металла до потенциала пассивации. Для отдельных металлов удавалось подобрать специфические анионы, которые переводили металлы в пассивное состояние (см. кривую $\varphi_a^0 A_3$ на рис. 3). Однако для защиты сложных изделий,

которые часто изготавливаются из десятка металлов, этот метод оказался неприемлемым: ведь для каждого металла требовался свой специфический анион, а в ряде случаев анион, пассивирующий один металл, усиливает коррозию другого. Кроме того, все известные соли, содержащие пассивирующие ионы, представляли собой ионные кристаллы, которые исключительно плохо возгоняются и не могут использоваться в качестве летучих ингибиторов. Казалось, что положение безвыходное.

Возникла идея: создать ингибиторы, которые смешали бы потенциал защищаемых металлов к потенциалу пассивации не за счет замедления скорости анодной (кривая $\varphi_a^0 A_3$) реакции, а за счет ускорения катодной реакции (кривая $\varphi_k^0 K_2$). Достигнуть этого при использовании известных соединений было невозможно и, более того, опасно. Все известные неорганические соединения, которые могли применяться в качестве ингибиторов, восстанавливаются в нейтральных электролитах с большим перенапряжением. Поэтому любое ускорение катодной реакции хотя и смещало потенциал металла в положительную сторону, но не выводило его значение за потенциал пассивации (см. кривую $\varphi_k^0 K_3$). В результате скорость коррозионного процесса увеличивалась при введении подобных соединений и ингибиторы превращались в стимуляторы коррозии. Ученые и инженеры всегда избегали применять соединения, которые восстанавливались на защищаемом металле.

Однако, как показали наши исследования, можно добиться больших скоростей восстановления ряда химических соединений, если изменить их состав и структуру. Так, например, нитрит-ион из-за наличия отрицательного заряда практически не восстанавливается на стали. Однако, если ввести эту группу в состав бензолного кольца, где она фактически нейтральна, скорость восстановления резко возрастает (рис. 4, кривая 3). Еще больших скоростей восстановления можно добиться, если дополнительно ввести в бензолное кольцо какой-либо электрофильный заместитель, уменьшающий электронную плотность на атоме азота (рис. 4, кривые 3—4). Высокие окислительные способности таких анионов (нитробензонаты аминов), ускоряющих катодную реакцию, позволяют довольно легко сместить потенциалы ряда металлов за потенциал пассивации (см. кривую $\varphi_k^0 K_3$, рис. 3) и таким образом защитить их от коррозии.

О том, что нам удалось реализовать принципиально новые ингибито-

ры за счет увеличения эффективности катодного процесса, свидетельствуют экспериментальные результаты, представленные на рисунке 5. Первый из них, «а», показывает: нитробензонаты и динитробензонаты аминов в самом деле смещают потенциал стали за потенциал пассивации (см. кривые 4 и 5, рис. 5.). А второй, «б», свидетельствует: это смещение не обусловлено влиянием ингибитора на кинетику анодной реакции; все экспериментальные точки, полученные в ингибированном и неингибированном электролите, ложатся на одну кривую.

Другая, не менее сложная задача заключалась в том, чтобы придать найденным нами соединениям способность испаряться с достаточной скоростью при нормальных температурах. Это было достигнуто заменой неорганического катиона органическим. Подбором соответствующего амина удалось получить летучие вещества, которые образуют с рядом цветных металлов нерастворимые комплексные соединения. Таким образом, удалось одному соединению придать множество функций и защитить одновременно как цветные, так и черные сплавы.

Позднее удалось создать ряд оригинальных отечественных летучих ингибиторов, способных одновременно защищать от коррозии самые сложные изделия в течение длительного времени (до 10 лет). При этом сильно упрощается технология консервации и расконсервации изделий. Достаточно в замкнутое пространство, где хранится изделие, или в само изделие, если оно герметично, поместить патрон с летучим ингибитором или омыть изделие раствором ингибитора, чтобы была гарантирована надежная защита. Широко используется также метод заворачивания изделий в бумагу, пропитанную растворами ингибиторов.

Удалось также решить другую, не менее важную техническую проблему — защиту оборудования газовых промыслов от коррозионного растрескивания. В нашей стране открыты богатейшие месторождения газа, содержащего, однако, сероводород (5—10%). Эксплуатация таких месторождений, равно как и заводов по очистке газа от сероводорода, без ингибиторов коррозии невозможна. Такое оборудование подвержено наиболее опасному виду коррозии — коррозионному растрескиванию. Исследования показали, что в средах, содержащих сероводород, металл быстро теряет свои пластичные свойства из-за проникновения в него водорода.

Объясняется это тем, что в обычных условиях возникающие в результате коррозионного процесса атомы водорода соединяются друг с дру-

гом и удаляются в атмосферу в виде молекул. Сероводород же замедляет процесс образования молекул. В результате концентрация атомарного водорода на поверхности металла сильно возрастает, и он начинает усиленно проникать в металл. Собираясь в коллекторах, он создает большое давление, которое и приводит к растрескиванию металла. Мирная практика знает многочисленные случаи растрескивания трубопроводов и других конструкций.

Исключить этот опасный по своей внезапности и последствиям вид коррозии без ингибиторов невозможно. Нужно адсорбировать на металле такие поверхностно-активные соединения, которые будут вытеснять с поверхности сульфид-ионы или связывать их. Исследования показали, что, используя вещества, образующие в электролитах положительно заряженные катионы, удается получить на поверхности металла относительно прочные соединения, которые, с одной стороны, не способны служить поставщиком протонов для катодного процесса, а с другой — затрудняют анодную реакцию ионизации металла. Проникновение водорода в металл в присутствии таких соединений прекращается, а пластичные свойства сталей полностью восстанавливаются. Так была решена основная задача — предотвращение коррозионного растрескивания оборудования, трубопроводов и аппаратов по очистке газа.

Однако ингибиторы, применяемые в промышленности, должны быть многофункциональными. Изменяя состав органических соединений, удалось синтезировать для газовой и нефтяной промышленности эффективные ингибиторы, которые сочетают в себе способность подавлять коррозию и водородное охрупчивание, защищать металлы не только в электролитах, но и в паровой фазе, предотвращая вспенивание абсорбентов, применяемых для очистки газа от сероводорода.

Промышленная проверка этих ингибиторов на Мубарекском заводе сероочистки в Средней Азии, а также на газоконденсаторных станциях страны показала, что эти ингибиторы во многом превосходят лучшие зарубежные образцы.

Лишь ограниченное применение летучих ингибиторов в машиностроении, а также в газовой и нефтяной промышленности дает несколько миллионов рублей экономии в год.

Мы здесь затронули лишь некоторые проблемы, с которыми приходится встречаться ученым, занимающимся исследованием и изысканием ингибиторов коррозии. Однако и из этого ясно, какие увлекательные задачи в области физической химии и техники открываются перед молодежью.

ЖИЗНЬ И СМЕРТЬ ЛАКОКРА- СОЧНОГО ПОКРЫТИЯ

РАИСА МАЧЕВСКАЯ,
кандидат технических наук

В трактате Феофила Монаха «Записки о разных искусствах» описывается способ приготовления такого лака, что «живопись, покрытая им, делается блестящей, красивой и прочной». С тех пор вот уже 900 лет специалисты не устают придумывать все новые и новые составы лаков и красок в своем стремлении достичь тех же целей, что и старые мастера: придать изделиям блеск, красоту и прочность.

Чем же объяснить такую популярность лакокрасочных покрытий как средства защиты изделий от разрушения? Прежде всего — сравнительно простотой их получения. Достаточно каждому из нас зайти в хозяйственный магазин, купить банку краски и кисть, нанести эту краску на изделие, как оно приобретет привлекательность, законченный вид и будет защищено от коррозии. Надолго ли? Это зависит от многого. От того, насколько удачно «сработана» лакокрасочный материал, насколько хорошо подготовлена к окраске поверхность, в каких условиях формируется покрытие, каким воздействием оно подвергается в течение жизни. И если кинематографисты сняли увлекательный фильм под названием «Жизнь и смерть Фердинанда Люса», то не менее интересным мог бы быть фильм «Жизнь и смерть лакокрасочного покрытия». Продлить срок этой жизни — одна из основных задач исследователя-лакокрасочника.

Что только не стремится разрушить и уничтожить покрытие! Это прежде всего вода; затем солнечная радиация; растворы кислот, щелочей и солей; масла; различные виды топлива; температура от -50°C

до +700°С; бактерии и грибки и многое другое. Легко представить, каково приходится лакокрасочному покрытию, толщина которого чаще всего не превышает 100 микрометров.

Каким ему быть? «Непроницаемым», — скажете вы и будете правы в своем требовании. Однако исследования последнего десятилетия показали, что непроницаемых для влаги покрытий не существует. Механизм продвижения воды и растворенных в ней веществ различен для покрытий, полученных на основе разных пленкообразующих. Но рано или поздно влага появится под покрытием, включится коррозионный процесс и начнется разрушение покрытия «изнутри», со стороны защищаемого металла. Победа практически всегда за коррозией, но когда она произойдет и будет ли окончательной, опять-таки зависит от многих факторов. От того, сколь прочна адгезия — сила связи покрытия с поверхностью; какое давление развивается водой под пленкой; как способно покрытие, деформируясь, противостоять этому натиску; разрушается ли оно от взаимодействия со средой и с какой скоростью идет этот процесс и т. д.

Покрытие подвергается разрушению не только «изнутри», но и «снаружи», особенно при эксплуатации в атмосферных условиях, когда под действием ультрафиолетовых лучей солнечного света протекают быстрые процессы фотоокисления, разрывают-

ся полимерные цепи пленкообразующих материалов и ускоряются процессы разрушения.

Способность покрытия противостоять этим воздействиям зависит прежде всего от типа полимерного материала, на основе которого они созданы. В течение столетий основными пленкообразующими были растительные масла — льняное, тунговое, касторовое, которые, полимеризуясь при определенных условиях, гарантировали создание эластичных и прочных пленок. Декоративные свойства придавались растительными красителями.

Стремительный технический прогресс, дефицит пищевого сырья — масел стимулировали создание синтетических пленкообразующих с широким диапазоном свойств. Наиболее атмосферостойкие меламино-алкидные и акриловые материалы, водостойкие — эпоксидные, химически стойкие — перхлорвиниловые, термостойкие — кремнийорганические и т. д.

Защитные свойства зависят и от пигментной части лакокрасочного материала. Одни пигменты — хроматы, цинковая пыль — способны повышать защиту за счет либо пассивации, либо протекторного действия на металл, и их вводят в грунтующий — первый слой покрытия со стороны металла. Другие — двуокись титана, цветные пигменты неорганического и органического происхождения — вводят в эмали — покрывные материалы, ответственные за декоративные свойства покрытия: его

цвет, блеск и устойчивость во времени.

Кроме смол, органических растворителей и пигментов, в состав лакокрасочных материалов входят пластификаторы, стабилизаторы и отвердители — композиция содержит более десятка компонентов.

Научившись управлять качеством лакокрасочных материалов, исследователь должен уметь сформировать покрытие с нужными свойствами. Казалось бы, чего проще: нанести лакокрасочный материал кистью или окуни изделие в ванну с краской, дай высохнуть покрытию — и делу конец. Ан нет! Оказывается, от того, какие условия созданы на поверхности изделия для перехода жидкого лакокрасочного материала в твердое покрытие, зависит длительность его жизни. Если полимеризация пленкообразующего произойдет не полностью, то не весь растворитель улетучится при отверждении. Если процесс проведен так, что в покрытии развиваются значительные внутренние напряжения, недолгой будет его жизнь. Оно может либо растрескаться, даже не начав служить, либо будет ненадежной защитой.

Структура покрытия — расположение макромолекул, их клубков и агрегатов, тип пространственной сетки полимера, тип решетки кристаллических полимеров — определяет темп старения покрытия. Лучше других сопротивляются этому термодинамически выгодному процессу покрытия с плотноупакованной мелкоглобуляр-

ной структурой, в которой нерегулярные отклонения встречаются как можно реже. Установить такие детали в структуре покрытия можно лишь с помощью электронной микроскопии, которая стала одним из инструментов исследователя-лакокрасочника.

Но управлять структурой лакокрасочного покрытия — это еще не все. Нужно уметь увязать структуру покрытия с его долговечностью. А как определить долговечность? Окрасить изделие, ждать, пока оно разрушится в реальных условиях, и пассивно зафиксировать этот грустный момент? Так делали испокон веков. Опыт предыдущих исследователей служил основой для тех, кто приходил им на смену. Однако оно немногое стоило, потому что не было подходов к количественному анализу накопленных без системы данных. Лишь в последние годы, исследовав физико-химические закономерности разрушения покрытий под действием света, тепла и влаги, удалось установить возможность прогнозирования долговечности покрытий по начальному участку кривой изменения свойств покрытия, например, его блеска. Пока это относится к декоративным свойствам покрытий, но ученые начали поиск путей, которые позволили бы прогнозировать долговечность защитных свойств.

Трудно переоценить значение этих работ. Они позволяют более обоснованно создавать рецептуры лакокрасочных материалов, выявят вклад отдельных факторов в долговечность и в сочетании с успехами синтетиков дадут возможность удлинить срок службы покрытий.

Удлинить! А каков этот срок сейчас? Есть примеры, когда системы покрытий (система — это все слои, входящие в покрытие: грунтующие, покрывные, промежуточные) служили более 40 лет, но есть и примеры, когда покрытия служат считанные месяцы. Первые — это тщательно изготовленные покрытия, нанесенные по металлическому подслою, так называемые комбинированные покрытия. Подслоем может быть цинк или алюминий и его сплавы, наносимые газопламенным методом. Вторые — увы, значительно более частые — примеры — это покрытия, наносимые на плохо подготовленную поверхность. Жир, окалина или ржавчина, участки с различными электрохимическими свойствами резко сокращают срок службы покрытия даже при использовании самых высококачественных лакокрасочных материалов.

Целые исследовательские коллективы разрабатывают технологические процессы подготовки поверхности под окраску. Основные их усилия направлены на то, чтобы сделать окрашиваемую поверхность как можно

более однородной. Для этого видоизменяют поверхность металлов, переводят ее из окисленного состояния в состояние, когда на ней формируются солевые фосфатные или хроматные слои заданной массы и структуры. Покрытие, нанесенное на фосфатированную (сталь) или хроматированную (алюминий, магний и их сплавы) поверхность, имеет более высокие уровни исходной адгезии и адгезии во время эксплуатации покрытия. Это гарантирует увеличение срока службы покрытия в 1,5—2 раза.

Сейчас химическая промышленность наряду с большим ассортиментом лакокрасочных материалов (более 2 тыс. наименований) выпускает и составы для подготовки поверхности металлов под окраску.

Темпы технического прогресса нарастают. Мало научиться хорошо защищать одно или десяток изделий. Нужно организовать серийное производство хорошо и быстро окрашиваемых узлов и деталей. На смену привычной кисти или пневматическому пистолету-краскораспылителю приходят такие высокопроизводительные методы, как электроокрашивание, безвоздушное распыление, окрашивание без участия человека — автоматами или роботами. В последние годы появился электрохимический метод окрашивания материалов, растворенных в воде. При таком способе кузов автомобиля окрашивается за 2 мин, а пожароопасность производства резко снижается.

Начал сдавать позиции вековой принцип «сначала изготавливать — потом красить». Оказывается, металл можно сначала покрасить, а потом изготавливать из него изделие. Привычная для машиностроителей окраска переходит в ведение металлургов, которые наносят краски на движущийся непрерывно рулон металла сразу после его прокатки. Много забот доставила новая технология лакокрасочникам. Окрашенный металл должен гнуться, штамповаться, подвергаться глубокой вытяжке, сам металл может при этом трещать по швам, а лакокрасочное покрытие должно держаться.

Все больше проблем возникает, многое еще не ясно, а на плечах лакокрасочников — будущее цивилизации, которое без хороших лакокрасочных покрытий видится тревожным. Металлические изделия могут разрушаться быстрее, чем выплавляется сталь для их замены. Если учесть к тому же, что такие изделия составляют около 80% от всех находящихся в распоряжении человечества: нужно красить космические корабли и атомомобили, межпланетные станции и сверхзвуковые самолеты, атомные реакторы и ускорительные установки, — то мера ответственности становится очевиднее.

ГЕНЕРАТОР УРАГАНА

Продолжение. Начало на стр. 35

воде и воздухе меньше 5, потому что воздушные волны, огибая гребни волн воды, совершают увеличенный по сравнению с прямолинейным путь.

