



Как жить под водой?



МАЯК
РАДИОТЕЛЕЦЕНТР
СУДНО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

ПОГРУЖАЕМЫЙ ПРИЧАЛ

ШАХТА
ЦИСТЕРНА ПОДЪЕМА

БУКСИР

ЭНЕРГБЛОКИ

СФЕРА

ЛИФТ

ПРИЧАЛ

ПЕРЕДВИЖНАЯ БАРОКАМЕРА

САМОХОДНАЯ БУРОВАЯ ВЫШКА

ПОДВОДНАЯ ЛОДКА

КОМПРЕССОРНАЯ СТАНЦИЯ

НЕФТЕПРОВОД

КАМЕРА ДЕКОМПРЕССИИ

ЖИЛЫЕ КАМЕРЫ/БЛОКИ

УСТАНОВКА ВЫШКИ

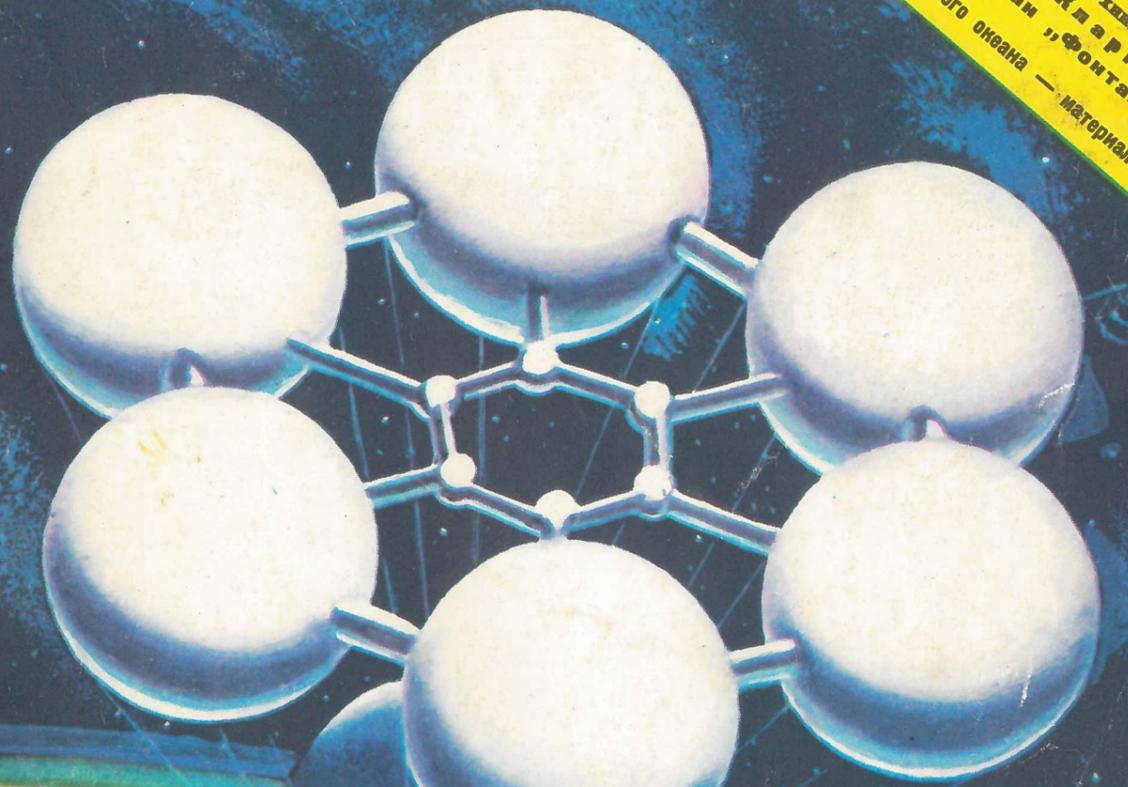
СИСТЕМА ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ

ТЕХНИКА-1
МОЛОДЕЖИ 1980

ЦЕНА 30 коп ИНДЕКС 70973

Карта истории науки и техники — Артур Кларк — роман «Фонтаны раи» — материалы с конгресса. Судьбы Тихого океана

Космонавт подсказывает фантасту...



ТЕХНИКА-1
МОЛОДЕЖИ 1980



1. СОЛНЕЧНЫЙ БОЙЛЕР

Если одну из стен дома покрыть алюминиевыми отражающими пластинами, а перед ними навесить систему «бойлерных» трубок, заполненную теплопереносящей жидкостью, то такая батарея не только обогреет дом в течение всего солнечного периода, но и снабдит хозяйство горячей водой. Таков вращающийся принцип работы гелиоколлектора, предлагаемого американской фирмой «Оуэнс-Иллинойс».

2. ИЗ МУХИ — СЛОНА!

«Я превращу его в настоящий автомобиль», — решил Вахтанг Двалишвили, архитектор из Кутаиси, когда к нему в руки попал самый

обыкновенный мотороллер «Вятка». Мечта сбылась, и теперь Вахтанг ездит на самодельной одноместной машине со скоростью 80 км/ч.

3. ПУТИ ПТИЦ НЕИСПОВЕДИМЫ

Специалисты до сих пор не знают, что помогает птицам находить правильный путь во время миграций. Выдвигаются самые различные версии, сводящиеся к тому, что они ориентируются благодаря целому комплексу явлений: по солнечным ультрафиолетовым лучам, проникающим даже сквозь плотные облака, по полярным сияниям, по магнитному полю Земли и даже по низкочастотным звуковым волнам, идущим из недр планеты и с поверхности океана. Верно ли это, пока-

жут исследования. А пока певчие птички отправляются в путешествие окольцованными, что позволит несколько прояснить направление их полета.

4. БЕЗРАССУДСТВО? НЕТ, БЕССТРАШЬЕ!

Один из величественных спектаклей, который разыгрывает природа на наших глазах, — извержение вулканов в Гавайском национальном заповеднике. Но человек сильнее стихии. Несмотря на опасность, вулканологи, одетые в асбестовые костюмы, подбираются к самому ленту. Образцы «живой» лавы могут рассказать о глубинных процессах планеты больше, чем любое косвенное исследование.



5. СПИРТ ХОРОШО, НО БЕНЗИН ЛУЧШЕ

Спирт нетрудно получить из угля, биомассы или просто отходов, а вот с бензином дело обстоит сложнее — запасы нефти отнюдь не безграничны. Но оказывается, если подобрать соответствующий катализатор, то метиловый или этиловый спирт можно превратить в высокооктановый бензин. Перед вами модель молекулы цеолита, состоящей из кремния, кислорода и алюминия. Именно это вещество наилучшим образом способствует волшебному превращению.

6. ПАРАШЮТ ВМЕСТО ДЕЛЬТА-ПЛАНА

Лыжи и парашют — вот снаряжение, необходимое для этой забавы. При спуске с горы можно перелетать через трещины и провалы, а при попутном ветре — подниматься на склон.

7. «ПРИЗРАКИ» ОБРЕТАЮТ ПЛОТЬ

Голография уже вышла из рамок узконаучной дисциплины. Она начинает внедряться даже в такую специ-

фическую область, как изготовление скульптурных копий. Голографический снимок с подлинника проецируется, и объемный контур «призрака» заполняется нужным материалом.

8. СОСТЫКУЙ И РАБОТАЙ!

Не так-то просто при постановке научного эксперимента организовать из оптических и электронных приборов единую систему — их характеристики обычно не согласуются. Дело еще больше осложняется, когда при исследованиях приходится пользоваться аппаратурой разной конфигурации. Западногерманские специалисты вышли из положения, создав набор заранее согласованных приборов, что позволяет оперативно менять условия эксперимента.

Искать
и Время
и Удивляться

ТИХИЙ ОКЕАН: ПРОБЛЕМЫ НАУКИ

НИКОЛАЙ ШИЛО,
Герой Социалистического Труда, председатель Президиума Дальневосточного научного центра АН СССР

«Международный год науки» — под таким названием, согласно решению ЮНЕСКО, войдет в историю 1980 год. Мы открываем его отчетом об одном из крупнейших научных форумов, которые проводились на нашей планете.

XIV Тихоокеанский научный конгресс состоялся в Хабаровске с 20 августа по 5 сентября 1979 года. Его тема — «Природные ресурсы Тихого океана — на благо человечеству», — предложенная АН СССР, была единодушно одобрена Тихоокеанским научным советом.

Хабаровск приветливо открыл свои ворота гостям из 46 стран мира. В конгрессе активно участвовали не только ученые таких великих тихоокеанских держав, как СССР, США, Япония, Австралия, но и посланники Филиппин, Индонезии, Папуа — Новой Гвинеи. Представительную делегацию выставил социалистический Вьетнам. Своих представителей прислали в Хабаровск даже такие, казалось бы, удаленные от Тихого океана страны, как Польша, Югославия, Чехословакия, Франция, Бельгия, ФРГ. Большую помощь устроителям конгресса оказали ЮНЕП и ЮНЕСКО. А Хабаровские крайком КПСС и горисполком создали все необходимые условия для нормальной работы ученых.

На 93 научных симпозиумах конгресса, открытого его президентом академиком А. В. Сидоренко, было зачитано более полутора тысяч докладов. Только их краткие тезисы составили внушительную библиотеку общим объемом 300 печ. л. (несколько тысяч машинописных страниц). В работе конгресса участвовали 14 постоянных комитетов Тихоокеанской научной ассоциации.

Естественно, что объема нашего журнала не хватало бы даже на простое перечисление всех докладов, представленных на конгресс. Мы публикуем пленарное выступление члена редколлегии «ТМ», академика Н. А. Шило и ряд других материалов, подготовленных к печати нашим специальным корреспондентом М. Пуховым.

К МЕЖДУНАРОДНОМУ ГОДУ НАУКИ

ТИХООКЕАНСКОМУ РЕГИОНУ, В КОТОРОМ ПРОЖИВАЕТ ОКОЛО ПОЛОВИНЫ НАСЕЛЕНИЯ ЗЕМНОГО ШАРА, ПРИНАДЛЕЖИТ ВАЖНАЯ РОЛЬ В СУДЬБАХ ВСЕЙ ПЛАНЕТЫ. ОН ТАИТ В СЕБЕ НЕИСЧИСЛИМЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ БОГАТСТВА, ЯВЛЯЕТСЯ ВАЖНЫМ РАЙОНОМ МЕЖДУНАРОДНОГО МОРЕПЛАВАНИЯ И РЫБОЛОВСТВА, ОКАЗЫВАЕТ БОЛЬШОЕ ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ КЛИМАТА НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ И НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ ЧЕЛОВЕКА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ. ЕГО РЕСУРСЫ В ПОЛНОЙ МЕРЕ ДОЛЖНЫ СЛУЖИТЬ ВСЕМУ ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ, ЦЕЛЯМ ПРОГРЕССА И СОЗИДАНИЯ. ЕСТЕСТВЕННО, ЧТО УКАЗАННЫЕ ЗАДАЧИ МОГУТ БЫТЬ РЕШЕНЫ ЛИШЬ В УСЛОВИЯХ МИРА И МЕЖДУНАРОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.

Из обращения Совета Министров СССР к участникам XIV Тихоокеанского научного конгресса

Бассейн Тихого океана — самый крупный из регионов, на которые можно разделить Землю. Здесь существуют благоприятные природные условия для решения широкого круга фундаментальных и прикладных проблем естественных и общественных наук. Не случайно одним из наиболее эффективно действующих объединений ученых мира стала Тихоокеанская научная ассоциация, активным членом которой уже более полувека является Академия наук СССР. Начатые как региональные, по отдельным проблемам, работы Тихоокеанской научной ассоциации охватили теперь все направления, связанные с изучением Земли, ее обитателей, ее недр, вод и атмосферы, и приобрели поистине глобальное значение.

Что же это за работы? На каких проблемах следует сосредоточить коллективный труд ученых с целью получить наибольший эффект в использовании природных ресурсов Тихого океана и окружающих его пяти континентов на благо всех народов? Отвечая на эти вопросы, нужно исходить из того, что международные программы, в выполнении которых принимают участие ученые 60 с лишним стран, позволяют ставить более серьезные проблемы и решать их гораздо быстрее и с мень-

шими затратами, чем национальные программы любой отдельной страны.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Общеизвестна программа «Геологическая корреляция» (по ней сопоставляются возраст и состав геологических слоев и образований в разных местах региона).

С моей точки зрения, наиболее плодотворной оказалась часть программы по корреляции гранитоидного магматизма, осуществляемая под руководством американского профессора Пола Бетмана. Ученых всего мира поражают масштабы обрамляющего весь Тихий океан магматического пояса, образовавшегося в мезозое в сравнительно короткое время. В ходе исследований этого пояса решаются как фундаментальные вопросы магматической геологии, так и прикладные вопросы связи с гранитоидами различных, полезных ископаемых. Многие малайзийские, тайландские, индонезийские и советские ученые связывают с мезозойскими гранитоидами оловянное и золотое оруднения и образование других ценных полезных ископаемых. Однако, тоже участвуя в этой программе, я прихожу к мысли, что происхождение



гранитоидов и месторождений полезных ископаемых различно, хотя и обязано одной и той же причине. По программе «Геологическая корреляция» ведутся также исследования неогеновых отложений, осуществляемые под эгидой японских ученых, и ультрабазитового магнетизма, руководимые Геологическим институтом АН СССР.

Несколько лет назад по советско-американскому соглашению возник международный «Геодинамический проект». Чтобы дать представление о его размахе, достаточно сказать, что только в СССР по нему ведут работы Тихоокеанский океанологический институт во Владивостоке, Северо-Восточный и Сахалинский комплексные институты в Магадане и Южно-Сахалинске, Институт вулканологии в Петропавловске-Камчатском, Институт тектоники и геофизики в Хабаровске, Институт геологии и геофизики в Новосибирске, Геологический институт и Институт физики Земли в Москве.

Многие ученые связывают с этим проектом надежды на выход геологии из кризиса в создании теории глобальных геологических процессов. В конце 60-х годов под напором массы нового фактического материала окончательно потерпела крушение теория А. Вегенера. Пытаясь найти выход из кризиса, Ле Пишон в 1968 году предложил теорию «новой глобальной тектоники», или «тектоники плит». На ее существование я не буду останавливаться (см. материалы дискуссии «Фиксизм или мобилизм» в «ТМ» № 10, 11 за 1976 год и № 1, 3 за 1977 год). Замечу только, что ни в одном сегменте нашей планеты «тектоника плит» не встретила столько противоречивых фактов, как в бассейне Тихого океана, хотя ее сторонники считают, что именно здесь наиболее корректно выполняется схема динамической модели разрастания дна в океанах



Академик Н. А. ШИЛО выступает перед участниками V Международного симпозиума молодых ученых тихоокеанских стран, состоявшегося в г. Находке накануне конгресса. По инициативе ЦК ВЛКСМ, КМО СССР и молодежных организаций других тихоокеанских государств такие симпозиумы проводятся регулярно.

и его поглощения континентальной корой в приматериковых зонах.

Геологические исследования Тихого океана и его обрамления должны вывести фундаментальную геологию из того глухого тупика, в котором она оказалась в результате противоборства фиксизма и мобилистов. В бассейне Тихого океана широко развиты островные дуги и вулканогенные пояса, значение которых в структурах земной коры очень слабо изучено. До сих пор даже не замечались принципиальные различия между ними. А ведь без выяснения причин их зарождения и развития решение стержневых вопросов глобальной тектоники невозможно.

В настоящее время значительно продвинулись вперед работы по международному проекту «Тихоокеанская геологическая карта», впервые охватывающие столь большой сегмент Земли.

Очень интересен международный проект «Глубоководное океаническое бурение». В процессе его выполнения в Тихом океане были открыты уникальные геологические объекты, заставляющие нас пересматривать многие представления об эволюции земной коры, составе пород океанического дна, их возрасте и т. д.

Не так давно рабочими группами Международного союза геодезии и геофизики и Международного союза геологических наук был подготовлен проект общей программы «Литосфера — рубежи 80-х годов».

Для нас представляет большой интерес ее раздел «Специальные проблемы, связанные с областями перехода от континента к океану». Именно в Тихоокеанском регионе они могут быть исследованы на ярком материале, добытом советскими, японскими, американскими, австралийскими и другими учеными. К сожалению, авторы проекта заранее предлагают схему мышления, сужающую научный поиск. Я имею в виду формулировку таких, например, пунктов, как «Движение плит и тектонические деформации». Уж

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

ТЕХНИКА-1
МОЛОДЕЖИ 1980

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

© «Техника — молодежи», 1980 г.

если ставится под сомнение концепция поверхности Мохоровичича, успешно развивавшаяся тектонистами почти сто лет, то как можно задавать в программе плитную концепцию, не объясняющую многих противоречий и в фактическом материале, и в теории, в частности в рудной геологии?

ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЕ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Ряд международных программ направлен на исследование водных масс Тихого океана и их взаимодействия с атмосферой. Например, по проекту «Динамика Куро-Сию» исследуются макро- и микроструктуры течения Куро-Сию, зарождение и развитие его гидрофизических полей. Изучением этого течения занимались СССР, Япония, КНДР, США, Таиланд и другие страны, осуществившие свыше 200 экспедиций на судах. Они выявили межгодовые и сезонные колебания течения, его границы, главные механизмы его формирования и крупных аномалий, изменения уровня океана под его влия-

нием и взаимосвязь гидросферных и атмосферных процессов в зоне его прохождения.

В океанологических исследованиях значительное место занимают работы по советско-американскому проекту «Изучение Южного океана», выполняемые с 1975 года в очень сложных природно-климатических условиях. В результате этих работ выявлены уникальные особенности этой части океана, где Антарктическое циркумполярное течение с гидрологическими фронтами, развивающимися над сложным рельефом дна, создает мощные вихри. Корреляция этого явления с атмосферными процессами облегчила бы создание хотя бы частной климатообразующей модели.

Советскими учеными были открыты так называемые синоптические вихри в открытом океане, которые играют важную роль в переносе и трансформации вещества и энергии в океанах. В центральных частях циклональных вихрей происходит подъем холодных вод из глубин, тогда как в осевой части антициклональных вихрей теплые массы вод

опускаются в глубины. Это в какой-то мере подобно циклонально-антициклональной атмосферной деятельности. Заманчиво прояснить это сходство, а затем математически и физически смоделировать энергообменные каналы, это поможет связать климатические процессы с гидродинамическими явлениями в Мировом океане, о чем давно мечтают климатологи. И Куро-Сию может послужить хорошим полигоном для решения этой задачи. Наряду с климатическими важной проблемой в изучении океанических вихрей является проблема влияния происходящих в них теплообменных процессов на жизнь обитателей океана.

Специфичное место среди многочисленных проблем науки занимает проблема изучения цунами, порождаемых сейсмической активностью Тихоокеанского региона. Исследования цунами, ведущиеся в рамках двустороннего сотрудничества Советского Союза и США, сейчас находятся в стадии выработки методов надежного прогноза возникновения в океане гигантских волн и оповещения населения об их при-

ближении, что эффективно помогает спасению человеческих жизней и сбережению материальных ценностей от разрушительного воздействия стихии.

ИССЛЕДОВАНИЯ ОСТРОВНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Тихоокеанский регион сравнительно мало затронут человеческой деятельностью, особенно некоторые его острова, представляющие широкий интерес для экологов, географов, биологов, геологов как особые, относительно замкнутые природные системы. Относительная пространственно-временная изоляция островов позволяет рассматривать их в качестве моделей материковых экосистем, отвечающих необходимым критериям подобия.

В связи с расширяющимися процессами освоения ресурсов океана и материкового шельфа островные экосистемы приобретают большое значение, особенно если учесть неизбежность увеличения антропогенной нагрузки. Будучи весьма ранимыми, они быстро показывают, к че-

му может привести наша деятельность и на материковых системах. Теоретические концепции, сформулированные в результате проведенных за последние пять лет советскими учеными исследований островных экосистем, имеют практическое значение при решении задач управления природными ресурсами. Они дают возможность оценить положение конкретных экосистем на траекториях общего процесса эволюции, что облегчает выработку схем хозяйственного природопользования.

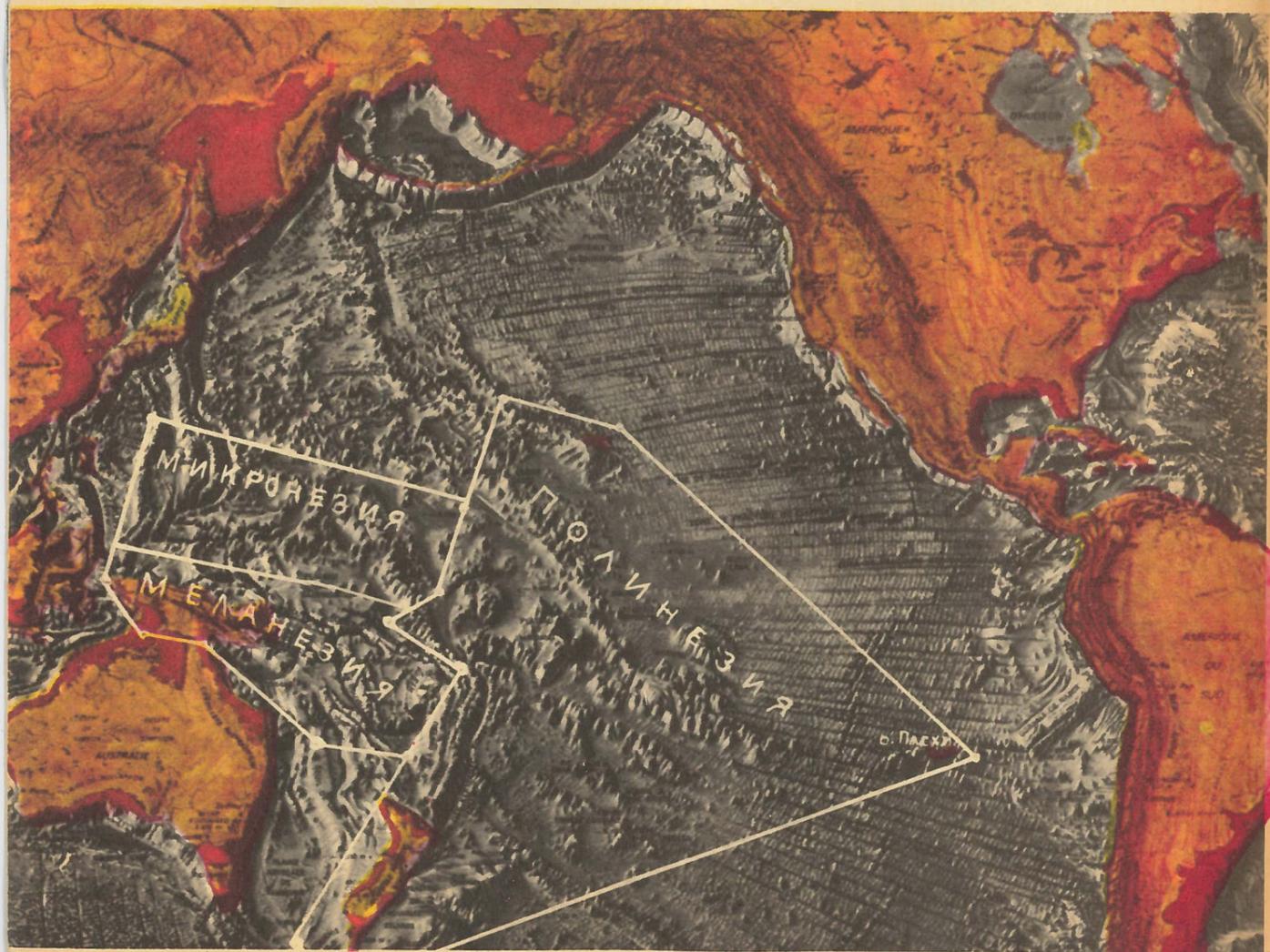
Исследование островных экосистем позволяет выработать общую эколого-географическую концепцию миграции вещества и энергии между водными, прибрежными и сухопутными экосистемами. К сожалению, в исследованиях островных экосистем пока еще слабо рассматриваются проблемы их устойчивости к различным формам антропогенных воздействий.

Объединенные усилия многих стран Тихоокеанского региона по всем перечисленным программам позволили получить уникальные дан-

ные, использование которых приближает нас к управлению процессами антропогенного воздействия на природу, что сохранит ресурсы океана для будущего человечества.

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ И ОХРАНЫ СРЕДЫ

Несколько хуже обстоит дело с объединением усилий в области изучения биологической продуктивности Тихого океана, хотя многие страны выполняют большие работы по своим национальным программам. Здесь прежде всего нужно отметить исследования японских ученых в северо-западной части Тихого океана, работы Советского Союза в Японском, Охотском, Беринговом морях и в открытой части океана. Заслуживают большого внимания научные работы Новой Каледонии по тунцу или аналогичные работы Новой Гвинеи, очень интересны и важны в практическом отношении исследования ученых Индонезии, Индии, КНДР, Вьетнама и других стран, проводившиеся по общим проблемам биологических ре-



ТИХИЙ ОКЕАН: ЦИФРЫ И ФАКТЫ

● Тихий океан по-другому называют Великим. Действительно, это величайший водоем земного шара. В состав Тихого океана входит более 20 полузамкнутых, межостровных и окраинных морей. Он занимает площадь около 180 млн. км², простираясь приблизительно на 16 тыс. км с севера на юг и на 19,5 тыс. км с востока на запад. Средняя глубина Тихого океана составляет около 4 км (а рекордная в Марианском желобе равна 11 022 м). Вся вода Тихого океана занимает объем свыше 700 млн. км³ и весит более 700 млрд. Мт.

● Воды центральной и западной частей Тихого океана омывают крупнейшее в мире скопление островов (около 10 тыс.), которое носит общее название Океания. Она подразделяется на Меланезию — самые западные и крупнейшие острова; Микронезию — мелкие острова к северу от Меланезии; Полинезию — все остальные острова. Их общая площадь равна 1,26 млн. км².

Если бы кто-нибудь выкачал из Тихого океана все его 7·10¹⁷ м³ воды, крупнейшее в мире скопление островов — Океания — превратилось бы в горную страну, далеко превосходящую свою грандиозностью Гималаи и Кордильеры. Сплошными линиями обозначены границы Меланезии, Микронезии и Полинезии.

Океания населена большим числом народов, сильно различающихся в расовом, языковом и историко-культурном отношении. Их можно подразделить на две примерно равные по численности группы: аборигены и пришлое население. Всего на островах Океании живет около 8 млн. человек.

● Водные просторы Тихого океана, его острова и прибрежные районы Азии, Австралии, обеих Америк и Антарктиды охватываются понятием «Тихоокеанский бассейн». С Тихим океаном граничат более 30 независимых государств мира, в которых проживает около половины всего населения Земли. Страны бассейна обладают огромным экономическим потенциалом. Здесь сосредоточены богатейшие биологические и минеральные ресурсы.

● Фауна Тихого океана включает около 100 тыс. видов, в том числе не менее 2 тыс. видов рыб, многие из которых имеют промысловое значение. В 1971 году здесь было выловлено 33,5 млн. т рыбы — половина всей мировой добычи.

● На многих шельфах Тихого океана ищут и разрабатывают нефть и газосные месторождения. Очень перспективными считаются залежи железомарганцевых конкреций на глубинах от 3,5 до 5,5 км.

● Через Тихий океан пролегают жизненно важные морские и воздушные коммуникации, связывающие четыре материка. В начале 70-х годов по Тихому океану было перевезено 1,5 млрд. т грузов. Внешнеторговый оборот стран Тихоокеанского бассейна составляет примерно 1/3 всего оборота международной торговли.

● Научные работы в Тихоокеанском бассейне координирует Тихоокеанская научная ассоциация. Ее деятельностью руководит Тихоокеанский научный совет, регулярно собирающий ученых из всех стран региона на тихоокеанские научные конгрессы. Председателем Тихоокеанского научного совета и президентом Тихоокеанской научной ассоциации на протяжении последних лет является вице-президент АН СССР А. В. Сидоренко.

● Тихоокеанские конгрессы способствуют взаимопониманию народов Земли и в конечном счете служат делу мира. Недаром в одной из первых принятых на конгрессе резолюций его участники приветствовали договор ОСВ-2, подписанный Генеральным секретарем ЦК КПСС, Председателем Президиума Верховного Совета СССР Л. И. Брежневым и президентом США Дж. Картером.

Напомним, что по-латыни слова «Тихий океан» и «мир» происходят от одного корня.



После закрытия Тихоокеанского конгресса многие ученые приняли участие в научных экскурсиях по Приморью, организованных ДВНЦ АН СССР, Приморским крайкомом и Магаданским обкомом КПСС. «Как в научном плане, так и в смысле организации это лучшая поездка из всех, в которых я когда-либо участвовал», — пишет Дж. Ридж, президент Международной ассоциации по генезису рудных месторождений. — Таково общее мнение всех участников экскурсии».

На снимке — группа иностранных ученых знакомится с научно-исследовательским судном АН СССР «Профессор Богоров» в г. Находке. Фото Ю. Юши.

сурсов морей и акватории океана, а также по отдельным видам промысловых объектов. Но то, что в этом направлении не чувствуется объединенных усилий, несомненно, снижает эффективность работ по использованию биоресурсов на благо человека.

Из ныне живущих на Земле 4,2 млрд. человек с бассейном Тихого океана связано более 2,2 млрд., поэтому проблемы их питания, жизненного пространства, сохранения окружающей среды и т. д. являются первостепенными. Как известно, допустимый вылов рыбы и других морепродуктов из вод Мирового океана за счет использования только естественных ресурсов оценивается в 80—90 млн. т, а с использованием криля он может быть повышен и до 100—130 млн. т. Значительная часть этих ресурсов падает на моря и открытую акваторию Тихого океана. Поэтому очень важно соблюсти такой баланс использования биологических ресурсов Тихого океана, который бы обеспечил воспроизводство его естественных ресурсов.

Однако потребности населения в белковых веществах растут, и становится актуальной проблема искус-

ственного расширенного воспроизводства биологических ресурсов в океане, при котором мидии, например, дают продуктивность до 300 т/га, а лосось при пастбищном типе хозяйства — 200—300 т/га.

Большое внимание исследователей ресурсов Тихого океана как в нашей стране, так и за рубежом привлекают в последние годы коралловые рифы. Биологическая продуктивность вод в районах распространения рифовых сооружений в десятки, а порой и в сотни раз выше, чем в лишенных рифов тропических районах океана. С другой стороны, рифы являются чрезвычайно чувствительными индикаторами загрязнения водной среды и предупреждают нас о грозящей опасности глобального дисбаланса взаимоотношений человечества с окружающей средой. На основании исследований коралловых рифов Океании советские ученые выдвинули гипотезу о возможности создания в прибрежных водах северо-западной части Тихого океана искусственных сооружений, моделирующих взаимоотношения организмов, обитающих в коралловых рифах, что, по их мнению, может способствовать восстановлению запасов

сельди и других ценных промысловых рыб, беспозвоночных и водорослей в этом некогда изобиловавшем жизнью районе Тихоокеанского бассейна.

Биологические ресурсы открытой акватории Тихого океана и его окраинных морей при правильном ведении хозяйства могут служить серьезной пищевой базой для малых и больших стран этого региона, однако для этого требуются объединенные усилия в выполнении таких комплексных международных программ, как «Совместные исследования западной части Тихого океана».