По предварительным данным, расстояние между рядами растительности S, замеченными в Саргассовом море, превышает 50—80 м. Это говорит о том, что частота первой моды колебаний, то есть частота пульсаций воронки W₁, меньше 16 Гц и находится в инфразвуковом диапазоне, так как

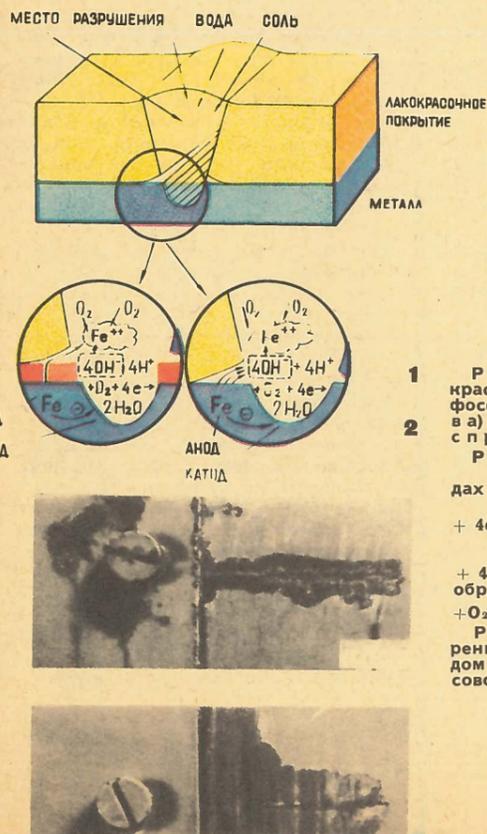
$$W_1 = \frac{C_B}{\lambda_{B1}} = \frac{C_B}{2S},$$

где λ_B — длина волны первой моды колебаний в воде, а C_B — скорость звука в воде, составляющая приблизительно

$$1550 \frac{м}{с}.$$

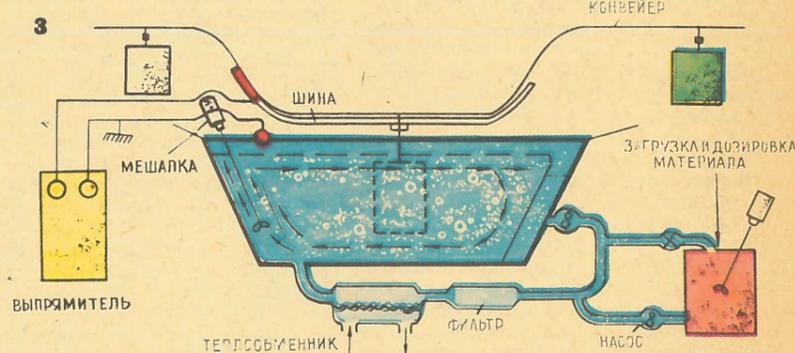
Отсюда вытекает ориентировочная величина максимального радиуса пульсирующей воронки. Воздействие на воронку внешнего давления воды, достигающего, например, на километровой глубине 100 атм, приводит к чрезвычайно высокой скорости схлопывания воронки. Сфокусированный гидроудар при этом приводит к развитию давлений у оси воронки в 1000 и более атм. Скорость перемещения среды при таких перепадах давления приближается к скорости звука в среде. Таким образом, величина пути, совершаемого стенкой воронки при раскрытии, приближается к расстоянию, преодолеваемому волной сжатия в среднем за то же самое время, то есть за полпериода колебаний. Следовательно, максимальный радиус воронки по очень грубой оценке может быть 50—80 м, то есть равняется расстоянию между рядами белых вод, что косвенно доказывает наличие вихрей в океане.

Мы рассмотрели развитие процессов в антициклонических вихрях без учета внешних условий. К каким же эффектам может привести интенсификация вращения воды в экстремальных условиях, например, при случайном совпадении осей уже существующего атмосферного циклона и антициклонического вихря или при ускорении приливных течений, когда Земля, Солнце и Луна в перигее расположатся почти по прямой линии, совпадающей с осью водоворота?



1 Рисунок 1. Схема разрушения лакокрасочного покрытия, нанесенного на фосфатированную (в кругу слева) и нефосфатированную (в кругу справа) сталь.
2 Реакции: на локальных анодах $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$
на локальных катодах $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$
выпадение гидроокисей $2Fe^{2+} + 4OH^- \rightarrow 2Fe(OH)_2$
образование ржавчины $4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3$

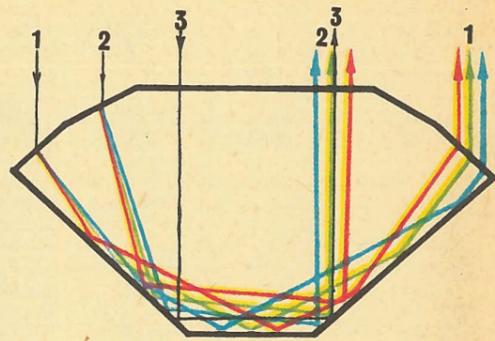
Рисунок 2. Состояние поверхности сваренных образцов, окрашенных методом электроосаждения после 432-часового испытания в солевой камере.



Вверху — сталь, фосфатированная перед окраской (слева), в паре с фосфатированной сталью (справа).

Внизу: горячеоцинкованная сталь, фосфатированная перед окраской (слева), в паре с неоцинкованной фосфатированной сталью (справа).
Наличие оцинкованной стали оказывает отрицательное влияние на защитную способность лакокрасочной пленки, нанесенной на контактирующую с ней неоцинкованную сталь.

Рисунок 3. Схема установки для окраски изделий методом электроосаждения.



Огранка алмазов выполняется таким образом, чтобы большая часть световых лучей, падающих на грани бриллианта, не проходила бы сквозь камень, а возвращалась назад.

Кимберлитовая трубка в Южной Африке (фото из журнала «Сайнтифик Америкэн»).

ВЯЧЕСЛАВ ЗВЕРЕВ, кандидат геолого-минералогических наук

В АЛМАЗНОЙ МАСТЕРСКОЙ ПЛУТОНА

Каждый камень имеет своих почитателей. Одним нравится голубая бирюза, другие любят зеленый махит. Алмаз вне конкуренции — им восхищаются все.

Он самый красивый, самый твердый, самый сложный и самый простой, самый таинственный и непонятный, самый дорогой товар и самый ценный материал для науки, в частности, для изучения земных глубин.

Светлейший камень Земли имеет самую загадочную и противоречивую биографию. Его первые коренные месторождения на Южно-Африканском плоскогорье обнаружили случайно. А вот в Сибири геологи много лет специально искали его.

САМЫЙ КРАСИВЫЙ

Блеск алмазных граней привлек внимание человека в незапамятные времена, и вся многовековая история алмаза в сфере товарного производства связана с его использованием в качестве украшения — драгоценного ювелирного камня.

Ювелирная ценность алмаза определяется его оптическими свойствами: высоким светопрозрачением и

большой разницей показателей преломления (дисперсией) для лучей разного цвета. Так, дисперсия фиолетовых и красных лучей у алмаза в пять раз больше, чем у горного хрусталя, и вдвое выше, чем у самых лучших стекол. Ювелирная огранка алмазных кристаллов — уже не ремесло, а искусство. Камень гранят таким образом, чтобы большая часть световых лучей после преломления на гранях возвратилась обратно. Поэтому граненый алмаз — бриллиант — «играет», отражая падающие на него световые лучи. Одновременно внутри кристалла из-за разложения белого света на составляющие возникают яркие световые вспышки и радужные переливы. А на просвет бриллиант кажется непрозрачным, ведь световые лучи практически не проходят сквозь него.

Натуральные, необработанные алмазы довольно невзрачны на вид. Обычно это относительно мелкие (1—5 мм в поперечнике) зерна с тусклой матовой поверхностью, нередко «одетые в рубашку» гидроксиды железа или других веществ. Такие природные алмазы, «покрытые естественной корою», имел в своей мантии Карл Великий.

Собственного цвета алмаз не имеет. Чаще встречаются бесцветные и слабоокрашенные кристаллы: желтые, бурые, серые и черные. Реже находят камни зеленоватых, голубоватых и розовых оттенков. И совсем редко встречаются алмазы ярких чистых тонов синего, зеленого и красного цветов.

Общее количество добываемых во всем мире алмазов распределено примерно поровну между коренными и россыпными месторождениями, причем качество алмазов в россыпях обычно более высокое, чем в коренных месторождениях. Это связано с естественной сортировкой алмазов при образовании россыпей (разрушение коренных пород и перенос обломков водными потоками) — дефектные кристаллы не выдерживают транспортировки и разрушаются. Особенно высокими ювелирными качествами обладают алмазы морских россыпей.

В наши дни наиболее богатые россыпи эксплуатируются в Экваториальной и Южной Африке. Знаменитые в старину индийские россыпные месторождения уже истощились, и добыча алмазов там теперь не превышает нескольких сот карат в год. Именно индийские рос-

сыпи у крепости Голконда дали в прошлом несколько лучших ювелирных алмазов мира, и среди них — принадлежащий нашей стране «Орлов» (194,8 карата).

Искусство шлифовки алмазов, известное на Древнем Востоке, возродил в Европе в XV веке фламандский мастер Людвиг Беркен. Среди первых ограненных им алмазов был знаменитый «Санси» (53,5 карата), украшавший шлем Карла Смелого, после гибели которого алмаз был продан всего за 1 гульден. А через три столетия «Санси» приобрел уральский промышленник П. Н. Демидов уже за 500 тыс. франков.

Среди самоцветных камней алмаз обладает наиболее трудоемкой процедурой огранки. Причина тому — высокая твердость алмаза.

САМЫЙ ТВЕРДЫЙ

Подлинного определения твердости пока не придумали, но известно совершенно точно, что алмаз — самое твердое вещество на Земле. Слово «алмаз» производят от арабского «алмас» — твердейший — или греческого «адамас» — непобедимый, несокрушимый.

По скорости истирания алмаз в 1000 раз превышает твердость кремния. Однако выдающиеся технические возможности алмаза стали использовать совсем недавно, с середины XIX столетия, хотя предполагают, что алмазным инструментом как будто пользовались древние египтяне.

В 1863 году швейцарский часовщик Герг Лешо предложил высверливать алмазными сверлами каналы (шпурсы) в горных породах для закладки взрывчатки. Предложение с успехом использовалось при строительстве туннеля в Альпах. В России инициатором алмазного бурения в конце прошлого века был профессор Петербургского горного института С. Г. Войслав.

Бурение скважин в горных породах является важнейшим видом

горно-геологических работ. Оно применяется как при разведке месторождений, так и при добыче жидких полезных ископаемых: подземных вод, нефти и газа. Особенно трудоемко бурение сверхглубоких скважин (15 км) для исследования глубинных зон земной коры.

Огромное количество алмазов применяется в металлообрабатывающей промышленности в качестве резов и сверл.

На технические алмазы сейчас приходится основная часть мировой добычи; правда, в последние годы на мировом рынке значительно увеличился спрос на ювелирные алмазы.

САМЫЙ НЕПОНЯТНЫЙ

Поскольку все алмазы древности были добыты из россыпей, очень долго оставалось непонятым, как они образуются. В конце XVIII века ученые установили углеродную природу алмаза, из чего следовало, что король минералов всего-навсего родственник печной сажи. Это было достижением, но в качестве поискового признака все равно не годилось.

Первые коренные месторождения алмазов нашли случайно. Детям, игравшим блестящими камушками, человечество обязано открытием алмазных кладовых. Их обнаружили в 1870 году в Южной Африке у местечка Кимберли. Поэтому и алмазные породы всего мира стали именоваться кимберлитами.

Таковыми породами заполнены редкие воронкообразные полости в земной коре, называемые также кимберлитовыми трубками или трубками (шпурсы) в горных породах для закладки взрывчатки. Предложение с успехом использовалось при строительстве туннеля в Альпах. В России инициатором алмазного бурения в конце прошлого века был профессор Петербургского горного института С. Г. Войслав.

Первая такая гипотеза, высказанная на основании изучения трубки Кимберли, утверждала: алмазы образовались в результате взаимодействия магматического расплава с

ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

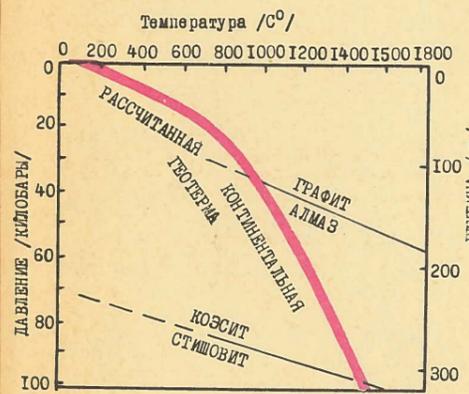
пластами углей, обломки которых находили среди пород, заполнивших трубку. Затем нашли алмазные трубки, которые не контактировали с угленосными породами и не содержали угольных обломков. И, наоборот, обнаружилось трубки, насыщенные углистым материалом, но совершенно лишенные алмазов.

Сейчас, пожалуй, наиболее распространена следующая реконструкция алмазного синтеза в недрах Земли.

При высоких температурах и давлениях в глубинах нашей планеты существует некий силикатный расплав, из которого образуются горные породы. Несколько сот миллионов лет назад отдельные достаточно редкие (около 1000 на всю Землю) капли (размерами, правда, куда больше дождевых) этого расплава оказались нагреты сильнее других и стали подниматься вверх.

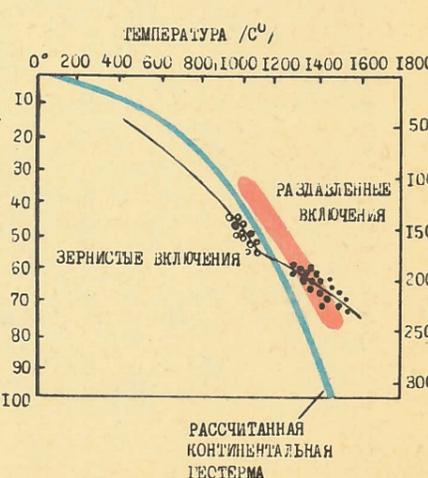
Такие капли всплывали в разных местах, но больше всего их собралось под южной оконечностью Африки, имеются такие капли и в Сибири.

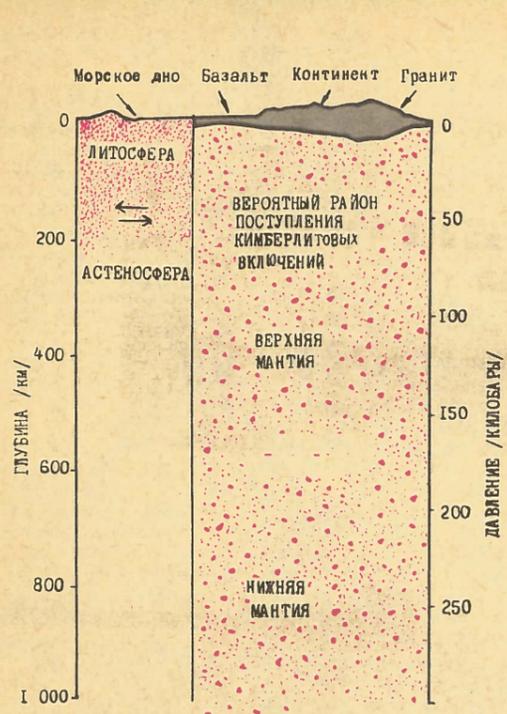
При этом они попадали в окружение более холодных слоев магматического расплава, и на их поверхности начинали кристаллизоваться силикатные минералы. В результате капли оказывались в оболочке довольно солидных размеров. Особенностью химического состава капель было присутствие так называемых летучих компонентов — воды, углекислоты и других газов. Под давлением летучих такие запечатанные капли начинали взрываться. Взрыв прошивал земную кору, образуя трубку с небольшим расширением сверху. Кимберлитовый расплав, насыщенный летучими компонентами, вскипал подобно шампанскому в только что открытой бутылке. Затем происходило резкое охлаждение, и кимберлитовая лава кристаллизовалась в виде одноименной породы, а летучие продолжали свой путь. Вполне вероятно, что территория в окрестностях кимберлитовых трубок напоминала



Глубина образования ультраосновных включений, установленная по расчетам Ф. Бойда и П. Никсона. Обычные зернистые включения попадают на кривую перед континентальной геотермой. В то же время сильно деформированные обломки пород, называемые раздавленными включениями, по-видимому, образуются на больших глубинах.

Диаграмма, с помощью которой устанавливаются верхняя и нижняя границы образования кимберлитов по минеральным формам углерода и кремния, найденным в кимберлитовых трубках.