Тихоокеанский регион нельзя рассматривать изолированно от мирового хозяйственного механизма; использование его биологических и особенно минеральных и энергетических ресурсов сейчас в большей мере, чем когда-либо, зависит от решения международных проблем. Кроме традиционных минеральных ресурсов, которые извлекаются из земных недр или из морской воды, изучались густо покрывающие многие участки дна океана марганцевые конкреции, содержащие различные ценные металлы. Работы дали важный в научном и практическом плане материал, но, к сожалению, они слабо координируются, и здесь, в сущности, нет всеобъемлющей международной программы, учитывающей возможности и интересы всех стран региона.

Еще большего внимания заслуживают энергетические ресурсы Тихого океана с его огромными, слабо изученными шельфовыми зонами, затопленными на последних этапах геологического развития структур, которые по имеющимся данным могут рассматриваться в качестве газонефтеносных. Я думаю, что исследования в этом направлении тормозятся концепцией «новой глобальной тектоники», которая исключает многие представления об образовании месторождений горючих ископаемых.

Самого серьезного внимания заслуживает проблема использования в Тихоокеанском регионе нетрадиционных видов энергетических источников: приливов и отливов, волн, ветра, солнечного излучения и т. д. Особую страницу исследований в Тихоокеанском регионе представляют собой различные международные программы по охране окружающей среды. Прежде всего заслуживают упоминания научно-техническое сотрудничество стран — членов СЭВ по проблеме «Глобальная система мониторинга окружающей среды» и программа ЮНЕСКО «Человек и биосфера».

Исследования по этим программам ведутся с нарастающим темпом и дают неплохие результаты. Все страны обеспокоены увеличивающейся тенденцией загрязнения окру-

жающей среды, достигшей уже того предела, когда начинает нарушаться равновесие не только в частных экосистемах, но и в глобальном масштабе. Последствия этого нарушения равновесия для нас еще не очень ясны, но все данные говорят о том, что могут произойти существенные сдвиги в климатической обстановке, которые неизбежно затронут установившееся равновесие климатических колебаний. Это, в свою очередь, может оказать отрицательное воздействие на животный и растительный мир планеты и человеческое общество. Причем здесь опасно затрагиваются весьма ранимые части человеческого организма, подвергающиеся воздействию различных веществ, попадающих в окружающую среду. Такие вещества непосредственно действуют на наследственную информацию клетки, вызывая мутации, то есть изменения в генетическом материале. В связи с этим в Советском Союзе разрабатываются подходы к определению динамики мутационного процесса в сообществах животных, растений и человека. Вероятно, кроме развернувшейся борьбы за чистоту окружающей среды, нужны и широкие исследования с созданием генетических региональных служб.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО СОЦИАЛЬНЫМ ПРОБЛЕМАМ

Исключительно важное значение для Тихоокеанского региона имеют этнографические проблемы. Они тесно переплетаются с демографическими процессами, которые, по-видимому, своими корнями уходят в древность, ко времени начала формирования человеческого общества и поэтому представляют одну из интереснейших и вместе с тем наиболее загадочных страниц расселения человека.

Миграционные процессы в палеолитическое и более позднее время получают наиболее правильное объяснение в археологических исследованиях советских ученых Северо-Восточного комплексного института в Магадане, которыми доказаны пути заселения Американского континента через Берингию. Любопытно, что и изучение мамонтовой фауны также не противоречит концепции о наличии берингийского моста.

Археологические исследования советского Дальнего Востока, осуществляющиеся в Институте истории, археологии и этнографии во Владивостоке, открывают интересную страницу племенных поселений на востоке Азии в X—XIII веках и более позднее время, когда здесь жили чжурчжэни, тунгусы, нивхи. Я думаю, что подобные исследования тихоокеанской части Южной Америки могли бы дать нам интереснейший материал о миграцион-

ных процессах еще более ранних времен развития человечества.

С зоной Тихого океана связаны процессы развития цивилизаций в Азии, на Американском континенте, в Австралии и Океании от древнейших времен возникновения человеческого общества до наших дней. В этой зоне происходили и происходят социальные, экономические и политические процессы всемирно-исторического значения.

Русские, американские, японские, норвежские исследователи и ученые многих других стран осуществили крупнейшие работы, которые позволяют понять процесс формирования древних цивилизаций региона.

Огромный интерес в СССР и во многих других государствах ученые проявляют к изучению истории Великих географических открытий в зоне Тихого океана. Опыт работы ученых XX века дает основание утверждать, что успешное изучение подвигов ученых, путешественников, мореплавателей по программе «Мировой океан» можно и нужно осуществлять комплексно, силами специалистов многих государств.

Народы стран зоны Тихого океана прошли чрезвычайно сложный путь социального, экономического и политического развития от эпохи первобытного общества до наших дней. Именно в этой зоне мы имеем возможность организовать широкое изучение процессов происхождения рас, народов и национальных меньшинств. Особый интерес представляют их взаимодействия в процессе исторического развития, их культура, языки или диалекты, искусство.

Ученые научных институтов Дальнего Востока СССР, изучая историю и культуру русского и украинского населения, малых народов Севера — нанайцев и удэгейцев, чукчей и коряков, ороков и орочей, нивхов и ульчей, ительменов и эскимосов, алеутов и эвенков, бурят и якутов, интересуются также проблемами происхождения и развития больших и малых народов всей зоны Тихого океана. Всеобщий подход к прошлому и настоящему населения Тихоокеанского бассейна Земли означает уважение национальных традиций, национальной культуры соседей Советского Союза.

Необходимы совместные исследования и такой глобальной проблемы, как правовые аспекты использования природных ресурсов Мирового океана. Развивая сотрудничество, ученые Тихоокеанской ассоциации вносят весомый вклад в борьбу за мир и безопасность в зоне Тихого океана, на Дальнем Востоке, в Юго-Восточной Азии и в решении насущных проблем, вытекающих из девиата XIV Тихоокеанского научного конгресса: «Природные ресурсы на благо человека!»

ХРОНИКА „ТМ“

● В «Хронике» «ТМ» мы уже не раз сообщали об участии редакции в организации вечеров, посвященных памяти выдающегося писателя-фантаста и ученого Ивана Антоновича Ефремова. И вот еще одно значительное мероприятие, проведенное по инициативе ЦК ВЛКСМ. Творческая бригада, в состав которой входили Герой Советского Союза, летчик-космонавт Ю. Глазков, кандидат технических наук Г. Соболев, философ В. Сагатовский, научный сотрудник МГУ В. Трофименко и другие ученые и специалисты, совершила поездку по БАМУ на агитпоезде «Комсомольская правда». Всего от Тынды до Берканита в рабочих клубах и общежитиях было проведено 12 «ефремовских» вечеров.

Молодым строителям было тем интереснее познакомиться с творческим наследием И. А. Ефремова, что Иван Антонович как геолог в 30-е годы неоднократно участвовал в изысканиях трассы БАМа и исследованиях природных ресурсов прилегающих районов. И не случайно многие организации ходатайствуют о том, чтобы станция с проектным названием Усть-Нюнка была переименована в его честь. На общем собрании коллентива строительного-монтажного поезда № 594, который строит Усть-Нюнку, было единодушно решено включить И. А. Ефремова как почетного члена в состав комсомольской бригады монтажников.

● Редакция наградила коллентив Московского планетария, который отметил свое 50-летие. Почетным дипломом «ТМ» за активную и плодотворную работу по распространению среди молодежи знаний по астрономии, космонавтике и смежным областям науки.

● Редакция принимала заместителей главных редакторов молодежных научно-популярных изданий — Иванку Велчеву, еженедельник «Орбита» (НРБ) и Эву Манькевич, журнал «Горизонты техники» (ПНР). Болгарская и польская журналистики совершили поездку по Узбекистану, побывали в Ташкенте, Бухаре, Навои, Самарканде, посетили ряд предприятий и научно-исследовательских институтов. На встрече в редакции состоялся взаимный обмен опытом по популяризации научно-технических знаний среди молодежи.

● Редакция провела в Центральном Доме литераторов имени А. А. Фадеева тематический вечер «Познавая возможности человека...». Перед писателями и журналистами выступили сотрудники редакции, а также авторы журнала: член-корреспондент АН СССР Александр Спирикин; профессор, научный сотрудник Института философии Болгарской академии наук Стою Стоев; заслуженный мастер спорта СССР, доктор педагогических наук, профессор Владимир Кузнецов; профессор, руководитель программы «Функциональная теория искусства» Марк Марков; кандидат физико-математических наук Виктор Адаменко; врач, сотрудник ВНИИ физической культуры Игорь Чарковский; биофизик Владимир Сафонов.

● Сотрудники редакции встретились с известными писателями-фантастами Конрадом Фиалковским (Польша), Владимиром Колиным (Румыния), а также с заместителем председателя софийского клуба «Прогностика и фантастика» Василом Сивовым (Болгария). Гости познакомились с выставкой научно-фантастических картин, присланных в «ТМ» на конкурс «Время — Пространство — Человек».

XXV съезд КПСС отметил, что главное условие успеха научно-технической революции — это массовое вовлечение в творчество всех участников общественного производства. «Мы, коммунисты, — подчеркнуто в Отчетном докладе ЦК КПСС XXV съезду партии, — исходим из того, что только в условиях социализма научно-техническая революция обретает верное, отвечающее интересам человека и общества направление. В свою очередь, только на основе ускоренного развития науки и техники могут быть решены конечные задачи революции социальной — построено коммунистическое общество».

Руководствуясь этим положением, комсомол развивает самые разнообразные формы научно-технического творчества молодежи (НТТМ).

Известно, что в процессе труда человек вынужден подчиняться тре-

фессий возросла доля умственных затрат в труде. У сталеваров электродочечей она составляет около 70%, аппаратчиков химического производства — 80, а у наладчиков автоматических линий свыше 90. Из 1200 профессий, по которым готовят рабочих в системе профтехобразования, 500 наиболее сложных требуют от поступающих в училища среднего образования.

Организационной основой движения научно-технического творчества молодежи стал Всесоюзный смотр НТТМ, который уже двенадцать лет проводится ЦК ВЛКСМ совместно с Государственным комитетом СССР по науке и технике, Центральным советом ВОИР и Всесоюзным советом НТО. Число молодых умельцев науки и техники, участников смотра постоянно растет и составляет ныне свыше 19 млн. человек. В научно-техническое творчество вовлечено

творили в жизнь 1,3 млн. рационализаторских предложений и изобретений. В целом за годы десятой пятилетки внедрено 3,3 млн. технических разработок, что дало 4,2 млрд. рублей экономии.

В этой связи надо отметить работу комсомольских организаций по внедрению рационализаторских предложений. Так, в Московской, Пермской, Орловской, Брянской, Тюменской областях около 95% предложений молодых новаторов находят дорогу в производство. На многих предприятиях Калининской области проходят смотры на звание «Лучший комсомольско-молодежный коллектив по рационализации», «Лучшая молодежная творческая бригада рационализаторов». Причем показатели по этим смотрам включены в условия социалистического соревнования. Особое внимание уделяется вовлечению в ряды новаторов молодых рабочих и

И ЧИСЛОМ И УМЕНЬЕМ...

ИГОРЬ СМИРНОВ, заведующий Отделом рабочей молодежи ЦК ВЛКСМ

бованиям технологической дисциплины, он зачастую превращается в простого исполнителя. Участие в НТТМ позволяет компенсировать эти ограничения, создает реальные возможности развития творческого потенциала молодых людей. Разумеется, возможности эти возрастают с повышением общего уровня образования и профессиональной подготовки. И еще одно обстоятельство. Для современного рабочего основными становятся виды работ, требующие сложных технических решений, творческого подхода (наладка оборудования, регулирование технологического режима, самостоятельный поиск оптимальных технологических схем, обеспечивающих высокую производительность труда и качества продукции и т. п.). И здесь как нигде нужен пылкий ум изобретателей и рационализаторов. Значение их работы не только в экономическом эффекте. Гораздо важнее, что люди с ранних лет знакомятся с конкретными проблемами научно-технического прогресса, находят свое место в жизни, активно и с огромной пользой для себя и всего общества организуют свое свободное время. Причем творческая увлеченность техникой сохраняется на всю жизнь. Тому немало примеров.

Уже сейчас в ряде рабочих про-

45% молодежи, работающей в промышленности, 37,3 — на транспорте, 32,5 — в строительстве, 29,6 — в сфере обслуживания, 18,6 — в сельском хозяйстве. В среднем 38,4% юношей и девушек, занятых в народном хозяйстве, являются участниками Всесоюзного смотра НТТМ.

В движении НТТМ сегодня участвуют 900 тыс. учащихся системы профтехобразования (или каждый третий из них), более 2,4 млн., или 62% студентов и учащихся средних специальных учебных заведений.

Повышается и организованность рационализаторской и изобретательской деятельности молодежи. Из 10,3 млн. членов ВОИР 3,8 млн. составляет молодежь в возрасте до 30 лет. 2,5 млн. юношей и девушек состоят членами научно-технических обществ.

Комитеты комсомола направляют усилия молодых новаторов на скорейшую реализацию научно-технических разработок. Эта задача отмечена как одна из наиболее важных в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы».

В прошлом году участники операции «Внедрение» — молодые рабочие, строители, колхозники — пре-

специалистов, недавно пришедших на предприятие. Широкое распространение получила инициатива комитета комсомола и совета ВОИР Торжокского завода полиграфических красок по организации наставничества в вопросах рационализации. В Калининской области около 6 тыс. ветеранов производства помогают молодежи в овладении навыками творческой работы, на предприятиях создано 312 консультативных пунктов, 273 школы молодого рационализатора.

Кстати, таких школ в стране сейчас насчитывается свыше 30 тыс., учится в них около 700 тыс. юношей и девушек.

В прошлом году было проведено 45 тыс. выставок НТТМ, регулярно организовывались конкурсы творческих работ, научно-технические конференции, смотры молодых рационализаторов. Повсюду в стране с успехом прошли конкурсы профессионального мастерства молодых рабочих. Зародившись десять лет назад как робкая инициатива отдельных комсомольских организаций, эти конкурсы сегодня проводятся практически во всех отраслях народного хозяйства. Ежегодно более чем по 60 ведущим профессиям соревнуются свыше 5 млн. молодых рабочих. После окончания каждого конкурса его участники, как правило, проходят



школу передовых методов труда, знакомятся с выставками современной техники и новинками технической литературы, им демонстрируют специальные учебные фильмы.

Утвердившись как массовое явление, как полезный и эффективный метод пропаганды новаторства, конкурсы профессионального мастерства требуют к себе значительно большего внимания со стороны государственных органов, занимающихся проблемами труда, профсоюзов и комсомола. Назрела необходимость в разработке специального положения о конкурсах, методических пособий, учитывающих специфику, особенности и новейшие требования к массовым профессиям современного производства.

Успех развития НТТМ во многом зависит от широкого вовлечения в это движение всех возрастных и социальных категорий молодежи и особенно школьников.

Во Всесоюзном смотре НТТМ принимает участие 7,5 млн. учащихся школ, или 19% от их общего числа. В 216 тыс. научно-технических кружков занимается 4,8 млн. детей, в системе Министерства просвещения СССР действует 1136 станций юных техников, а на базе профсоюзных организаций 1143 клуба аналогичного направления.

За последние годы широко рас-

пространились научные общества учащихся, очные и заочные олимпиады, конкурсы на лучшую научно-реферативную работу, техническую конструкцию. Большую роль в пропаганде научно-технических знаний среди школьников играют проводимые регулярно всесоюзные недели науки, техники и производства.

Большое распространение получили научные общества учащихся. Они организованы почти во всех союзных, автономных республиках, краях и областях. По инициативе Крымского ОК ЛКСМ Украины, облоно, областного совета ВОИР создана и уже несколько лет успешно работает Малая академия наук (МАН) «Искатель». В ней создано 9 секций: математики, физики, астрономии, кибернетики, химии, биологии, истории и краеведения, инженерно-техническая и пресс-центр. В 9 городах и 13 районах Крымской области организованы филиалы МАН, где занимаются 16 тыс. школьников, то есть каждый пятый.

База для работы МАН — кружки школ и внешкольных учреждений, юношеские школы, созданные при вузах. Филиалы академии используют такие формы работы, как конференции, дискуссии, лектории, семинары, клубы интересных встреч. В них участвуют известные ученые, видные специалисты многих отрас-

В пресс-бюро выставок НТТМ посетители могли получить любую справку по интересующим их вопросам.

лей народного хозяйства, учителя. Как правило, член академии — автор интересного прибора, эксперимента, победитель или участник республиканских, областных, городских выставок, конкурсов НТТМ, олимпиад или научных конференций.

В ряде других областей страны так же успешно работают специальные научные общества учащихся, такие, как Малая лесная академия в Карелии, сельскохозяйственные секции в Краснодарском, Ставропольском краях, Орловской области, общества юных астрономов в Азербайджане, в городе Прокопьевске Кемеровской области и другие.

Популярность приобрела и Всесоюзная олимпиада «Студент и научно-технический прогресс». Около миллиона будущих специалистов принимают участие в этом конкурсе. Только за 1978 год студентами и учащимися получено свыше 2,2 тыс. авторских свидетельств, 119 тыс. дипломных проектов рекомендовано к практическому внедрению.

Вместе с тем на современном этапе НТР требуется повысить эффек-

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

тивность и расширить масштабы научно-технического творчества молодежи. Например, по исследованиям, проведенным в РСФСР, учащиеся младших классов составляют лишь 7% от общего числа занимающихся в технических кружках. Недостаточно пропагандируют участие молодежи в научно-техническом прогрессе активисты общества «Знание». Мало популярных передач для молодежи по технической тематике организует и Центральное телевидение.

Не может не вызвать озабоченности и односторонность подхода некоторых работников комсомола к научной деятельности школьников. Научные общества в школах — интересная и полезная форма воспитания. Тем не менее нужно искать и развивать более целесообразные формы привлечения школьников к научно-техническому творчеству. Мы можем воспитать вундеркинда, который будет свободно читать звездную карту неба, но не уметь обращаться с молотком, легко решать дифференциальные уравнения, но не зная принципа работы паровой машины. От профессиональных навыков и политехнической подготовки к высотам научных знаний — таким, и ни в коем случае не обратным, должен быть путь познания и развития личности. Ведь научное и техническое творчество — понятия неразрывные, взаимодополняющие.

Думается также, что дальнейшее развитие НТМ, учитывая его достигнутые масштабы, разнообразие форм, огромный экономический и социальный эффект, не может опираться лишь на самостоятельную инициативу комсомола, а нуждается в более широкой поддержке профсоюзных и государственных органов. Было бы целесообразно создать Всесоюзный координационный центр НТМ при Госкомитете СССР по науке и технике с представительством в нем Академии наук СССР, Госкомитета СССР по науке и технике, ВЦСПС, ЦК ВЛКСМ, министерств и ведомств. Задачей центра стала бы координация работы хозяйственных органов и общественных организаций по разработке долгосрочных программ привлечения молодежи к ускорению научно-технического прогресса. Тем более что такая работа уже началась. В настоящее время перспективные комплексные программы разработаны и рекомендованы для реализации на предприятиях 40 министерств, находят все более широкое отражение в планах социального развития.

На базе вузов и техникумов следовало бы организовать подготовку руководителей кружков и клубов НТМ. Существенное значение для дальнейшего развития НТМ имело бы усиление пропаганды этого дви-

жения: создание кинофильмов, специального журнала, рассчитанного на молодого читателя и освещающего вопросы теории, методики и содержания научно-технического творчества всех возрастных и профессиональных категорий молодежи.

«Комсомол с присущей ему молодой энергией должен стать еще более активной силой научно-технической революции», — подчеркнуто в отчетном докладе ЦК ВЛКСМ XVIII съезду комсомола.

Комитетам комсомола страны предстоит держать отчет о своей работе по развитию НТМ в нынешнем году на очередной, девятой по счету, Центральной выставке НТМ-80. Она подведет итоги третьего этапа Всесоюзного смотра научно-технического творчества молодежи, посвященного 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина. Уже сейчас на республиканских, краевых и областных выставках идет тщательный отбор экспонатов. Подготовку к выставке ведут отраслевые оргкомитеты, созданные во всех министерствах и ведомствах. К участию в выставке приглашены братские союзы молодежи социалистических стран.

Особая ответственность за подготовку предстоящей Центральной выставки НТМ-80 обусловлена тем, что она будет работать в дни проведения в Москве игр XXII летней Олимпиады и официально включена в перечень объектов показа для гостей столицы. Здесь планируется организовать постоянно действующую справочную службу оперативной информации о ходе Олимпийских игр, встречи с чемпионами и участниками спортивных состязаний, чествование знаменитых спортсменов.

Центральная выставка НТМ-80 будет местом проведения большого количества мероприятий. Основными из них станут дни молодых новаторов социалистических стран, на которых будет организован широкий обмен опытом работы. Посетители выставки смогут подробно ознакомиться с экспозицией и отраслевыми павильонами ВДНХ СССР, побывать на лучших предприятиях Москвы и Московской области, встретиться с руководителями министерств и ведомств, видными учеными, передовиками производства, рационализаторами и изобретателями.

Нет сомнения, что Центральная выставка НТМ-80 станет яркой и убедительной иллюстрацией научно-технического творчества миллионов молодых новаторов, продемонстрирует их достижения и успехи в выполнении исторических решений XXV съезда КПСС.

Стихотворения номера

Александр Леонидович ЧИЖЕВСКИЙ (1897—1964) — выдающийся советский ученый, основатель нового научного направления — гелиобиологии. Он приобрел такие широкие известность своими трудами в области изучения электрических свойств крови, влияния аэроионов на жизнедеятельность организмов и другими исследованиями.

За научные заслуги был избран действительным и почетным членом многих зарубежных академий. А. Л. Чижевский был многогранно одаренной личностью. Его поэтическое творчество получило одобрение В. Маяковского и В. Брюсова, а его фантастические картины неоднократно экспонировались на персональных выставках.

Весы

Сяжу, как в забытыя, бесцельные часы,
Смотрю, как предо мной колеблются
весы,
Как стрелка движется, медлительно
склоняясь,
От средней линии размерно
отклоняясь.
Вот на одной из чаш блик ясный
промелькнет,
И кто-то снова вдруг коромысло
толкнет,
И вновь начнется чаш спокойное
качанье,
И теней перебег, и медных чаш
звучанье.
О, полно, говорят: сквозняк всему
виной,
Бес доверия всегда владеет мной,
И любопытства бес в моем мозгу
лукавит:
Сквозняк ли уж один на эти чаши
давит?
Лишь круглым дуракам мир
безупречно прост.
Стоит такой болван пред миром
во весь рост
И мнит, что он постиг планетное
движенье
Или таинственное мысли зароденье.

1943

Гений

Жить гению в цепях не надлежит,
Великое равняется свободе
И движется вне граней и орбит,
Не подчиняясь людям, ни природе.

Великое без Солнца не цветет:
Происходя от солнечных истоков,
Живой огонь снопом из груди бьет
Мыслителей, художников, пророков.

Без воздуха и смертному не жить,
А гению бывает мало неба:
Он целый мир готов в себе вместить,
Он, сын Земли, причастный к силе
Феба.

1921

ГРАД НА ДНЕ МОРЯ

**ИГОРЬ ВОРОНОВИЧ,
АЛЕКСАНДР ГОНТАРЕВ**
(г. Донецк)

Подводный научно-производственный комплекс (ПНПК) имени Эрнесто Че Гевара разработан в конструкторском бюро «Поиск» научного общества средней школы № 5 г. Донецка. Он спроектирован специально для тропических морей. Местом строительства этого центра ребята предложили избрать банку Кай-Соль (24°05' с. ш. и 80°20' з. д.), что лежит недалеко от города Матансос на Кубе.

Нефтегазоносные площади Мексиканского залива, богатая фауна и флора морей, омывающих берега Кубы, близость мощного течения Гольфстрим определили специализацию подводного комплекса. Как считают проектировщики, на ПНПК наиболее целесообразно проводить добычу нефти и газа, заниматься разведанием аквакультуры, разрабатывать вопросы морской гидроэнергетики, а также вести фундаментальные исследования региона, поскольку акватория Карибского моря изучена еще недостаточно.

Предварительные расчеты показывают, что благодаря ПНПК ежегодно можно производить продукции почти на 1 млрд. рублей за счет производства 17,5 млн. кВт·ч электроэнергии, добычи 50 тыс. т моллюсков и ракообразных, 30 тыс. т водорослей. Комплекс (см. четвертую страницу обложки) — это прежде всего сам город, гидроэлектростанция, нефтепромыслы и биохозяйство.

Город (пять девятиэтажных сфер, соединенных цилиндрическими путепроводами), располагающийся на глубине 100 м, составляет как бы ядро комплекса. «Центр» города — стальная «портшахта», выходящая на поверхность, где находится причал для судов обеспечения. Во время шторма он может притапливаться на глубину до 30 м. Сама шахта используется как «ось» причала, внутри ее находятся лифты. Путепроводы, отходящие от основания шахты, ведут к двум сферам, в которых располагаются жильё акванавтов, центр управления всем комплексом, подводный НИИ, центральные сооружения системы жизнеобеспечения (СЖО).

К третьей сфере — барокомплексу — ведет 85-метровый тоннель. У этого путепровода двойная нагрузка: он служит одновременно и причалом для 15—20 подводных лодок, которые подсоединяются к нему унифицированными стыковочными узлами.

Большая часть обитателей подводного центра в море не выходит, а сбор материала для исследований и всевозможные внешние работы ведут 60 водолазов, работающих на 25-метровой глубине. Они живут в барокомплексе, где поддерживается такое давление, при котором им приходится ежедневно работать на глубинах. К месту работы водолазов доставляют в барокамерах подводных лодок. Естественно, бригады периодически меняются: после месяца работы люди, прошедшие полную декомпрессию, уступают место сменщикам.

Важное место в оборудовании комплекса занимает система жизнеобеспечения людей, основные функции которой — формирование газовой среды, обеспечение акванавтов пресной водой и питанием, утилизация продуктов жизнедеятельности. Как же она работает? Воздух в помещениях комплекса очищается скрубберами (агрегатами для очистки газов жидкостями). Водород, образующийся при получении кислорода в электролизерах CO₂ (из скрубберов), и минеральные соли из аппаратов озонной очистки направляются в бактериальные камеры, где выращивается питательная биомасса.

Очистка отходов ведется в аэротенках и аппаратах озонной очистки, после чего получаются минеральные соли и химически чистая вода, которая направляется в электролизеры.

В километре от города проектанты предполагают разместить биохозяйство. Это целый самостоятельный комплекс. В его составе биоцентр, плантация водорослей, устриц, мидий, крабов и лангустов, исследовательский биополлигон, дельфинарий, «пастбища» для рыб и креветок, наблюдательные станции-лаборатории. Весь биологический «отдел» подводного центра механизирован: из глу-

бин свыше одного километра сюда подводится трубопровод, по которому перекачивается вода, богатая биологически активными веществами. Они необходимы как подкормка для многих культур. Поначалу площадь биохозяйства может быть небольшой, но в перспективе оно может занять значительные территории банки Кай-Соль.

Нефтепромыслы располагаются в трех километрах от города, в стороне, противоположной биохозяйству, на глубинах от 50 до 150 м. Тут расположены в первую очередь центр управления производством с причалами и хранилищем оборудования, 5 буровых вышек, 5 малых коллекторов, 50 скважин, главный коллектор, система нефте- и газопроводов. Буровые вышки автономны и могут перемещаться с места на место.

Гидроэлектростанцию предполагается построить в тридцати километрах от города на том участке Гольфстрима, где его скорость равна приблизительно 2 м/с. ГЭС — это двадцать поперечных «гирлянд», закрепленных в 200 м от поверхности океана и в 600 м от шельфа. На «гирляндах» закрепляются по пятьдесят гидроузлов мощностью по 2000 кВт. Энергоузел — гидротурбина с генератором и редуктором, которые устанавливаются внутри трубы диаметром 20 м, снабженной раструбом. В случае поломки каждый энергоузел может быть снят с гирлянды, что практически никак не отразится на ее работе. Энергия, вырабатываемая ГЭС, по кабелям передается в город и дальше на сушу.

Кроме функций производственных, подводный центр ориентирован и на выполнение научных задач. Для этих целей конструкторы предусмотрели строительство НИИ, в сферу деятельности которого входят биологические, геологические и медицинские исследования.

Все, что мы вам рассказали, это лишь предположения, гипотезы, но как знать, может быть, когда-нибудь этот смелый проект будет воплощен в жизнь. Во всяком случае, его авторы надеются на это.



ДВА ШАРА С РОМБОМ

ЮРИЙ ЮША, наш спец. корр. Фото автора



В те дни, когда завершал свою работу XIV Тихоокеанский научный конгресс, к родным берегам из совместного плавания возвращались исследовательские суда Дальневосточного научного центра АН СССР «Профессор Богоров» и «Вулканолог». Спущенные на воду в 1976 году, они прекрасно оборудованы для изыскательских работ в море.

Не случайно их вызвали прямо на рейс в Находку и показали участникам конгресса, которые единодушно дали им высокую оценку.

В морской экспедиции принимал участие наш корреспондент. В первой его публикации, предлагаемой вниманию читателей, рассказывается о техническом оснащении этих кораблей науки.

Экспедицию, ее полное название звучит так: комплексная морская гео- и гидрофизическая, организованная Тихоокеанский океанологический институт (ТОИ ДВНЦ АН СССР). Созданный на базе небольшой лаборатории и лишь в этом году собирающийся переехать из здания обыкновенного общежития, где он занимает всего один этаж, в новый лабораторный корпус Дальневосточного академгородка — этот институт развивает ряд направлений физики океана. Вот некоторые пункты программы рейса: «Определение тонкой структуры горизонтальной и вертикальной неоднородности земной коры в океане», «Исследование тонкой структуры гидрофизических полей океана», «Исследование тонкой интерференционной структуры и пространственно-корреляционных характеристик звукового поля океана»...

Не так много научно-исследовательских судов приходится пока на 14 академических институтов ДВНЦ, и выделение для экспедиции сразу двух, да еще самых современных, стало для сотрудников ТОИ большим событием. К экспедиции готовились около года, предвкусывая момент, когда на сигнальной мачте судна взвоятся два черных шара с ромбом посередине. Такой сигнал означает, что ведутся научные изыскания, что за бортом аппарата и что такому кораблю все должны уступать дорогу.

Многие приборы, доставленные на судно «Профессор Богоров» (водоизмещение 1600 т, экипаж 60 чел.) перед выходом в трехмесячное плавание, были изготовлены руками участников экспедиции. Один за другим в трюм ложились массивные стальные контейнеры, предназначенные для защиты автоматических донных сейсмостанций от огромных давлений 6 км пучины. АДСС — аппараты чрезвычайно чувствительные к так называемым упругим колебаниям в толщах океана и земной коры — разработаны и сделаны молодыми учеными: научным сотрудником Виктором Карманом и начальником отряда сейсмических исследований Владимиром Прокудиным.

Потом на палубу поставили диковинную трубу с чувствительны-

ми блестящими «усами» и с плоскими обтекателями. Это электронное зондирующее устройство для изучения тонкой структуры глубинных течений. Возле аппарата хлопотали его создатели: высокий Евгений Варлатый и коренастый пионероплечий Геннадий Швецов — начальник и старший инженер гидрофизического научного отряда.

Привезли пару грузовиков своего оборудования и члены гидрологического отряда. Его возглавляет Анатолий Волков. Он действительно старый морской волк от науки — на его счету немало рейсов на легендарном «Витязе». Загроздили палубу несколькими десятками загадочных «ящиков» научные сотрудники Украинской академии наук, возглавляемые начальником гидроакустического отряда Николаем Зваричем.