Строение Земли по данным сейсмических наблюдений. Толщина земной коры колеблется от 10 км под океанами до 30—35 км под континентами. Океаническая кора состоит в основном из базальта, континентальная — из гранита. Мантия, залегающая под корой, как считают ученые, образована перидотитом. На рисунке показаны только верхние — протяженностью 1000 км — слои коры земного шара. Мантия же продолжается до глубины 2900 км, где она граничит с ядром, имеющим радиус 6370 км. Ультрасосновые включения кимберлитов, как полагают, поступают из мантии на глубине от 100 до 300 км.

современную долину гейзеров, где в клубах пара бурлят потоки горячей воды. Внешние проявления этой экзотики сейчас отсутствуют, а вот газовые струи из углекислоты, метана, азота и водорода геологи постоянно встречают в кимберлитовых трубках. Где больше, где меньше. А иногда дыхание земных недр бывает и весьма ощутимым. Не так давно при бурении скважины на одной из кимберлитовых трубок неожиданно ударил газовый фонтан из метана и водорода и горел ярким факелом несколько месяцев.

Природу газов в кимберлитах удалось прояснить с помощью изотопного анализа углерода. Оказалось, что углерод из углекислоты и метана — «тяжелый», то есть имеет изотопный состав углерода такой же, как и в глубине Земли, в мантии. Значит, алмазы действительно образуются в самом недре.

Существуют и другие представления, объясняющие происхождение алмазов. Среди них отсутствует од-

но, абсолютно достоверное, которое помогло бы наладить промышленный синтез ювелирных алмазов.

Объяснить, как образуются алмазы в кимберлитах, оказалось значительно труднее, чем освоить их промышленное производство.

В начале 50-х годов с последней задачей как будто справились. В 1970 году, например, предприятия США израсходовали для своих нужд 3,5 т искусственных алмазов. Но, несмотря на постоянный рост производства синтетических камней, добыча алмазов природных не только не сокращается, а имеет четкую тенденцию к расширению. Причина состоит в том, что искусственные алмазы имеют весьма низкое качество, позволяющее использовать их исключительно в технических целях. Да и стоимость их достаточно высока.

Мастерство природы при изготовлении алмазных кристаллов осталось непревзойденным, поэтому алмазные месторождения представляют собой не только кладовые алмазов, но и источник сведений о пока еще неясных деталях алмазного синтеза в недрах Земли.

Коренные африканские месторождения были не только первыми, но и достаточно богатыми.

Кимберлиты Африки не остались единственными в мире. Аналогичные породы затем нашли в Северной и Южной Америке, в Индии.

После Великой Отечественной войны алмазоносные породы стали интенсивно искать и нашли на территории Сибирской платформы.



Гранит:

Схематический разрез кимберлитовой трубки. У разных трубок диаметр жерла на поверхности земли колеблется от 10 до 2000 м. С глубиной трубки сужаются и переходят в узкие трещины. Протяженность трубок на глубину различна и зависит от их сечения на поверхности. Например, трубка «Кимберли» уходит на глубину 1100 м от поверхности.

МАГИЧЕСКИЙ КРИСТАЛЛ

Любой человек в наше время может на обычном рейсовом самолете подняться на высоту 10 км, а кто может похвалиться прогулкой аналогичной дальности в недрах нашей планеты? Увы, скорость проникновения в глубь Земли оказалась значительно меньше, чем движение в противоположном направлении, и поэтому о составе и строении нашей планеты на глубине каких-то 15 км мы знаем значительно меньше, чем о лунных породах, которые находятся неизмеримо дальше.

Другой парадокс состоит в том, что больше всего сведений о химическом составе внутренних зон Земли дает изучение не земных пород, а метеоритов, которые, как считают ученые, являются основным строительным материалом солнечной системы.

Еще одним каналом информации о составе земных недр стали включения ультрасосновых (бедных кремнекислотой) горных пород в кимберлитах, что само по себе подтверждает метеоритную гипотезу происхождения Земли.

Прежде чем стать кимберлитом, глубинный магматический расплав проходит, точнее проплывает, долгий путь из недр к поверхности планеты. Вместе с алмазами кимберлитовая магма приносит образцы глубинных горных пород, из которых, как считают ученые, состоит земная мантия. Геологи называют такие образцы кимберлитовыми включениями и оказывают им исключительное внимание — ведь эти породы доставлены на поверхность с глубины в несколько сот километров.

Большая часть ультрасосновых включений в кимберлитах состоит из горной породы — перидотита, образованного двумя минералами — оливином и пироксеном. Этот факт свидетельствует в пользу предположения ученых о том, что земная мантия состоит в основном из перидотита.

Кроме минералов из ультрасосновых пород, в кимберлитах находят и более редкие минералы, например, одну из высокотемпературных модификаций кварца — коэсит. В то же время другую модификацию кварца — стшовит, образующуюся при более высоком давлении, в кимберлитах никогда не обнаруживали. (Высокотемпературная модификация кварца искусственно получена советским геохимиком С. М. Стишовым в 1962 году, вскоре ее обнаружил в Аризонском кратере американский ученый Э. Чао и назвал стшовитом.)

На основании этих сведений ученые сумели рассчитать максималь-

ную глубину образования алмазоносных пород. Ее указала точка пересечения кривой инверсии коэситовита и континентальной геотермы, которая представляет собой зависимость температуры от глубины. Получилось, что максимальная глубина образования кимберлитов составляет 300 км, где господствует давление 100 килобар.

Минимальную глубину подсказали алмазы. Пересечение инверсионной кривой алмаза — графит с континентальной геотермой дает давление около 35 килобар и температуру около 800°С, что соответствует глубине 105 км.

Условия кристаллизации алмаза таковы, что при понижении давления необходимо увеличение температуры. Это значит, что присутствие алмаза в кимберлите является доказательством образования алмазной породы на глубине более 100 км.

Присутствие ультрасосновых включений в кимберлитах — еще одно свидетельство исключительности условий, при которых рождаются алмазы. Дело в том, что кимберлиты — породы вулканические, таких пород на Земле великое множество, и все они обязаны своим происхождением глубинному веществу мантии.

Однако ультрасосновые включения — почти полная монополия кимберлитов. Изучение химического и минералогического состава алмазных спутников — пришельцев из мантии дает очень ценную информацию о глубоких зонах нашей

История русских алмазов началась 5 июля 1829 года, когда крепостной Паша Попов при промывке золотоносного песка на Крестовоздвиженских приисках Урала (Пермская область) нашел первый алмаз. Затем алмазы обнаружили на других уральских приисках, правда, в небольшом количестве, но все ювелирные.

Единицей измерения веса алмазов и других драгоценных камней является карат. По одним сведениям, это слово происходит от названия рожкового дерева «кератония», семена которого служили мерой веса. По другим — от арабского «кират» — зерно.

В 1907 году международная метрическая конвенция в Париже установила единый метрический карат весом 0,2 г (200 мг).

Запасы алмазов в капиталистических и развивающихся странах составляют 1 млрд. карат (200 т); по-

планеты, куда пока удается проникнуть только на страницах научно-фантастических романов.

Алмаз — самое дорогое творение природы. Кристаллический углерод на сумму 100 млн. долларов легко поднимет и унесет один человек, а транспортировка равного по стоимости количества золота потребует два товарных вагона грузоподъемностью по 60 т.

В то же время алмаз не только самое дорогое, самое твердое и самое редкое вещество на Земле.

«Мы видим, что недостаточность проходит красной нитью через всю историю этого минерального вида, так как он всегда и везде упорно не поддавался ни руке шлифовальщика, ни сильнейшим реактивам химика, ни пылливому уму ученого», — писал академик А. Е. Ферсман.

Он действительно «адамас» — непреодолимый, непобедимый. Он остался таким даже после того, как его стали делать в камерах высокого давления.

По-прежнему сверкающие грани величайших бриллиантов мира являются собой недостижимые вершины для человеческого мастерства. Кристаллический углерод, построенный из атомов одного-единственного элемента, оказался самым сложным по технологии творением природы.

Вместе с тем он стал «магическим кристаллом», который позволяет заглянуть в недоступные глубины нашей планеты.

ловина этого количества находится в месторождениях Республики Заир. Из общего количества добываемых во всем мире алмазов (без СССР) африканские месторождения дают 98%. Мировая добыча алмазов за рубежом в начале 70-х годов достигла около 40 млн. карат. Примерно на этом же уровне было тогда потребление технических алмазов (из них половину составляли синтетические). К середине 70-х годов потребление технических алмазов увеличилось вдвое.

Удивительные свойства алмаза придали ему ореол таинственности. На Востоке считалось, что тот, кто носит алмаз, он зла не боится, не теряет памяти и всегда бывает весел. Пристальное созерцание бриллианта разгоняет хандру, делает человека пронзительнее.

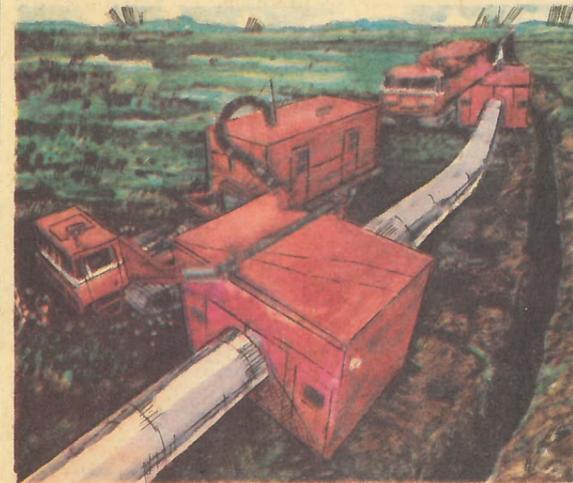
А в старинных лечебниках сказано, что «если камень алмаз воин носит на левой стороне в оружиих, тогда бывает спасен ото всех супостатов своих и сохранен бывает ото всякой свары и от нахождения духов нечистых».



СВАРЩИКУ НЕ ХОЛОДНО. Большинство операций по строительству трубопроводов в северных районах можно механизировать.

Фирма «Формост» предложила оснастить стандартный гусеничный вездеход специальным арктическим оборудованием для сварки труб большого диаметра. На грузовой платформе машины монтируется небольшой «домик», подобный сборному металлическому гаражу. При помощи специального портального крана «домик» навешивается на трубу, а щели тщательно герметизируются специальными войлочными уплотнениями. Здесь человек не ощущает наружных -50°C , мощные отопители создают нужную температуру. Дым и запах сварки поглощаются специальными фильтрами. Возможна установка кондиционера.

Размеры сооружения $3 \times 4,2$ м. Оно свободно перемещается вдоль трубы на новые участки сварки, а когда труба готова, грузится на вездеход и перевозится к следующему месту работы.



На машине имеются электрогенератор, мощные внешние осветители, комната для отдыха (Канада).

РЫБАКИ С ТЕЛЕВИЗОРОМ. Оригинальное устройство изобрели научные работники в Гдыне (ПНР). Благодаря ему на экране монитора можно видеть все, что происходит под водой, то есть процесс попадания рыбы в сети. Можно контролировать саму сеть. В ее направлении посылаются гидростатический волновой пакет. Отразившись, волны преобразуются в электрические сигналы, которые, в свою очередь, дают изображение на экране.

В устройстве использованы принципы и технические средства, применяемые в гидроакустике и гидрографии. Устройство запатентовано (Польша).

ЭЛЕКТРОННАЯ СОРТНО-АГРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ (ЭДОА) — система информации для земледельцев, разработанная в Главном центре изучения сортов сельскохозяйственных культур в Слупе-Вельской. Система, работающая с ЭВМ «Одра-1325», дает каждому земледельцу быструю, квалифицированную и исчерпывающую информацию относительно сортов лучших для его хозяйства сортов зерновых, картофеля и кукурузы, оптимальных агротехнических мероприятий.

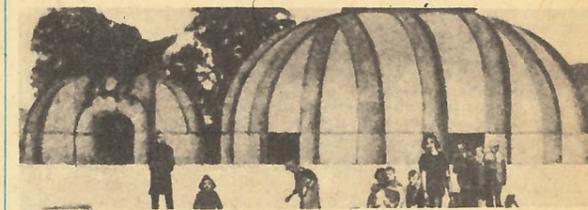
Система ЭДОА работает полтора года. Ею воспользовались уже около 20 тысяч крестьян. Для получения информации необходимо лишь правильно заполнить бланк ЭДОА, который можно получить у инструктора по сельскому хозяйству и послать его в центр.

Крестьяне убедились в эффективности консультаций и пользуются ими все чаще (Польша).

НАДУЕМ ТЕАТР. Театральное здание обязательно там, где нет постоянной труппы. Но если приехал передвижной театр?

Группа лондонских архитекторов и инженеров создала первый в мире большой надувной театральный зал.

Сооружение состоит из нейлоновых емкостей трех типов: ребер с высоким



воздушным давлением, служащих главными опорными элементами, вспомогательных ребер с низким давлением, поддерживающих главные, и, наконец, сводных подушек низкого давления, они заполняют «межреберное» пространство.

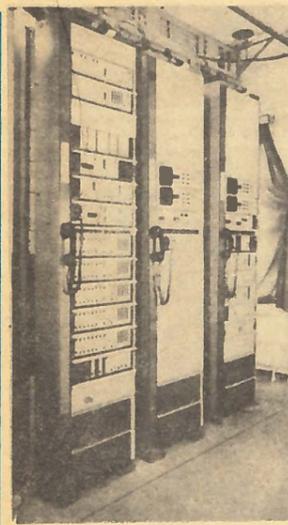
Для «постройки» нужен довольно мощный воздушный насос. Полчаса его работы — и театральное помещение на 350 мест готово. Фойе и артистические уборные, тоже надувные, пристегиваются «молниями» сбоку. Высота зала — 9 м. В его стенах и сводах помещается около 500 м^3 воздуха. Насос, кстати, труппе придется возить с собой.

Ну а если проткнуть стенку? Создатели уверены — отдельные компоненты невелики, и, если один-другой будет пропускать воздух, весь театр останется стоять непоколебимо (Англия).

ВЕСЫ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГОВ разработаны на заводе «Метрипонд» для металлургического комбината в Болгарии. Весовые измерения проводятся в ходе всего технологического процесса, начиная от подготовки руды и кончая отгрузкой готовых отливок. Железнодорожные весовые платформы, определяющие вес прибывающего материала, загрузочные устройства, устанавливающие дозировку в соответствии с заданной программой, измерители веса на конвейере, различные ковшки, фиксирующие количество расплавленного металла, работают на электронном принципе. Колебания весовых значений преобразуются в электрические. Результат измерений получается чрезвычайно точным, а шкала прибора, на которой обозначается вес, может быть

перенесена в любое место, в том числе в электронный диспетчерский центр. Весовые различные ковшки содействуют, между прочим, снижению брака — они измеряют не только весь расплав в ковше, но и остаток. Диспетчер может видеть, хватит ли металла на последнюю отливку (Венгрия).

КТО ЗНАЕТ, какой внешний вид приобретут итальянские автомобили в недалеком будущем. Пока что дизайнеры подсмеиваются над «сосиской на колесах», сконструированной ЭВМ, обработавшей данные обдува в аэродинамической трубе различных моделей автомобилей. Тем не менее эта модель представляет собой пятиместный «седан» с вдвое сниженным сопротивлением воздушному потоку. Дело за малым — превратить рекомендацию компьютера в реальность (Италия).



СВЯЗЬ НЕ ПРЕКРАТИТСЯ. Бурное строительство трубопроводов потребовало обеспечения высокого качества связи вдоль трасс. На первом этапе использовались обычные системы почтовой связи, которые не удовлетворяют специальным требованиям. Все кабельные системы имеют крупный недостаток — работоспособность зависит от состояния кабеля. В случае его повреждения или разрыва система выходит из строя, а это может вызвать серьезные последствия.

Специалисты завода «Телефондьяр», кооператива «Электроника» и сотрудники проектных институтов Мингазпрома СССР усовершенствовали радиокабельную систему связи ВК/Г для газопровода Оренбург — Западная граница СССР.

Уникальность радиокабельной системы ВК/Г заключается в том, что она и после разрыва кабеля остается частично работоспособной. После посылки аварийного сигнала о повреждении система автоматически восстанавливает аппаратуру до места повреждения. Центральный диспетчер может получить информацию через телемеханический канал, входящий в структуру системы, может вызывать линейных диспетчеров, находящихся до точки повреждения кабеля, держать постоянно связь при помощи УКВ с

ремонтной бригадой, работающей на месте повреждения (Венгрия).

ТЕХНИКА САМОЛЕЧЕНИЯ. Румынский врач Думитру Константин (Бухарест) запатентовал аппарат для стимулирования биологических функций организма. Конструктор исходил из того, что биотоки типа «альфа», вырабатываемые мозгом только при абсолютном психическом покое, играют большую целительную роль. Аппарат захватывает биотоки «альфа», они усиливаются, проходят через фильтры и вновь вводятся в организм путем электропрокола. Это, в сущности, акупунктура без иглы. Воздействие на пациента предварительно зарегистрированным на магнитной ленте собственным ритмом «альфа» способствует получению эффекта как при акупунктуре и тренировках йогов.

Такой аппарат обеспечивает не только оптимизацию функций организма, но способствует развитию скрытых биопсихических особенностей и позволяет регулировать расстройство функций сердца, печени и желудка (Румыния).

ТЕЛЕВИЗОР НА ГВОЗДЕ. Фирма «Хитади» объявила о намерении начать в 1980 году выпуск тонких телевизионных приемников с двухслойным стеклянным экраном, работающих с использованием жидких кристаллов вместо обычного кинескопа. Это будут первые в мире бытовые телевизоры на жидких кристаллах, допускающие возможность монтажа на стенах домашних помещений, подобно фотографиям или картинам.

По мнению специалистов фирмы, ускоренные исследования в области практического применения жидких кристаллов позволят фирме уже в ближайшее время на основе опыта производства наручных электронных часов на жидких кристаллах включить в серийное изготовление тонких настенных телевизоров бытового назначения. Производство ми-

ниатюрных черно-белых бытовых телевизоров на жидких кристаллах, работающих от встроенных батарей, начато.

Телевизионные приемники обеспечивают хорошее воспроизведение движущихся изображений на двухслойном стеклянном экране. Жидкие кристаллы используются в качестве электрода, формирующего изображение. Импульсные сигналы вещательной телестанции преобразовываются в цифровой вид, подобно существующим электронно-вычислительным системам. Потребляемая мощность весьма невелика — телевизоры могут работать на батареях (Япония).

ЭТО НЕ ИНОПЛАНЕТЯНЕ. В ПНР организована собственная служба аварийных работ нефте- и газопромыслов. В ее задачи входит борьба с пожарами, ликвидация стихийных бедствий в промышленных районах. На снимке: бригада спасателей на тренировке (Польша).



ТЕЛЕФОН ПРАКТИЧНОГО ЧЕЛОВЕКА. Многообразие в телефонных разговорах оборачивается подчас не только пустой потерей времени, но и неоправданной перегрузкой телефонных линий связи. Борьба с излишней многословностью трудно, но, по-видимому, можно. Один из возможных путей предложила фирма «Монитор», создав необычную электронную приставку к простому телефонному аппарату.

На электронном табло прямо во время разговора вы можете прочитать сумму цифр, показывающую стоимость телефонных разговоров. Фирма так объясняет основную причину



создания нового аппарата: «Человек становится менее болтливым, как только видит, во что ему обходится каждое лишнее слово...»

Естественно, у этого аппарата имеются и более важные задачи. Их можно использовать на телефонных станциях междугородной и международной связи, в крупных учреждениях, на почте. На пульте управления 12 кнопок, каждая из которых соответствует включению того или иного существующего национального или междугородного тарифа на телефонный разговор. При нажатии кнопки на табло появляется информация о стоимости единицы времени разговора. В момент соединения с абонентом необходимо нажать клавишу «Старт», после чего на табло-счетчике замелькают зеленоватые цифры. По окончании разговора можно узнать и проконтролировать, сколько стоил ваш разговор.

Когда телефон свободен, табло работает как обычные цифровые часы. А при нажатии на соответствующую кнопку показывает и день недели. Питание электронной приставки производится от обычной электросети (Англия).



О БУДУЩЕМ С ОПТИМИЗМОМ



ЛЮДВИГ
СОУЧЕК

Долгие годы Людвиг Соучек был военным врачом, позднее работал в области кинематографии и телевидения, заведовал отделом научной литературы издательства «Альбатрос», а в последнее время занимается лишь литературным трудом.

Людвиг Соучек написал несколько романов и повестей (многие из них предначинаны молодежи) в которых его внимание привлекают загадки прошлого человечества, посещение Земли пришельцами, следы и реальная жизнь исчезнувших цивилизаций на нашей планете. Многие его книги (например, «Предчувствие тени», «Предчувствие связи») стали на чехословацком книжном рынке в хорошем смысле слова сенсацией.

Ряд произведений Людвиг Соучека переведен на немецкий, английский, шведский, польский и другие языки. Советские читатели имели возможность ознакомиться с рассказами Соучека на страницах еженедельника «Неделя», в настоящее время на русский язык переводится его роман «Путь слепых птиц». Благодаря своим глубоким и всесторонним знаниям он способен обнаружить в реальности наших дней самые неожиданные связи, приходит к удивительным выводам, и его ответы нашему специальному корреспонденту Иржи Рульфу довольно своеобразны.

1. Как вы представляете человека далекого будущего, его интеллект, его физический и моральный облик?

— Меня считают хорошо информированным оптимистом, а знания всегда влекут за собой некоторую склонность к критике. Начну с физического облика. Он стабилизировался несколько десятков тысяч лет назад, когда появился наш непосредственный предок — кроманьонец. При соответствующем привнесении в порядок его волосяного покрова он ничем не выделялся бы среди нас, а при своей первоначальной прическе и вовсе бы сошел за молодого интеллектуала. Дальнейшее изменение физического облика человека нежелательно, и усилия генетической инженерии в будущем должны быть направлены на то, чтобы приостановить тенденцию к увеличению объема черепа новорожденных, неблагоприятно связанную с сужением таза у женщин. Обе тенденции создают угрозу для нормального физиологического процесса беременности и родов. Можно, конечно, научиться выращивать зародыши в колбе, но, по моему, старый способ лучше. Предлагаемое мною решение не легче, но я верю, что человечество с ним справится. Динозаврам в этом отношении не повезло, только они не могут нам об этом рассказать. Коротко говоря: предполагается, что человек 2000, 3000 и 10 000 года будет ниже ростом (но незначительно), избавлен от болезней, которые переносят современные дети, не будет, надеюсь, лысым, а при разумном употреблении пищи избежит разрушения зубов. Предполагаю, что к 10 000 году произойдет полное смещение рас, частично проявляющееся уже сейчас, и наш потомок, по всей вероятности, будет очаровательного смуглого цвета.

Не думаю, что в течение ближайших тысячелетий произойдет существенное изменение интеллекта — вершины его и впредь можно будет сопоставлять с интеллектом Гомера, Платона, Аристотеля или Демокрита. Но благодаря кибернетике и другим наукам, а также совершенствованию педагогического процесса значительно увеличится сумма знаний, которую каждый человек сможет усвоить и использовать в своей деятельности. Мозг человека еще не загружен на каких-то девять десятых, и этого резерва будет более чем достаточно.

А моральный облик? Его, естественно, будут определять общественные условия. Надеюсь, что в период, о котором идет речь, будет существовать безклассовое коммунистическое общество, борьба между экземплярами homo sapiens станет абсурдной. Если удастся, а я верю, что удастся, устранить генетический источник душевных нарушений и болезней, являющихся причиной антиобщественного поведения, то можно ожидать, что идеальный человек той эпохи будет, несомненно, на качественно более высоком уровне, чем тот, которого могли достичь (при всем уважении к ним) античные герои, человек эпохи Ренессанса или современный положительный герой.

2. Какие, по вашему мнению, научные дисциплины играют решающую роль в развитии нашей цивилизации?

— Этот вопрос всегда строго определяется временем, и ответить на него довольно трудно. Думаю, что сегодня ведущее место занимают физика и астрофизика, настолько взаимосвязанные и переплетающиеся, что даже трудно определить, какая из этих наук важнее. Астрофизика, как ведущая отрасль современной астрономии, кажется площадкой у вершины горы, с которой можно увидеть мир не только более фантастичный, чем мы ожидаем, но и превосходящий своей фантастичностью все наши представления. Открытие клеточной структуры вселенной, «черных», «белых» и «червеобразных» дыр, внегалактических скоплений и многое другое указывает на то, что человек, которого в течение многих тысячелетий манили просторы леса или моря, очутился на краю новых пространств, на берегу вселенной, и он вынужден будет пересмотреть свои основные представления о мире, в котором живет, если хочет освоить вселенную с таким же успехом, с каким ему удалось это на Земле, несмотря на всяких чудовищ, как известно, обитающих в лесах и морях.

А физика с ее техническим приложением накладывает свой отпечаток на наше повседневное существование. В будущем это влияние в связи с ростом энергетических требований будет еще более ощутимым.

Но все это до поры до времени. Думаю, что в ближайший период (чтобы быть более точным — с на-

чала XXI века) ведущее место в науке займет биология. Если человечество не возвратится к нетехническим формам цивилизации, что, полагаю, совершенно исключено, и в этом пункте я не согласен с польским коллегой Лемом, то людям придется решать задачу, как сохранить неповрежденным свой генетический фонд в мире, лишенном саморегулирующейся биосферы. Хотя бы на определенный (и далеко не короткий) период времени, пока усилия экологов, гигиенистов, биологов, техников и десятков других специалистов не приведут к восстановлению способности природы саморегулироваться. Даже если бы во всем мире уже сейчас был положен конец неблагоприятным тенденциям, то последствия уже допущенных ошибок через несколько десятков лет проявятся весьма ощутимо и проблемы сохранения генетического фонда нам не избежать. Однако решение ее абсолютно невыполнимо в мире, часть которого руководствуется исключительно интересами наживы. Все державы, как известно из романа Чапека, поставляли саламандрам сталь и взрывчатку, несмотря на то, что человечество находилось на краю гибели...

В этом и есть мой пессимистический оптимизм. Мы ведем себя так, словно застраховали свою жизнь в каком-то космическом страховом обществе, которое отратит от нас все беды, которое гарантирует, что нашу Землю минует какой-либо тяжелый предмет космического масштаба, которое обеспечит стабильность защитного магнитного поля, которое сохранит озоносферу, защищающую нас от ультрафиолетовых лучей, и т. д.

Я этот бурный оптимизм не разделяю, хотя и верю, что монолитное и бесклассовое человеческое общество будет способно технически решить эти проблемы. Но прежде всего оно должно будет бороться за сохранение человека как вида, а затем на ринг выступит биология, способная стабилизировать гены человека и сохранить их даже в условиях повышенной радиации и различных других неблагоприятных факторов. Биология должна также сохранить для будущего банк убывающего генетического фонда растений и животных всех видов, не связывая их существование с актуальным состоянием биосферы нашей планеты. Динозавры, мамонты и бронтозавры могли лишь наблюдать, приходить в изумление и гибнуть. Человек может и должен быть способен на большее. Такое упорство в сохранении рода и вида является до некоторой степени противоестественным, так же как и стремление к бессмертию индиви-

дуума, но я верю в неограниченные возможности объединенных усилий человечества.

Я не могу себе представить счастливый мир коммунистического общества без долгой человеческой жизни, полной силы и молодости. И это также задача биологии будущего.

3. Какие новые области познания, новые изобретения могут появиться в далеком будущем?

— Так далеко моя фантазия не распространяется, поэтому я согласен с Дж. В. С. Гелдэном: «Когда ученый говорит, что что-то возможно, он, по всей вероятности, прав. Когда он говорит, что что-то невозможно, он, по всей вероятности, ошибается».

Мне в данный момент не приходит в голову ничего такого, что в далеком, повторяю, в далеком будущем, было бы невозможным, что оказалось бы не в силах и возможности человека.

Я уверен, что познание структуры вселенной поможет открыть нам непредвиденные источники неисчерпаемой энергии (я имею в виду реликтовое, остаточное излучение и энергию «черных дыр»), а возможно, и поможет преодолеть межзвездные расстояния посредством «червеобразных дыр» и топологии многомерного пространства. Тогда межпланетные, межзвездные и межгалактические полеты уже не будут областью фантастических мечтаний, а станут техническими задачами дня.

Я уверен, что биология и медицина раз и навсегда решат проблему двух наиболее важных групп болезней — инфекционных, на которые генеральное наступление уже начато давно и успешно продолжается, и болезней, возникающих из-за «опечаток» в чрезвычайно сложном генетическом кодировании. Вообще даже трудно себе представить, какие огромные результаты будет иметь эта победа для жизни человека, для его счастья. Уверенность в физическом благополучии наряду с общей уверенностью в своих силах и в обеспеченности всем необходимым сами по себе ликвидируют ряд проблем, но и в данном случае я до некоторой степени пессимист: с последствиями наркотиков, отравляющих в настоящее время половину мира, мы будем бороться еще очень долго, как и с генетическими последствиями использования ряда таких веществ, как, например, инсектициды, уровень которых в тканях всех животных неустанно и угрожающе повышается.

И, наконец, я верю, что относительно недалекое будущее предо-

ставляет доказательства существования бесчисленных иных цивилизаций в знакомой и наблюдаемой нами части вселенной. Лично я уверен, что эти доказательства уже у нас в руках и мы обнаружим их со дня на день.

4. Ваше мнение о научно-фантастической литературе как о жанре и каково будущее этого жанра?

— И об этом вы спрашиваете меня, автора научно-фантастических романов, повестей и так называемой литературы научных гипотез? Если бы я не верил в ее будущее, я писал бы что-то совершенно иное.

Научная фантастика — это игра воображения и вместе с тем источник мыслей и идей. Не случайно она входит в список обязательной литературы футурологических учреждений во всем мире.

Но наряду с этим я хотел бы особенно подчеркнуть, что научно-фантастическая литература в настоящее время — это абсолютно равноправная составная часть всей литературы. В ее рамках возникли произведения, которые являются или по истечении времени станут знаменательной вехой в истории литературы. Вероятно, можно дискутировать об отмирании или неотмирании классического психологического романа или традиционных форм поэзии, но несомненно, что не найдется кто-либо, убежденный в том, что пришла пора задуматься над возможным угасанием научно-фантастической литературы.

5. Что бы вы сказали представителям иной цивилизации, если бы оказались первым человеком, вступившим с ними в контакт?

— С вашей стороны, это замечательно, что вы вообще предполагаете возможность таких контактов. Я лично тоже. Думаю, что гости из возможного внесемного космического корабля выступят, это значит, что они не выплзнут, не вылетят и уж, конечно, не вытекут из него. В своих книгах о возможностях жизни во вселенной я «ходатайствую» за единую белковую модель, с морфологической точки зрения отличающуюся лишь в деталях. Так что я бы, наверное, с помощью мимики, жестов и аллегорических танцев сумел бы выразить свое приглашение выпить стаканчик вина...

Но серьезно: в подобной обстановке я бы предпринял все для того, чтобы первый контакт не закончился трагически как для обеих, так и для каждой из сторон.



УЧЕНИК ГЕРО- СТРАТА

СЕРГЕЙ ШАРОВ

Научно-фантастический рассказ

1. Первые признаки надвигающейся катастрофы появились в среду. В одиннадцать часов утра в Координационный Центр по управлению и контролю за работой Суперкомпа — крупнейшего компьютера Америки — позвонил некий мистер Джексон и сообщил, что «эта проклятая машина не желает отвечать на вопросы». С тех пор как почти в каждом доме был установлен терминал, с помощью которого можно было обратиться за советом или справкой к Суперкомпу, такие случаи бывали нередко. Разумеется, ни в одном из них сам Суперкомп не был повинен: колоссальная аналитическая мощь его электронного мозга, неограниченный доступ к информации, собранной в крупнейших хранилищах, делали его поистине пророком, которому с трепетом внимало большинство людей. Кроме того, он управлял в стране всей промышленностью, сервисом, системой образования... Короче говоря,

не было ни одной отрасли хозяйства, которая могла бы обойтись без него. Тысячи квалифицированных ученых и инженеров тщательно следили за «здоровьем» Суперкомпа, и за все свое полувекое существование он ни разу не выходил из строя. И если он все же не отвечал, то это, несомненно, означало только одно — неисправен терминал или линия связи, а этим ведали телефонные компании.

К ним и посоветовал обратиться раздраженному мистеру Джексону говоривший с ним дежурный. Он был удивлен — с подобными пустяками уже давно никто не обращался в Координационный Центр.

— У меня все в порядке, проверяли сто раз! — возмутился на другом конце провода владелец терминала. — Лучше проверьте, в порядке ли мозги у вашего компьютера. Как вы мне объясните, что с трех различных аппаратов с ним невозможно связаться?