Вооружившись научно-исследовательской техникой, как говорится, до зубов, участники экспедиции ушли в дальнее плавание в приподнятом настроении, с горячей верой в успех.

«Профессор Богоров»

Океан, несмотря на его кажущееся единообразие, никогда не встречает моряков одинаково. Судно «Профессор Богоров» при выходе из бухты Золотой Рог попало в проливной майский дождь, а потом, словно в парное молоко, окунулось в туман. Вернее, в осевшие до самой воды облака, гонимые умеренным ветром. Горизонт сузился до размеров парового котла, прикрытого ватной крышечкой небосвода. Вот так, раскачиваясь на встречной зыби, под заунывные звуки туманного горна «ковчег науки» шел сутки, вторые... пятые. Живописный японский берег Сангарского пролива, которым в ясную погоду зачарованно любуются экипажи судов, лишь смутно мелькнул в редких разрывах мороси. Впрочем, многим учащимся участникам экспедиции было не до пейзажей. Они тоскливо прислушивались к ударам в борта многотонных кулаков океана и, едва начав плавание, уже мечтали о возвращении.

Но человек связан с природой воистину неразрывными узами. Когда на шестое утро пригхихшее и поглубевшее море заискрилось под лучезарным солнцем, белоснежный корабль озарился улыбками и огласился бодрыми, задорными возгласами. На рее заколохались заветные два шара и ромб, ученые начали «макать» свои приборы, так как именно в этот день судно достигло рабочего полигона над южной оконечностью подводного хребта Императорские горы.

Вскоре все убедились, что океан не терпит легкомыслия и брака в работе. Дело было так. Весело пела гидравлическая лебедка. Счетчик ее показывал, что комплекс приборов достиг 2-км глубины. Вдруг при рывке на очередной волне трос на глазах стал медленно разрываться. Лопнула одна прядь, вторая, наконец, все остальные. Конец троса, как бич, звонко щелкнул, лебедка остановилась — и наступила гнетущая тишина. Ее нарушил начальник экспедиции Владимир Петрович Шевцов:

— Кто мотал трос?..

На любом судне имеется великое множество всевозможных тросов, канатов, цепей, линий и фалов — всего того, что во времена парусного флота именовалось бегучим такелажем. Особенно много их на рыболовных и научно-исследовательских судах. Что же касается нашего, то для спуска и подъема забортной аппаратуры на барабанах его лебедок и на вьюшках содержится около 40 км стальных тросов, кабель-тросов и капроновых фалов. Если все их намотать вокруг судна, то оно, наверное, покажется со стороны гигантским мотком пряжи. В объемистом справочнике, который обычно хранится у старпома, даны подробные характеристики канатов, руководства по их сращиванию и вязанию, сведения о том, какие грузы и на какой глубине они выдерживают и т. д. Словом, тросы — это предмет особой заботы в море. Их, не жалея сил и времени, перематывают, перемеривают, вытягивают и маркируют. Поэтому после того, как комплект приборов безвозвратно ушел на дно, вполне уместным был строгий вопрос Владимира Петровича, по тону

и смыслу почти равнозначный другому: «Кто виноват?»

Однако, как показало тщательное расследование, виновных было много, но большинство из них находилось на берегу, вне досягаемости разъяренного начальства. На заводе-изготовителе рабочий забыл положить водонепроницаемую прокладку к щеке деревянной вьюшки. Представитель ОТК недоглядел. Трос в некоторых местах лег на оголенные гвозди. На складе института положили вьюшку в сырой угол. Дерево напиталось влагой, и промасленный трос «заразился» ржавчиной от гвоздей. На судне этого не заметили. Этот пример наглядно показывает актуальность проблемы повышения качества на всех участках работы.

Обилие разных спуско-подъемных средств — одна из главных особенностей научного корабля типа «Профессор Богоров», предназначенного для гео- и гидрофизических работ. Когда он идет рабочим галсом или лежит в дрейфе, в районе кормы откидываются 5-м кронштейны. С одного из них спускают за борт пневматический излучатель (или просто пушку), и каждые десять секунд за кормой вздымаются кипящие пузыри воды. Так создаются упругие колебания, которые, пройдя сквозь слои океанских вод и земной коры до глубины 10—20 км и вернувшись к судну, принимаются опущенной с другого борта сейсмокасой. Называются эти работы непрерывным сейсмическим профилированием, или, после постановки донных сейсмостанций, глубинным сейсмическим зондированием. Они обеспечиваются уникальной по своему техническому испол-

Занат в тропиках.

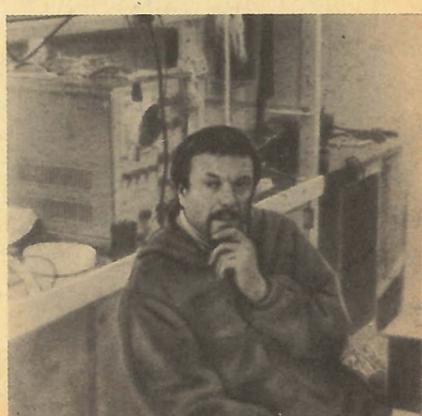
Научно-исследовательское судно «Профессор Богоров» в открытом море.

Подготовка аппарата и спуску за борт.

Заместитель начальника экспедиции, доктор геолого-минералогических наук Валерий Михайлович Ковылин.

Начальник гидроакустического отряда Николай Зварич.

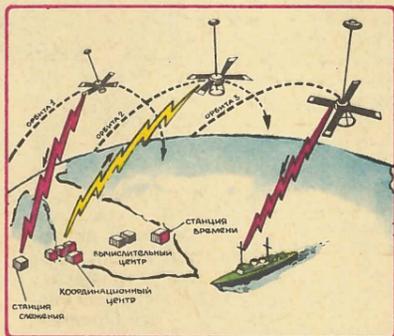
Начальник гидрофизического научного отряда Евгений Варлатый задумался над полученными данными исследований.





нению сейсмической лебедкой, расположенной между кронштейнами. Диаметр щечек ее барабана, как и размах между ними, более 3 м. На него можно намотать около 10 км троса, фала и толстой сейсмокосы — системы последовательно соединенных устройств для приема упругих колебаний.

Своеобразно выглядит и вываливающаяся за корму высокая П-образная рама, через блоки которой спускают сейсмокосу, донные станции и другие приборы. Вообще при работе судно «Профессор Богоров» ошестинивается выносными кранбалками, кронштейнами, стрелами



и откидными рабочими площадками. Через все это протягиваются всевозможные канаты и тросы, на которых спускаются зонды, излучатели, спектрометры, регистраторы и самописцы. А чтобы все «концы уходили в воду», в нужное место, впереди судна, ниже ватерлинии, встроена поперечная труба с винтом — подруливающее устройство, благодаря которому можно «подбивать нос» как вправо, так и влево.

Научно-исследовательское судно «Вулканолог» на встречном курсе. Система спутниковой навигации.

Лебедок, на барабаны которых намотаны все тросы и канаты, пять. Кроме упомянутой сейсмической — большая и малая кабельные с токоосемниками, двухбарабанная тросовая и траловая. С последней можно производить не только глубоководные погружения аппаратуры, но и драгирование дна. Все лебедки оснащены автоматическими измерительными устройствами. Приводятся они в действие гидравлическими агрегатами и электромоторами.

— Это самое прекрасное судно из всех, на которых я плавал, — заметил однажды заместитель начальника экспедиции, доктор геолого-минералогических наук Валерий Михайлович Ковылин. — Для геофизических и гидрофизических работ оно оборудовано просто замечательно. Мы уже получили научные данные на уровне мировых стандартов. Есть чем блеснуть перед нашими американскими коллегами, по совместной программе с которыми мы изучаем строение земной коры под океаном.

В самом деле, две основные лаборатории — сбора информации и вычислительный центр — буквально напичканы всевозможной аппаратурой. Для того чтобы вся эта тонкая и зачастую капризная техника работала нормально, они снабжены автономными кондиционерами. Особая система кварцевых часов обеспечивает синхронизацию работы забортной и бортовой аппаратуры с точностью до сотых долей секунды. Причем вся информация, поступающая на борт судна, автоматически обрабатывается на лабораторной ЭВМ. Отсюда высокое качество исследований.

В океане нет, как на суше, стабильных ориентиров вроде одиночного дерева на перекрестке дорог. Определение же координат по небесным светилам с помощью секстантов не обеспечивает высокой точности, необходимой для научных работ. Однако место судна «Профессор Богоров» рассчитывается с ошибкой не более 40 м. Это возможно только благодаря системе спутниковой навигации.

Во время пролета навигационного спутника специальный приемник фиксирует кодированные сигналы с параметрами орбиты и метками времени, отмечая доплеровский сдвиг частоты. Бортовая спутниковая ЭВМ эти данные преобразует в истинные координаты, выдавая их затем на табло, которые установлены в штурманской рубке и в лабораториях. На нее замыкаются также радионавигационные системы «Лоран», «Омега» и «Декканавигатор». Они сообщают координаты (правда, с погрешностями большими, чем 40 м), когда над кораблем нет спутника.

К этой же ЭВМ подключены гироскоп, лаг и рулевое устройство. Поэтому авторулевой работает с исключительной точностью и с большими возможностями. Например, штурман может задать ему курс с 14 поворотами — и робот выполнит приказ, подавая звуковой сигнал при каждом повороте и при выходе в конечную точку. Это тоже важное обстоятельство, обеспечивающее высокое качество научных исследований, когда требуется ходить строго определенными галсами.

Рандеву

Это слово у моряков означает место и время встречи кораблей. Рандеву бывают случайными и преднамеренными, трагическими и радостными. Желанным было повстречанье (именно так говаривали издревле русские моряки), когда на наш «ковчег» где-то между Японией и Гавайями случайно наткнулось гидрографическое судно «Вячеслав Фролов». Его экипаж попросил поделиться хлебом насущным — мукой. Разумеется, несколько мешков ее было — тут же отправлено гидрографам. Таким же желанным было рандеву «богоровцев» с обратом по науке «Дмитрием Менделеевым». Они, пользуясь случаем, «выклянчили» пару пушек (пневмоизлучателей). Но главным, конечно, были не хлеб и пушки, а то тепло сердец, которое незримо переносилось с корабля на корабль, вызывало улыбки, зажигало особый блеск в глазах, прибавляло силы и веры в счастливое плавание.

При таких повстречаньях порой самым неожиданным образом дает о себе знать нелегкая судьба моряка. На судно «Вячеслав Фролов» отправился в гости второй помощник капитана Олег Викторович Якубович. Отправился для того, чтобы повидаться со своим старым другом, однокашником, с которым не виделся более десяти лет. А ведь живут они в одном городе — Владивостоке и больше того — в соседних квартирах! Так уж случилось: когда один на берегу, другой — в море, и наоборот...

На втором месяце плавания «Профессор Богоров» вышел в запланированную точку рандеву с научно-исследовательским судном «Вулканолог». Повстречанье, как водится, произошло с приветственными флагами на мачтах, с гудками, со шлюпочными визитами.

С приходом второго судна начался качественно новый этап исследований океана. Ведь на пару куда сподручнее проводить горизонтальный сейсмический «прострел» морских глубин и земных недр подолна. Теперь одно судно изучало

упругие колебания, а другое принимало их на расстоянии 20, 50, 100 и более миль. Эти колебания частично преломляются на границах потоков в океане и разных слоев в земной коре и бегут по ним, словно по каналам. Очень важно зарегистрировать величины таких пробегов: они не только рисуют конфигурацию слоистости грунта, но и приносят немало другой, не менее ценной информации.

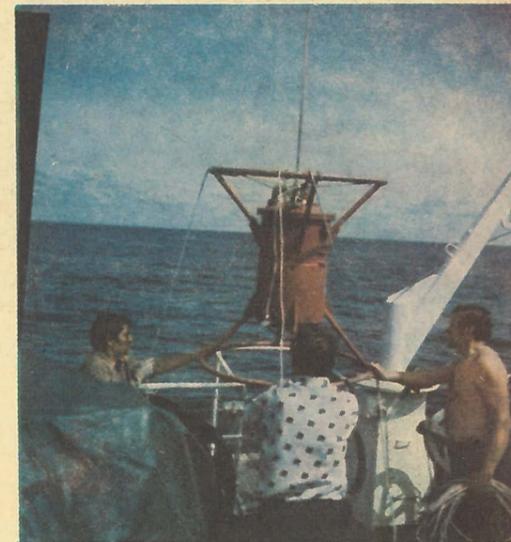
«Вулканолог»

Завершив научную программу и возвращаясь в родной порт, это судно в Восточно-Китайском море нос к носу столкнулось с группой американских военных кораблей: крейсером-ракетоносцем, эскадренным миноносцем и фрегатом. В течение полутора часов «Вулканолог», идущего своим курсом, облетывали два американских военных самолета и японская летающая лодка. Они с ревом носились над самыми мачтами и по бортам, вровень с ходовой рубкой. Первый помощник капитана, Юрий Федорович Ревенко, спокойно комментировал этот инцидент:

— Результат военного психоза! Наверное, снимают параметры: они же «охотятся» за каждым советским судном. А что говорить о нашем — с его своеобразной конструкцией!..

«Вулканолог» (водоизмещение 1120 т, экипаж 40 чел.) действительно выглядит необычно. Утопленный внутрь, закрытый бак, удлиненная надстройка, значительный развал корпуса в носовой части с наклоненным вперед форштевнем, седловатая палуба, борта, скошенные к киллю... В довершение всего совершенно непривычная корма: на ее оконечности возвышается почти вровень с мачтами двуногая грузовая рама, под которой находится полуслип, как у «рыбака».

Такие конструктивные особенности продиктованы назначением «Вулканолога». Он спроектирован для работы в двух вариантах: не только для изучения минеральных ресурсов дна океана, его геологического строения, подводного вулканизма, но и для морских биологических исследований (вариант «биолог»). На его борту оборудованы геологическая, гидроакустическая, газогидрохимическая, геофизическая и шумопеленгаторная лаборатории, вычислительный центр, бокс первичной обработки материалов и шлифовальная мастерская. Некоторые из этих лабораторий легко переоборудуются для работы по биологическому варианту в планктонную, бентосную и биохимическую. Как и на судне «Профессор Богоров», на нем имеются солидное тро-



На глубину уходит спектрометр естественной радиоактивности океана. Постановка в море радиозонда.

сово-лебедочное хозяйство, система спутниковой навигации, кондиционеры, подруливающее устройство, откидывающиеся за борт рабочие площадки, кран-балки и т. д.

Но все, как известно, решают люди. И на этих хорошо оборудованных судах участникам экспедиции пришлось много поработать, преодолеть неизбежные в море случайности и превратности судьбы, чтобы дать возможность начальнику экспедиции, кандидату физико-математических наук В. П. Шевцову в конце рейса написать в судовой стенгазете: «Часть полученных данных далеко выходит за пределы нашей программы, содержит неожиданные и принципиально новые, а потому особо ценные результаты».

О них мы расскажем в следующих номерах журнала.

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? МСЖНО ЛИ ГОВОРИТЬ ВСЕРЬЕЗ О ВОЗМОЖНОЙ ВСТРЕЧЕ КОСМОНАВТОВ С ИНОПЛАНЕТЯНИМИ?

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?

Летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза, полковник Алексей Александрович ГУБАРЕВ родился в 1931 году. Член КПСС. В 1957 году поступил в Краснознаменную Военно-воздушную академию (ныне имени Ю. А. Гагарина), по окончании которой служил в авиационных частях, был командиром эскадрильи авиапалка. В отряде космонавтов А. А. Губарев с 1963 года. Побывал в космосе дважды. Был командиром корабля «Союз-17» и станции «Салют-4» (1975 г.) и командиром международного экипажа корабля «Союз-28», посетившего станцию «Салют-6» (1978 г.).

Ответы космонавта на вопросы журнала записали А. Митрошенков и Б. Бобылев.

1 Несомненно, уже в самое ближайшее время, думаю, к началу XXI века, человечество сможет основать первые космические колонии. Причем не на планетах, где люди были бы вынуждены находиться буквально в невыносимых условиях (например, температура на поверх-

ности Венеры достигает 500° жары, давление же 100 атм), а скорее всего в открытом космосе. Они будут иметь вид огромных космических кораблей, рассчитанных на 300, 500 или даже 1000 человек, с искусственной силой тяжести, со своим собственным растительным и животным миром.

Если такой космический город сделать временным спутником какой-нибудь планеты, то космонавты легко смогут развернуть на ее поверхности настоящий завод-автомат. Потом корабль-колония улетит к другому небесному телу, а с «посещенной» планеты вереницей потянутся к Земле корабли-«посылки» с теми бесценными ископаемыми, которые стали большой редкостью в недрах «колыбели разума».

Взять хотя бы нашу соседку Луну. Анализ ее пород из различных мест позволил сделать вывод, что они сильно отличаются от земных минералов. В образцах оказалось много кальция, алюминия, титана, магния, кремния, то есть элементов, крайне необходимых уже и сейчас.

С помощью радиолокационной техники на Луне выявлены также многочисленные «горячие» пятна. Расположены они, как правило, внутри кратеров; их температура на 40—50°С выше окружающей местности. Это дает возможность предположить, что на Луне присутствуют такие радиоактивные элементы, как торий и уран. Я думаю, излишне говорить о значении этого открытия.

Наших потомков наверняка порадует и Марс. По последним данным, на красной планете много магния (почти в 10 раз больше, чем на Земле), кремния, кальция, титана, железа и серы.

Кое-кто может спросить: а откуда космические колонии и заводы-автоматы возьмут энергию?

Ответ прост: ее даст Солнце. Уже сейчас существуют проекты, по которым искусственный спутник, «висящий» на стационарной орбите над планетой, будет преобразовывать солнечную энергию в электрическую и передавать ее в виде электромагнитного луча сверхвысокой частоты на приемные планетные станции. Предполагаемая мощность одной орбитальной электростанции от 3 до 15 тыс. МВт.

Что касается космических колоний, то они, помимо солнечной, станут потреблять и энергию термоядерного синтеза. Очевидно, «летающие города» будут оснащены плазменными двигателями, которые обладают важным преимуществом — из-за очень высоких скоростей истечения у них

расход рабочего тела в 20—50 раз меньше, чем у обычного реактивного двигателя той же тяги. Экспериментально это уже подтверждено космической станцией «Зонд-2», где успешно опробованы подобные двигатели для ориентации летательного аппарата в космосе...

Согласно оценке зарубежных специалистов космическая промышленность уже через несколько десятилетий будет вырабатывать продукции на сумму около 20 млрд. долларов.

Дело, как говорится, только за нами: учеными, инженерами, рабочими, космонавтами.

2 Я хорошо помню, как Москва встречала Юрия Гагарина. Радовался вместе со всеми, а в глубине души светилась крохотная искорка надежды: не смогу ли и я стать космонавтом? Тоже ведь летчик, к тому же морской... И вот в 1962 году по-

Летчики-космонавты СССР, дважды Герои Советского Союза Г. Гречко и А. Губарев беседуют на тренировках с начальником Центра подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина, генерал-лейтенантом Г. Т. Береговым.



О ВСЕЛЕННОЙ

лучаю вызов явиться в вышестоящий штаб на беседу.

Приглашенных оказалось много, но никто толком не знал, в чем, собственно, дело.

Наконец дошла и до меня очередь. Вхожу, представляюсь. Разговор начался издали, подробный, обстоятельный. И вдруг сразу в лоб:

— Мы хотим рекомендовать вас в отряд космонавтов. Как вы на это смотрите?

От неожиданности слегка оторопел. А когда замешательство прошло, отчеканил:

— Служу Советскому Союзу!

После отборочной медкомиссии мне объявили, что надо быть готовым к поездке в Москву — предстояла еще одна медицинская проверка.

В столице я увиделся со многими своими однокашниками по училищу и академии. Здесь же впервые встретился и подружился с Львом Деминным. Спустя несколько лет он на корабле «Союз-15» побывал в космосе вместе с Геннадием Сарафановым.

Жили мы с Левой в одной госпитальной палате, вместе проходили строгий «медицинский таможенный досмотр».

— Не унывай, Алеша, — смеялся он над моими страхами, — теперь то уж пройдем наверняка, раз по второму заходу сквозь «сито медицины» выжимают!

«Пророчество» сбылось: у медиков к нам претензий не было. Когда специальная комиссия принимала окончательное решение, я впервые увидел Гагарина. Улыбаясь, он спросил меня:

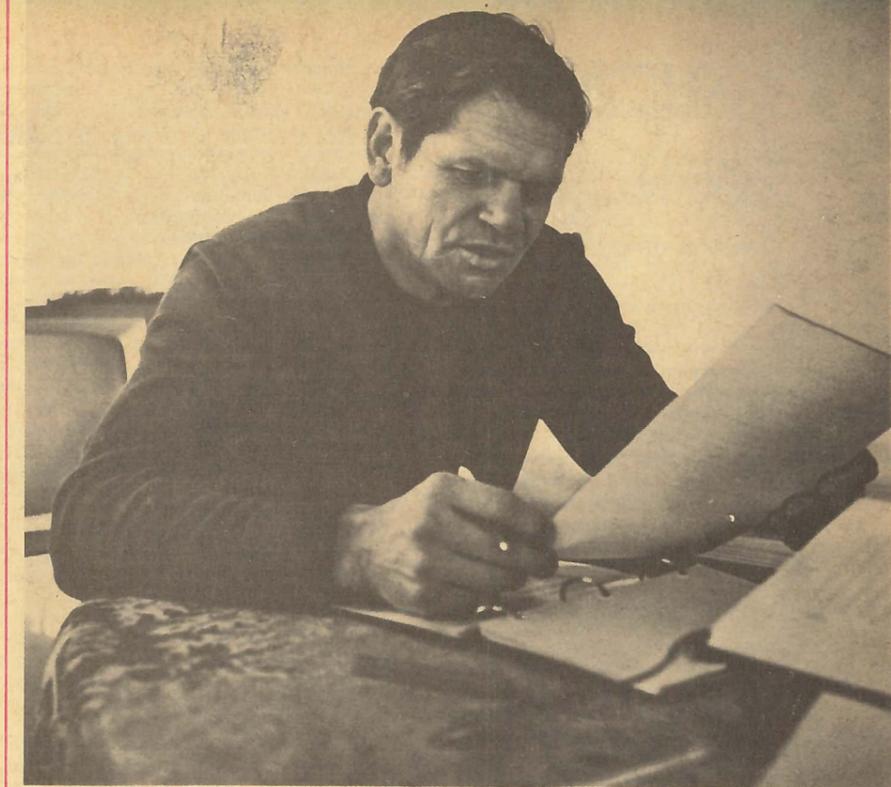
— А не жалко вам менять свою красивую морскую форму?

— Я человек военный...

После этого разговора меньше чем через неделю оказался в Звездном, в Центре подготовки. Представился руководству. Познакомился с Владимиром Шаталовым, Анатолием Филиппенко, Георгием Добровольским, тоже тогда новичками. Ходили все вместе, чуть ли не строем и на занятия и в столовую. Однажды пообедали, выходим на улицу. Смотрю и глазам не верю — прямо передо мной Гагарин стоит:

— Вижу, на вешалке шинелька морская. Значит, прибыл все же, морячок-новичок? Давай ближе знакомиться...

Кстати, моя мама, часто приезжавшая к нам в гости в Звездный, и не знала, что я готовлюсь на космонавта. Когда видела, что к нам заходят уже известные всему миру летчики-космонавты, удивлялась и спрашивала:



Энергию даст солнце

Алексей ГУБАРЕВ, летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза, полковник

— И почему это к тебе в гости географ ходят?

— Вместе летаем на невесомости, ведь я же летчик, поэтому и общаюсь с ними постоянно.

Однажды был день рождения моего сына Володи, к нам заглянул Алексей Леонов. Мама по такому случаю радостно засуетилась. Приготовила необыкновенно вкусные блинчики с творогом.

— На вот, сыночек милый, покушай, тебе сил набираться надо, ты же космонавт, — говорила она Алексею.

— Да что вы, Ефимия Ивановна. У вас свой есть, тоже в космос летит...

Мать как-то не обратила внимания на эти слова. Как бы она радовалась, если бы дождалась до сегодняшнего дня!

3 Мне хочется рассказать не о каких-либо новых феноменах природы, а о другом. Если хотите, о своеобразном «перерождении» человека в космосе. Это в некотором роде необычное явление, и нельзя сказать, что очень приятное. Я это хорошо испытал во время своего полета с

Георгием Гречко в 1975 году на станции «Салют-4».

Вы знаете, что условия работы космонавта весьма нелегки, особенно первое время, когда идет адаптация к невесомости.

Так вот, первые трое суток на орбите наши взаимоотношения были практически такими же, как и на Земле. Деловые, доброжелательные, дружеские, какие и нужны для нормальной деятельности в этих условиях.

Спустя еще несколько дней стала проявляться нервозность, иногда даже различие в оценке одного и того же события.

Скоро заметил, что Георгий стал еще более резок, взвинчен, чего никогда не было. Ситуация складывалась не лучшим образом.

Но оба мы старались побороть новое состояние. Приходилось как-то сглаживать острые углы, прощать, мириться с отклонениями в поведении партнера. А иначе и нельзя.

Что же касается инопланетян, то лично я верю в их существование.

Продолжение на стр. 30.

САМЫЕ ЛЕГКИЕ ТРУБЫ

БОРИС СУПОНЕВ, наш спец. корр.

Вспыхнула струя плазменной резки и вонзилась в тело скользящей по каткам трубы. И вот уже пятиметровый отрезок лежит на рольганге. Через несколько минут спиральный шов испытают на прочность, к отрезанной трубе приварят соединительные элементы, а сама она для предохранения от коррозии будет оцинкована.

Вы можете потрогать ее блестящую серебристую поверхность и получите от этого удовольствие. Труба достаточно жесткая, хоть и «дышит» в руках: ведь толщина ее стенок всего миллиметр!

Идея создания агрегатов для непрерывного производства тонкостенных спиральношовных оцинкованных трубопроводов для поливного земледелия принадлежала коллективу ВНИИМЕТМАШа и его директору академику Александру Целиликову. Руководит работой поручили ведущему конструктору этого института Владимиру Ванинскому. Ему помогли молодые инженеры Светлана Сулименкова, Владимир Вайбузенко и сотрудник Славянского филиала института Николай Лезинин.

По сравнению с усложненной технологией, применяющейся, например, в микроэлектронной промышленности, изготовление труб представляется операцией довольно немудреной. Однако и столь простое дело таит в себе еще массу прогрессивных возможностей (см. «ТМ» № 3 за 1977 год).

Как же действует автоматическая линия, выпускающая самые тонкостенные трубы для орошения?

— В смежных пролетах цеха соорудили две поточные линии, — рассказывает лауреат премии Ленинского комсомола Владимир Ва-

нинский. — Они питаются узкой, шириной 300—500 мм, стальной лентой толщиной всего 1—2 мм. Ее рулоны подвозятся в железнодорожных вагонах и передаются в приемное устройство разматывателя. Превращение ленты в трубу начинается именно отсюда.

Вес каждого рулона нешуточный, а согласованность работы механизмов почти такая же, как на часовом заводе.

Разматыватель — двухпозиционный, барабанного типа. В то время как с одной позиции подается полоса с первого рулона, на другой уже заранее заправляют начало второго. Когда наступит его очередь, подающие ролики плавно втянут ленту в стан. А чтобы не было простоя при замене рулонов, предусмотрено хитрое приспособление — петлеобразователь, образующий 60-метровый запас ленты, который выбирается за две минуты. Времени мало, но автоматика успевает состыковать конец уходящей ленты и начало поступающей ей на смену.

За это время стык центрируется, зажимается, подравнивается специальными ножицами и сплавляется контактной сваркой.

Такая система — новинка. Она проста, но сколько труда было вложено энтузиастами, чтобы достичь этой кажущейся простоты, добиться необходимой точности работы десятков деталей агрегатов!

Итак, лента выходит из петлеобразователя. С помощью специальных, «правильных» роликов она выравнивается и профилируется, а затем подается в формовочное устройство. Оно и сворачивает ленту по спирали так, чтобы ее кромки заходили друг за друга внахлест. Остается их сварить, и изделие готово.

Трубы могут быть пяти типоразмеров: 150, 180, 200, 250 и 350 мм в диаметре. Для каждого предусмотрено сменное формовочное устройство, позволяющее быстро перенастроить стан. В конструкции устройства также использованы новые решения. Например, шовообразующие ролики крепятся не к его корпусу (они могут продавить при сварке стенку трубы), а на специальных рычагах. Их шарнирное «плавающее» закрепление позволяет осуществлять равномерное обжатие кромок.

А вот другая задача — как отсечь нужный отрезок трубы на ходу, без остановки процесса?

Владимир показал мне около десятка снимков машин, обеспечивающих резку труб на разных станках. Я увидел как бы раздел выставки на тему «Отрезка труб». Конструкторов ВНИИМЕТМАШа эти машины не удовлетворяли, ибо не давали необходимой точности реза. Кроме того, процесс формообразования спиральношовных труб имеет и такую особенность: свернутая, но еще не проваренная лента «дышит» по длине. И обычно в момент резки ее приходится или притормаживать, или, наоборот, быстрее вытаскивать из формовочного устройства. А оттого нахлест кромок ленты получается то чуть больше, то чуть меньше. Специальный механизм с плазменным ножом, изобретенный Владимиром Ванинским, позволяет отрезать трубу, не влияя на ее формообразование и не останавливая стана. Как это делается? Труба упирается при своем движении в специальный торцевой ролик мерного механизма, связанного с кареткой, на которой закреплен плазменный нож. Когда скорости перемещения трубы и каретки совпадут, можно начинать резку трубы. Уловив это мгновение, плазмотрон своей жалающей струей на ходу вонзается в изделие и рассекает его. Он режет аккуратно, даже заусенцев не оставляет. И делает это за один шаг спирали, то есть за десять секунд.

Готовая труба переносится транспортным рольгангом и сбрасывается на приемную решетку. Здесь она подключается к специальному устройству, и начинается ответственная операция — пневмоиспытание под давлением 15 атм. Обычно брака не бывает. Испытанные трубы попадают на один из трех агрегатов для приварки соединительных частей или муфт. Они наса-

живаются автоматически. Концы труб внутри плотно прижимаются к внутренней стороне соединительных фланцев и привариваются. Прочность и герметичность соединения проверяются при гидротестировании. Трубы без дефектов отправляются в отделение горячего цинкования для окончательной отделки.

Почему оцинковку проводят именно на последнем этапе? Ведь можно подать на стан стальную ленту с уже нанесенным покрытием. Дело в том, что тогда сварной шов остается незащищенным, а этого допустить никак нельзя — в нем может образоваться очаг коррозии.

Люди давно научились бороться со злейшим врагом металлов. Скажем, для переносных труб оросительных систем применяют битумирование и покрытие лаком. Но такие трубы тяжелые, срок их службы недолог. Малейший удар, что неизбежно при складировании, погрузке, выгрузке, сборке и разборке водосистемы, приводит к потере защиты, к нарушению антикоррозионного слоя.

Молодые исследователи провели эксперименты и выбрали метод горячего цинкования труб. Обладая высокой стойкостью и механической прочностью, цинковое покрытие действует как протектор при небольших нарушениях защитного слоя — поврежденное место «затягивается» само собой. Это имеет немаловажное значение при работе трубопроводов на полях. Кроме того, цинковое покрытие служит в 5 раз дольше, чем битумное и лакокрасочные, и именно поэтому позволяет изготавливать трубы с меньшей толщиной стенок.

Представим себе на минуту, что мы с вами технологи; перед нами труба, прошедшая все стадии изготовления, осталось только по-

ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА

крыть ее серебристой металлической пленкой.

Обычно для оцинкования применяются горизонтальные ванны с большим зеркалом поверхности. Но наша труба тонкая, и избежать ее провисания невозможно. Что же делать? Специалисты вышли из положения, сконструировав карусель из вертикальных ванн с узким горлом, в которые трубы помещаются «пакетами» по шесть штук сразу. Проходя через ванны по очереди, трубы обезжириваются, промываются, протравливаются и оцинковываются. Зеркало поверхности в этих ваннах всего 1 м². Испарения химических веществ незначительны.

Для цинкования труб выбран так называемый «сухой» способ. При таком способе флюс, необходимый для прилипания слоя покрытия к металлу, наносится на трубу в отдельной ванне, после чего изделие сушат и подогревают перед погружением в расплавленный цинк. Отсутствие флюса в последнем позволяет добавлять в расплав 0,2% алюминия для придания покрытию эластичности и прочности.

Интересно решен вопрос экономии цинка, расходуемого на покрытие. Он загружается в ванну вместе со свинцом и разогревается до 450 °С. Расплавленные металлы образуют два слоя. При этом цинк, удельный вес которого меньше, располагается сверху. Пакет из труб проходит тонкий — всего в 200—500 мм — слой цинка и попадает в свинцовую жидкую среду. Пробыв там 2—5 мин и разогревшись до нужной температуры, пакет начинает медленно выходить из ванны, и в этот-то момент цинк схватывается с поверхностью трубы.

Оцинкованные блестящие трубы после всех пяти карусельных агрегатов цинкования автоматически укладываются на ложе выходного транспортера.

Молодым специалистам удалось добиться главного — при высоком качестве работ цех, где делаются такие трубы, имеет производитель-

ность в 2 раза выше, чем аналогичные цехи. Кроме того, новая технология позволяет изготавливать весь сортамент труб.

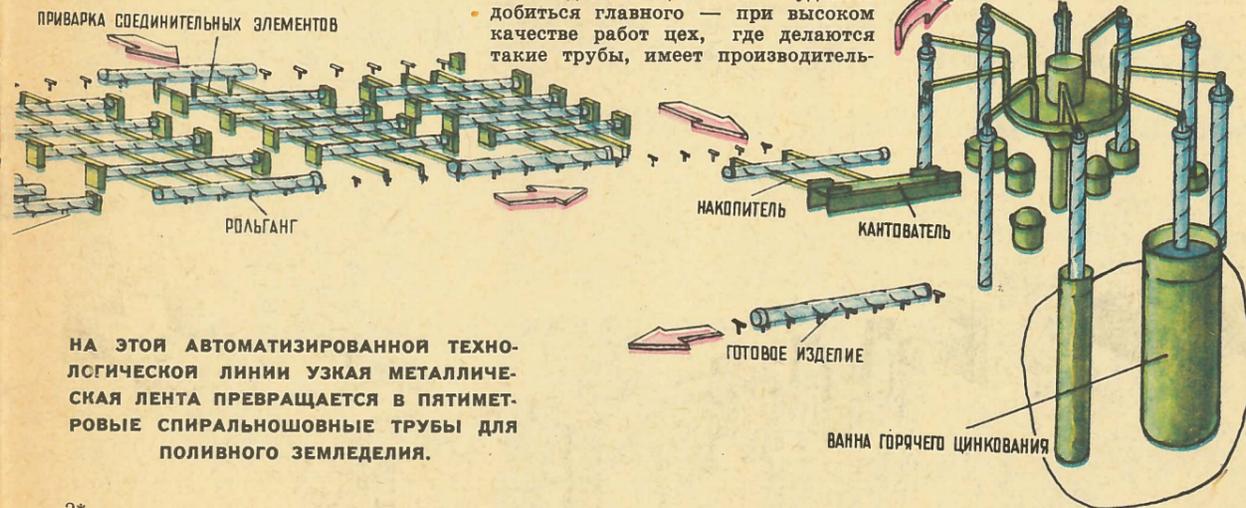
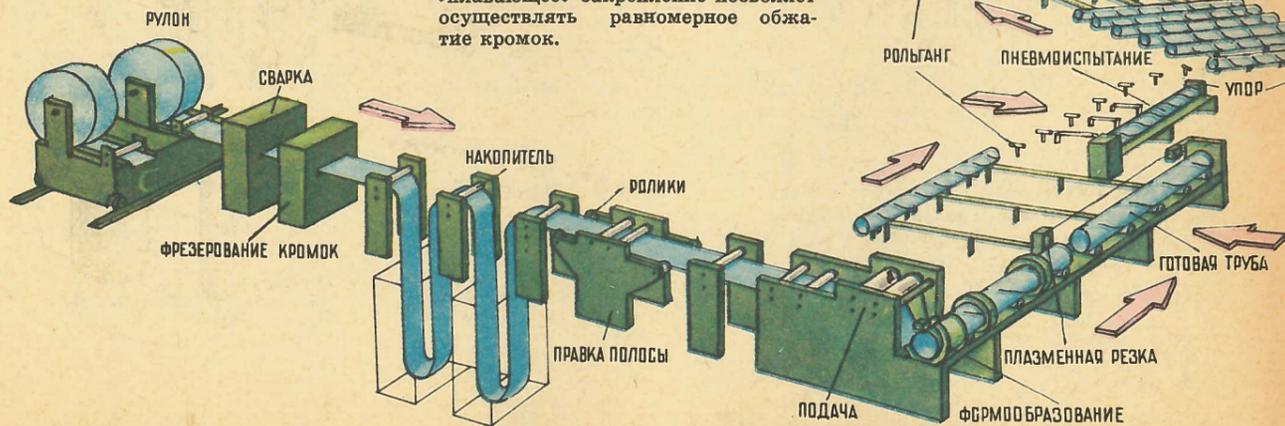
По габаритам и весу новые станы значительно меньше и легче, чем станы электродуговой сварки. При проектировании линии потребовалось сконструировать более 15 типов различных машин, найти десятки новых решений. Двухпозиционный разматыватель, петлеобразователь, формовочно-сварочный узел, отрезное устройство, устройство сборки и кантовки пакетов труб, их захвата и транспортировки, двенадцатипозиционная карусель для оцинкования труб — все эти новые конструктивные решения и позволили решить общую задачу создания нового непрерывного процесса.

— А как бы экономисты оценили вашу работу? — задал я вопрос Владимиру Ванинскому.

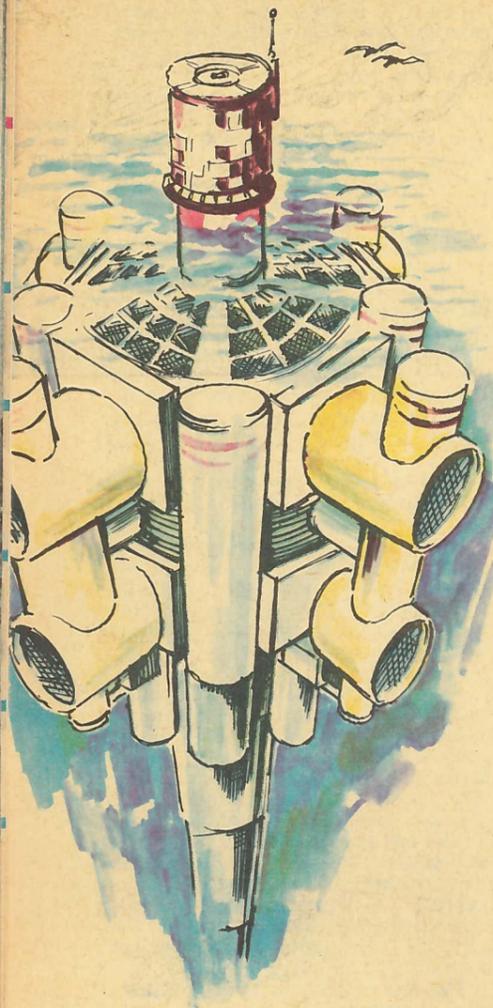
— Наши трубы долговечны. Они идут взамен тех, что использовались ранее без покрытия или с покрытием, не отвечающим требованиям сегодняшнего дня. Долговечность нового типа труб в 5 раз больше.

Кроме того, и это самое главное, получается большая экономия металла. Раньше толщина стенок труб была 6 мм, теперь 1—2 мм. Уменьшение веса труб значительно облегчает их установку на поле. Их можно собирать на пересеченной местности, на горных плантациях, то есть там, где не пройдет обычная дождевальная установка. Ведь трубы с помощью поворотных фланцев легко отклонять друг от друга в соответствии с рельефом местности.

Работа удостоена премии Ленинского комсомола. Решена весьма важная народнохозяйственная задача. Все больше колхозов и совхозов страны получают новые переносные легкие трубы.



НА ЭТОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ УЗКАЯ МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ЛЕНТА ПРЕВРАЩАЕТСЯ В ПЯТИМЕТРОВЫЕ СПИРАЛЬНОШОВНЫЕ ТРУБЫ ДЛЯ ПОЛИВНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.



В беседе с корреспондентом «ТМ» академик Н. А. Шило подчеркнул важность работ по использованию «даровых» источников энергии — ветра, тепла земных недр и т. д. Причины этого понятны: человечество внезапно осознало, что запасы полезных ископаемых ограничены.

Один из 93 научных симпозиумов Тихоокеанского конгресса был посвящен исследованию термальных и гидродинамических ресурсов Тихого океана. Проводившие симпозиум заместитель директора Тихоокеанского океанологического института ДВНЦ доктор физико-математических наук В. А. Акуличев и профессор Род-Айлендского университета Г. Е. Шитс (США) любезно предоставили нам материалы докладов.

Как известно, основной источник энергии на нашей планете — это Солнце. На Землю падает примерно 10^{24} Дж солнечной энергии в год — в 10 тыс. раз больше, чем потребляет сейчас человечество.

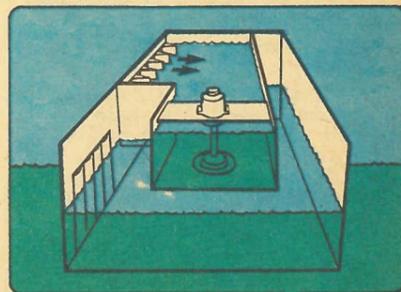
Использование солнечной энергии обычно связывают с солнечными батареями или другими гелиоустановками, которые предполагается устанавливать в жарких районах планеты и даже выносить в космос. Однако рациональнее использовать в качестве приемника солнечной энергии Мировой океан, покрывающий примерно две трети всей поверхности Земли. Энергия, принимаемая этой гигантской «солнечной батареей», запасается в виде тепла и преобразуется в мощь циклонов, океанских течений, поверхностных волн.

Энергия океана часто ассоциируется в нашем сознании с приливными электростанциями («ТМ», 1979, № 4), работа которых основана на другом космическом источнике — лунном притяжении. Появились уже и проек-



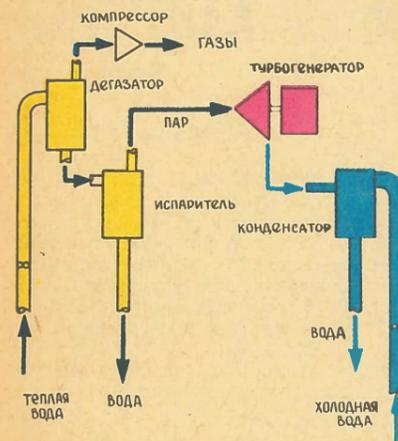
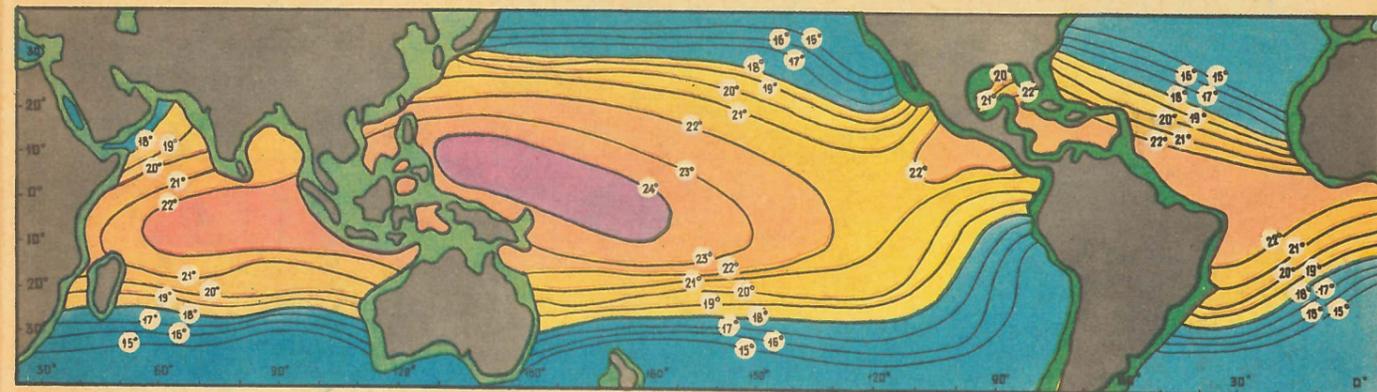
ты установок, использующих энергию океанских волн, часто весьма похожие на проекты приливных электростанций. Но больше всего энергии запасено в океане в виде тепла.

Из термодинамики известно, что для использования тепловой энергии необходим перепад температур. Чем он больше, тем большую энергию можно использовать. На составленной американскими учеными карте тепловых ресурсов Мирового океана нанесены разности температур между поверхностью и глубиной 1000 м. Из карты видно, что тепловую энергию океана проще всего использовать в широкой полосе, протянувшейся вдоль экватора. Львиная доля этой зоны приходится на Тихий океан. Океан служит естественным приемни-



ком солнечной энергии и одновременно гигантским аккумулятором. Тепловой потенциал океана не зависит от времени суток и года.

Использовать разницу температур в море для выработки энергии предложил в 1881 году французский физик Жак д'Арсонваль. Первая экспериментальная станция была построена Ж. Клодом в заливе Матанзас (Куба) в 1930 году. Она имела мощность всего 22 кВт и работала по простейшему — открытому — циклу, используя в качестве рабочей жидкости морскую воду. Схема этого цикла показана на рисунке. Теплая во-



Плавающая термальная электростанция фирмы «Локхид». Труба для забора холодной воды уходит на километр вглубь.

Станция ОТЕК должна иметь некоторую свободу перемещения. Энергия будет передаваться на берег по кабелю, оснащённому подводным бумом.

Наши читатели уже знакомы с проектом гигантской приливной электростанции в Пенжинской губе Охотского моря. Так же будут действовать и некоторые установки, извлекающие энергию из морских волн.

Карта термальных ресурсов Мирового океана. Цифрами указана разность температур между поверхностью и километровой глубиной.

Схема открытого цикла. Рабочей жидкостью служит морская вода. Станция открытого цикла дает не только энергию, но и пресную воду, поэтому для островных электростанций такой вариант предпочтительнее.

да передается с поверхности в испаритель с низким давлением, где превращается в пар, вращающий турбину. Затем пар охлаждается холодной водой с глубины, и отработанная вода сбрасывается в море.

Ныне в рамках программы ОТЕК (по первым буквам английских слов, означающих «преобразование тепловой энергии океана») разрабатываются плавающие электростанции мощностью 100 МВт и выше. Одна из таких станций, предложенная фирмой «Локхид», показана на рисунке. Это

Так будет меняться стоимость электроэнергии, вырабатываемой станциями ОТЕК и обычными тепловыми электростанциями.

График разработки отдельных компонентов системы ОТЕК. Цифрами обозначено: 1 — экспериментальные модели электрогенераторов; 2 и 3 — первые промышленные образцы генераторов; 4 — труба для забора холодной воды; 5 — электрический кабель; 6 — экспериментальная станция ОТЕК; 7 — промышленные станции ОТЕК. Цветами обозначено: красный — разработка; оранжевый — производство; зеленый — эксперименты; синий — модернизация; фиолетовый — выбор варианта.

настоящий плавающий остров водоизмещением 230 тыс. т. Над водой выступает лишь «вершина айсберга» — цилиндрическая надстройка диаметром 20 м, а подводная часть (диаметр центрального сердечника 75 м) уходит далеко в глубину. Но еще глубже — на километр вниз — тянется труба (ее диаметр около 30 м) для забора холодной воды...

Такая станция работает на более сложном — закрытом — цикле, использующем в качестве рабочей жидкости аммиак. Он подогревается тепловой водой, испаряется в испарителе,



вращает турбину, охлаждается холодной водой и снова возвращается в испаритель. Энергия, вырабатываемая станцией ОТЕК, может либо передаваться на берег по кабелю, либо использоваться на месте, например, для производства аммиака, алюминия или водорода.

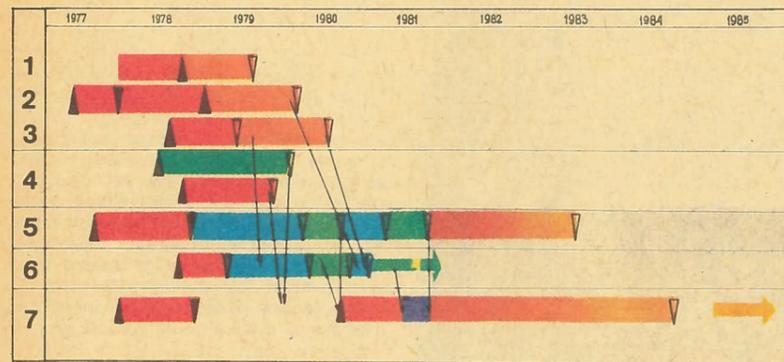
Естественно, что разработка электростанций ОТЕК требует тщательного планирования и тесной координации всех работ. Разумеется, есть и трудности. Но они искупаются тем, что энергия, «выкачиваемая» из океана, будет очень дешевой и станет в будущем еще дешевле. Вероятно, первая экспериментальная станция ОТЕК войдет в строй уже в ближайшие 1—2 года — ровно через сто лет после того, как д'Арсонваль выдвинул идею, оказавшуюся столь плодотворной.

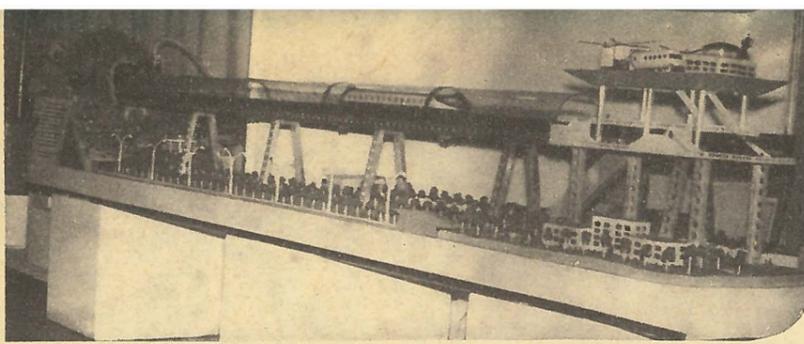
ОТЕК: водокачки энергии

По выступлениям В. Акуличева (СССР) и Г. Шитса (США)



2
3
4
5
6
7
8
9
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
1
2
3
4
5



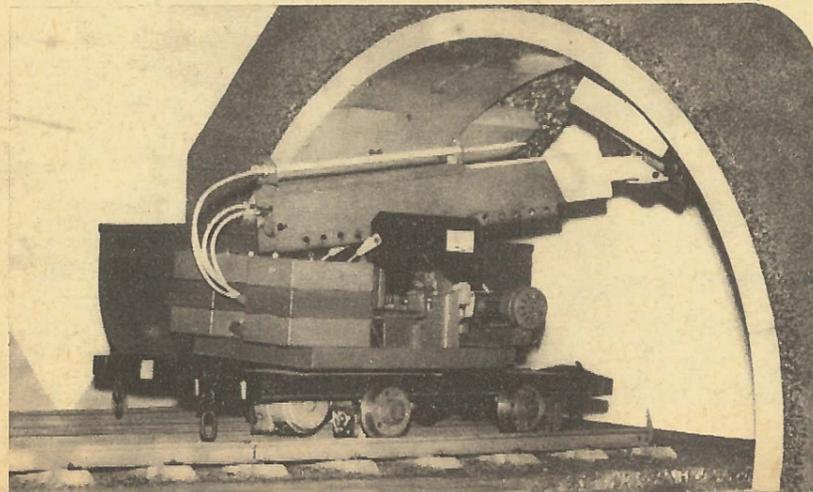


На снимке запечатлен город будущего, спроектированный школьниками и воплощенный ими же в виде работающего макета. Наибольшее внимание уделено транспортным артериям. Внизу видна автотрасса, освещаемая уличными фонарями; по ней снуют машины под действием токов высокой частоты. Справа вертолетная площадка и вокзал магнитной железной дороги. Ленточки тротуара и эскалатора, поднимающего пассажиров, приводятся в движение электродвигателями. В основании дороги расположены постоянные магниты. Такими же магнитами снабжен и локомотив-магнитоплан. Его над полотном поддерживает невидимое силовое поле, а мчится он внутри тоннеля, из которого выкачан воздух для уменьшения аэродинамического сопротивления. Электропитание к макету подается от понижающего трансформатора.

Рыбинск

УТ-2М (на снимке) — машина для установки тубинговой крепи в горизонтальных горных выработках сечением от 6,3 до 20 м². Тоннель вчерне подготавливается проходными комбайнами или буровзрывным способом. Потом сюда доставляется УТ и подводятся загруженные тубингами вагонетки. Тубинги забирает стрела машины и доставляет к двум монтажникам, которые укладывают и скрепляют их болтами. Стрела может поворачиваться на полный круг, а поднимать груз на высоту до 4,8 м. Тубинговая крепь применяется в шахтах, рассчитанных на несколько десятков, а то и сотню лет эксплуатации.

Кемерово



г. Кушка

Прочность и долговечность взлетно-посадочным полосам, дорогам, аэродромным и строительным площадкам, сооружаемым на вечномерзлых и пучинистых грунтах, придает пластобетон. Он готовится из смеси минерального наполнителя с гранулами пенополистирола, связанной эпоксидной смолой и пеком (продуктом перегонки нефти, каменного угля или торфа) и скрепленной отвердителем. Пластобетон укладывается между земляным полотном (из песчаной подушки, грунтоцемента или щебня) и любым покрытием — бетонным, железобетонным или сборным. За счет своих повышенных тепло- и гидроизоляционных свойств он охраняет покрытие от проникновения грунтовых вод, а основание — от прогрева.

Ленинград



К шахтным светильникам предъявляются повышенные требования — они должны быть взрывобезопасны, просто включаться, несложны по конструкции, экономичны. Всем этим условиям в полной мере отвечает электропневматический фонарь. Он работает от шахтной системы сжатого воздуха и не нуждается в питании от электросети. Его магнитоэлектрический генератор приводится в действие турбинкой. Лампа накаливания мощностью в 50 Вт, напряжением в 12 В дает достаточную силу света.

Кривой Рог

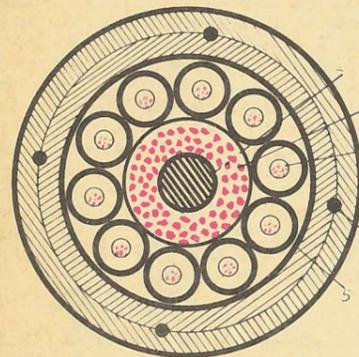
При стыковке сборных железобетонных элементов жилых зданий строители стали применять новый герметизирующий материал — герлен. Он представляет собой бутылкаучуковую самоклеящуюся ленту толщиной в 3 мм и шириной от 80 до 200 мм. Сверху лента покрыта холстом, который можно окрашивать. Обращаются с герленом просто: его накладывают на очищенную сухую поверхность стыка, затем тщательно прокатывают валиком.

Москва

С массивных (до 60 т) слитков, полученных вакуумно-дуговым или электрошлаковым переплавом, приходится снимать верхний слой. Делается это резцами на токарных, карусельных или строгальных станках. Оказывается, обработка значительно облегчается и ускоряется, если поверхность слитка предварительно «ошпарить» струей из плазмотрона. Крепится он в манипуляторе на суппорте станка и наклоняется под необходимым углом к заготовке впереди резца. Такое комплексное плазменно-механическое воздействие в 4—8 раз повышает производительность труда при очистке жаропрочных сплавов титана, наплавки типа сормайт, марганцовистых и других труднообрабатываемых сплавов.

Ленинград

Информация, передаваемая по радиоканалу, искажается от помех, создаваемых искусственными и естественными электромагнитными полями. Величина посторонних сигналов иногда на несколько порядков выше уровня полезных, так что для их отбора приходится применять специальные фильтры. А вот на оптическую систему эти помехи не влияют. Она состоит из питающихся от сети передатчика и приемника фотоэлементов, усилителей и световых каналов передачи (см. рис.). Последние представляют собой следующее: металлическая жила 1 окружена полиэтиленовой оболочкой 2. Поверх нее спирально уложены стекловолокна 3, каждое из них покрыто полимерным слоем. Вся же спираль скреплена полимерной лентой 5 и защищена



двойной оболочкой из пластика и полиэтилена. Между слоями этой оболочки пропущены упрочняющие элементы 4 из высокопрочных полимерных нитей. Несмотря на такую «конструктивную насыщенность», диаметр кабеля всего 6 мм.

Оптический кабель проложен в телефонном канале с изгибами, достигающими 90°, но затухания передаваемых сигналов они не вызывают.

Москва



Новые модели малогабаритных транзисторных переносных телевизоров «Шилялис» обозначены кодами «403-Д» и «Ц-401». Первая с 16-см экраном (по диагонали) получила еще одно неофициальное определение — автомобильная. Действительно, «403-Д» принимает передачи на ходу машины. Для этого на боковом стекле автомобиля устанавливается специальная антенна АТА-1, а на панели приемника предусмотрена подсветка шкалы настройки и подключение для наушников. Кроме того, имеется быстродействующая схема автоматической регулировки усиления и помехозащитная система.

Другая модель, «Ц-401», предназначена для цветных изображений. Размер экрана у нее в два раза больше, чем у черно-белого собрата. Прием телевизионных передач производится с помощью встроенной телескопической антенны метровых волн, антенны дециметровых волн или наружных антенн. В телевизоре применен новый всеволновый селектор каналов с электронной настройкой, управляемый кнопочным переключателем.

Каунас

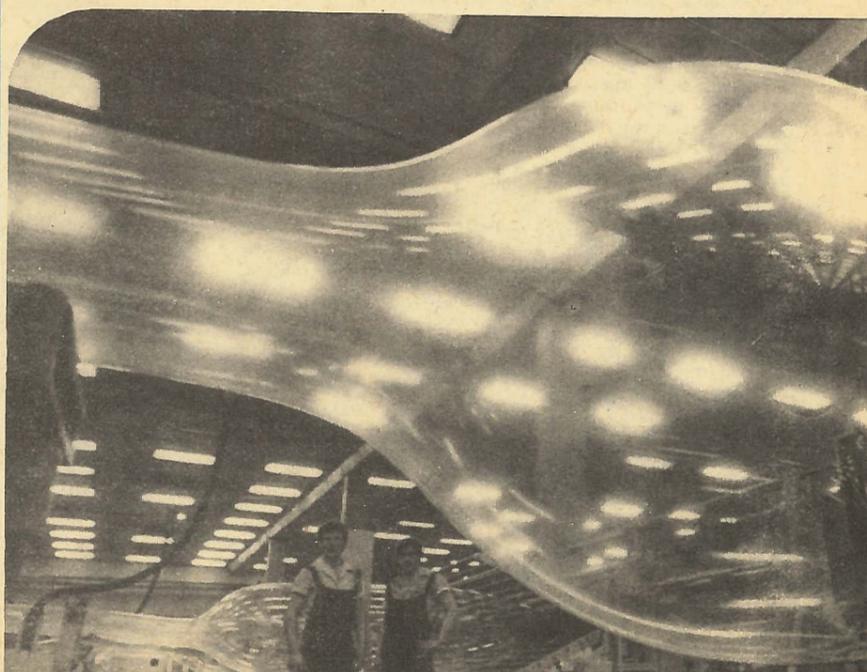
На снимке: первый опытный образец сейсмического вибролокатора — машины, предназначенной для поиска месторождений нефти и газа в районах Сибири и Крайнего Севера. Создавалась она дружными усилиями геологов, геофизиков и конструкторов нескольких научно-исследовательских и производственных предприятий Сибири. Применение вибролокатора, по расчетам специалистов, повысит эффективность геофизических методов разведки, снизит стоимость экспедиционных работ и позволит проводить исследования в промышленных районах без пагубного влияния на окружающую среду.

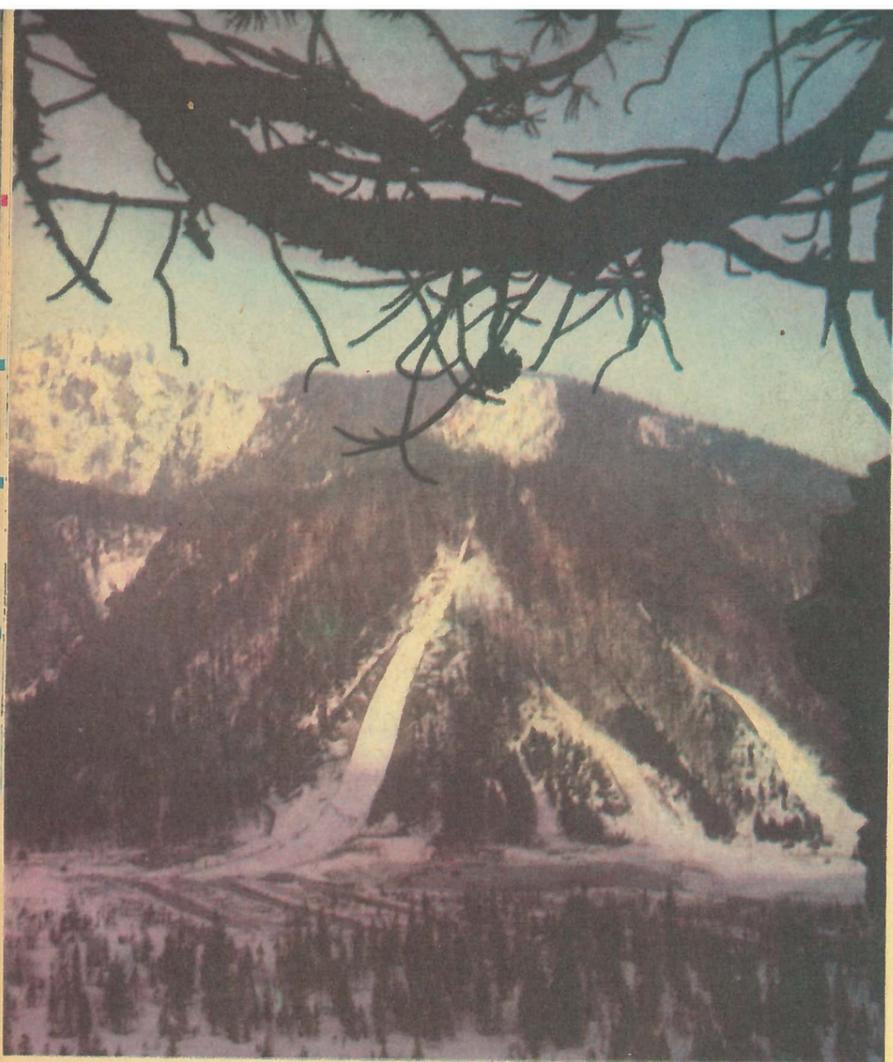
Новосибирск

Поливинилхлоридную пленку — повиден — многие называют материалом века. При толщине всего в 10 мк она совершенно не пропускает ни влагу, ни газы. Пищевые продукты, упакованные в нее, могут храниться длительное время, не теряя своих вкусовых качеств.