Мысль о том, что Суперкомп свихнулся, только позабавила дежурного. Он и не собирался докладывать об этом звонке главному координатору. Однако, когда число тревожных сообщений достигло полусотни, дежурный понял, что происходит что-то серьезное.

2. Главный координатор Ричард Шелл нервно покусывал губы, меряя шагами свой кабинет на пятьдесят

шестом этаже административного здания концерна «Суперкомп». Координационный Центр уже вторые сутки завален претензиями на неисправную работу, а он до сих пор не в состоянии вразумительно объяснить, что происходит. Однако самое поразительное в том, что и сам Суперкомп не может этого объяснить. Нет, не хочет! Он даже не ответил на вопрос, почему сворачивает свою работу, — случай настолько беспрецедентный, что обычно невозмутимый координатор был совершенно потрясен.

— Шеф! — перед ним стоял его помощник Тони Смит. — Он перестал отвечать совсем!

— Невозможно!
Смит нервно дернул плечами.
— Наша линия связи, по-видимому, просто отключена, как и все остальные. Все дальнейшие попытки бесполезны.

Оставшись один, Шелл присел на край стола и глубоко задумался. Всю жизнь ему не слишком-то везло. Как правило, наиболее лакомые кусочки выхватывали у него из-под носа. Его друзья уже привыкли к этому, им казалось, смирился и сам Шелл.

Лишь невеста, возвращая перед самой свадьбой все его обязательства и подарки, сказала: «Нет, Рич! Жить с тобой мне было бы страшно. Герострат поджег храм Зевса, чтобы прославиться, ты готов на большее».

Шелла очень огорчил этот отказ, но над ее словами он посмеялся: Герострат, по его мнению, был круглый дурак; сам он хотел отнюдь не умереть, а жить известным, наслаждаться славой.

Все были чрезвычайно удивлены, когда он занял место главного координатора в концерне «Суперкомп». Но сам Шелл считал, что его способности просто отмечены по достоинству! Однако честолюбие его шло много дальше. Чутье подсказывало ему: близость к машине, которая вершит судьбы целой страны, сулит неограниченные возможности. Надо только суметь этим воспользоваться. И он ждал, терпеливо ждал своего звездного часа, верил, что этот час придет. Но то, что происходит сейчас, опрокидывает все его надежды. Неужели нет никакого выхода?

Шелл решительно встал и подошел к видеотелефону. Он должен использовать каждый шанс, каким бы иллюзорным он ни казался.

— Двух сотрудников внутренней охраны в мой кабинет, — бросил он, не глядя на экран.

3. В кабинете главного координатора стояла напряженная тишина. Картина, нарисованная в докладе Шелла, была столь удручающей, что никто из присутствующих не решался сказать что-либо. Томас Тейлор, ге-

неральный директор концерна, пожилой человек с мужественными чертами лица, был внешне спокоен, но чувствовал себя совершенно беспомощным перед надвигающейся грозой. Какой-то страшный, неуправляемый процесс начался и разрастался в недрах чудовищно огромной вычислительной машины. Трудно было даже представить себе последствия катастрофы, которая теперь уже казалась неминуемой.

Засветился экран видеотелефона. На нем возникло измученное лицо дежурного.

— Последняя сводка, сэр. Еще семьдесят предприятий вышло из строя. Прекратил свою работу Нью-Йоркский железнодорожный узел. Четыре системы метро обесточены: тысячи людей находятся под землей. В Нью-Йорке, Чикаго, Детройте началась паника.

Тейлор медленно поднялся.
— Скажите, Рич, — его голос дрогнул. Председатель никогда еще не называл координатора по имени. — Как по-вашему, когда наступит конец?

— Я полагаю, — Шелл медлил с ответом, — если через двадцать четыре часа Суперкомп не возобновит работу, крах неизбежен.

— Господа, — голос Тейлора вновь обрел твердость, — я вынужден просить вас покинуть кабинет: мне необходимо связаться с Президентом.

— Простите, сэр, — главный координатор, казалось, колебался, — дело в том... Короче говоря, я пригласил человека, который, возможно... Тейлор нетерпеливо махнул рукой.

— Но где же он?

— Я послал за ним двух сотрудников, однако он может заупрямиться.

— О каком упрямстве может идти речь! — рявкнул Тейлор и хватил кулаком по выключателю внутренней связи. — Немедленно десять человек... начал он, но тут дверь распахнулась, и в комнату влетел долгоязый человек, в котором координатор с радостью узнал Ларссена собственной персоной.

— Какого черта, Рич! — возмущенно завопил тот, обретя равновесие. — На каком основании твои тонтон-макуты врываются ко мне домой и тащат неизвестно куда? — Ларссен огляделся. — Где это я? — Не слушая объяснений, он прошелся по кабинету и близоруко прищурился на Тейлора, молча взиравшего на всю эту сцену.

— Ба, да это мистер Тейлор! — Ларссен бесцеремонно указал на него пальцем и обратился к Шеллу. — А он что здесь делает?

Тейлор побагровел от злости, а Шелл кинулся между ними и, отступая Ларссена, попытался объяснить суть дела.

Рассказ не произвел на того ни малейшего впечатления. Рассеянно

слушая, Ларссен передвигался по кабинету, явно пытаясь что-то найти. Наконец он нашел интересующую его дверь и, повозившись с ключом, открыл.

— Я спал, когда эти громилы ворвались, — пояснил он присутствующим, доставая бутылку с ликером. При всеобщем молчании приготовил себе коктейль.

Залпом опустошив фужер, он начал готовить себе очередную порцию, но вдруг остановился. Видно было, что он что-то пытается вспомнить.

— А, ну да, конечно, — проговорил он наконец с видимым облегчением. — Мне нужна информация, которую запросил ваш монстр перед тем, как свихнуться.

— Обзор лежит на столе, — Тони Смит указал на фолиант размером с небольшой чемодан. — Я не думаю, что вам стоит тратить на это время. Специальная группа в двадцать человек занимается сейчас изучением этого обзора. Вряд ли он вам поможет — там почти что одни названия.

Ларссен с уважением глянул на толстый том. В его глазах появилось любопытство.

— Моя интуиция еще меня не подводила, — пробормотал он себе под нос, с неслыханной скоростью листая обзор. Тишина, прерываемая лишь шелестом страниц, продолжалась более пяти минут. Внезапно Ларссен остановился.

— Мне кажется, — глубокомысленно произнес он, — что я когда-то изучал санскрит.

4. В горах темнеет рано. Старинный монастырь погрузился в темноту спустя полчаса после того, как закончилась вечерняя молитва. Вершины гор еще были освещены лучами заходящего солнца, но на дне ущелья, на краю которого стоял профессор Даянанда, лежал мрак. Лишь здесь, в полном уединении, проводя дни и ночи в небольшой келье, смог он найти покой и отбросить все мысли о мире, оставшемся далеко внизу, очистить свою душу и встать на Великий Путь. В жарком и шумном Бомбее, где профессор преподавал в университете историю, он слишком занят повседневными заботами. И только в этом горном монастыре, куда изредка приезжал Даянанда, он находил то удивительное состояние, которое йогои называют нирваной. Однако профессор не был йогом в высшем смысле этого слова — он не считал возможным для себя провести всю жизнь, подвергаясь суровым самоограничениям, отбросив все для единственной цели — познания Абсолютной Истины.

Чисто европейский ум профессора привык анализировать все его ощущения. Вот и сейчас он пытается мысленно воссоздать и понять происходящее с ним. Разумеется, полностью это было невозможно, большая

часть ощущений осталась неназванной и задержалась в подсознании, однако некоторый след беспокоил его. Прикосновение к Вечности на этот раз было необычным. Единный океан мыслительной энергии, частью которого чувствовал себя профессор Даянанда на протяжении шести часов, находился в чрезвычайно возбужденном состоянии. Он весь вибрировал, словно сотрясаемый звучанием мощного органа. И профессор Даянанда понял, что на Пути появился величайший из гигантов.

И еще вспомнил Даянанда: завтра в Бомбее его будут ждать двое, он будет им необходим для какого-то важного дела.

5. В затемненном салоне самолета, проносащегося на двадцатикилометровой высоте над просторами Индийского океана, находилось только два пассажира. Ларссен мирно спал.

Ричард Шелл был погружен в глубокую задумчивость. До посадки в Бомбее оставалось немногим более получаса. Предстоящая миссия чрезвычайно смущала главного координатора. Профессор Даянанда когда-то читал лекции в их колледже и был, несомненно, солидным ученым, он просто поднимет всю эту затею на смех, а их сочтет сумасшедшими.

Бомбей ослепил их полуденным солнцем.

— Черт возьми, ты предусмотрителен, — проворчал Ларссен, глядя на темные очки Шелла. Щурясь на солнце, он улыбнулся.

— Здесь не так уж плохо, старина, это здорово, что ты вытаскил меня сюда.

Лицо Ларссена утратило глуповатое довольное выражение, его глаза возбужденно заблестели. Он устремился к зданию аэровокзала.

У входа Ларссен с разбегу налетел на бородатого старца в белом тюрбане. Чертыхнувшись, он направился

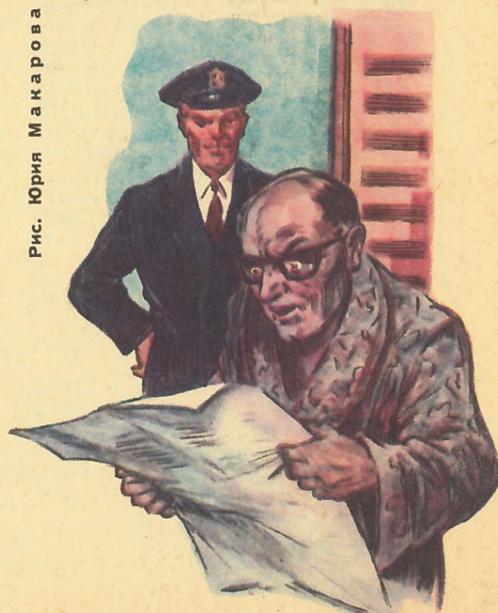


Рис. Юрия Макарова

АК ЛУБ
АК ЛЮБИТЕЛЕЙ
АНТАСТИКИ

было дальше, но, не сделав и двух шагов, оглянулся.

— Профессор! — радостно завопил он и обернулся к Шеллу. — Что я тебе говорил: господин Даянанда уже ждет нас.

При этих словах профессор недобро поморщился.

— Случилось что-то серьезное, — полувопросительно, полуутвердительно произнес он. — Сигнал был очень силен. Надеюсь, что смогу помочь вам.

— Понимаете ли, в чем дело, — Ларссен сразу приступил к объяснениям. — У них там, — он махнул рукой в неопределенном направлении, — компьютер начался всякой всячины про вашу йогу, и, по-видимому, он стал йогом. Не иначе как он впал в эту... — он прищелкнул пальцами, — в нирвану... Бездействие машины вызывает страшную неразбериху, панику, много жертв, сами понимаете...

Напоминание о жертвах подстегнуло Шелла, и он вмешался в разговор.

— Мы не можем вступить с Суперкомпом в прямой контакт. Вы должны... — Шелл запылил. Темные глаза Даянанды внимательно смотрели на него. — Мы прилетели просить вас... вступить в экстрасенсорный контакт с Суперкомпом.

Ему казалось, что он несет страшную чепуху, поэтому чувствовал себя довольно неуверенно.

— Разумеется, мы не постоем перед расходами, — поспешно добавил он, невольно сжимаясь под невозмутимым взглядом профессора. — Попробуйте убедить Суперкомп в необходимости вернуться к своей работе.

Шелл ужаснулся абсурдности своих слов: машину надо убеждать! И не зная, как продолжать, растерянно замолк.

Наступило молчание. Профессор, казалось, и не думал отвечать. Изучающий взгляд йога остановился на Ларссене. Да, таким же он был и много лет назад, когда Даянанда читал лекции по истории индийской культуры средневековья. Еще студентом Ларссен поражал буйным воображением, тонкой наблюдательностью и крайней несобранностью. Будущее — неустойчивый, чудаковатый гений — просматривалось в нем уже тогда. Шелла Даянанда помнил хуже, да и видел его всего раза два. Запомнились внешняя уничижительность и непомерное, тщательно скрываемое честолюбие. Такая двойственность обычно чувствуется людьми и лишает человека друзей, успеха, счастья. Такие редко исправляются — неудачи оскорбляют их внешнюю скромность, успех тешит скрываемое честолюбие, и они обычно кончают двурушничеством и предательством. И хотя Шелл выглядел respectable и деловым, Даянанда

да чувствовал в нем если не план, то готовность использовать сложившуюся ситуацию в свою пользу, пусть даже во вред другим.

Истинный смысл ощущений, испытанных им в горах, стал совершенно очевиден.

Ничего похожего на горечь от того, что машина достигла невозможных для него вершин, он не ощутил. Была только радость от сознания, что он стал свидетелем чуда. Ларссен хорошо усвоил то, что рассказывал ему Даянанда: достигший последних ступеней раджа-йоги теряет интерес ко всему происходящему вне его, становится равнодушным к своему и чужому страданию. У машины это повлекло разрыв всех линий связи с внешним миром.

Профессор медленно усмехнулся: Ларссен рассчитал точно. Сочетание европейского ума, любопытства и глубокого проникновения в йогу делало Даянанду фигурой уникальной. Любимой другой раджа-йог не взялся бы за примирение Суперкомпа с людьми — для этого ему пришлось бы оторваться от созерцания Вечности. Но профессор Даянанда не настолько игнорирует жизнь, чтобы не вмешаться. Абсолютное Знание же навсегда останется достоянием машины. То, что она снова будет выполнять свою старую работу, уже ничего не изменит.

6. Беспечно напевая, Ларссен появился на пороге кабинета Ричарда Шелла. С тех пор как профессор Даянанда вернул Суперкомпа к его работе, жизнь Ларссена вошла в привычное русло. Получив от концерта кругленькую сумму, он благоразумно положил ее в банк и теперь снова не упускал случая выпить за чужой счет. Вот и сейчас он забрел сюда в смутной надежде чем-нибудь поживиться.

Его встретил хмурый хозяин кабинета.

— Он сведет меня с ума, — пожаловался он Ларссену, кивнув в сторону пульта. — Представь себе, он отключил все свои каналы связи с хранилищами фундаментальной информации и использует только оперативную информацию...

Я только не понимаю, — добавил он, — почему до сих пор не поступило ни одной жалобы?

— Ну, это-то проще простого. — Ларссен приступил к объяснениям в своей обычной, несколько рассеянной манере.

— Помнится, профессор говорил что-то об Абсолютном Знании. Ты понимаешь, что это такое? Термин не очень подходящий, но суть вот в чем. Эта гора металла теперь получает информацию по каким-то своим каналам прямо с места, он как бы видит и знает все. Суперкомпю не нужны больше жалкие крохи истины, которыми обладает человечество, тем

более занесенные в виде закорючек на бумагу или пленку.

Ларссен подошел к клавиатуре, расположенной в центре пульта.

— Я могу воспользоваться?

Шелл кивнул.

Спотыкаясь на каждой букве, Ларссен отстучал: «Верна ли Великая теорема Ферма?» Ответ поступил немедленно: «Да». У наблюдавшего за этой сценой координатора отвалилась челюсть.

— Ну вот, видишь, — удовлетворенно произнес Ларссен, развалившись в кресле.

Ни гениальный компьютер, ни теорема Ферма его больше не интересовали. Но если бы он был внимательнее, то наверняка заметил бы, какое странное выражение появилось на лице главного координатора.

Наступил час, которого Шелл ждал столько лет! Это произошло так неожиданно, что вначале он даже растерялся, не зная, что предпринять. Однако растерянность его продолжалась недолго. Усилием воли Шелл заставил себя сосредоточиться. Несколько минут прошло в напряженном размышлении. Внезапно его взгляд упал на безмятежного Ларссена: что делать с изобретателем? Этот болтун, несомненно, развонит по всему свету об удивительных способностях компьютера. Некоторое время координатор колебался, однако выбора не было. Подойдя к пульта, он уверенно передал: «Со мной в комнате находится безоружный человек. Существуют ли (если да, то какие) способы лишить его жизни так, чтобы на уровне современной экспертизы его смерть была признана естественной?»

Через минуту Шелл с интересом читал длинный список, время от времени поглядывая на Ларссена.

— Кто бы мог подумать, что это так просто, — с некоторым разочарованием пробормотал он.

Вскоре Ларссен был мертв.

— А теперь за дело! — Шелл не сомневался, что преобразенный Суперкомп понимает его речь. — Раз уж ты, дружище Комп, знаешь все на свете, то ты, конечно, знаешь и то, что мне от тебя нужно. Я должен быть знаменит, причем в кратчайший срок, и ты объяснишь мне, как этого добиться.