На снимке: пленка повидена, выдавливаемая из экструзионной машины.

Волгоград





200 МЕТРОВ: ПОЛЕТ БЕЗ КРЫЛЬЕВ

ВАСИЛИЙ ЗАХАРЧЕНКО,
РУДОЛЬФ МОЛЧАНОВ,
наши спец. корр.



Сооружение поражает не только грандиозностью, но и тем, как оно удивительно гармонично вписывается в склон горы: словно гигантским циркулем вчерчены в него плавные кривые основания конструкции.

Это самый крупный в мире трамплин для полета на лыжах, построенный в небольшом горном местечке Югославии, название которого — Планица — известно всем спортсменам. Мы не оговорились. Сооружение построено именно для полетов, а не для прыжков.

Гигантский трамплин... Мамонтовый трамплин... Каких только названий не приходилось нам слышать. Каждый пытался по-своему взволнованно и восторженно окрестить это фантастическое сооружение, где не ангелы, а совершенно нормальные люди летают без крыльев почти на 200 м.

«Да как это может быть?» — воскликнет не посвященный в суть дела человек.

Да, может быть! Все дело в исключительной точности расчета склона, по которому разгоняется лыжник, и, что особенно важно, склона приземления. Первый как бы «выстреливает» человека на лыжах, второй принимает его на себя, гася инерцию «падения».

Самый ответственный момент — переход от полета к скольжению. В промежутке спортсмен свободно летит по законам гравитации и аэродинамики: движение обтекаемого тела в воздушной среде...

Все эти фазы, подвергнутые тщательному математическому анализу и аэродинамическому моделированию, легли в основу конструирования трамплина-гиганта. Так наука и мастерство позволили создать чудо: человек летает без крыльев...

Впервые мы, советские журналисты, попали в Планицу в прошлом году. Здесь состоялась традиционная встреча СКИЖ — Международного клуба горнолыжников-журналистов.

Так выглядит комплекс из трех трамплинов в Планице. Слева мамонтовый трамплин. Вот-вот кто-то пролетит с него на 200 м.

Во время встречи в Югославии журналисты посетили заводы знаменитой фирмы «Элан», выпускающей горные лыжи, пластмассовые катера и планеры. Мы еще раз убедились в том, что производство первоклассного спортивного инвентаря требует первоклассной техники.

Какая четкость полета! Положение тела создает максимальную подъемную силу. А ведь лыжник летит за 180 м.

Советские участники встречи и их болгарские друзья возле традиционного флага СКИЖ, на котором нанесены названия стран и мест, где ежегодно проходят международные соревнования журналистов. Два года назад оно проводилось на Кавказе, в Бакуриани.

СКИЖ — организация, в рамках которой регулярно — вот уже 25 лет — собираются вместе журналисты из государств с различным социальным строем. Представители свыше 30 государств уже много раз проводили на склонах гор соревнования по слалому-гиганту, специальному слалому, устраивали лыжные гонки на равнинах на разные дистанции.

Медленные вознесения на плавные склоны на кресельных и буксировочных подъемниках, стремительные спуски по размеченным трассам и полеты спортсменов с трамплина. Необычайно живописный вид с высоты 1000 м над уровнем моря... А потом поездка в автобусах до гостиницы, где в эти дни проходила горячая дискуссия, связанная с китайской агрессией против социалистического Вьетнама.

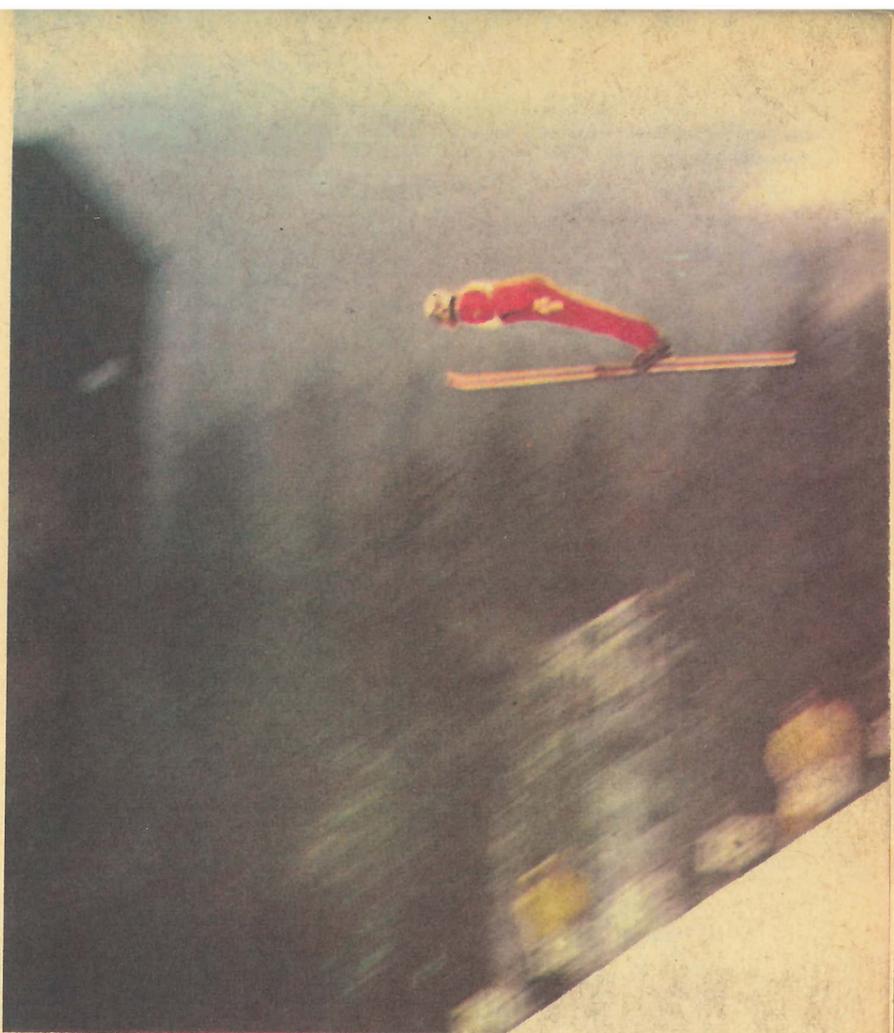
Французские, итальянские, английские и скандинавские коллеги заинтересованно обсуждали острую политическую проблему. Все были едины в том, что вооруженные конфликты, в каком бы регионе они ни возникали сегодня, чреваты опасностью резкого обострения всей международной обстановки, неизбежно подрывая устои международной стабильности и безопасности всех стран мира.

— Вот место для самых горячих столкновений любых государств, — рассмеялся итальянец Эрнесто Прати, показывая на ослепительно белый гигантский трамплин. — Пожалуй, соревнуйся сколько угодно! Докажи свое преимущество и свою правоту! Поле битвы открыто любому...

И разговоры журналистов переходят в другое, спортивное, русло.

Когда-то ФИС — Международная федерация лыжного спорта — официально утвердила прыжки на лыжах на средние и длинные дистанции, ограничив их, однако, определенными рамками. Но вдруг возникла необходимость сменить, казалось бы, устоявшуюся спортивную традицию. Росло мастерство прыгунов, менялись конструкции, и увеличивались размеры трамплинов. И вот человек полетел, вырвался за эти рамки. «Это уже не спорт, — раздались осторожные голоса. — Это цирк! Это авантюра...» После долгих дискуссий полет на лыжах все-таки был утвержден как официальный вид спорта. Произошло это сравнительно недавно, на сессии ФИС в 1971 году.

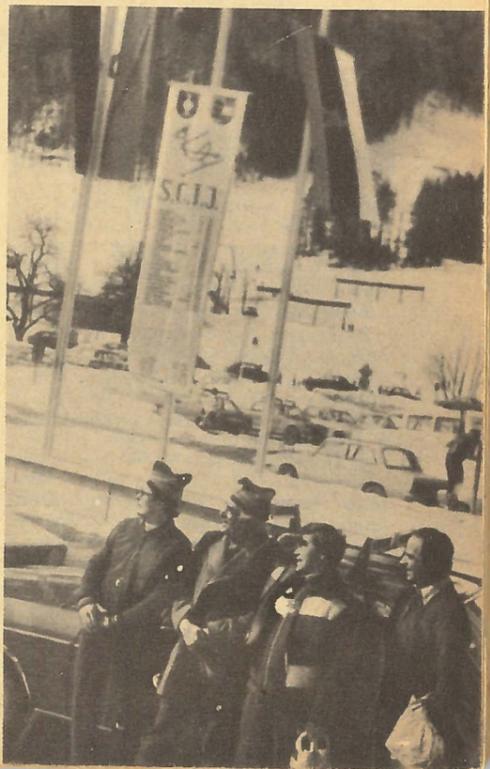
Новый вид спорта утвердился в четырех пунктах земного шара. В ГДР, в горном местечке Оберстдорф, был построен гигантский трамплин. В курортном местечке Кульм такое же сооружение воздвигли австрийцы. Норвежцы построили мамонтовый трамплин в Викиер-



зунде. И наконец, сверхгигант в югославской Планице. Сегодня в этих четырех местах и проходят все соревнования по полетам с лыжных трамплинов.

Чтобы доказать целесообразность перехода с прыжка на полет, приведем лишь несколько цифр роста международных рекордов в этом виде спорта. 1808 год — в Эйдсберге норвежский прыгун Олаф Рай фиксирует свой первый рекорд — 9,5 м. 1913 год — в Иронвуде опять норвежец Ронгер Омтвед преодолевает 50-м рубеж — 51,5 м. 1936 год — впервые в истории полет превысил 100 м, когда в Планице австриец Сепи Брэдль прыгает на 101 м. 1967 год — 150-м барьер преодолен в Оберстдорфе норвежцем Ларсом Грини. И наконец, 1977 год — на 181 м прыгнул в той же Планице югослав Богдан Норчич.

Итак, мы на прямых подступах к двухсотметровому полету! Представьте себе эту фантастическую траекторию человека-птицы, который срывается с трамплинного стола где-то там, высоко-высоко, и стремительно планирует, кажется, прямо



на вас, растерянно стоящих у подножия белого гиганта.

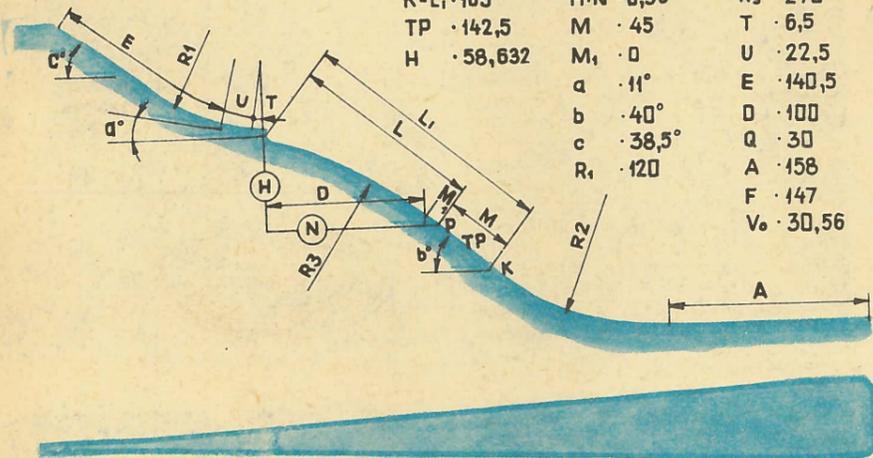
Конструкторам трамплинов, инженерам — братьям Ладо и Янешу Горичек — пришлось много поработать за чертежным столом, прежде чем геометрически четкие контуры трамплина врезались в склоны горы. Конструкторы поставили в основу своих задач безопасность. И их расчеты в этом отношении полностью оправдались. Лыжник, резко сгибаясь, «автоматически» переходит со скольжения на полет и также «автоматически» приземляется на снежной крутизне, как бы продолжая свое свободное падение.

Полеты на лыжах привлекают к себе огромное внимание. Со всех концов мира приезжают сюда на колдовские склоны Планицы не только

шу гостиницу в Крапской горе. Здесь состоялась очередная дискуссия, главной темой которой были судьбы разрядки прежде всего на Европейском континенте. Разгорелся горячий спор. Ведь некоторые из наших собеседников, в частности, американский журналист Симон Кантин, высказывались скептически по поводу итогов и перспектив хельсинкских договоренностей, заявляя, что «разрядка зашла в тупик».

Но одержало верх общее мнение участников встречи, согласившихся с тем, что именно разрядка напряженности стала определяющим фактором в развитии международных отношений последних лет. Как признали участники встречи, особенно велика роль Советского Союза в укреплении мира, углублении всестороннего сотрудничества между народами.

$P = L \cdot 120$	$N = 104,701$	$R_2 = 170$
$K = L_1 \cdot 165$	$H : N = 0,56$	$R_3 = 270$
$TP = 142,5$	$M = 45$	$T = 6,5$
$H = 58,632$	$M_1 = 0$	$U = 22,5$
	$a = 11^\circ$	$E = 140,5$
	$b = 40^\circ$	$D = 100$
	$c = 38,5^\circ$	$Q = 30$
	$R_1 = 120$	$A = 158$
		$F = 147$
		$V_0 = 30,56$



лыжники, желающие поспорить в смелости и ловкости, но и многочисленные зрители. В период соревнований огромные площади у подножия мамонтова трамплина буквально забиты автобусами и автомобилями.

Участвуют в соревнованиях по полету на лыжах и советские спортсмены. В Планице и Оберстдорфе с успехом выступал Юрий Калинин, в Кульме — Александр Карапузов, а в Викарсунде — Алексей Боровитин. Последний вышел на третье место, можно надеяться, что и советские летающие лыжники в скором времени замахнутся на побитие мировых рекордов. А грядущий рекорд маячит вплотную у нас перед глазами. Это 200 м!

...Удовлетворенные и взволнованные, уезжали мы из Планицы в на-

Встреча в Планице способствовала сближению многочисленных точек зрения по принципиальным вопросам современности...

Перед отъездом журналистов-горнолыжников состоялась их встреча с председателем Союзного исполнительного веча СФРЮ В. Джурановичем. Он, приветствуя делегацию советских журналистов, выразил удовлетворение развитием всестороннего сотрудничества Советского Союза и Югославии, укреплением дружбы между нашими народами, усилиями обеих стран в борьбе за разрядку напряженности. И в этот вечер мы ощутили благожелательную атмосферу Международной встречи, согретой стремлением найти общий язык между журналистами разных стран.



В сегодняшнем спорте, во всех его видах происходит единый процесс: переход от визуального фиксирования рекорда к электронному. И пожалуй, последний вид спорта, который еще не охвачен технической революцией, — прыжки на лыжах.

Действительно, зафиксировать точно место приземления лыжника, летящего со скоростью 120 км/ч, крайне трудно.

Было сделано несколько предложений. Советские конструкторы создали несложное устройство, прикрепляемое к ботинку прыгуна. В момент приземления небольшой насос выстреливает ярко-красную жидкость, отмечая на снегу момент соприкосновения лыжи с поверхностью склона.

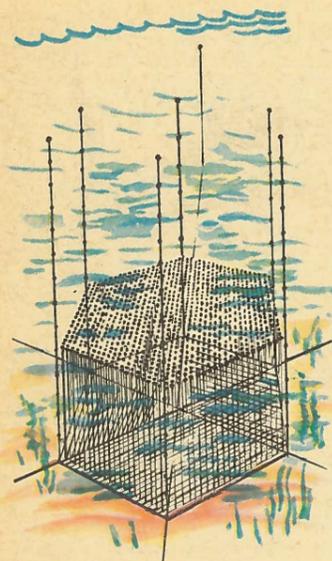
Финские конструкторы предложили использовать ультразвуковую локацию. Но конструкция оказалась слишком сложной.

В последнее время шведский изобретатель Карл Эрикссон изобрел совершенно новый метод. Крохотный радиопередатчик, прикрепленный к одной из лыж, дает сигнал на антенну, выключаясь в момент приземления, в то самое время, когда лыжник проскальзывает между двумя лазерными лучами. Автоматически замеряется время между моментом приземления и пересечением первого луча, а также время между пересечением первого и последующего лучей. Компьютер по этим данным мгновенно подсчитывает абсолютно точную длину прыжка. Предложение шведского изобретателя, возможно, найдет практическое применение.

Создание профиля современного трамплина — дело весьма ответственное. Этот профиль подчинен строгой геометрии. Каждая его точка определяется в зависимости от положения свободно планирующего лыжника.

Как видно из прилагаемой схемы, обтекание лыжника подобно обтеканию крыла самолета.

Взаимодействие всех этих начал и положено в основу проектирования гигантских трамплинов.



ДЮМАНД: прибор весом миллиард тонн

По выступлениям ученых СССР, США и Японии

Вдали от бурь, в безмолвной глубине,
Под толщей вод, в Пучине Мировой,
В тяжелом, древнем, непробудном сне —

Здесь Кракен дремлет; гаснет свет
дневной
В пути сюда...
А. Теннисон

Один из симпозиумов конгресса был посвящен работам по созданию установки ДЮМАНД — гигантского нейтринного телескопа, с помощью которого ученые надеются получить новые данные о вселенной. Тихий океан и нейтринная астрономия. Что может связывать эти, казалось бы, не совсем совместимые вещи?..

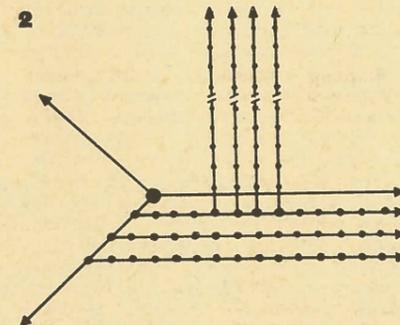
Как известно, нейтрино — это элементарная частица, не имеющая заряда и массы покоя, перемещающаяся со скоростью света и очень слабо взаимодействующая с веществом. Нейтрино легко проходят сквозь планеты и звезды; газопылевые туманности для них не помеха. Потoki космических нейтрино несут неискаженную информацию о событиях, происходящих в миллиардах парсеков от нас (и происходивших многие миллиарды лет назад, в эпоху образования звезд и галактик).

Но как «поймать» почти неуловимые нейтрино? При их столкновениях с атомами — такие столкновения хотя и редко, но все-таки случаются — образуются заряженные элементарные частицы, в частности мюоны. Их зарегистрировать проще. Например, если дело происходит в воде или другой жидкости с большим показателем преломления (а свет в таких жидкостях распространяется гораздо медленнее, чем в пустоте), то «новоорожденные» частицы в некоторых случаях движутся со сверхсветовой (для данной среды) скоростью, испуская черенковское излучение, названное так в честь открывшего его советского ученого. Зарегистрировать черенковское излучение

можно с помощью специальных фотоумножителей. Кроме того, частицы, перемещаясь, выделяют энергию: вода вдоль их трассы нагревается и вскипает. Это приводит к возникновению звукового импульса вроде «хлопка» при откупоривании шампанского, который также легко зарегистрировать.

Однако регистрация нейтрино сильно осложняется различными помехами. Например, черенковское излучение испускают не только частицы, «рожденные» нейтрино, но и все остальные «сверхсветовые» частицы — в частности, мюоны, порожденные космическими лучами. Чтобы избавиться от мешающего излучения, нейтринный детектор (это, грубо говоря, просто бак с

поймать нейтрино (это относится и ко всем другим способам регистрации). Но какой величины детектор можно опустить на дно шахты? Сотей тонн, не больше. Вот если бы удалось построить установку с ра-



детекторной жидкостью, оснащенный фотоумножителями) размещают глубоко под землей: лишь нейтрино могут пройти сквозь километровые толщи горных пород. Естественно, что чем больше детекторного вещества, тем больше шансов

бочей массой в миллион тонн! Или, допустим, миллиард! Но легко сказать...

Идею, ставшую основой международной программы ДЮМАНД

Рис. 1. Общий вид установки ДЮМАНД. Объем этой шестигранной призмы превышает миллиард кубометров. Выше лежит 5-км толща океанской воды.

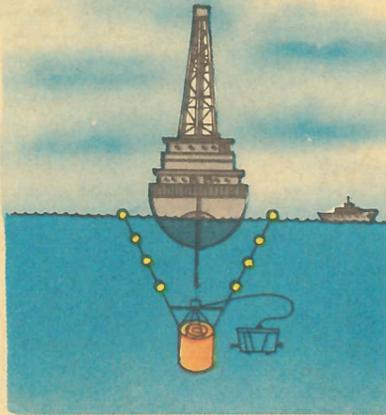
Рис. 2. Лежащие на дне 63 кабеля, передающие энергию и информацию, служат основанием нейтринного телескопа.

Рис. 3. 250-т контейнер, предназначенный для развертывания отдельной «сенсорной плоскости». Его размеры — 9×9 м.

(по первым буквам английских слов, означающих «глубоководная регистрация мюонов и нейтрино»), выдвинул около двадцати лет назад советский физик академик М. А. Марков. Он предложил использовать для регистрации нейтрино морскую воду, погрузив оптические датчики на дно океана, на глубину нескольких километров. Водная толща будет экранировать мешающие излучения не хуже горных пород, а самый тяжелый компонент — воду — доставлять на дно, естественно, не надо. Она там и так есть...

За прошедшие годы усилиями ученых многих стран, в первую очередь советских и американских, программа ДЮМАНД вплотную приблизилась к завершающей стадии. Надежность будущей установки будет, естественно, определяться многими аспектами жизни океана — от подводных течений до свечения морских организмов и даже деятельности гипотетических «чудовищ глубин». Так возникло сотрудничество между физиками и океанологами: группа, работающая над проектом, должна знать буквально все о 5,5-км глубинах неподалеку от Гавайских островов, где намечено разместить уникальный нейтринный телескоп.

жащих на дне), каждый из которых служит основанием отдельной «сенсорной плоскости», образованной 21 «сенсорным кабелем». Каждый «сенсорный кабель», оснащенный 18 автономными оптическими датчиками, поднимается на 673 м вверх: он заканчивается бумом, удерживающим его в вертикальном



5

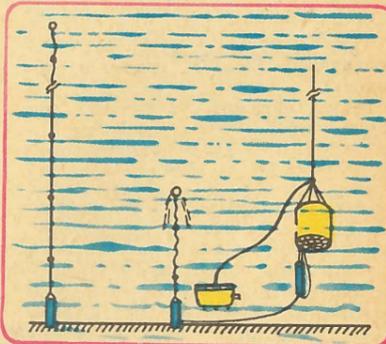
положении. Всего таких вертикальных кабелей, как легко подсчитать, 1261 — целый лес многосотметровых искусственных «водорослей», занимающий площадь около 150 га! Естественно, создание установки сопряжено с колоссальными инженерными трудностями. Хотя основную часть полной массы «прибора» (1,34 млрд. т!) составит океанская вода, вес остальных компонентов (кабели и фотоумножители) также грандиозен — около 15 тыс. т. Развернуть установку будет непросто, ведь речь идет о глубинах, совсем недавно недоступных даже исследовательским подводным аппаратам.

После длительного рассмотрения различных вариантов рабочая группа проекта ДЮМАНД остановилась на модульной схеме развертывания установки. Каждый «сенсорный кабель» с его 18 фотоумножителями упаковывается в цилиндрический контейнер диаметром 1,66 и длиной 8,8 м. Затем 21 такой контейнер укладывают в цилиндр 9 × 9 м (рис. 3) — самостоятельный модуль, предназначенный для развертывания отдельной «сенсорной плоскости». Полный вес модуля (на суше) составит около 250 т. Всего понадобится, естественно, 60 таких модулей — по числу «сенсорных плоскостей».

После сборки и проверки модули будут буксировать по одному в за-

топленном положении (рис. 4) к месту развертывания нейтринного телескопа. Здесь модуль укрепят на нижнем конце буровой колонны «Глома Челленджера» или другого судна, приспособленного для глубоководного бурения и способного подвести тяжелый груз к заданной точке океанского дна (рис. 5). Выполнению этой операции поможет специальный подводный аппарат-робот, оснащенный прожекторами, стереотелевизионной системой, манипуляторами и сонаром и управляемый по кабелю, соединяющему его с буровой колонной.

Потом буровая колонна медленно опустит модуль (вместе с подводным роботом) к океанскому дну. Спуск займет около 7 ч. Модуль подведет к месту соединения соответствующей «сенсорной плоскости» с базовым кабелем, после чего начнется процесс, показанный на рисунке 6. Малые контейнеры будут поочередно извлекаться из большого модуля, совершать «мягкую посадку» на расстоянии 40 м один от другого и закрепляться на дне специальными гарпунными якорями. Затем подводный робот подплывет к первому контейнеру, освободит его буй, и тот всплывет, увлекая за собой весь 673-м «сенсорный кабель»... Так повторится 21 раз. После развертывания всей «сенсорной плоскости» судно-буровищик втянет буровую колонну и приготовится к спуску очередного модуля. Один цикл займет сутки: таким образом, полное развертывание установки завершится через два месяца после начала работ. Тихий океан станет новым «окном во вселенную», поселив в своих глубинах «нейтринный глаз», глядящий в прошлое мира.



6

В предисловии к роману «Фонтаны рая» Артур Кларк пишет: «Наши внуки сумеют доказать, что иногда колоссальное — прекрасно». Проект ДЮМАНД позволяет надеяться, что это докажут уже наши современники.

НЕЙТРИНО: самая быстрая связь

По выступлению П. Котцера (США)

Вездесущие нейтрино проникли и на симпозиум, посвященный строению геосфер Тихого океана и окружающим материалам. Способность нейтрино беспрепятственно пронизывать тысячекilометровые толщи горных пород делает эти элементарные частицы перспективным средством исследования земных глубин. Недаром Артур Кларк — самый, пожалуй, «научный» из современных фантастов — пишет в «Фонтанах рая» о нейтринном просвечивании, которое когда-нибудь станет новым оружием археологов. Впрочем, писатель заглянул в будущее не так уж далеко. Судите сами.

Американский ученый П. Котцер из Западно-Вашингтонского университета ознакомил участников симпозиума с предложением использовать искусственные пучки нейтрино для... предсказания землетрясений. Оказывается, мощные современные ускорители, такие, как серпуховский или ускоритель протонов Лаборатории имени Ферми (Фермилаб) в Батавии, могут создавать узкие направленные и очень плотные пучки нейтрино.

Естественно, ускоритель протонов ускоряет именно протоны. Он разгоняет их до большой скорости и с помощью магнитной отклоняющей системы бросает в заданном направлении. На пути протонов размещают специальную мишень; протоны, врезаясь в нее, порождают ливень вторичных частиц — пионов и каонов, — которые тут же распадаются с образованием нейтрино. Полу-чающийся в результате плотный поток нейтрино движется в том же направлении, что и поток протонов «родителей» (вернее, «дедов» и «прадедов»).

Таким образом, ускоритель протонов может служить своеобразным «нейтринным передатчиком», посылающим в заданном направлении узкий модулированный поток

нейтрино. Принцип модуляции прост: ускоритель выбрасывает протоны отдельными короткими (наносекундными) порциями, или посылками, каждая из которых содержит до 10 млрд. протонов; интервал между соседними посылками в 18 раз больше длины посылки. Такую же структуру сохраняет и получающийся поток нейтрино. Если менять число протонов от посылки к посылке, то можно передавать любую информацию, включая телеизображения.

Отметим, что если нейтринный приемник (например, ДЮМАНД) может работать самостоятельно на прием космических нейтрино, то для практического использования передатчика приемник совершенно необходим. Поэтому естественно, что именно при рождении программы ДЮМАНД (конец 1974 г.) было предложено использовать нейтрино с ускорителя в Фермилаб для калибровки нейтринного телескопа. Однако вскоре выяснилось, что ускоритель в Батавии может работать «в паре» не только с установкой ДЮМАНД, но и с гораздо более простыми приемниками. В частности, с водными черенковскими детекторами, рабочая масса которых составляет всего несколько тонн. Это удивительно — ускоритель производит нейтринные потоки, которые на много порядков плотнее самых мощных естественных.

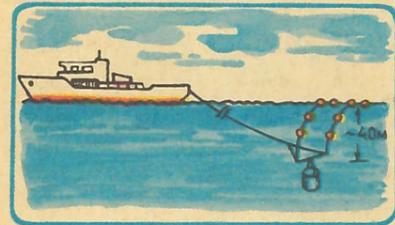
А если уж у нас есть и приемник и передатчик, то мы можем обращаться с нейтринными системами примерно так же, как с обычным радио, — передавать звук и изображение, измерять расстояния и т. д. Передачу можно вести самым скорым путем, по прямой линии (нейтрино пронзают земной шар по диаметру за 0,04 с; радиоволна через спутники связи добирается до места примерно в шесть раз мед-

леннее). Конечно, детекторы регистрируют лишь ничтожную часть посланных нейтрино, но и ваш радиоприемник принимает очень малую долю электромагнитной энергии, которую излучает радиостанция. При этом у нейтринной связи есть очень большое преимущество — ей не страшны никакие помехи. А точность измерения расстояний может в принципе быть столь высокой, что позволит уловить даже скорость движения тектонических плит, если, конечно, они действительно движутся. Некоторые ученые считают, что перед крупным землетрясением движение плит нарушается — нейтринные приемники зарегистрируют эти перемены.

Конечно, все-таки хотелось бы иметь приемник помощнее. Что-нибудь вроде установки ДЮМАНД, пусть меньших масштабов. Такие детекторы, как мы уже знаем, целесообразно размещать в глубинах естественных водоемов. Особенно хороши для установки нейтринных детекторов глубокие озера с прозрачной водой: здесь нет помех от светящихся морских организмов.

— Самые подходящие кандидаты — это Байкал и Иссык-Куль, — сказал нашему корреспонденту П. Котцер. — Весьма перспективным, с моей точки зрения, представляется и проект, предусматривающий регистрацию на дне Иссык-Куля потоков нейтрино, посланных ускорителем в Батавии. Не исключено, что уже в скором времени Советскую Киргизию соединит со штатом Вашингтон самая быстрая связь в мире...

Поживем — увидим. Уже проведены первые эксперименты. Искусственные потоки нейтрино надежно регистрировались черенковскими детекторами на расстояниях 5, 21 и 56 км от ускорителя в Фермилаб.



4

Согласно проекту установка ДЮМАНД (рис. 1) представляет собой правильную шестигранную призму со стороной основания 800 и высотой 673 м. Основание призмы (рис. 2) похоже на фрагмент паркетного пола. Оно образовано тремя базовыми кабелями, расходящимися под углом 120° из центра шестиугольника. К каждому базовому кабелю подключено 20 параллельных 800-м кабелей (также ле-

Рис. 4. Модуль буксируют на место в затопленном положении. Его вес под водой практически равен нулю.

Рис. 5. Модуль передают судно-буровишке. Все операции выполняются подводным аппаратом-роботом, управляемым по кабелю.

Рис. 6. Подводный робот разворачивает «сенсорную плоскость».

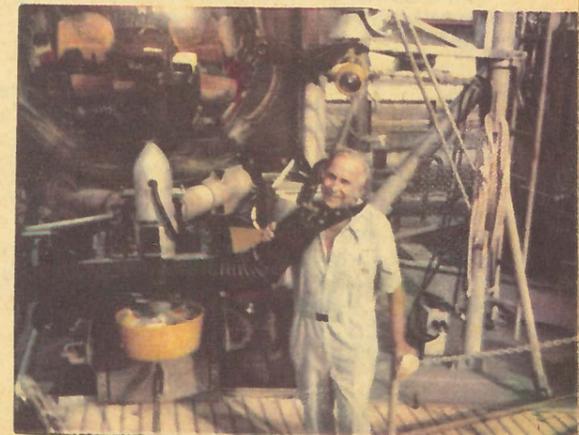
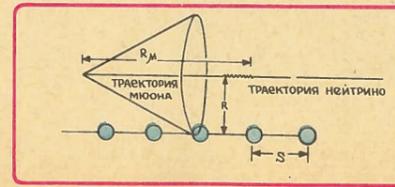
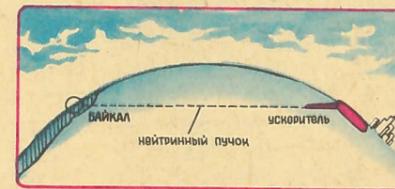
На снимке:

С помощью таких субмарин, оснащенных манипуляторами, ученые испытывают подводные нейтринные детекторы.

На рисунках:

Схема нейтринной связи сквозь земной шар.

Мюон, образовавшийся в результате взаимодействия нейтрино с веществом, испускает конус черенковского излучения. Оптические датчики регистрируют это излучение.



Продолжение. Начало на стр. 16.

Недавно американские ученые зарегистрировали сигнал определенной частоты и направления, пришедший из космоса. Существует предположение, что он получен от иной цивилизации. И в самом деле, диаграмма сигнала говорит о его искусственном происхождении. К сожалению, американцам не удалось зафиксировать повторного сигнала. Ведь тогда о его природе можно было бы судить с куда большей определенностью. Но все-таки оптимисты воспрянули духом.

4 Я думаю, что сегодня любой здравомыслящий человек четко понимает: если отказаться от гонки вооружений, то многие задачи, стоящие перед человечеством, будут успешно решены. Ведь еще Виктор Гюго отмечал: «Мир — добродетель цивилизации, война — ее преступление».

5 Когда на Земле происходило заселение новых территорий, более развитая цивилизация (имеется в виду прежде всего европейская) встречала, как правило, более отсталую, устаревшую по развитию.

При освоении космоса картина, видимо, будет иной: как показывают расчеты, девять цивилизаций из любых десяти существующих превосходят нас по развитию. Я не хочу проводить прямолинейных аналогий, скажу лишь, что благодаря освоению космоса и встречам с братьями по разуму наши наука и техника могут совершить качественный скачок вперед. Думается, «Великое кольцо» — сообщество цивилизаций Галактики, о котором мечтал Иван Антонович Ефремов, не столь уж фантастично.

6 Так случилось, что во время нашего полета с Владимиром Ремekom мы установили сразу несколько рекордов. О некоторых был оповещен весь мир, а сведения о других, словно тайный сюрприз, мы приберегли к возвращению на Землю.

И вот наконец Звездный. Мы в кругу друзей. Объятия. Улыбки. И тут я торжественно объявил о новых достижениях:

— Владимир Ремек добился выдающегося результата. Благодаря ему Чехословакия заняла первое место в мире по количеству космонавтов, приходящихся на один квадратный километр! Кроме того, Владимир — самый молодой холостяк, побывавший в космосе. За ним и мировой рекорд и европейский!

Наша шутка понравилась всем, но особенно, как и следовало ожидать, девушкам.



В условиях научно-технической революции приобретает все большее значение участие молодежи в сохранении научного и промышленно-технического наследия своего народа.

Вот почему журнал уже неоднократно обращался к этой теме. Нашим читателям хорошо знакомы рубрики «Историческая серия «ТМ», «Реликвии науки и техники — достояние народа», «Из истории отечественной техники», «Наш автомусей», «Наш авиамусей», «Наш танковый музей» и другие. Пять годовых «Исторических серий», посвященных оружию периода Отечественной войны, завоевали особенно большую популярность и были выпущены отдельной книгой «Оружие Победы».

Эти выступления журнала вызвали живой читательский отклик и поддержку молодежи. Наша обширная почта свидетельствует об активном желании школьников, учащихся, студентов, молодых специалистов активно включиться в движение по сохранению памятников науки и техники, реликвий героического труда. Почему бы комсомолу не возглавить это благородное движение? Ведь его организации имеют немалый опыт в деле приобщения молодежи к традициям революционной, боевой и трудовой славы советского народа.

Мы рады сообщить читателям, что этот вопрос обсуждался на состоявшейся в прошлом году Всероссийской конференции «Охрана памятников науки и техники». Ее участники — ученые, музейные работники, представители Министерства культуры РСФСР и Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры — заслушали более 40 докладов по проблемам выявления, учета, сохранения и реставрации историко-технических шедевров. В своем решении конференция, в частности, сочла необходимым:

— создать в Москве Центральный музей истории науки и техники;

— в качестве подготовительного этапа организовать в 1981 году Всесоюзную выставку памятников науки и техники;

— разработать проект положения об охране и использовании памятников истории и культуры применительно к научно-техническим памятникам;

— создать в стране эффективную систему отраслевых и региональных музеев этого профиля;

— просить ЦК ВЛКСМ обсудить вопрос об участии комсомольцев в движении по сохранению историко-технических и трудовых реликвий.

В рамках Всероссийского общества создана возглавляемая членом-корреспондентом АН СССР В. И. Сифоровым секция по охране памятников науки и техники, в которую вошли представители нашего журнала.

По рекомендации конференции редакция подготовила и помещает на центральном развороте журнала карту научно-технических памятников, районов формирования в нашей стране рабочего класса и первенцев социалистической промышленности. Такая карта, выполненная художником Н. Рожновым, публикуется впервые, и, понятно, перечень нанесенных на нее объектов не претендует на исчерпывающую полноту. Мы будем благодарны нашим читателям за его уточнение и дополнение. Все предложения по улучшению карты будут внимательно рассмотрены и учтены при подготовке ее отдельного издания.

Мы обращаемся сегодня и к другой теме — о многогранной работе, которая должна предшествовать организации туристских и экскурсионных маршрутов по предложенной уральскими учеными программе «Каменный пояс». Публикуя эти материалы, мы хотели показать, какой простор открывается для молодых активистов, желающих помочь сохранению и изучению бесценного творческого наследия своего народа.

РЕЛИКВИЙ — В НАШИХ РУКАХ

На карте обозначены:

1. Оружейная палата, Москва.
2. Политехнический музей, Москва.
3. Центральный музей Вооруженных Сил СССР, Москва.
4. Музей истории микроскопии, Москва.
5. Выставка «Морской флот», Москва.
6. Центральный Дом авиации и космонавтики, Москва.
7. Музей танки, Москва.
8. Клуб «Следопыты автомотостаринны», Москва.
9. Музей авиации, пос. Монино Московской обл.
10. Музей «Бородинское поле», Московская обл.
11. Музей железнодорожного транспорта, Ленинград.
12. Артиллерийский музей, Ленинград.
13. Центральный музей Военно-Морского Флота СССР, Ленинград.
14. Музей газодинамической лаборатории, Ленинград.
15. Музей Арктики и Антарктики, Ленинград.
16. Музей метрологии, Ленинград.
17. Пулковская обсерватория, Ленинград.
18. Музей «Почтовая станция», пос. Выру Ленинградской обл.
19. Музей истории медицины, г. Рига.
20. Музей пожарной охраны, г. Рига.
21. Клуб антиварных автомобилей, г. Рига.
22. Морской музей, г. Клайпеда.
23. Музей истории медицины, г. Киев.
24. Музей авиации имени Можайского, пос. Вороновца Винницкой обл.
25. Аптека-музей № 15, г. Львов.
26. Центральный музей морского флота, г. Одесса.
27. Музей Каспийской флотилии, г. Баку.
28. Музей судостроения и судоходства, г. Николаев.
29. Музей Черноморского флота, г. Севастополь.
30. Музей истории космонавтики, г. Калуга.
31. Музей-заповедник «Кижки», Карельская АССР.
32. Музей оружейников, г. Тула.
33. Минералогический музей, г. Свердловск.
34. Музей завода «Красное Сормово», г. Горький.
35. Музей тракторного завода, Волгоград.
36. Музей Тихоокеанского флота, г. Владивосток.
37. Музей железодельного производства, г. Мецамор Армянской ССР.
38. Сооружения Соловецкого монастыря, Б. Соловецкий остров, Архангельская обл.
39. Змеиногорский горный комплекс с гидротехническими сооружениями, Алтайский край.
40. Кольванский каменерезный завод, Алтайский край.
41. Завод, выпустивший первые в России паровозы, г. Брянск.
42. Водонапорная башня, г. Владимир.
43. Сооружения Марининской системы каналов, г. Вытегра Вологодской обл.
44. Первая в России полотняная фабрика, г. Шуя Ивановской обл.
45. Чугунолитейный завод, Кондопожский р-н Карельской АССР.

46. Metallургический завод XVII века, пос. Брынь Калужской обл.
47. Железодельный завод, г. Белая Колуница Кировской обл.
48. Первая в России нефтяная скважина, пос. Водный Коми АССР.
49. Деревянный настил Московско-Сибирского тракта, Большерецковский р-н Омской обл.
50. Кузница и пушечный двор в старой крепости, г. Оренбург.
51. Лаборатория электротехники Славянова, г. Пермь.
52. Старинный соляваренный завод, г. Соликамск.
53. Первая нефтяная вышка на Сахалине, г. Оха.
54. Исторический сквер, г. Свердловск.
55. Группа старинных металлургических заводов, Свердловская обл.
56. Группа старинных металлургических заводов, Челябинская обл.
57. Каменный мост XIX века, г. Томск.
58. Лаборатория Аносова, г. Златоуст Челябинской обл.
59. Старинная полотняная фабрика, г. Переславль-Залесский Ярославской обл.
60. Старинный кожевенный завод, г. Углич Ярославской обл.
61. Собрание старой техники, г. Нижний Тагил Свердловской обл.
62. Домна XIX века, г. Полевской Свердловской обл.
63. Первая в России гидроэлектростанция «Белый уголь», г. Ессентуки Ставропольского края.
64. Здание бывшего Арсенала, г. Ижевск.
65. Главный корпус бывшего оружейного завода, г. Ижевск.
66. Наклонная башня, г. Невьянск Свердловской обл.
67. Постройки с уникальным кирпичным орнаментом, г. Ирбит.
68. Шергинская шахта, г. Якутск.
69. Старинная деревянная мельница, Чурапчинский р-н Якутской АССР.
70. Обсерватория XIII века, г. Марага Азербайджанской ССР.
71. Группа мостов XII—XIII веков, Азербайджанская ССР.
72. Первое в России училище виноделия, г. Кишинев.
73. Старинная табачная фабрика, г. Гродно.
74. Старинная обсерватория, г. Вильнюс.
75. Старая обсерватория на Красной Пресне, Москва.
76. Старинные шахты, Грузинская ССР.
77. Старая обсерватория, г. Тарту Эстонской ССР.
78. Обсерватория Улугбена, Самарканд.
79. Комплекс старых построек, Бухара.
80. Городищенские заводы XVII века, Тульская обл.
81. Старинная деревянная башня, г. Братск.
82. Старинный рудник «Канигут», Ошская обл. Киргизской ССР.
83. Железодельный центр X—XII веков, Сары-Булуз, Иссык-Кульская обл. Киргизской ССР.
84. Старинные ковровые фабрики, Туркменская ССР.
85. Старинные Экибастузские копи, Казахская ССР.
86. Успенский медный рудник, Казахская ССР.

87. Шелкомотельная фабрика XIX века, г. Ленинабад Таджикской ССР.
88. Кренгольмская мануфактура, Ленинградская обл.
89. Домна № 1 Кузнецкого металлургического завода, Новокузнецк.
90. Первая угольная шахта Воркутинского бассейна, г. Воркута, Коми АССР.
91. Ветроэлектростанция Уфимцева, г. Курск.
92. Волховская ГЭС, Ленинградская обл.
93. Цех, выпустивший первый советский алюминий, г. Волхов Ленинградской обл.
94. Первое сооружение Магнитогорского металлургического комбината, г. Магнитогорск.
95. Головное сооружение канала, г. Невинномысск Ставропольского края.
96. Место посадки Юрия Гагарина, Саратовская обл.
97. Элеватор «Мастодонт» конструкции Кондратьюна, Краснодарский край.
98. Мингечаурская ГЭС, Азербайджанская ССР.
99. Первые сооружения Нефтяных Камней, Азербайджанская ССР.
100. Первая электростанция в Молдавии, г. Тирасполь.
101. Первая в Белоруссии МТС, г. Дзержинск Минской обл.
102. ТЭЦ «Осинторф», Витебская обл.
103. Сооружения Днепро-Бугского канала в Полесье, Закарпатская ГЭС, Грузинская ССР.
104. Днепро-Бугская ГЭС имени В. И. Ленина, Запорожье.
105. Сварочная лаборатория профессора Вологодина, г. Владивосток.
106. Первая атомная электростанция, г. Обнинск Калужской обл.
107. Чумышская оросительная система, Киргизская ССР.
108. Гидротехнические сооружения в бассейнах рек Амударья и Мургаба, Туркменская ССР.
109. Сооружения Турксиба, Казахская ССР.
110. Сооружения Ферганского канала и Вахшской оросительной системы.
111. Первая в Узбекистане Бозсуйская ГЭС, г. Ташкент.
112. Первое в СССР высотное железобетонное здание, г. Харьков.
113. Доменная печь № 9, г. Кривой Рог.
114. Сооружения Волго-Донского канала.
115. Сооружения Цимлянского водохранилища.
116. Сооружения Каранумского канала.
117. Сооружения канала между рекой Кеть (приток Оби) и рекой Сым (приток Енисея).
118. Статьи сооружений Мангазея, пос. Тазовский, Тюменская обл.
119. Сооружения Транссибирской железной дороги, Забайкалье.
120. Музей Воздушно-десантных войск, г. Рязань.
121. Музей Балтийского флота, Таллин.
122. Музей Харьковского тракторного завода.
123. Музей завода «Ростсельмаш».
124. Музей космодрома Байконур.
125. Музей космодрома Байконур.

ИСТОРИЯ ОТЕЧЕСТВА

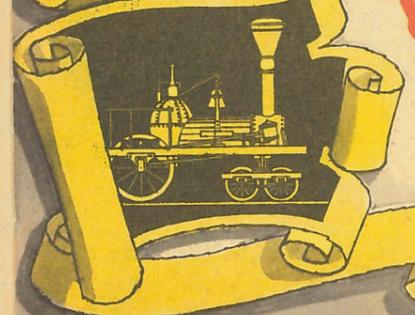
НАЧЕРТАННАЯ

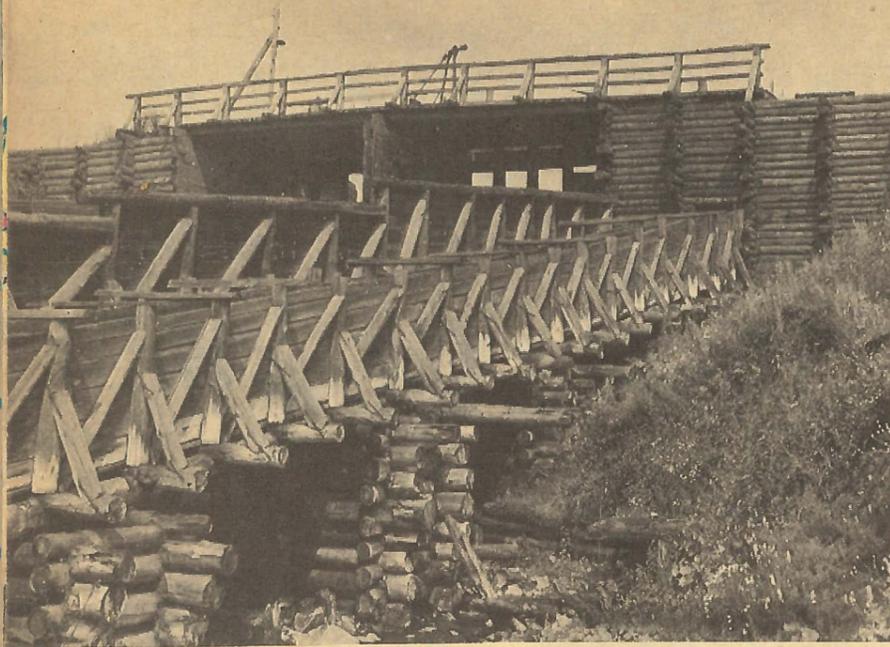
ТРУДОМ ПОКОЛЕНИЙ



КАРТА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ, РАЙОНОВ ФОРМИРОВАНИЯ РАБОЧЕГО КЛАССА И ПЕРВЕНЦЕВ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

-  18 Музеи, выставки, клубы.
-  46 Памятники дореволюционного периода.
-  102 Памятники советского периода.
-  Зоны формирования рабочего класса.





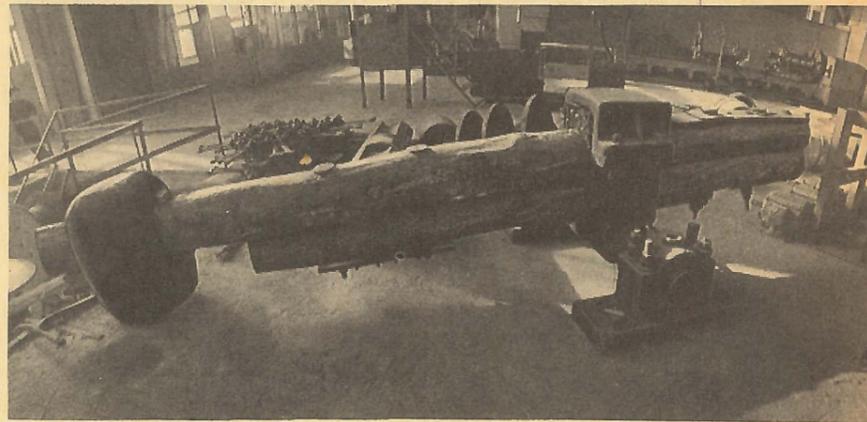
Третий этап предусматривает ведение необходимых реставрационно-строительных работ, целенаправленную реконструкцию исторически сложившихся заводов, поселков и городов, создание заповедных зон и системы музеев под открытым небом, организацию экскурсионных и туристских маршрутов.

Понятно, что даже всему коллективу института не под силу вести работу строго в этой последовательности сразу на всей огромной территории уральского региона. Естественно было уже в начале столь большого дела сосредоточить силы хотя бы на одном объекте и, пройдя все три этапа, вдохнуть в него новую жизнь, показать на его примере, каков же будет конечный результат в целом.

Так в центральном районе Свердловска на месте старого Екатеринбургского железодобывающего завода («Монетки») появился Исторический сквер. В комплекс его сооружений входят сохранившиеся и ныне реконструированные здания завода, решетки и ограды, окружающие гладь пруда, подновленная плотина с водосбросом, геологическая аллея, в которой представлены оригинальные образцы горных пород, сочетающиеся в композиции с распространенными на Урале породами деревьев.

И это лишь первый практический результат. В программе «Каменный пояс» намечено создание подобных мемориальных центров в Невьянске — колыбели отечественного горнозаводского дела, Соликамске — родине первого на Урале промыш-

ленного предприятия, Ирбите, Нижнем Тагиле, Белорецке и других городах этого края. Исторический сквер в Свердловске наиболее типичен, он воссоздает черты образа старинного уральского города, неразрывно связанного с горным или железодобывающим заводом и плотинной, большим пространством заводского пруда, вокруг которого формируется застройка, а также с



неповторимой красотой окружающего ландшафта.

Естественным и логичным было решение разместить в зданиях бывшей «Монетки», любовно отреставрированных студентами, музей истории уральской архитектуры — он стал одним из подразделений института. Там-то мне и показали материалы, собранные поисковыми экспедициями.

На фотографиях плотины и корпуса старых заводов Свердловской и Челябинской областей, Башкирской АССР, молоты, которыми ковали железо наши прадеды, доменные печи прошлого века, машины для обработки стволов орудий... Вот стопка чертежей. Это по результатам натурных обмеров и архивным документам студенты заново спроектировали прокатную клеть, листопробивной молот, воздуходувную машину, кричный горн XVIII века (крицей в старину называли твердую губчатую массу железа, которую уплотняли ударами молота, выжимая из нее шлак).

Переожу в залы музея. Здесь выставлены модели памятников техники, также выполненные студентами в ходе работ по программе «Каменный пояс». Тут и молот с приводом от водяного колеса, и установка для подачи воздуха в печи и горны, и «раскатная машина», и даже модель целого цеха по производству сырой стали в 30-е годы XVIII века. В угловой экспозиции — старинные инструменты и приспособления традиционной для Урала гранильной мастерской.

В другом зале наблюдаю необычную сцену — актриса Тамара Голубкова в костюме девушки по имени Золотой волос из одноименного сказа П. Бажова с любопытством рассматривает модель всемирно известного паровоза Черепановых, устройство которого ей объясняет будущий архитектор. Это в гости к студентам приехали артисты Свердловского театра кукол.

Символическая встреча! Ведь образ седого Урала складывается в нашем сознании не только благодаря памятникам его материальной культуры, но и в результате знакомства с вереницей сказов, мифов и легенд, с произведениями П. Бажова, Д. Мамина-Сибиряка, Е. Федорова и других уральских прозаиков. Кстати, именно выполнение композиций по мотивам сказов и легенд

входит в задания программы «Каменный пояс», выполняемые самыми молодыми ее участниками — слушателями школы юных архитекторов.

То, что уже сделано для реализации намеченной программы, убеждает нас: «Каменному поясу» — быть! Не за горами то время, когда туристы, отправляясь по этому маршруту, познакомятся со знаменитым каслинским литьем, перм-

ской деревянной скульптурой, златоустовской гравюрой по металлу, домами уникальной кирпичной кладки в Ирбите, осмотрят старые шахты и домы, заглянут в таинственные пока еще подземелья Невьянска и Сысерти (о первых попытках раскрыть их тайны журнал рассказывал в статьях «От злодеяний демидовских» и «Геофизическая осада башни», № 7 за 1979 год).



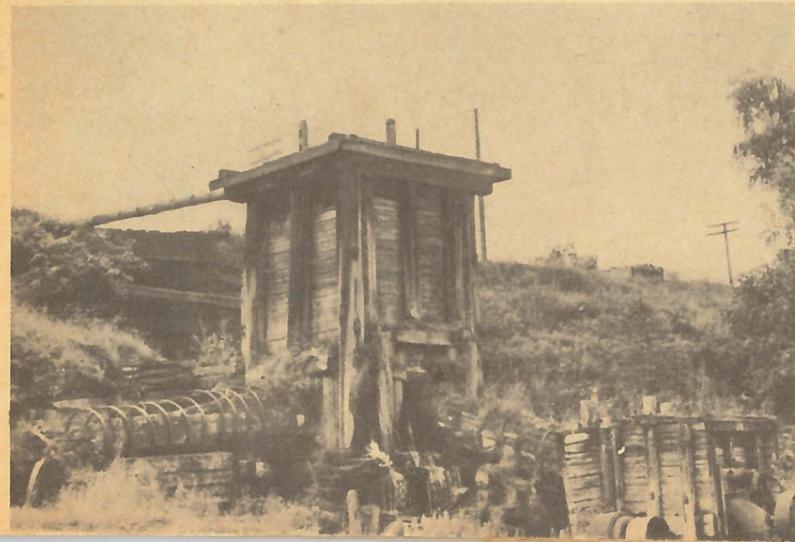
Шлюзы плотины Узянского завода.

Старинный молот, изготовленный на Верх-Исетском заводе по проектам студентов.

Сохранившиеся постройки Староутинского завода.

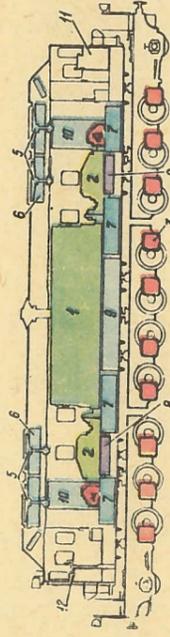
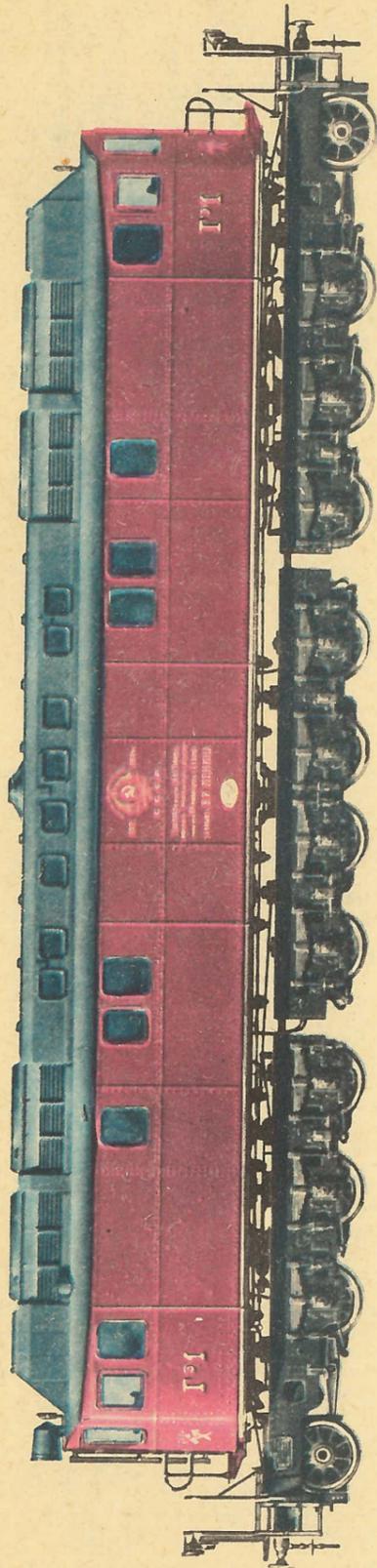
Гидросиловая установка Чусовского завода.

Артистка Т. Голубкова знакомится с моделью паровоза Черепановых.



Во время состоявшейся в прошлом году первой всероссийской конференции «Охрана памятников науки и техники» ее участники — представители Урала Г. Козлов, М. Горлопанова, А. Новиков (Свердловск), Н. Мезенин (Нижний Тагил), Э. Андерсон (Пермь), К. Шишов (Челябинск), А. Александров (Ижевск), Ю. Узиков (Уфа) обсудили ход работ по программе «Каменный пояс» и отметили необходимость привлечения к ее реализации молодых активистов из всех областей и городов Урала. В результате обсуждения родился первый вариант туристского маршрута по городам «Каменного пояса» (см. схему). По этому маршруту экскурсанты за 12 дней могли бы осмотреть памятники промышленного прошлого в Перми, Чусовом, Нижнем Тагиле, Невьянске, Свердловске, Кыштыме, Челябинске, Миассе и Златоусте.

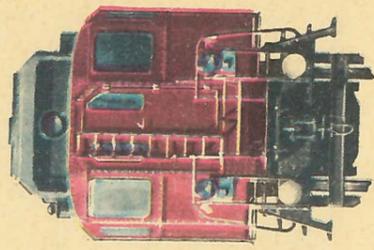
Это время можно приблизить! Нужно, чтобы комсомольцы и молодежь активно включились в движение по сохранению и воссозданию памятников отечественной науки и техники, реликвий героического труда нашего народа. Идея организации экскурсионных маршрутов «Каменного пояса» с одобрением встречена в Бюро молодежного туризма «Спутник». Надо думать, его работники примут участие в подготовительной работе по открытию таких маршрутов. Отрадно, что начало этому делу на Урале уже положено, составлена и воплощается в жизнь продуманная программа действий. И она может послужить образцом при организации Всесоюзного похода комсомольцев и молодежи с целью поиска и восстановления памятников науки и техники.



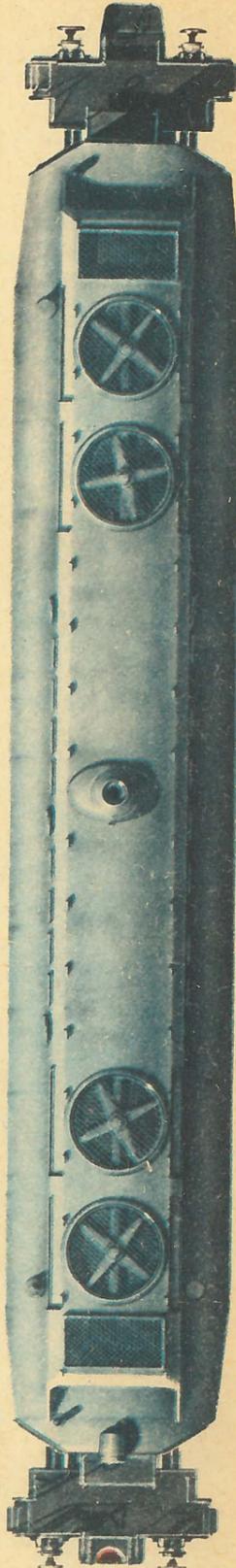
**МАГИСТРАЛЬНЫЙ ТЕПЛОВОЗ
СЕРИЯ ЦЭЛ 1**

Осевая формула . 1-3₀-0+0-4₀-1
Собственный вес, т 172
Сцепной вес т 160
Диаметр движущих колес, мм 1050
Максимальная мощность дизеля, л.с 1030
Мощность электродвигателей, 10×100 кВт 100

Конструкционная скорость, км/ч 75
На схеме: 1 — дизель, 2 — генераторы, 3 — тяговые электродвигатели, 4 — холодильники, 5 — вентиляторы для топлива, 7 — резервуары смазки, 8 — резервуары для воды, 9 — аккумуляторная батарея, 10 — бак для воды, 11 — контроллер, 12 — ручной тормоз.



**ТЕХНИКА
МОДЕЛИЗМ**



Историческая серия «ТМ» ПЕРВЫЙ В МИРЕ

**Под редакцией
инженера путей сообщения
В. А. РАКОВА.**

**Коллективные консультанты:
Ленинградский музей железнодорожного транспорта,
Московский клуб
железнодорожного моделизма.**

В новом, 1980 году редакция начитает очередной выпуск Исторической серии «ТМ». По многочисленным просьбам читателей материалы этого цикла посвящаются отечественным электровозам и тепловозам периода первых пятилеток.

5 августа 1924 года из мастерской Балтийского судостроительного завода в Ленинграде вышел в пробную поездку первый в мире магистральный тепловоз, построенный по проекту профессора Электротехнического института Я. Гаккеля. История этого локомотива восходит к 1904 году. Уже тогда необходимость в магистральных тепловозах сознавали многие русские передовые инженеры и ученые. Поэтому-то Россия и стала родиной оригинальных проектов таких машин.

Ни один из этих проектов в царской России реализован не был. Однако они вызвали широкую дискуссию в инженерных кругах и в близости сил специалистов и изобретателей. Самым выдающимся из них был Я. Гаккель, известный строитель, в прошлом участник строительства Петербургского и директор Киевского трамвая.