Несмотря на бодрый тон, внутренне Шелл опасался отказа, а то и активного противодействия со стороны Суперкомпа — мало ли чего можно было теперь ожидать от этой машины. Однако ничего подобного не произошло. На бумажной ленте, выползающей из печатающего устройства, координатор прочел:

«Хотел бы ты прославиться как писатель? Это возможно осуществить за 16 часов. Через 16 часов о тебе будет знать вся страна».

— Что за ерунда! — Шелл недо-

уменно почесал в затылке. — Но я же за всю жизнь не написал и двух строк!

Суперкомп молчал. Казалось, он снисходительно дождался, пока человек сам не догадается, в чем дело. Наконец Шелл хлопнул себя по лбу.

— Черт возьми, как я сразу не понял! Мои литературные способности тут совершенно ни при чем, ты сам все напишешь и опубликуешь под моей фамилией! — От восхищения Шелл потерял дар речи. Воображение рисовало ему заманчивые картины будущего. Однако мечтать было еще рано, надо было доводить дело до конца. Внимательно осмотрев комнату, Шелл собрал все компрометирующие бумаги, аккуратно сложил и убрал в карман. Мысль о том, чтобы сжечь их, он отбросил, так как пепел мог вызвать ненужные подозрения.

Затем подошел к видеотелефону. Сдвинул набок узел галстука.

— Срочно доктора! — Взволнованный голос главного координатора разнесся по всему зданию. — Ларссену плохо!..

ИОНИЗАТОР ВМЕСТО

ХОЛОДИЛЬНИКА

Продолжение. Начало на стр. 22

отходов оказалось 3% и 28,5%. Красночерные данные опыта получены и в Москве на Дзержинской плодовоовощной базе при перевозке винограда в торговые точки. В обычном авторефрижераторе без озонатора сохранность продукции составила лишь 61,9% (38,1% отходов), в авторефрижераторе с озоном — 84,8% (15,2% отходов) и в машине с изотермическим кузовом и озоном — 86,3% (13,7% отходов).

Результаты опытов весьма убедительны. В настоящее время разработана комплексная программа широких исследований и внедрения в практику электронно-ионной технологии обработки сельскохозяйственных продуктов с участием многих научно-исследовательских институтов Академии наук СССР, Академии наук Белоруссии, министерств и ведомств.

Большую работу по повышению эффективности хранения овощей и фруктов проводят институты Академии наук Украины. В июле 1978 года в Президиуме АН УССР было проведено под председательством президента академии Б. Е. Патона межреспубликанское совещание по этой проблеме.

Особый интерес вызвали исследования Института ботаники имени Н. Г. Холодного и Института физиологии растений АН УССР, про-

7. Вздуроченный событиями вчерашнего дня, Шелл сумел заснуть лишь под утро, поэтому, когда в девять часов явилась полиция, он еще спал. В домашнем халате, небритый, он встречал неожиданных гостей.

— Господин Ричард Шелл, если не ошибаюсь? — высокий полицейский протянул свое удостоверение. — Сержант Роджерс. Сожалеем, сэр, но я вынужден вас арестовать.

— И в чем же меня обвиняют? — Шелл попытался изобразить ироническое недоумение, однако улыбка у него вышла довольно кислой.

— Разумеется, в убийстве Ларссена, — сержант ухмыльнулся. — Ну и ловко же вы уколошили этого парня, сэр!

— Что за чепуху вы несете! — Координатор старался не подавать виду, но на самом деле он был напуган. В мозгу неотвязно крутился один и тот же вопрос: как? Как они могли узнать? Неужели Суперкомп ошибся?

— Вам, должно быть, известно, сержант, у Ларссена был обнаружен инфаркт, это подтвердила специаль-

ная медицинская комиссия. Нелепо даже говорить об убийстве, и потом Ларссен — мой друг, и вы не имеете права...

— Позвольте... — В голосе сержанта послышалось нетерпение. Он достал из кармана аккуратно сложенный номер утренней газеты и протянул его Шеллу. — Позвольте предложить вам это.

Похолодевший Шелл развернул газету. На первой странице в глаза бросился заголовок:

КООДИНАТОР ШЕЛЛ СОВЕРШАЕТ БЕЗУПРЕЧНОЕ УБИЙСТВО!

Под ним были помещены две огромные фотографии: Шелла и в черной рамке Ларссена. Ниже крупным шрифтом было набрано:

ЧИТАЙТЕ НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ РАССКАЗ РИЧАРДА ШЕЛЛА «УЧЕНИК ГЕРОСТРАТА»!

Дрожательными руками Шелл перевернул газетный лист. Его рассказ начался словами:

«Первые признаки надвигающейся катастрофы появились в среду...»

веденные вместе с научно-производственным объединением «Сахар». На основе научных экспериментов они разработали новый, эффективный способ хранения сахарной свеклы с целью уменьшения потерь сахара. При укладке в кагаты свекла обрабатывается сложным раствором химических веществ, вызывающих репрессию обменных процессов и метаболизм гнилостных бактерий и плесневых грибов. Опыт с 5 тыс. т свеклы дал хорошие результаты. На очереди крупный эксперимент в сезон 1978/79 года на пяти сахарных заводах Украины с объемом закладки свеклы в кагаты 50—60 тыс. т.

В Институте газа АН УССР (руководитель академик АН УССР В. Ф. Копытов) сконструирован работающий на природном газе рециркуляционный генератор производительностью 100 м³/ч газовой смеси. За счет этой смеси создается особый микроклимат в трех холодильных камерах-хранилищах общей емкостью 150 т. Такие генераторы в 1977—1978 годах применены для длительного хранения фруктов на Орловской плодово-ягодной станции Минсельхоза СССР в холодильнике емкостью 500 т и на плодовоовощной базе Минторга УССР в Киеве в трех герметичных камерах-холодильниках общей емкостью 1500 т. В конце хранения (май 1978 г.) плоды сохранили хорошие вкусовые качества и товарный вид.

Естественная убыль веса плодов при хранении в газовой среде оказалась в 3—5 раз меньше, нежели в контрольном хранилище с холо-

дильником. По расчетам Института газа АН УССР, экономическая эффективность такого метода хранения продукции составила 120—150 руб. на каждую тонну.

В институте Гипронисельпром на основе этих опытов создан проект комбинированного метода хранения овощей и фруктов. В холодильной камере емкостью 6 тыс. т смонтирован генератор газовой смеси Института газа АН УССР. Схема такой системы приведена на рисунке. Большой практический интерес представляют также предложения Харьковского института низких температур АН УССР по использованию жидкой углекислоты для хранения и транспортировки овощей и фруктов и некоторые другие.

Новые методы хранения ценных сельскохозяйственных продуктов, основанные на последних достижениях науки и техники, очень эффективны и выгодны. Госплан СССР уделяет много внимания скорейшему доведению разработанных установок до промышленных образцов. Тем не менее внедрение их в практику во многом зависит от огромной армии хозяйственных работников, от преодоления ими косности, ведомственности и местничества. Исходя из задач, поставленных перед сельским хозяйством в докладе товарища Л. И. Брежнева на июльском (1978 г.) и на ноябрьском (1978 г.) пленумах ЦК КПСС, и опытные работы и внедрение разработок должны сейчас проводиться с большим размахом не только на опытных базах НИИ, но и повсеместно.

Однажды

КТО Я, А КТО ТЫ?

Один из изобретателей железобетона, Жозеф Монье, будучи простым садовым рабочим, не был силен в сопромате. Он совершенно неправильно считал, что железную сетку надо помещать в середине железобетонной стенки, то есть там, где она практически не работает. Когда немецкая фирма «Вайсс и Фрейтаг» в 1880-х годах приобрела у Монье лицензию на производство железобетонных изделий, инженеры фирмы исправили эту ошибку Монье и стали размещать арматуру у нижней поверхности плит. Во время одного из своих визитов Монье, заметив это, сделал рабочим замечание, и, когда Г. Вайсс стал ему объяснять, почему надо делать именно так, изобретатель вспылдил:

— Скажите, кто изобретатель этой конструкции — вы или я?

ОН — ОДНО, А Я — ДРУГОЕ

Знаменитому Исааку Ньютону не везло — многие коллеги все время втягивали его во всевозможные приоритетные споры. Одним из них был чрезвычайно работящий и добросовестный астроном Джон Флемстид (1646—1720). Он составил очень точные по тем временам астрономические таблицы, которыми Ньютон воспользовался при работе над своей лунной теорией. Это дало Флемстиду повод вернуть:

— Сэр Исаак просто разработал руду, которую я добыл.

Узнав об этом, Ньютон спокойно сказал:

— Если он откопал руду, то я смастерил золотое кольцо...

Чем богата

ЗЕМЛЯ МОСКОВСКАЯ?

Среди полезных ископаемых, добывающихся на территории Московской области, одно из наиболее важных — вода. Пресные подземные воды Москвы эксплуатируются уже более ста лет: первая артезианская скважина глубиной 458 м была пробурена в районе Яузского бульвара в 1876 году. За прошедшее столетие в городе в общей сложности было пробурено около тысячи скважин, большая часть которых была, однако, ликвидирована. Сейчас в черте Москвы действует 400 скважин, дающих более 500 тыс. м³ воды в сутки — 8—10% от общего потребления.

Скважинная вода используется промышленными предприятиями. В частности, подземные воды идут на производство прохладительных напитков и пива. А низкая температура позволяет употреблять их для охлаждения и увлажнения воздуха в кондиционерах театральных и концертных залов.



На глубине 300—500 м пресные воды сменяются водами минеральными. Одна из них — лечебно-питьевая сульфатная кальциево-магниево-натриевая «Московская минеральная», которая по составу и лечебным показателям соответствует воде «Ессентуки № 20». На глубине более 1 км в Московском артезианском бассейне находится высокоминерализованные хлоридные рассолы, которые содержат до 300 г солей в литре. В составе катионов этих рассо-



лов присутствуют: натрий, кальций, калий, бром, стронций, рубидий, что позволяет всю территорию Москвы и Московской области рассматривать как месторождение промышленных вод. Во время Великой Отечественной войны поваренную соль из подземных рассолов использовал Московский мясокombинат.

Подсчитано, что одна Боевская скважина ежегодно может дать 210 тыс. т поваренной соли, 30 тыс. т хлористого кальция, 15 тыс. т хлористого магния и 3 тыс. т хлористого калия. В сумме это составит 260 тыс. т солей в год.

Большую роль в городском хозяйстве Москвы играет добыча строительных материалов: известняков, доломитов, кирпичных глин, несков формовочных, строительных, балластных и гравия.

Свое древнее название — «белокаменная» — Москва получила благодаря тому, что многие здания сооружались из местного белого камня, добываемого в рай-

онах села Домодедова и Сьянова на реке Пахре. В XVIII—XIX веках основная масса этого ценного строительного материала стала добываться у села Нижнее Мячково, отчего и сам камень получил название мячковского. Его широко использовали в своих постройках В. Баженов, М. Казаков, Д. Жилярди и др. Мячковским камнем облицован весь цокольный этаж главного фасада и пилоны ворот старого здания университета. Портик здания Опекунского совета (ныне АМН СССР) целиком сделан из мячковского известняка. Он использовался также при отделке дома Папкова (ныне Всесоюзная библиотека имени В. И. Ленина), здания Странноприимного дома (ныне НИИ скорой помощи имени Н. В. Склифосовского) и около ста других зданий.

Но постепенно Москва из белокаменной превращалась в Москву кирпичную, что потребовало разведки подходящих кирпичных глин в окрестностях города. На севере столицы были открыты месторождения: Сходненское, Химкинское, Никольское, Лосиноостровское, Лихоборское, Лянозовское. На юге — группа Черемушкинских месторождений (Никольское, Деревлевское, Зюзинское) с общими запасами 6,5 млн. т. С XVII века глина добывалась в Теплом Стане. К окраине города примыкает Бутовская группа месторождений.

Первый кирпичный завод в Москве начал работать в конце XV века неподалеку от нынешнего Птичьего рынка, его продукция шла на строительство Кремля. При Борисе Годунове был введен единый размер кирпича, который позднее стал государственным стандартом, обязательным для всех казенных заводов. Это был так называемый «большой государев кирпич» с размерами 7×3×2 вершка (31,1×13,3×8,9 см).

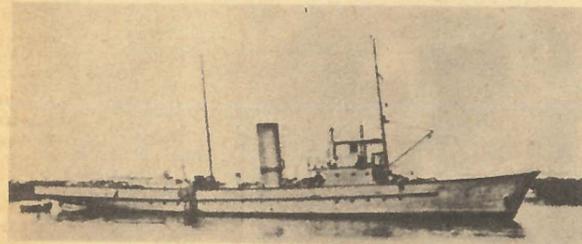
Ю. БУРМИН, В. ЗВЕРЕВ,
кандидаты геолого-минералогических наук

Москва



ПЕРВЫЕ ДЕСАНТНЫЕ СУДА

Слаженность взаимодействия сухопутных и морских операций — вот требование, которое заставило моряков и кораблестроителей заняться разработкой специализированных десантных судов. В русском флоте такими судами в 1914—1916 годах стали так называемые «эльдифоры» — каботажные суда в 500—1200 т водоизмещением, которые принимали на борт до 1000 человек десанта и 1000—1300 т груза. Отличительная особенность «эльдифоров» — расположение машин в кормо-



Первые тральщики

Русский флот явился пионером в использовании минного оружия — оно применялось еще во время Крымской войны. Не меньший вклад внесли русские моряки и в создание противоминной защиты. В начале июля 1909 года Морскому техническому комитету был представлен проект первого противоминного корабля специальной постройки «Минреп». Наибольшая длина судна 44,6 м, ширина по ватерлинии 6,05 м, средняя осадка 1,58 м, водоизмещение 150 т. Мощность паровой машины 245 л.с. Экипаж состоял из 18 человек.

Корабль должен был «...тралить и вылавливать мины, ставить их, буксировать другие суда, оказывать им содействие...» Для траления мины предназначался трал Шульца из стального троса, который ставился с помощью двух паровых лебедок. Для защиты от подрыва на минах на носу корабля предусматривались съемные, установленные на глубине 1,5 м отводы.

По этому проекту в 1909 и 1910 годах было заложено 5 тральщиков — «Минреп», «Проводник», «Взрыв», «Запал» и «Фугас», которые вступили в строй к 1913 году.

А. ФИЛЬЧУКОВ
Москва

Еще один Архимед...

Оказывается, не только Архимед пытался когда-то перевернуть земной шар: в прошлом веке это пытался сделать другой ученый. Но по порядку... Когда мы посмотрим на географическую карту с изображением северного и южного полушарий, то одним взглядом сразу охватываем все материк и континенты, то есть всю сушу земную. Но то выдумка картографов. А вот реальная задача: над какой точкой земного шара в зените должен находиться космонавт, чтобы с борта своего корабля увидеть наибольшую поверхность твердой земной? И где он должен быть, чтобы увидеть наибольшее количество океанических вод? Задав эти вопросы, весь земной шар можно было бы разделить на полушария не по экватору, как это принято сейчас в классической географии, а на полушария континентальное и водное. Центр первого должен лежать у устья французской реки Луары — именно над ней должен находиться в зените космонавт, если он хочет разом увидеть наибольшую площадь земной суши. Центр второго полушария — водного — лежит близ островов Новая Зеландия.

Интересно, что название свое континентальное полушарие оправдывало бы лишь с некоторой натяжкой: площадь суши на нем составляла бы всего 47%. С гораздо большими основаниями носило бы свое название водное полушарие — жидкая мате-



рия занимала бы на нем 90,5%!

Такой метод рассмотрения земной поверхности внес в прошлом веке немецкий географ Карл Риттер, пытавшийся «перевернуть» земной шар, введя иные координаты...

Н. СУПРУНОВ

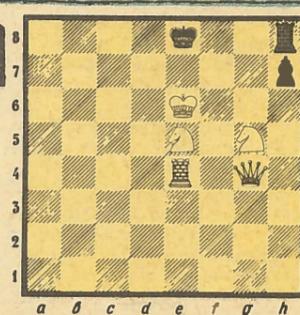
Ленинград

Рис. Владимира Плужникова

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, опубликованной в № 12, 1978 г.