К разработке своего тепловоза Гаккель приступил в мае 1921 года, когда на железных дорогах Советской Республики не хватало паровозов, вагонов, угля. Первый проект

локомотива с дизельным двигателем мощностью 600 л. с. он представил в Высший технический совет НКПС. Члены совета высказали ряд возражений. Это, однако, не смутило автора, и он обратился к профессору В. Миткевичу, М. Шателену, Г. Графтио. Они одобрили проект и на заседании Госплана 4 июня 1921 года высказались за его реализацию. Чувствуя поддержку научной общественности и Госплана, Гаккель упорно совершенствовал свой тепловоз. И прежде всего ввел в него дизель мощностью 1000 л. с.

Для всестороннего изучения проблемы при Высшем совете народного хозяйства по решению Госплана создали комитет под председательством профессора Н. Щукина.

О проекте тепловоза Гаккеля председатель Госплана Г. М. Кржижановский сообщил В. И. Ленину. Владимир Ильич сразу оценил важность создания нового локомотива и распорядился немедленно ассигновать средства на его постройку. Уже 4 января 1922 года Совет труда и обороны постановил немедленно разрабатывать условия и порядок передачи на заводы имеющихся проектов тепловозов для детальной разработки, объявил «Конкурс на выработку наилучшей конструкции тепловоза».

В комитете по изучению и проектированию тепловозов проект Гаккеля тщательно рассмотрели и одобрили, а в феврале 1922 года вместе со сметой направили в Госплан. Изготовление локомотива поручили Технологическому институту и НКПС.

19 декабря 1922 года на заводе «Электрик» начали изготовлять тяговые электродвигатели, 20 января 1923 года — раму и тележки на заводе «Красный путилевец», 23 июня 1923 года — механизмы и кузов на Балтийском заводе. Генераторы ранее изготовил завод «Вольта». Они предназначались для подводной лодки «Яз». Впоследствии Гаккель вспомнил: «Все агрегаты были изготовлены из русских материалов,

русскими рабочими, техниками и инженерами». Иностранцами на тепловозе были лишь шведские подшипники да английский дизель, снятый с русской подводной лодки «Лебедь». Переделкой и испытаниями дизеля на Балтийском заводе руководил профессор Б. Ошуриков.

Завершение работ планировалось на август — сентябрь, но наводнение 23 августа 1924 года сорвало сроки. Все десять электродвигателей локомотива пропитались водой. Пришлось их ремонтировать и восстанавливать. И лишь 4 ноября локомотив в разобранном виде переправили портовыми краном через Неву и собрали на поручонных путях Гутуевского острова. Через два дня первый машинист тепловоза инженер Б. Даринский в 14 часов 41 минуту доставил новый локомотив на станцию Ленинград-1 и передал его в депо 1-го участка Службы тяги Октябрьской железной дороги. 7 ноября 1924 года трудящиеся Ленинграда увидели первый в мире магистральный тепловоз. Он совершал пробег до станции Обухово и обратно. Его кузов украсила надпись: «Построен в 1924 г. в Ленинграде по проекту Я. М. Гаккеля. В память В. И. Ленина».

Первым двигателем на тепловозе служил дизель мощностью 1000 л. с. Его вал соединился с двумя генераторами независимого возбуждения. Один из них использовался в качестве стартера, питаемого от аккумуляторной батареи на ток 110 В. У каждого генератора ток достигал 1500 А, а напряжение имело от 30 до 380 В. При параллельном соединении генераторов максимальный ток возрастал до 3000 А, а при последовательном — предельное значение напряжения увеличилось до 760 В. Управление тягой велось за счет параллельного включения следовательного включения генераторов и изменения возбуждающего тока. При этом число оборотов вала дизеля не изменялось и поддерживалось постоянным с помощью центробежного регулятора.

Тяговые двигатели — каждый мощностью 100 кВт — подвешивались на пружинах и были связаны с движущимися осями локомотива через одноступенчатые редукторы с передаточным числом 4,625. Тележки для тепловоза создавались под руководством профессора А. Раевского и инженера К. Шинкина. Все три тележки поворачивались, а две крайние еще и перемещались вдоль кузова. Благодаря этому локомотив выписывался в кривые железнодорожного пути радиусом 150 м.

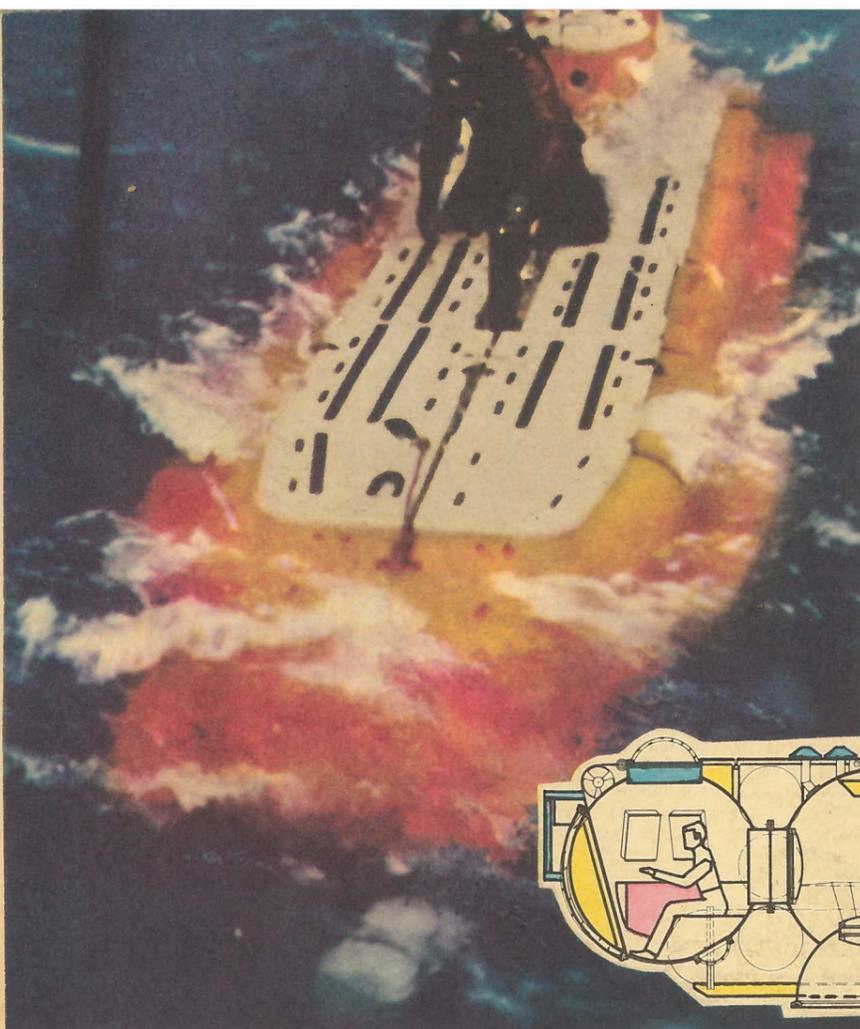
17 января 1925 года тепловоз торжественно встречали в столице. Г. М. Кржижановский в своей речи сказал:

— А как рад был бы Владимир Ильич!

30 декабря 1925 года комиссия НКПС приняла локомотив к эксплуатации. Он вошел в состав из Москвы в Курск, Харьков, Баку, Челябинск, Куйбышев. Были и рекордные поездки: 4500 км без захода в депо, восемь тяжелых грузовых поездов через Сурамский перевал на Кавказе. Случались и казусы. Иногда дежурные по станции принимали состав без паровоза и с удивлением узнавали, что «первый вагон» — это и есть магистральный локомотив.

В период проектирования, постройки и испытаний локомотив в честь Гаккеля обозначали ГЭ1. Железнодорожники 20-х годов первенце отечественного тепловозостроения обозначали Ю³ № 002, ЦЭЛ-1 и, наконец, ЦЭЛ. Под этим подразумевалось, что он равен по мощности паровозу серии Ц, содержит электрическую передачу, построен первым. Именно этот локомотив открыл эру магистрального тепловозостроения. Как было записано в приемном акте Государственной комиссии, он «застуживает быть отменным на страницах истории железнодорожной техники».

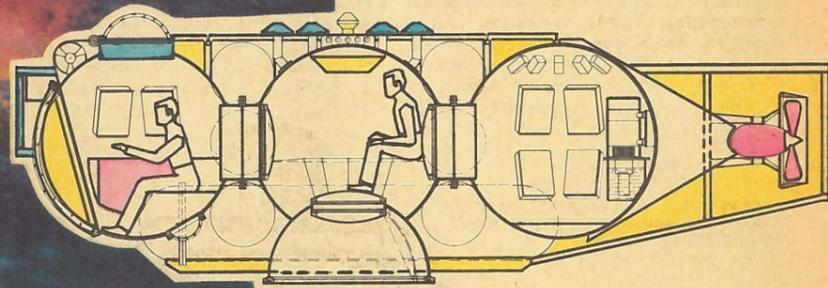
**ОЛЕГ КУРИХИН,
КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**



«Брукера». Западногерманские конструкторы еще с 1969 года начали разрабатывать мини-субмарины, предназначенные исключительно для монтажных операций, сварки, бурения и других не менее сложных операций во владениях Нептуна. И конечно же, для доставки с берега грузов, оборудования, а также квалифицированных рабочих. С той же целью «Брукер» занимается разработкой транспортеров, манипуляторов и других устройств, которыми оснащаются эти «аквамашины».

Спустя два года после того, как конструкторы «Брукера» наметили первые очертания своего корабля, в Средиземном море начались и успешно завершились испытания новой мини-субмарины, положившие начало целому семейству аппаратов класса «Мермэйд».

В 1974 году вышел в море — правильное, ушел в глубину — семитонный двухместный «Мермэйд-2». За ним вскоре последовал более совершенный «Мермэйд-3», рассчитанный на погружение на 260 м.



МАШИНА УХОДИТ НА ДНО

По выступлению У. Айхоффа (ФРГ)

Вместо очередного доклада, который рассчитывали услышать участники симпозиума «Технические средства исследования океана», представитель западногерманской компании «Брукер Аналитик Месстехник» доктор Уве Айхофф предложил их вниманию кинофильм. Главными действующими лицами в нем были... новейшие аппараты, созданные специально для сложнейших операций на дне морском.

Появление таких устройств — а история их насчитывает уже добрых два десятилетия — было обусловлено не только интенсивными исследованиями Мирового океана, но и развернувшейся во всю добычей из него полезных ископаемых, бывших до сих пор недоступными людям. Правда, для моряков, плавающих на Каспии, в Северном море или Мексиканском заливе, давно стали привычными силуэты торчащих из воды нефтяных вышек, уже заработали (немногочисленные пока) заводы, извлекающие из морской воды редкие металлы, и если верить некоторым прогнозам, то к началу XXI века на километровых глубинах возникнут корпуса весьма солидных предприятий.

И коль при сооружении таких объектов на суше невозможно обойтись без мощных механизмов, то под водой, где высокое давление и зачастую сильные течения, и подавно! Вот такую-то, рассчитанную на особые условия технику и создают десятки фирм во многих странах мира, в том числе и специалисты

В носовом цилиндрическом отсеке этого небольшого, но исключительно прочного суденышка находится пост капитана. Любопытная деталь — несмотря на то, что в его распоряжении имеются вполне современные сонар, эхолот, система подводного телефонирования, наружная телекамера с видеоманитофоном, предусмотрен еще и иллюминатор из акрилового стекла диаметром 1050 мм. Почти как на жюль-верновском «Наутилусе»!

А во всем остальном «Мермэйд-3» — типичный представитель своего времени. Кроме основного двигателя, который для улучшения маневренности может поворачиваться вместе с гребным винтом на 90° вправо и влево, лодку снабдили дополнительными вертикальными и горизонтальными

«Мермэйд-6» на поверхности моря, перед погружением (слева) и схема его внутреннего устройства (справа). В носовом отсеке размещается пилот, в центральном — оператор, в корме — поворачивающаяся винторулевая группа.

двигателями, причем последний помогает преодолеть подводные течения. Питание все механизмы получают от двух блоков свинцово-кислых аккумуляторов, передвигаемые которые вперед-назад можно дифференцировать (изменять наклон судна на нос и корму) на глубине, не продавая балластные цистерны, как это делается на обычных подводных лодках.

И все же что интересно. Если судно, как говорят моряки, проваливается ниже расчетной глубины или задерживается под водой дольше, чем предусмотрено программой, мгновенно срабатывает аварийная автоматика, гарантирующая немедленное всплытие на поверхность. Из прочих новинок стоит назвать оригинальную водометную систему укладки кабелей и два манипулятора БМ-76 — механические руки, обладающие шестью степенями свободы!

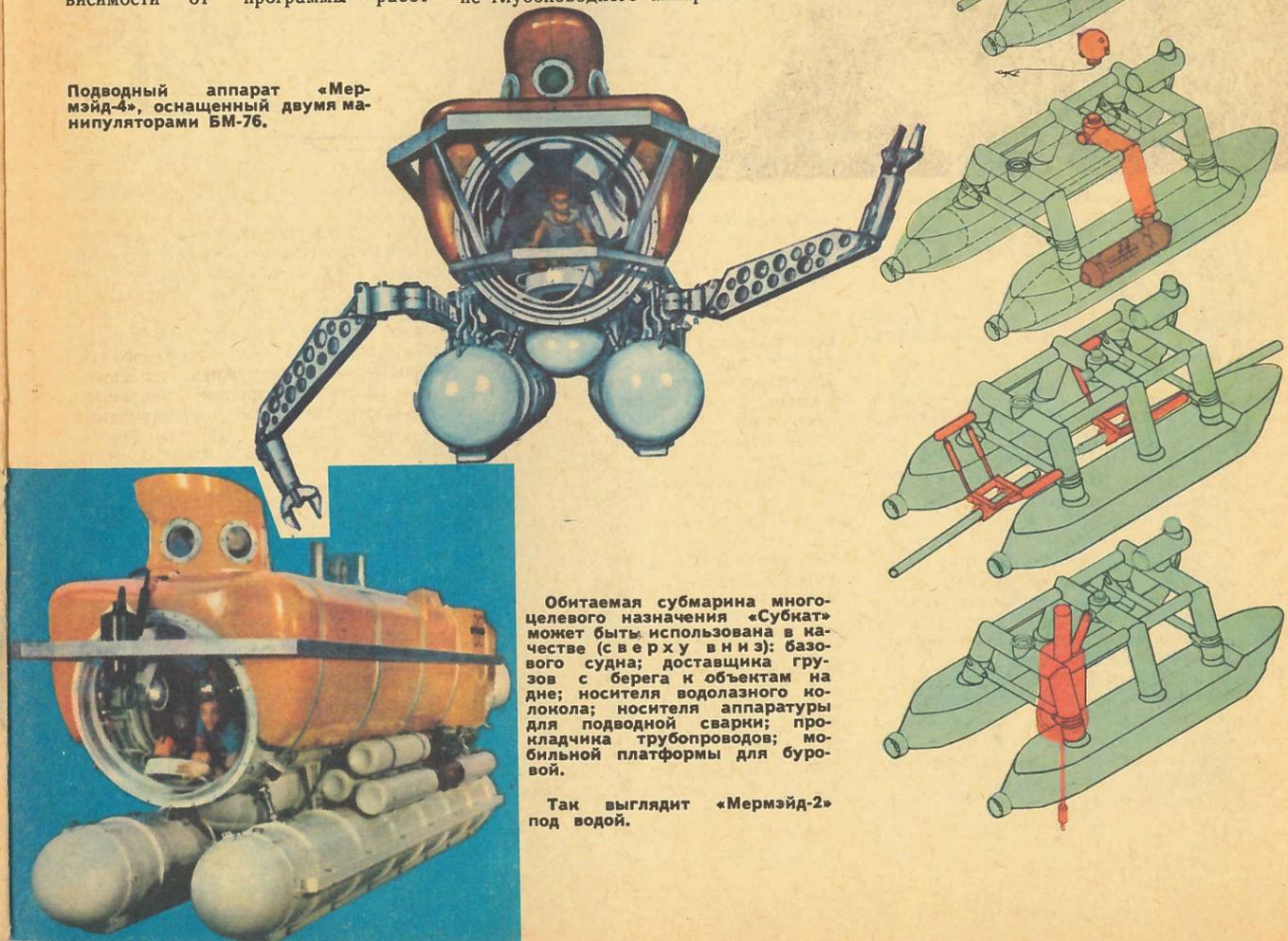
Не удовлетворяясь достигнутым, специалисты «Брукера» разработали также глубоководный обитаемый аппарат многоцелевого назначения «Субкат» (сокращенно: «субмарина-катамаран»). Универсальность этого агрегата, даже внешне ничем не напоминающего подводную лодку, обеспечивается тем, что на нем в зависимости от программы работ

можно установить самое разнообразное оборудование. Если под дном данного района моря предполагается нефтеносный слой, то «Субкат» погружается с буровой установкой и отрядом аквагеологов.

Скажем, нефть найдена. Тогда лодка доставляет на дно необходимое оборудование, с нее спускают и поднимают водолазные колокола, а когда буровая вышка готова выдать первую порцию «черного золота», то не кто иной, как тот же «Субкат», раз за разом ныряя, переносит сквозь толщу вод секции будущего трубопровода, а потом аккуратно сваривает их стыки, образуя многокилометровую стальную «нить». Позже, когда месторождение уже всю эксплуатируется, «Субкат» переходит в распоряжение ремонтников.

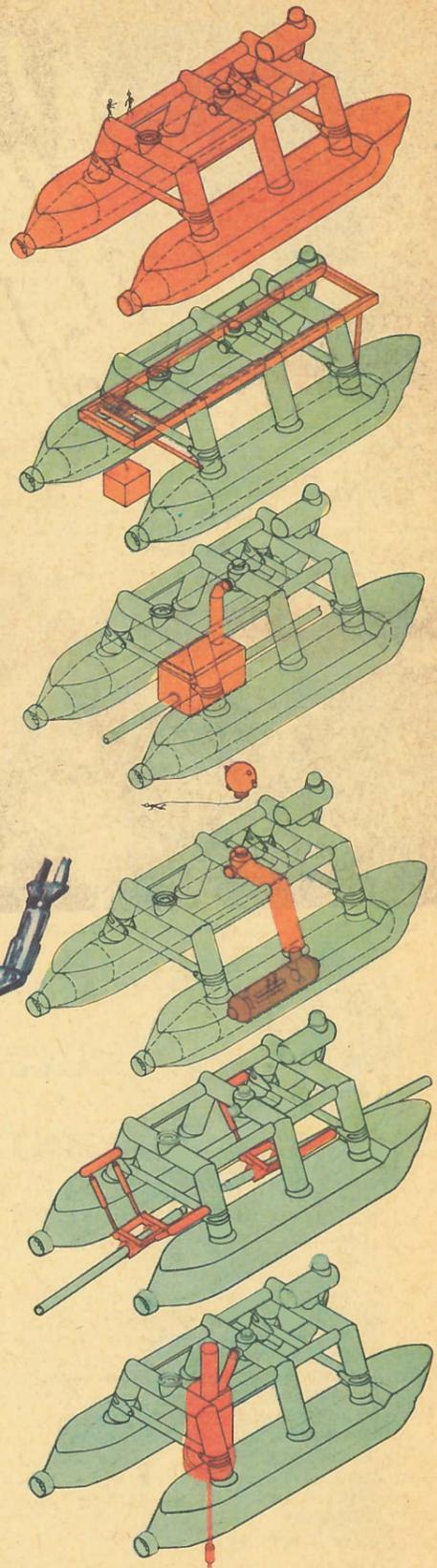
...Не так давно подводные трубопроводы прокладывали только водолазы в мягких скафандрах. Им приходилось своими руками строить массивные трубы, опускать их на грунт и сваривать. Большие глубины, ограничивающие время пребывания под водой, грозившие возможностью возникновения кессонной болезни, делали их труд невероятно тяжелым и опасным. Ныне же с этой работой успешно справляются операторы, сидя в довольно комфортабельной кабине глубоководного аппарата.

Подводный аппарат «Мермэйд-4», оснащенный двумя манипуляторами БМ-76.



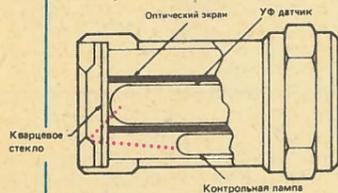
Обитаемая субмарина многоцелевого назначения «Субкат» может быть использована в качестве (сверху вниз): базового судна; доставщика грузов с берега к объектам на дне; носителя водолазного колокола; носителя аппаратуры для подводной сварки; прокладчика трубопроводов; мобильной платформы для буровой.

Так выглядит «Мермэйд-2» под водой.





SOS ИЛИ АВОСЬ? Казалось бы, современные противопожарные системы, оснащенные ультрафиолетовыми датчиками, должны надежно защищать от огня и заводские корпуса, и жилые здания, подавая тревожный сигнал SOS. Однако выяснилось, что со временем оптика датчиков «слепнет». А виною тому частички грязи, нефти и пыли. В результате «слепой» датчик не реагирует на основную причину. Как же в таком случае определить, какой из датчиков работает нормально, а какой нет?



Задача оказалась по плечу специалистам компании «Дата троникс». В корпусе датчика монтируется ультрафиолетовая лампа. Контрольное устройство, автоматически включая ее, проверяет, пропускает ли объектив датчика «ультрафиолет» или нет. Если нет, то на пульте зажигается соответствующее табло (США).

ЕСЛИ «ЛЕТАЮЩИХ ТАРЕЛОК» НЕТ, ИХ НАДО СДЕЛАТЬ. С тех пор как по всему миру прокатилась волна дирижаблекрушений, эти летательные аппараты были исключены из списка перспективных. Но сегодня, когда разработаны высокопрочные материалы, когда найдены сравнительно дешевые способы добычи пожаробезопасного и легкого газа — гелия, когда, наконец, во многих странах ощущается нехватка топлива, мнение специалистов в корне изменилось. То и дело появляются сообщения о новых конструкциях дирижаб-

лей (см. «ТМ» № 2 за 1976 год). Сотрудники компании «Термосайшип» также решили не оставаться в стороне от вновь начавшегося бума. Своему аппарату они придали форму... «летающей тарелки», заполонившей в последние годы фантастическую литературу. И это отнюдь не дань моде — у такого корабля отличные аэродинамические качества при маневрах, подъеме и спуске.



Рабочий газ, разумеется, гелий. Причем подъемная сила увеличивается за счет разогретых выхлопных газов от двигателей, поступающих в специальную полость. Так что новаторство здесь органично сочетается с традициями, идущими еще от братьев Монгольфье. Аппарат обтянут, конечно, уже не брезентом, а высокопрочной стеклотканью наподобие той, что применяется в... пуленепробиваемых жилетах. Двигатели же бензиновые, турбовентиляторные.

Если все пойдет по программе, то с 1982 года не всякое сообщение тех, кто видел в небе «летающую тарелку», скептики смогут поднять на смех (Англия).

И РАДУЕТ ГЛАЗ, И СОГРЕВАЕТ ТЕЛО. Выдумке неугомонных изобретателей не устает удивляться. Недавно Д. Морару запатентовал краску, но не простую, а токопроводящую. Она, по мнению специалистов, найдет широчайшее применение. Например, ткань, выкрашенная в таком красителе, приобретет способность нагреваться как обычное сопротивление. Достаточно надеть костюм (вполне безопасный), сшитый из этой ткани, и в любой мороз можно обойтись без громоздкой шубы. А моющиеся обои, покрытые новым красителем? При испытаниях они прекрасно справились с ролью отопительных батарей (Румыния).

БЕЗ ЛИШНЕГО ШУМА. Форсунка агрегатов, призванных охлаждать или очищать воздушной струей различные материалы, создает шум, уровень которого превышает все допустимые нормы. Но если ее модернизировать по способу, предложенному западногерманскими специалистами, то этот самый уровень сразу же резко снизится. А сделать нужно немного — достаточно цельную струю разделить на несколько, например на шестнадцать, меньших, как завихрения воздуха (от них-то и рев) значительно скомпенсируют самих себя. Такая форсунка, хотя и молчит, ничем не отличается по рабочим характеристикам от своих шумливых собратьев (ФРГ).



ПРОТИВ ИЗБЫТОЧНОГО ВЕСА. Начиная с 30-х годов самолеты стали изготавливаться из прочных легких алюминиевых сплавов. Будущие поколения летательных аппаратов также будут делаться в основном из материалов на основе алюминия, но уже с иными свойствами и качествами.

Компания «Локхид» уже использует сплав порошкообразного алюминия с железом, литием или кобальтом, за счет чего вес авиалайнера снижается на 10%. Чтобы получить этот сплав, специалисты «Локхид» применяют уникальную технологию. Подробности ее не раскрываются, но одно известно — после нагревания и плавления «смесь» охлаждается в миллионы раз быстрее, чем обычно.

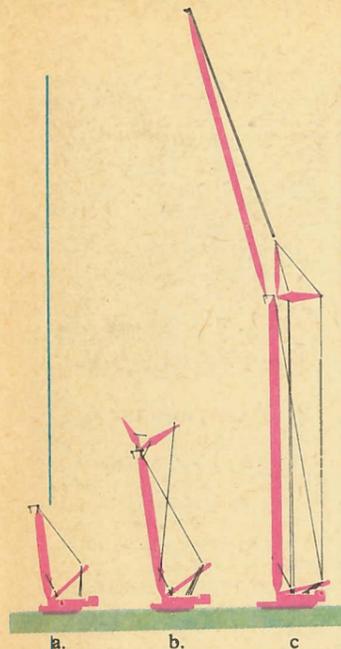
Алюминиево-литиевый сплав (шлиф его образца показан в 1000-кратном увеличении), снижая вес самолета, тем самым позволяет экономить на каждом лайнере миллионы галлонов горючего (США).



ИСТОКИ ТВОРЧЕСТВА... НА СВАЛКЕ. Уже много лет минуло, как житель Калифорнии Боб Браун заболел «велосипедной лихорадкой». За это время он сконструировал огромное количество велосипедов. Долгое время его воображение будоражила спинка кровати, которую он случайно нашел на свалке. И вот теперь коллекция его «забавных» машин пополнилась новым трехместным устройством, построенным на основе этой «детали» (США).



РАБОЧАЯ ГРУППА ИЗ НЕОДУШЕВЛЕННЫХ ПРЕДМЕТОВ. «Один робот, восемь или чуть больше станков с числовым программным управлением, мини-ЭВМ для согласования операций — вот «семейство», которое в недалеком будущем завоеует весь промышленный мир», — утверждает профессор Токийского университета Тосио Сата. Виды станков и роботов можно варьировать (см. «ТМ» № 11 за 1979 год), тем самым приспособивая их к специфике производства, а задачи ЭВМ меняются от простого определения последовательности операций до календарного планирования. Высказывание Сата не голословно — подобная система уже успешно используется фирмой «Хитачи» для обработки турбинных лопаток (Япония).



ЧЕМ КОРЕНАСТЕЕ, ТЕМ СИЛЬНЕЕ. Принцип действия этой машины, разработанной специалистами дюссельдорфской машиностроительной фирмы «Лео Готвальд», полностью подчиняется закону Архимеда. Если кран оснащен стрелой, скажем, в 29 м, то он способен поднять на эту высоту груз в 1000 т. Стрела в 45 м снижает грузоподъемность до 400 т. А стрела в 109 м справляется лишь с 200 т. Габаритные размеры машины, разумеется, затрудняют ее транспортировку в собранном виде, но это не беда — монтаж оборудования на строительной площадке занимает всего одну рабочую смену (ФРГ).

КОСМОС, РАКЕТЫ И... ПОГОДА. По убеждению многих ученых — последователей советского ученого А. Чижевского, изменения погоды тесно связаны с изменением солнечной активности. Правда, механизм этой связи продолжает во многом оставаться неизвестным. Высказываются только гипотезы.



Так, сотрудник Массачусетского технологического института Марксон утверждает, что во всем виноваты электричество и связанные с ним грозы. По его мнению, наша планета с ее атмосферой представляет собой гигантский конденсатор, в котором внешней обкладкой служит эквипотенциальная поверхность, лежащая на высоте примерно 60 км, а внутренней — земная. Между ними находится диэлектрик — атмосфера. Генерируемый грозовыми тучами ток проходит от их вершущек в ионосферу, а оттуда за счет диффузии ионов замыкается на землю в тех местах, где стоит хорошая погода. Изменения в ионизирующей радиации, связанные с космосом, влияют на проводимость атмосферы, из-за чего меняется и число гроз на планете. При грозах высвобождается гигантское количество энергии (в среднем на каждую приходится по 100 млн. кВт·ч), оно-то и воздействует на очаги глобальной циркуляции атмосферы, а значит, и на погоду.

Помимо этого, искусственное изменение степени ионизации верхних слоев атмосферы, вызванное человеческой деятельностью (ядерные взрывы, запуски ракет), также может привести к изменению погоды и даже климата (США).



КАЖДОМУ ПАХАРИЮ ПО МИНИ-ТРАКТОРУ. По-видимому, именно этой мыслью руководствовались студенты автомобильного техникума в городе Хасково,

приступив к постройке ручного мини-трактора. Он весьма неплохо зарекомендовал себя при обработке небольших участков в личных хозяйствах, а также в труднодоступных горных местностях.

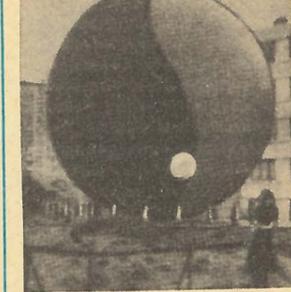
Принцип его работы довольно остроумен. Оба колеса, помимо того, что передвигают конструкцию, одновременно и режут, разрыхляют почву. Глубина среза около 10 см. Приводится он в действие от мотоциклетного двигателя (Болгария).



КУИ ЖЕЛЕЗО. Дабы успеть за стремительно растущими требованиями века, металлообрабатывающая промышленность пополняется все более усовершенствованными и мощными машинами. Прокатные станы, гидравлические ковочные прессы, оборудование для изготовления труб больших диаметров — перечень подобных агрегатов можно и продолжить.

Стараясь идти в ногу со временем, фирма «Дэви-леви» смонтировала на одном из заводов гигантский ковочный пресс, способный обрабатывать заготовки весом до 200 т (Англия).

И ШВЕЦ И ЖНЕЦ. В Белостокском политехническом институте разработан универсальный комбайн, способный выполнять десять операций. Им можно обрабатывать почву, вносить удобрения, сеять зерновые, свеклу, картофель... Комбайн испытан, а специалисты засвидетельствовали безотказность и высокое качество работы новой машины (Польша).