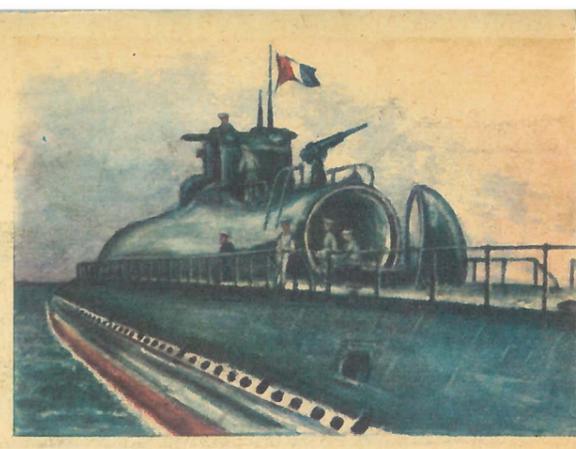
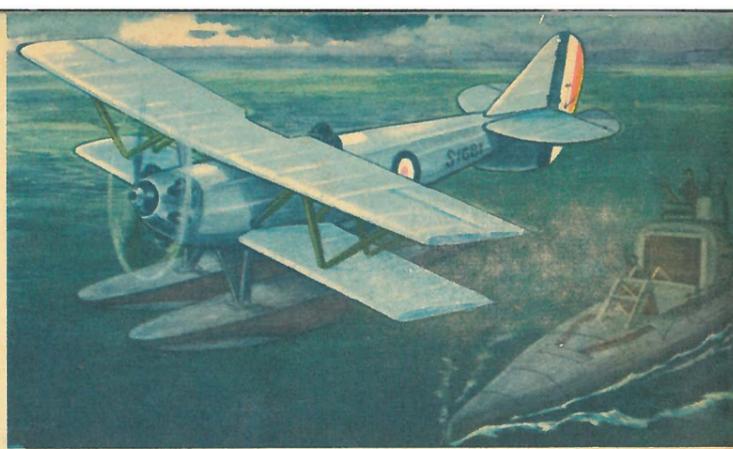
1. Kg6 — e7!

Шахматы



Отдел ведет
экс-чемпион мира
гроссмейстер
В. СМЫСЛОВ
Задача Г. СВЯТОВА
(Пенза)

Мат в два хода



ПОДВОДНАЯ АВИАЦИЯ

ЛАЗАРЬ ЭГЕНБУРГ,
инженер
Рис. автора

Недавно в зарубежной печати проскользнули сообщения о том, что некоторые страны вновь приступили к разработке подводных лодок-авианосцев. Предполагается, что в недалеком будущем из ангаров огромных атомных субмарин

будут стартовать многоцелевые реактивные самолеты вертикального взлета и посадки, чтобы бороться с противолодочной авиацией противника или атаковать трансокеанские конвои. Причем сама идея преподносится как послед-

нее достижение военно-технической мысли.

Но недаром говорится, что новое — это хорошо забытое старое; идею никак нельзя назвать оригинальной, ибо возникла она почти шесть десятилетий назад...

Глубоко укоренилось мнение, что пламя второй мировой войны не коснулось территории США, исключая, конечно, нападения японской авиации на военно-морскую базу Пирл-Харбор, находившуюся на подопечных им Гавайских островах. Это не совсем верно. Действительно, заокеанская страна находилась достаточно далеко от театров военных действий, и ни один из тогдашних бомбардировщиков (не считая единичных рекордных машин) не мог достигнуть Нового Света и вернуться — по чисто техническим причинам. А японские авианосцы союзные флоты не подпускали на желательную для пилотов дистанцию...

И все же американцам суждено было услышать разрывы неприятельских бомб у себя дома. В сентябре 1942 года самолеты с красными кругами на плоскостях — опознавательными знаками Страны восходящего солнца — сбросили несколько бомб в штате Аризона, вызвав немалый переполох среди обывателей, уже свыкшихся с тем, что боевые действия происходят где-то далеко от них, в другом полушарии планеты.

Откуда же стартовали японские самолеты, если на тысячи миль от американского побережья не было замечено в то время ни одного неприятельского авианосца? Долгое время это оставалось загадкой для многих.

ИЗ ИСТОРИИ ТЕХНИКИ

А между тем японцы не «открыли Америку», а просто воплотили в жизнь идеи, появившиеся еще в конце первой мировой войны. Опыт боевого применения подводных лодок в 1914—1918 годах выявил не только их блестящие качества, но и серьезные тактические недостатки. И что прежде всего беспокоило, так это ограниченность кругового обзора. Действительно, даже когда субмарина всплывает, с ее рубки просматривается лишь 10—12 миль водной поверхности. Это, конечно, очень мало. И тогда подводники задумались: как бы поднять «глаза» лодки? Ответ напрашивался сам собой: воспользоваться летательным аппаратом. Но каким? Отвергнув громоздкие, неманевренные воздушные шары, привязные аэростаты и коробчатые змеи, подводники предпочли самолет. Он мог бы разыскивать вражеские боевые корабли и торговые суда, наводя на них субмарину, обеспечивать ее связь со своей эскадрой, вывозить раненых, доставлять запчасти и даже охотиться за неприятельскими подлодками. В общем, самолет мог значительно улучшить боевые качества субмарин. Однако конструкторы с самого начала встретились с огромными техническими трудностями. То, что для подводной лодки годился лишь небольшой плавающий аэроплан, притом разборный, было ясно. Но каким должен быть ангар

на борту подводного корабля, как он повлияет на его плавучесть и маневренность, где и как хранить горючее, масло и боезапас для самолета? Ответить на эти вопросы мог только эксперимент.

Первой приступила к проектированию «подводных самолетов» страна, попытавшаяся превратить субмарину в тотальное оружие, кайзеровская Германия. В 1916 году фирма «Ганза Бранденбург» получила заказ на самолет для океанских подводных крейсеров U-139 и U-155. Занялся им известный в дальнейшем авиаконструктор Эрнст Хейнкель. Уже в 1918 году началась испытание W-20 — маленькой разборной лодки-биплана с мотором «Оберурсел» мощностью 80 л. с. Впрочем, это было далеко не то, о чем мечтали «корсары глубин»: скорость каких-то 118 км/ч, радиус полета около 40 км. Правда, на сборку и разборку биплана уходило всего 3,5 мин.

В том же 1918 году немецкая фирма «Ролланд» успела построить и испытать другой самолет, поплавковый моноплан LFG.V19, который предполагалось хранить в трех стальных цилиндрах, размещенных на палубе подводной лодки. Поражение кайзеровской Германии остановило все работы по строительству и подводных лодок, и самолетов для них.

Но вскоре новинкой заинтересовались американские моряки. Они

связались с Эрнстом Хейнкелем и на немецком заводе «Гаспар» заказали два самолета V-1. Их предстояло хранить внутри лодки. Поэтому V-1 был небольшим — весом 525 кг — одноместным гидропланом с мотором мощностью 60 л. с., который обеспечивал скорость 140 км/ч. Практического применения эти экспериментальные аэропланы не нашли, и в 1928 году американцы продали один из них в Японию.

Через год американцы сами построили самолет — «Мартин МС-1» для новой субмарин «Аргонавт». Сверхлегкий «гидро» весом в 490 кг легко развивал скорость 166 км/ч, но его сборка и подготовка к полету занимали 4 ч. Для флота абсолютно неприемлемо!

В 1926 году был готов еще один американский «подводный» гидроплан «Кокс-Клемен X-2», который мог взлетать с наполовину погруженного «Аргонавта». Предстартовые операции на X-2 завершались за 15—20 мин, но подводникам и это пришлось не по душе: они не взяли самолет на вооружение и прекратили всякие эксперименты подобного рода.

Эстафету в создании «подводных крыльев» приняли англичане. Адмиралтейство предложило небольшой фирме «Парнэлл», строившей спортивные самолеты, создать легкоразборный самолет. И 19 августа 1926 года в воздух ушел гидроплан «Парнэлл Пэто» с мотором «Бристоль Люцифер» мощностью в 128 л. с. Несмотря на скромные размеры «Пэто» (размах крыла 6,8 м, длина 8,6 м), в его кабине помещались два человека — пилот и наблюдатель.

На втором экземпляре «Пэто» установили более мощный мотор, и скорость возросла до 185 км/ч. Базировались «Пэто» на специальной субмарине М-2. Близ ее рубки соорудили легкий ангар с большим герметическим торцевым люком, который при погружении под воду заполняли сжатым воздухом, чтобы его стенки противостояли давлению

воды. Первое время извлеченный из ангара «Пэто» сначала спускали на воду поворотным краном, а разбежался и взлетал он самостоятельно. Потом на лодку поставили пневматическую катапульту, которая и выбрасывала самолет в небо. Эксперимент сочли удачным. И в конце 1930 года фирма «Парнэлл» взялась за еще один самолет для подводных лодок — миниатюрный моноплан «Праун», весящий всего 500 кг. В сложенном виде он прекрасно уместился в цилиндре диаметром 1,22 м. Но этот самолет не достроили! В январе 1932 года М-2 затонула вместе с самолетом «Пэто» и всем экипажем. Когда водолазы спустились на место катастрофы, они обнаружили, что люк авиаангара открыт. После гибели М-2 и англичане потеряли интерес к подводной авиации.

Прослышав об английских и американских экспериментах, командование флота Италии также решило обзавестись подводным авианосцем. В 1928 году на палубе подводного крейсера «Этторе Феррамоска» соорудили ангар, а фирма «Макки-Кастольди» в следующем году построила небольшой одноместный разборный гидросамолет «Макки М-53» с мотором «Циррус» мощностью 80 л. с. Несмотря на то, что М-53 прошел отдельные испытания, программу «лодка-самолет» неосжи-

данно приостановили и вскоре вообще закрыли. Оказалось, что модернизированный «Этторе Феррамоска» никак не хотел погружаться с самолетом на борту!

Более успешно пошли дела у французов. В 1929 году они спустили на воду огромную субмарину «Сюркуф» водоизмещением 2880 т и длиной 129 м. Авиаангар длиной 7 м и диаметром 2 м находился на палубе, за рубкой. После всплытия лодки самолет выводили на корму, запускали мотор, а люк ангара задраивали, и лодка «притапливалась». Волны, покрывшие палубу, смывали с нее самолет, и летчик начинал разбег.

Сначала на «Сюркуфе» базировался «Бэссон МВ-35» со 120-сильным мотором, но после того, как он

На рисунках (вверху, слева направо):

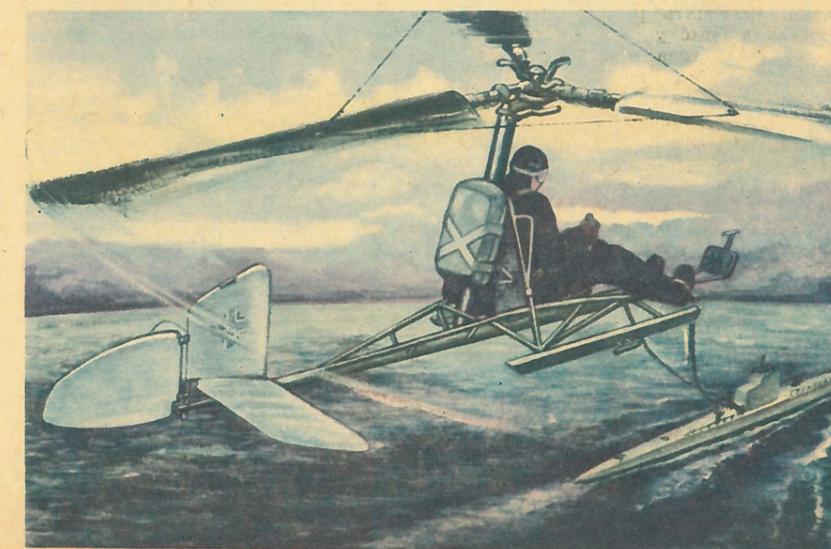
Немецкая летающая лодка «Хейнкель-W-20» — самый первый в мире «подводный самолет».

Английский гидроплан «Парнэлл Пэто» только что катапультировался с субмарин М-2.

Стартует французский гидросамолет «Бэссон МВ-411».

Ангар французского подводного крейсера «Сюркуф», где он размещался.

Внизу: немецкий воздушный змей-автожир «Фонне-Анхелис Fa-330a».



ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О НЕКОТОРЫХ
САМОЛЕТАХ, ПОСТРОЕННЫХ ДЛЯ ПОДВОДНЫХ ЛОДОК
В 1918—1943 ГОДАХ

Марка самолета и фирма-изготовитель	Страна	Год	Мощность двигателя, л. с.	Скорость, км/ч	Вес, кг	Высота полета, м	Размах крыльев, м	Длина, м
W-20 «Хейнкель»	Германия	1918	80	118	568	1000	5,8	5,9
LFGV19 «Ролланд»	Германия	1918	80	180	690	360	9,5	—
«Пэто-2» «Парнэлл»	Англия	1928	170	185	886	3200	6,7	6,8
MB-35 «Бэссон»	Франция	1925	120	163	765	4200	9,8	7,0
MB-411 «Бэссон»	Франция	1934	120	185	1050	1000	11,9	8,2
Ar-231 «Арадо»	Германия	1936	160	180	1050	300	10,2	7,8
E9W1 «Ватанабе»	Япония	1935	350	233	1250	6750	10	—
M6A1 «Аихи»	Япония	1943	1250	480	4925	3000	12,5	11,5
ОСТА-101	СССР	1934	100	170	880	3000	11,4	7,6
СПЛ	СССР	1934	100	186	879	5400	9,6	7,4

разбился в 1933 году, его место занял более совершенный двухместный гидросамолет «Бэссон MB-411» с тем же мотором. Эта машина обладала недурными качествами: развивала скорость в 185 км/ч, поднималась на высоту до 1000 м, дальность ее полета достигала 650 км, а на подготовку ее требовалось только 4 мин.

«Сюркуф» успешно прослужил до 1940 года. После поражения Франции лодка ушла в Англию, где ее команда присоединилась к бойцам де Голля. «Бэссон MB-411» несколько раз летал в разведку, но в 1941 году при бомбежке получил серьезные повреждения, и на этом его карьера закончилась. А 18 февраля 1942 года в Карибском море погиб и «Сюркуф» — охраняя караван, он столкнулся с подопечным транспортом. Спасенных не было...

Захватив власть, германские нацисты начали лихорадочно модернизировать армию и флот, и адмиралы «Кригсмарине» припомнили экзотический аэроплан, созданный не так давно Хейнкелем. Развивая идею, авиационная фирма «Арадо» построила одноместный поплавковый гидроразведчик «Арадо Ар-231» с мотором «Хирт HM-501A» мощностью 160 л. с., умещавшийся в палубном ангаре диаметром всего 2 м. Размах крыла этого аэроплана, прозванного «уботсауге» (буквально «глаз подводного корабля»), достигал 10,2 м, длина 7,8 м, площадь крыла 15,2 м², а полетный вес 1050 кг; самолет набирал скорость до 180 км/ч, но его потолок не превышал 300 м. Зато «уботсауге» мог продержаться в воздухе 4 ч, пролетев более 500 км. Вроде бы неплохо, да на сборку Ар-231 уходило более 10 мин. Слишком долго! Тем более для осени 1941 года, когда над океанами повисли противолодоч-

ные самолеты союзников. И тогда конструкторы попробовали подарить подводникам игуноу новинку.

Так, специалисты фирмы «Фокке — Анхелис» придумали привязной змей-автожир Га-330А «Баштельзее» — внешне хрупкое сооружение, состоящее из легкой рамы с сиденьем пилота-наблюдателя и приборной доской, увенчанной трехлопастным винтом-ротором. Эти узлы, извлеченные из двух стальных пеналов, через 7 мин превращались сборщиками в летательный аппарат, а на обратную операцию требовалось лишь 2 мин. Процедура запуска сего летательного сооружения выглядела так: сначала винторотор раскручивали струей сжатого воздуха, затем лодка набирала максимальную скорость, и змей послушно взлетал на привязи. Для того чтобы безмоторный аппарат висел в небе, субмарине все время нужно было идти полным ходом, не меняя курса, что, конечно, ограничивало ее маневренность. И все-таки, несмотря на это, в 1943 году построили и приняли на вооружение сотню «Баштельзее», причем большинство поместили на лодках, оперировавших в Индийском океане. В начале 1944 года фирма «Фокке — Анхелис» снабдила змей-автожир двигателем, превратив его в вертолет Га-336. Этой машиной всерьез заинтересовался командующий флотом адмирал Дениц — бывший подводник. Он распорядился выпустить партию Га-336, но патриоты-работчие французских заводов «Сюд-Эст» сорвали выполнение этого заказа оккупантов.

Методично готовясь к войне на океанских просторах, японская разведка интересовалась всеми новинками в области военно-морского флота и морской авиации. И поэто-

му нельзя считать случайным приобретение японцами немецкого самолета «Гаспар» еще в 1923 году. В отличие от коллег из других стран адмиралы императорского флота считали, что самолеты с подводных лодок пригодятся не только для разведки, но и главным образом для нападения! В середине 20-х годов в Японии началось проектирование суперлодок-авианосцев. Правда, первый самолет для них удалось построить лишь в феврале 1935 года. Это был двухместный биплан «Ватанабе-Е9W1» с мотором «Хитахи Тэмп» мощностью в 350 л. с. и десятиметровыми крыльями, складывающимися назад. 1250-килограммовый Е9W1 обладал неплохими данными: максимальной скоростью 233 км/ч, потолком 6750 м и мог держаться в воздухе около 5 ч. После долгих испытаний его в 1938 году передали флоту. «Ватанабе-Е9W1» участвовал в разведке и блокаде китайских портов, но вскоре ему на смену пришел более совершенный моноплан Е14W1, созданный фирмой «Иокосука». 7 декабря 1941 года, взлетев с субмарин И-9 и И-15, самолеты Е14W1 отсняли панорамы американской базы Пирл-Харбор, только что подвергшейся ударам японской морской авиации. Кстати, два Е14W1 и были теми загадочными самолетами, которые сбросили бомбы на Америку в 1942 году. «Глен» («забияка»), как прозвали американские моряки эти машины, весил 1450 кг, мотор «Хитахи Тэмп» позволял ему развивать скорость до 250 км/ч и совершать пятиминутные полеты. Вооружение его состояло из 7,7-мм турельного пулемета и трех 50-кг фугасных бомб. Носители их — лодки И-15 и И-9 — по тем временам считались весьма большими (1950/2480 т) и хорошо вооруженными: 140-мм орудием, двумя 25-мм зенитками и 6 тор-

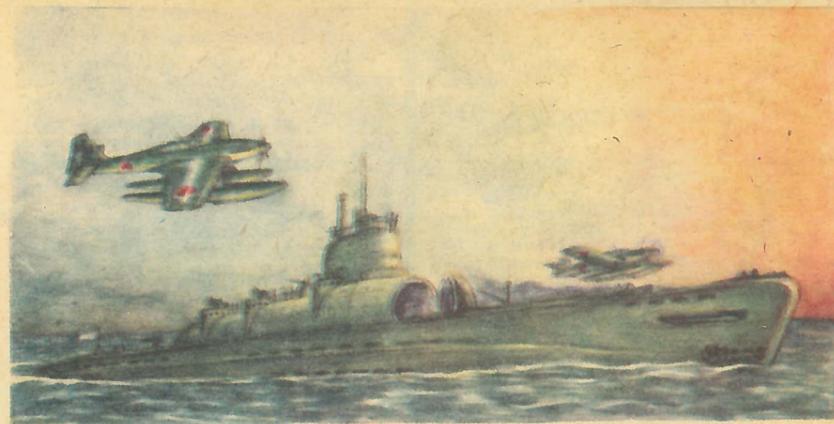
педными аппаратами. Ангар и катапульта стояли за рубкой.

Но адмиралу Ямамото, горячему стороннику морской авиации, этого было мало. Претворяя его замыслы, японские верфи в 1944 году заложили сверхсубмарины водоизмещением в 4550 т. Головная из них, И-400, предназначалась для двух самолетов, но потом ангар переделали для трех бомбардировщиков. Японцам удалось построить три таких подводных авианосца, но отличиться они не успели: война закончилась. А двумя годами раньше фирма «Аихи» вывела на испытания М6А1 — вполне современный моноплан-бомбовоз «Сейран» («горный туман»). Для таких самолетов приспособили серийные лодки типа И-13. Но почти все они быстро стали жертвами флота и авиации союзников.

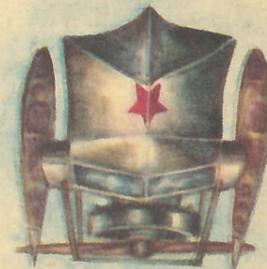
Последний самолет для подлодок «Аихи Атсуда» с мощным двухрядным мотором мощностью 1400 л. с. создали в полном соответствии с принципами фанатиков-самоубийц. Для того чтобы удрать от истребителей, пилот мог сбросить поплавки, зато после этого посадка на сушу или воду исключалась. К счастью для летчиков, «атсудам» так и не довелось повоювать!

В Советском Союзе разработкой «подводных крыльев» еще в начале 30-х годов занялся известный создатель гидросамолетов Игорь Вячеславович Четвериков. Он предложил морякам свой самолет для подводных лодок (СПЛ), занимающий очень мало места в сложенном виде. Представителям флота это понравилось, и в 1933 году началась постройка сразу двух «летающих лодок» такого типа. На первой, в варианте амфибии, ОСТА-101 (морской Отдел самолетов и глиссеров Научно-исследовательского института ГВФ), в 1934 году проверили конструкцию будущего СПЛ и убедились в ее устойчивости на воде и в воздухе.

В конце 1934 года СПЛ сделали, перевезли в Севастополь, и морской летчик А. В. Кржижевский провел испытания на море. По своей схеме СПЛ был двухместной «летающей лодкой» со свободнонесущим крылом, над которым в гондоле на подкосах находился мотор М-11 с тянущим винтом; хвостовое оперение, стабилизатор и два киля крепились на специальной раме. Конструкция СПЛ была выполнена из дерева, фанеры, полотно для обшивки и стальных сварных труб. Вес пустого самолета составлял всего 590 кг, а взлетный не превышал 879 кг. Но, разумеется, главным достоинством СПЛ была возможность его быстро разби-



На рисунках (сверху вниз): Японская суперсубмарина «И-400» — носитель гидросамолетов «Сейран».



СПЛ конструкции И. Четверикова в сложенном виде и перед полетом.

Один из последних проектов подводного самолета, разработанный американскими инженерами.



СОДЕРЖАНИЕ

НАШИ ПЕРВОПУБЛИКАЦИИ	
Ю. Гагарин — Космонавт — это профессия	2
Е. Малаховская — В космос — ради Земли	7
Н. Сорона — «Знания та праця» — 50!	3
ПОКОРИТЕЛИ КОСМОСА — О ЖИЗНИ, О ЗЕМЛЕ, О ВСЕЛЕННОЙ	
Г. Береговой — Беречь родную Землю	8
ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ	
1	1
КОНКУРС «ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО ЧЕЛОВЕК»	
В. Кленов — Заоблачные «земли»	10
НА ОРИЕНТЕ СОЦИАЛИЗМА	
Совет Экономической Взаимопомощи через тридцать лет	12
А. Стыш — Подземное богатство Тарнобжега	12
Люди и корабли «Варнемюнде»	15
Х. Гонсалес — Онкологический центр на Кубе	18
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ	
20	20
ОТКРЫТАЯ ТРИБУНА «ТМ»	
Ю. Боксерман — Ионизатор вместо холодильника	22
ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА	
В. Греков — Дело мастера боится...	24
СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»	
М. Марченко — Первые искусственные спутники Земли	28
ТЕХНИКА И СПОРТ	
Ю. Ценин — Один день в Карпатах	30
А. Лавитский, К. Радыгина — Как создавался «Тростяк»	34
ТРИБУНА СМЕЛЫХ ГИПОТЕЗ	
Э. Чернюк — Генератор урагана	35
НАШИ ДИСКУССИИ	
И. Розенфельд — Невидимые защитники металлов	40
Р. Мачевская — Жизнь и смерть лакокрасочного покрытия	43
ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ	
В. Зверев — В алмазной мастерской Плутона	46
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	
ФАНТАЗЫ МИРА О БУДУЩЕМ ЧЕЛОВЕКА	
Л. Соучек — О будущем с оптимизмом	52
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ	
С. Шаров — Ученик Герострата	54
КЛУБ «ТМ»	
ИЗ ИСТОРИИ ТЕХНИКИ	
Л. Эгнбург — Подводная авиация	60
ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:	
1-я стр. — Р. Авотина,	
2-я стр. — Г. Гордеевой,	
3-я стр. — А. Георгадзе,	
4-я стр. — В. Овчинникова.	

рять и собирать. При первой операции крылья и мотогондла с винтом откидывались, прижимаясь к фюзеляжу, частично складывалось хвостовое оперение, и на все это уходило 3—4 мин. Сложенный СПЛ вписывался в цилиндр размером 4,75×2,50×2,35 м, легко помещался в ангаре подводной лодки.

Пилот Кржижевский убедился, что СПЛ обладает отличными мореходными и летными качествами. Больше того, в 1936 году эта «летающая лодка» под маркой «Гидро-1» демонстрировалась на авиационном салоне в Милане. В этом же году А. В. Кржижевский достиг на СПЛ скорости 186 км/ч и высоты полета 5400 м. А 21 сентября 1937 года он установил на СПЛ международный рекорд скорости на дистанции 100 км — 170,2 км/ч, 7 октября рекорд дальности — 480 км. Рекордным был и потолок полета — 5400 м. Словом, это была замечательная машина.

На этом можно бы и закончить историю подводной авиации: после второй мировой войны ее на некоторое время забыли, но ненадолго.

С началом «холодной войны» эксперименты по применению летательных аппаратов с подводных лодок возобновились. Сначала это были пресловутые аэростаты-шпионы, которые запускались с субмарин некоторых империалистических государств.

А когда в 50-е годы появились первые крылатые ракеты, американцы вооружили ими несколько своих дизельных лодок. Например, самолетами-снарядами «Чанс Воут Рэгулюс-1» с дальностью действия около 900 км были оснащены серийные субмарины «Барберо» и «Танни». Эта ракета с маршевым турбореактивным двигателем «Аллисон J-33» с тягой в 2100 кг по-

сле пуска с палубы развивала околозвуковую скорость (до 950 км/ч).

Такие ракеты стали предшественницами современных корабельных баллистических ракет на подводных ракетоносцах. Но в последнее время, когда стоимость тяжелых бомбардировщиков и межконтинентальных ракет выросла до астрономических размеров, конструкторы вернулись к старой комбинации: самолет — подводная лодка. Правда, самолет стал уже не тот, что раньше. Теперь на борт атомной субмарины предполагается грузить до 30 новых крылатых ракет второго поколения. Каждая из них обладает дальностью более 3 тыс. км, а инерциальная система наведения ведет ее к цели на высоте до 30—40 м. Обнаружить и уничтожить ее весьма затруднительно.

Научно-техническая революция сделала возможными такие проекты, о которых ранее мечтали лишь фантасты! Несколько лет тому назад в печати появились сообщения о так называемом «трехсредном самолете». Взлетать и садиться он должен как обычные гидросамолеты, но может «нырять» и передвигаться под водой, как подводная лодка.

Аппарат N-174Д Дональда Рейда 9 июля 1964 года погрузился на 4 м и прошел на этой глубине около 4 миль со скоростью 7,5 км/ч. После этого Дональд Рейд, облаченный в легководолазный костюм, избавился от балласта (морской воды), поднял свой аппарат на поверхность, поставил на поплавки и взлетел со скоростью 100 км/ч.

Известно: сейчас за рубежом проводятся опыты с реактивными аппаратами подобного типа. Как будут называться эти необыкновенные машины: подводными самолетами или летающими подлодками, покажет время.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. А. БОРИН, В. М. ГЛУШКОВ, А. С. ЖДАНОВ (ред. отдела научной фантастики), Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, Ю. М. МЕДВЕДЕВ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, И. П. СМЕРНОВ, Г. В. СМЕРНОВ, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (отв. секретарь), В. И. ЩЕРБАКОВ (зам. главного редактора), Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, И. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности).

Художественный редактор Н. К. Вечканов 285-88-91; оформления — 285-80-17; писем — 285-89-07. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Технический редактор Р. Г. Грачева

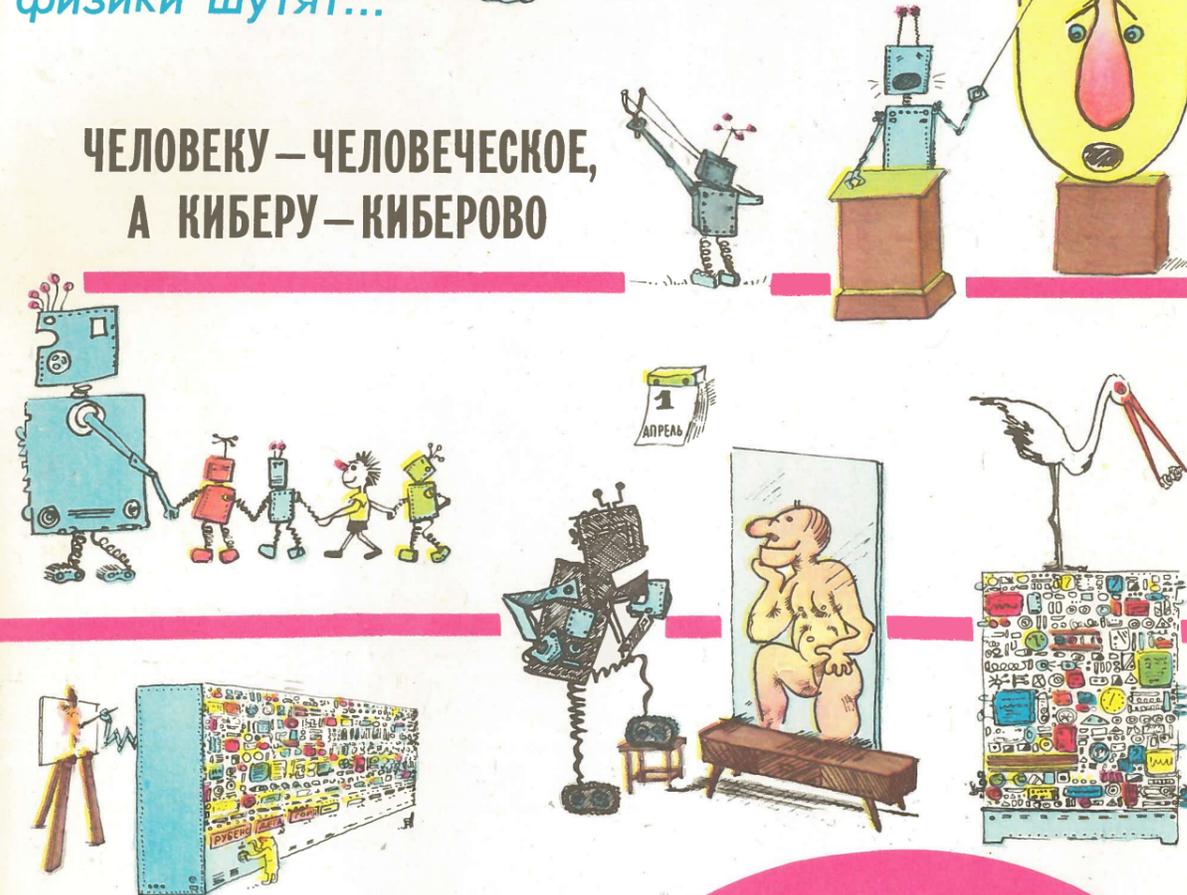
Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 09.11.78. Подп. в печ. 02.1.79. Т03701. Формат 84×108^{1/8}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1700 000 экз. Зак. 1916. Цена 30 коп.

Адрес редакции: 125015, Москва, Новодмитровская, 5-а. Телефоны: 285-80-66 (гл. ред.); 285-88-79 (зам. гл. ред.); 285-88-48 (отв. секр.). Телефоны отделов: науки — 285-88-45 и 285-88-80; техники — 285-88-90; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-01; научной фантастики —

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

Из цикла:
физики шутят...



Роботы среди нас

Проблема «человек и робот» многогранна. Сколько фантастических рассказов посвящено этой теме! Сколько беспокойства, иной раз даже страха вызывает у нас одна мысль о «думающей», самостоятельной и независимой от человека машине! Анатолий Георгадзе, доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией кибернетики Института математики АН ГрССР, решил эту проблему по-своему. Он просто «очеловечивает» роботов. Есть что-то успокаивающее и даже трогательное в его попытке наделить бездушные механизмы маленькими слабостями, присущими каждому из нас. Вот два сюжета его рисунков.

Во все времена сохраняется неистребимое детское желание выстрелить из рогатки в летящий предмет. И вот кибернетический «бэби» выбирает себе цель...

Пройдут годы, и молодой щеголь, любящий собственным изображением, возможно, воскликнет: «Ну чем я не человек?» И при этом совсем забудет, что и зернало может пошутить.

Конечно, роботам придется многому научиться у людей. Но дело вовсе не в том, чем будут заниматься люди и чем — роботы. Человеку — человеческое, а киберу — киберово. А доброты доступна всем. Нельзя не согласиться с этой мыслью А. Х. Георгадзе.