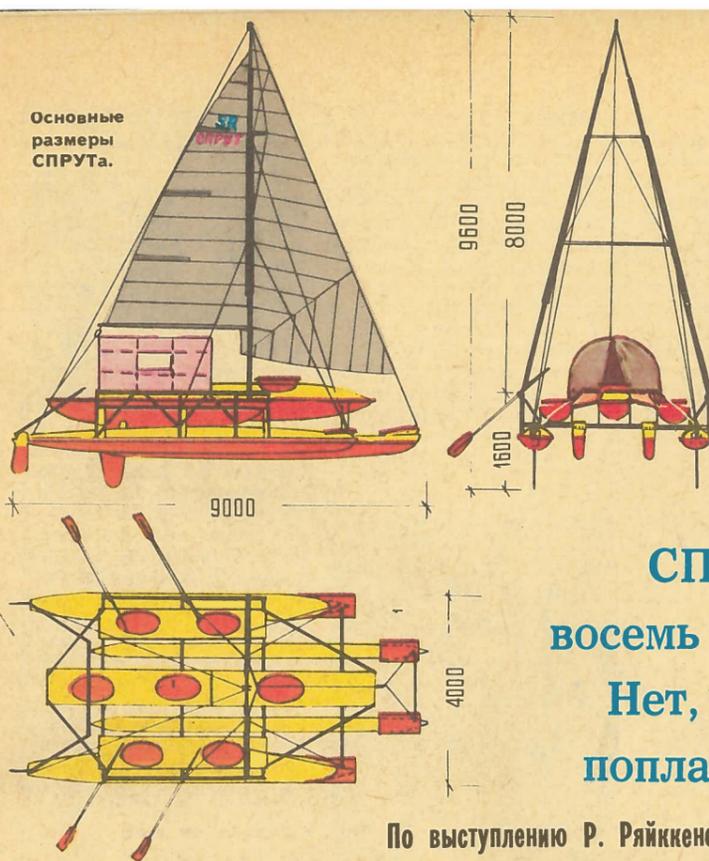


ЧЕМ НЕОБЫЧНЕЕ, ТЕМ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНЕЕ. Общественные часы, развешенные на улицах, на то и общественные, чтобы привлечь внимание общественности. К этому неумолимо выводу пришел муниципалитет Парижа, утвердив постройку столь странной конструкции. Огромный шар вращается на вертикальной оси, а маленький белый шарик, укрепленный на его поверхности, играет роль «стрелки». На кольшках, «вбитых» в землю вокруг сооружения, начертаны цифры от 1 до 12. Чтобы узнать, который час, надо обойти шар и посмотреть, какой из кольшков закрывает маленький шарик. Как ни странно, больше всего новая «игрушка» пришлась по душе не детям, а взрослым (Франция).

СИАНСКИЕ БЛИЗНЕЦЫ — сестры весом в 3,8 кг родились у 27-летней женщины. К сожалению, разъять девочек хирургическим путем не представляется возможным — у них вместе три ноги и общий живот. Врачи склоняются к мысли, что причиной рождения аномальных детей явилась длительный прием их матерью лекарственных препаратов собственного изготовления. Этот трагический случай еще раз подтверждает вредность самолечения (Мали).



Основные размеры СПРУТа.



СПРУТ: восемь ног? Нет, семь поплавок!

По выступлению Р. Райккенена (СССР)

«Главное свойство Мирового океана заключается в том, что его вода оказалась достаточно плотной, чтобы люди, однажды убедившись в этом, изобрели корабли», — заметил на пресс-конференции член Исполнительного комитета Тихоокеанского научного совета, профессор Дж. Э. Бардач (США).

А иной раз профессиональные судостроители и самоучки-энтузиасты создают удивительные конструкции, поражающие сочетанием простоты и сложности. Глядя на такое «плавсредство», многие специалисты, наверно, задавали себе досадный вопрос: и почему же это до сих пор не пришло в голову им?

Такое впечатление, видимо, было у некоторых участников симпозиума «Рыбные ресурсы Тихого океана», после того как они прослушали доклад кандидата технических наук Роберта Райккенена «Система наблюдения труднодоступных зон океана».

А посвятил его московский инженер оригинальному типу исследовательского судна. Общеизвестно, что современные корабли, предназначенные для изучения океана, оснащены великолепной техникой, позволяющей узнавать то, что таится на многокилометровых глубинах. Все это так, да только у берегов эти замечательные творения инженерии XX века становятся бессильными. И это естественно: крупным судам с солидной осадкой маневрировать ря-

дом со скалами или на мелководье в высшей степени рискованно — ведь если они наткнутся на рифы или мели, то слепая стихия разделается с ними не хуже, чем с крохотными деревянными карраками.

И еще одно обстоятельство. В открытом море суда с двигателями внутреннего сгорания не только отпугивают своим шумом подводных обитателей, но и оставляют за собой на поверхности всякого рода «отбросы». Выходит, что идеальным средством изучения океана может быть лишь бесшумное судно, обладающее экологически чистым двигателем, одинаково пригодное для плавания вдали от берегов и рядом с ними, к тому же желательное непотопляемое.

На первый взгляд мысль сугубо фантастическая, не имеющая под собой реальной почвы. Но именно ее и задумал осуществить 15 лет назад Райккенен. Тщательно изучив архитектуру и конструкцию различных плавсредств, он остановил свой выбор на катамаране, однако не простом, а усовершенствованном, где число корпусов-поплавок увеличено до семи и, главное, расположены они не на одном уровне, а по ярусной кривой, то есть крайние ниже средних. Сверху предусмотрено место для небольшой площадки с крохотной каютой, над которой установлена двуногая мачта с парусами. А по бортам закреплены уключины — если случится штиль, то морякам и ученым придется играть роль заправских гребцов.

Так выглядит СПРУТ — спасательный плот разборный, универсальный, туристский.

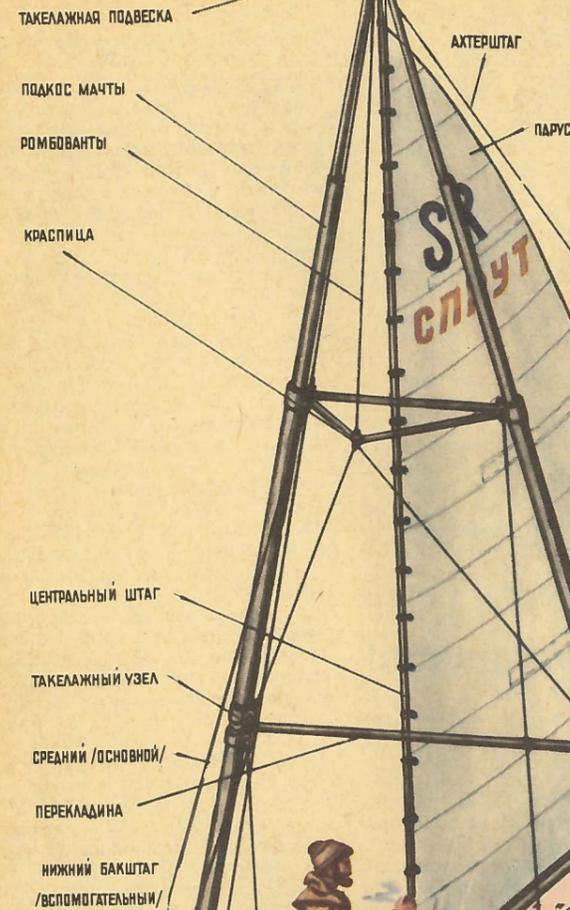
Семимаран уже успел побывать в Азовском, Аральском, Японском и Белом морях, он прошел весьма суровую проверку в Татарском проливе. А потому можно смело утверждать, что СПРУТ с честью выдержал разнообразные испытания, продемонстрировав неплохие мореходные качества. Последнее объясняется именно неодинаковым расположением поплавок. Набегающие волны, разбиваясь о нижние поплавки и теряя часть своей мощности, уже ослабленными касаются верхних и бесследно сглаживаются. В результате между поплавками образуется спокойная зона, и даже штормовые волны не заплескивают на жилую площадку.

...Однажды в Белом море СПРУТ внезапно попал во власть сулоя — хаотического волнения, возникающего на месте встречи двух течений. Качка была изрядной, но судно и команда не пострадали — больше того, экипаж сумел спокойно выбраться на веслах в открытое море. Но там его застал сильнейший десятибалльный шторм. Подхваченный волнами семимаран понесло к берегу, бросило на камни, затем перетащило через них и выбросило за линию прибой. Согласитесь — никакое другое судно не выдержало бы столь жестокого обращения. Что же касается СПРУТа, то на нем на память о злоключении остались лишь царапины да вмятины в поплавках.

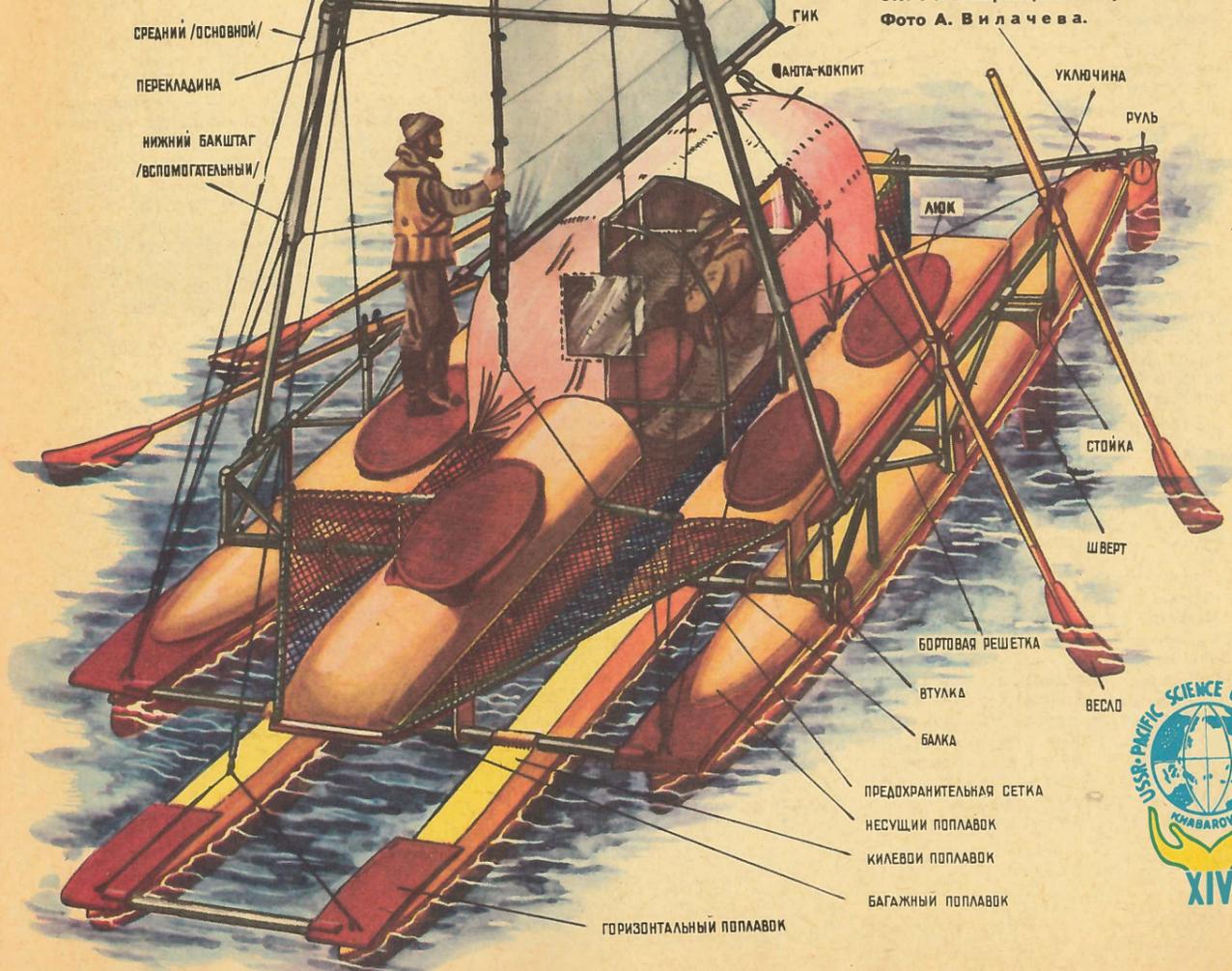
Столь поразительной живучестью семимаран обязан не только непромокаемым материалам, из которых сделан его корпус, но и девяти водонепроницаемым отсекам. Упругие балки, соединяющие его элементы, как бы амортизируют удары волн, которые нередко сносят многочисленные надстройки и проламывают стальные борта современных океанских кораблей.

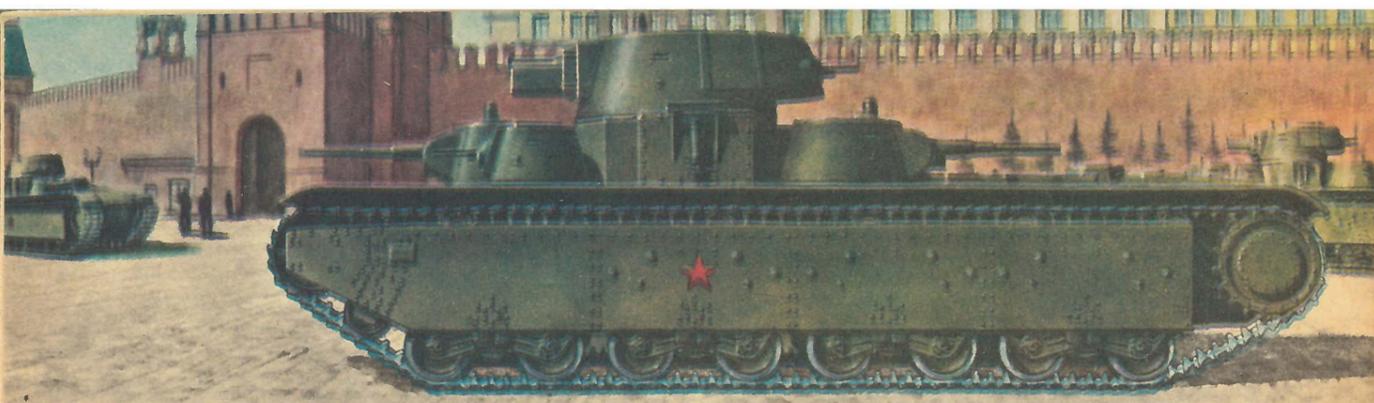
Кстати, создатели СПРУТа разработали несколько стандартных элементов-модулей, используя которые при желании можно быстро смонтировать тот или иной семимаран необходимой величины.

В заключение заметим, что семимараны могут оказаться полезными не только в сугубо научных целях, но и практических — например, животноводам (на мелководьях и вместительных плотках удобно вывозить травы и корма с заливаемых пойм), морским геологам (доставить их к месту исследования зачастую бывает трудно), работникам подводных плантаций (добыча и транспортировка морского урожая доставляет немало хлопот) и т. д. И наконец, эти простые и надежные плавсредства наверняка пригодятся туристам и всем тем, кто истинно любит море, весла и паруса.



СПРУТ в Баренцевом море. Фото А. Вилачева.





СУХО- ПУТНЫЕ ДРЕДНОУТЫ

Под редакцией:
генерал-майора-инженера,
доктора технических наук,
профессора Леонида СЕРГЕЕВА.
Автор статей —
инженер Игорь ШМЕЛЕВ.
Художник — Михаил ПЕТРОВСКИЙ.

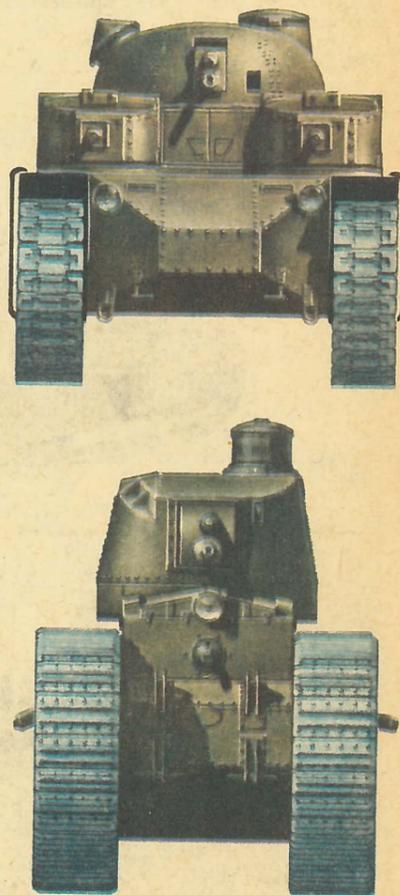
Построив сначала тяжелый танк, англичане к концу первой мировой войны почувствовали, что нужны более легкие машины, и они появились. Это были MkA, MkB, MkC, и англичане вплоть до 1940 года (за одним лишь исключением, о чем пойдет речь ниже) не производили тяжелых танков. Французы же, наоборот, выпускали всю войну легкие машины и, казалось бы, вполне ими удовлетворенные, ударились в другую крайность — в конце войны приступили к конструированию тяжелых и сверхтяжелых «броненосцев». Дело в том, что французское командование, переоценив мощь укреплений немецкой оборонительной линии Гинденбурга (которую предстояло преодолеть), пришло к выводу о необходимости усилить свои «Рено» тяжелыми танками прорыва. Ярый сторонник легких машин Ж. Этьенн теперь поддерживал и эту новую идею. Решено было строить машину с гусеницами, охватывающими корпус как у английских танков, но вооружение разместить во вращающейся башне. Первый проект (1917 г.), по сути дела, был сильно увеличенным танком «Рено FT». Два прототипа, обозначенные как тяжелые танки 1А и 1В, были созданы до конца войны. Серия основных машин, названных 2С, готовилась к выпуску в 1919 году в количестве 300 штук. Но война закончилась, и заказ был рез-

ко уменьшен: до 1923 года построено всего десять машин. Они были малоподвижны, но зато бронирование имело основательное (чтобы противостоять снарядом немецкой полевой 77-мм пушки) и достаточно сильное вооружение, размещенное в двух башнях и в бортах корпуса. Недостатком же этих танков, оснащенных и радиостанцией, и стробоскопами для наблюдения из каждой башни, являлась невозможность вести огонь из пушки назад. Как и машины «Сен-Шамон», 2С имели электротрансмиссию. Однако большой вес затруднял их перевозку по железным дорогам. В 20-х годах танки были модернизированы: установлены новые двигатели, усилены элементы подвески, улучшены средства связи и управления. На некоторых машинах 75-мм орудие было заменено короткоствольным 105-мм и даже 155-мм. Вес увеличился до 81 т. Конец этих танков был бесславен: в мае 1940 года восемь оставшихся во французской армии 2С уничтожила немецкая авиация во время перевозки их по железной дороге.

Тяжелый танк пытались создать и английские конструкторы. Это было в 1922 году. Тогда военное министерство предложило заняться этим фирме «Виккерс». Дж. Бакем, которому поручили весть проект, представил два варианта машины: первый (в соответствии с заданием заказчика) имел вооружение в носовом отсеке и боковых спонсонах, второй — в башнях. Военные остановились на втором варианте, и год спустя началось строительство машины. Основным стремлением было вооружить танк прорыва возможно большим числом пушек и пулеметов, чтобы он действовал более самостоятельно, независимо от других машин и пехоты (отсюда и появилось его название А1Е1 «Индепендент», что в переводе — «независимый»). Создатели А1Е1 установили на нем пять башен — одну пушечную и четыре пулеметные. Это дало возможность сосредоточить огонь в любом секторе обстрела.

Машина была готова в 1926 году и затем в течение еще шести лет улучшалась: были установлены планетарный механизм поворота, серво-

приводы управления и т. д. Но тем не менее танк не попал в серию и на вооружение принят не был. Однако как пример для подражания он был «популярен» во многих странах. Пытались создать многобашенный танк в Японии (типы 92 и 95 с тремя башнями в диаметральной плоскости). В 1933—1934 годах в Германии фирмы «Рейнметалл» и «Крупп» создали пять опытных образцов машин с одной пушечной и двумя пулеметными башнями, расположенными в диагональной плоскости. Хотя танки и считались тяжелыми, их масса составляла всего 23 т. Скорость достигала 35 км/ч. В центральной башне устанавливались 75- и 37-мм



орудия, в башенках — спарка пулеметов. Эти неуклюжие машины использовались в пропагандистских целях (некоторые из них даже не были бронированы). В апреле 1940 года три танка NbFz были отправлены в Норвегию для устрашения населения завоеванной страны. Год спустя они пошли на слом. Но по некоторым данным, найденным в архивах немцев, известно, что одна-две машины летом 1941 года были на Восточном фронте, где и нашли свой конец. В самой Англии в 1928 году были построены три опытных экземпляра среднего многобашенного танка А6 (или средний МКIII, называвшийся также «Виккерс» — 16-тонный). Они имели боевую массу 18 т, экипаж 7 человек, вооружение — одно 47-мм орудие и три пулемета, расположенные в трех башнях.

Единственным серийным тяжелым многобашенным танком был советский Т-35, выпускавшийся, впрочем, в весьма ограниченных количествах в 1933—1939 годах. Его назначение — качественное усиление легких танков при прорыве укреплений полос. Машины разных годов выпуска несколько отличались по типу и способу установки 76-мм орудия. Серия 1939 года имела конические башни и несколько усиленное бронирование (см. «ТМ», № 10, 1970).

В нашей стране (с 1933 по 1940 год) выпускался и другой мно-

гобашенный танк Т-28 (см. «ТМ», № 7, 1970). Он относится к типу средних и предназначался для усиления общевойсковых соединений при прорыве сильно укрепленных оборонительных полос.

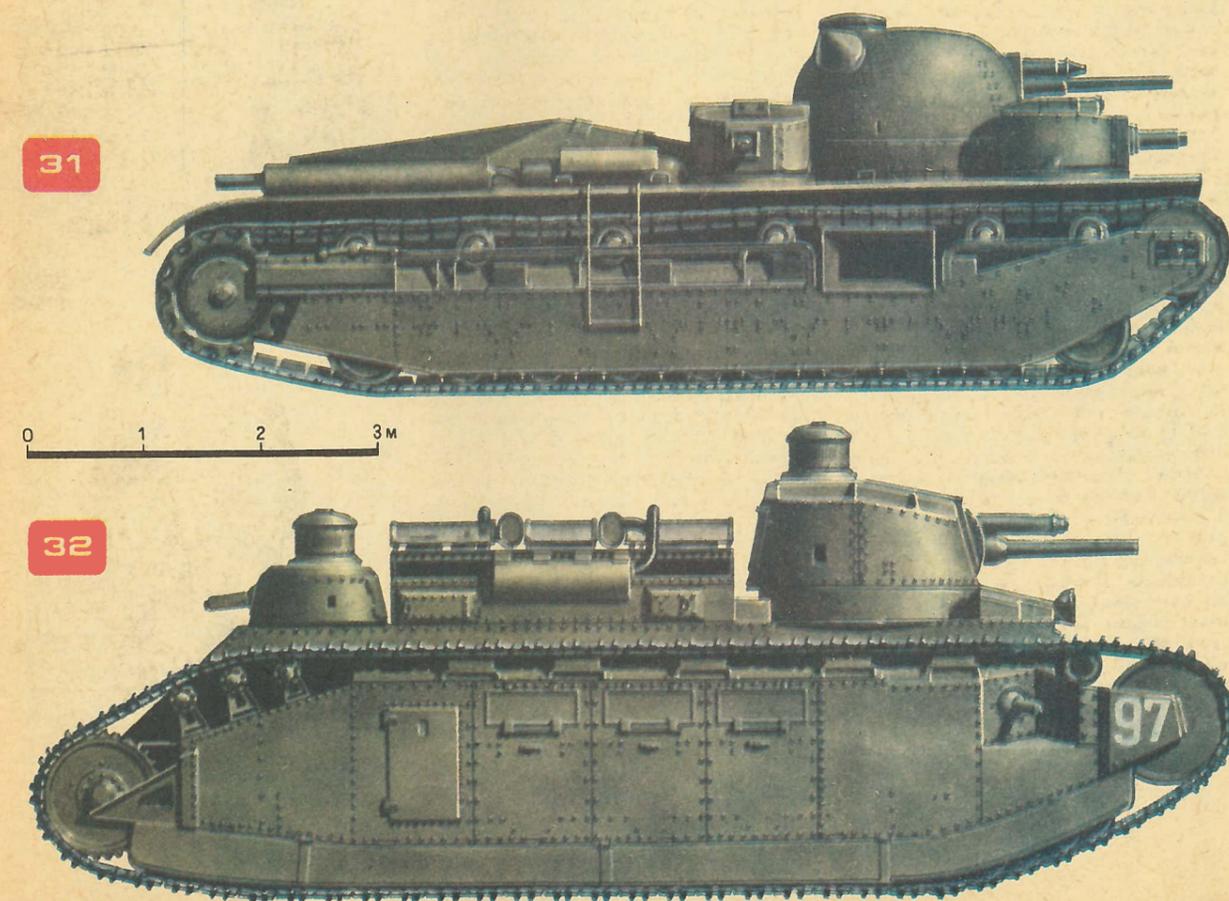
Его вооружение размещалось в трех башнях — центральной с 76-мм орудием и пулеметом и двух расположенных перед нею, с пулеметами. По годам машины отличались образцами 76-мм орудия (с 1938 года устанавливалось более мощное, с длиной ствола 26 калибров вместо 16 на ранних машинах). Последние образцы так же, как и Т-35, имели конические башни. Опыт боевых действий на Карельском перешейке зимой 1939/40 года заставил усилить бронирование танка до 50 мм методом экранировки (наложением дополнительных броневых листов на основную броню). Оба — Т-28 и Т-35 — приняли участие в боевых действиях в первые месяцы Великой Отечественной войны.

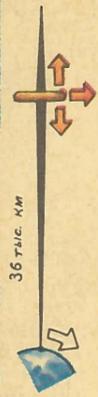
Наконец, в 1936 году в Англии выпускался средний крейсерский танк А9 с вооружением (одно 47-мм орудие и три пулемета), размещенным в трех башнях, как и на Т-28. Его боевая масса 12,7 т, экипаж 6 человек, скорость 37 км/ч. В том же 1936 году он был заменен в производстве крейсерским А10, у которого была лишь одна башня.

На заставке изображен советский тяжелый танк Т-35 1939 года. Боевая масса — 50 т. Экипаж — 11 человек. Вооружение — одно 76-мм орудие, две 45-мм пушки, 6 пулеметов. Бронирование: лоб корпуса — 50 мм, борт — 20 мм, башня — 20 мм. Двигатель — М17, 500 л. с. Скорость по шоссе — 30 км/ч. Запас хода по шоссе — 150 км.

Рис. 31. Французский тяжелый танк 2С. Боевая масса — 68 т. Экипаж — 13 человек. Вооружение — одно 75-мм орудие, четыре пулемета. Бронирование: лоб корпуса — 30 мм, борт — 22 мм, башня — 37 мм. Два двигателя «Майбах» по 250 л. с. Скорость по шоссе — 13 км/ч. Запас хода по шоссе — 100 км.

Рис. 32. Английский тяжелый танк А1Е1 «Индепендент». Боевая масса — 31,5 т. Экипаж — 8 человек. Вооружение — одна 47-мм пушка, четыре пулемета. Бронирование: лоб корпуса — 28 мм, борт — 13 мм, башня — 28 мм. Двигатель — «Армстронг — Сиддли» 398 л. с. Скорость по шоссе — 32 км/ч. Запас хода по шоссе — 320 км.





ОТ АВТОРА

Узнав, что «Техника — молодежи» начинает публиковать с продолжением «Фонтаны рая», я могу выразить надежду, что роман понравится советским читателям.

Я закончил его в январе 1978 года, после 10-летней работы. Это мое лучшее произведение. Романом «Фонтаны рая» я подвожу итог всей своей деятельности в жанре научной фантастики.

По-моему, автор исторической прозы несет большую ответственность перед читателем, особенно когда речь идет о неизвестных местах и эпохах. Он не должен искажать факты и события, когда они известны, а когда он их придумывает (что часто приходится делать), его долг — четко обозначить границу между вымыслом и действительностью.

Такая же ответственность, причем возведенная в квадрат, лежит и на авторе научной фантастики.

Места, которое я назвал Тапробани, на самом деле не существует, но оно на девяносто процентов похоже на о. Цейлон (ныне Шри Ланка). В целях драматизации я внес три незначительных изменения в географию. Я передвинул остров на 800 км к югу, так что он оказался на экваторе (как, впрочем, и было 20 млн. лет назад), удвоил высоту Священной Горы (в действительности она называется Шри Пада) и переместил ее ближе к Яккагале (в действительности Сигурия, но в ее описании мне ничего не пришлось изменить).

Роман «Фонтаны рая» интересен тем, что это первая (я надеюсь) книга, в основе которой лежит изобретение советского инженера — проект «космического лифта». Хотя западный мир впервые узнал об этой дерзкой идее из работы нескольких наших океанографов, опубликованной в журнале «Сайенс» от 11 февраля 1966 года (сейчас у нас имеется обширная литература по этому вопросу), позже выяснилось, что эта мысль была уже разработана шестью годами ранее — и в гораздо более грандиозном масштабе — ленинградским инженером Ю. Н. Арцутановым («Космическая правда», 1960 г., 31 июля).

Просто поразительно, что эта смелая идея не получила широкой известности. Первое упоминание о ней, какое я видел, можно найти в альбоме картин Алексея Леонова и Соколова «Ждите нас, звезды» (Москва, «Молодая гвардия», 1967). Одна цветная репродукция (см. обложку этого номера. — Ред.) изображает «космический лифт» в действии. Подпись гласит: «...спутник как бы неподвижно будет висеть над головой, всегда в одной точке неба. Ес-



Артур Кларк на I Международном симпозиуме по научной фантастике (Япония, сентябрь 1971 года). Фото В. Захарченко.

ли со спутника опустить трос до поверхности Земли, то канатная дорога между Землей и небом готова. Можно построить грузо-пассажирский лифт «Земля — спутник — Земля». Он будет двигаться без помощи ракетных двигателей».

Хотя генерал Леонов подарил мне экземпляр своей книги на венской конференции «Мирное использование космоса» в 1968 году, я просто не обратил внимания на эту идею, хотя на картине лифт висит прямо над Шри Ланкой! Я, очевидно, решил, что космонавт Леонов нарисовал эту картину, просто пошутив. Кстати, он вообще человек весьма остроумный, а также тонкий дипломат. После просмотра моего фильма «Космическая Одиссея 2001 года» он сделал мне самый лестный комплимент, который я когда-либо слышал: «Теперь я чувствую, что побывал в космосе дважды» (дело происходило еще до полета «Союз — Аполлон»). Между прочим, я надеюсь, что голографические часы, которые я подарил генералу Леонову, все еще работают хорошо (они ведь гарантированно показывают абсолютно точное время — два раза в сутки).

«Космический лифт» — идея, время которой явно назрело. У меня самого еще в 1964 году возникла мысль о подвесном спутнике, от которого рукой подать до космического лифта. Но мои приблизительные подсчеты «на обороте старого конверта», основанные на прочности существующих материалов, заставили меня настолько скептически отнестись к этой идее, что я не дал себе труда разобраться в деталях. Будь я менее консервативен или окажись под рукой конверт побольше, я, возможно, опередил бы всех,



АРТУР КЛАРК

Рисунки Р. Авотина. Перевод М. Беккер, Г. Островской, А. Стависской.

Фонтаны рая

Часть I. ДВОРЕЦ

исключая, конечно, самого Арцутанова.

Между прочим, мне кажется весьма странным — и даже жутким — совпадением, что дом, который я десять лет назад приобрел на столь любезном моему сердцу взором Шри Ланки, находится ближе всего к месту наибольшей геосинхронной устойчивости, какое только существует где-либо на Земле.

А теперь еще об одном из тех невероятных совпадений, которым я уже давно перестал удивляться...

Читая корректуру этого романа, я получил от д-ра Джерома Пирсона экземпляр «Технического Меморандума НАСА ТМ-75174» с переводом статьи Г. Полякова «Космическое ожерелье Земли», опубликованной в журнале «Техника — молодежи» № 4 за 1977 год.

В этой короткой, но содержательной работе д-р Поляков (Астраханский педагогический институт) в точных технических подробностях описывает видение героя моего романа Моргана о замкнутом кольце вокруг земного шара. Он рассматривает его как естественное продолжение «космического лифта», конструкцию и работу которого он трактует точно так же, как и я.

Я приветствую товарища Полякова, и мне снова приходит мысль, что я был слишком консервативен. Не исключено, что Орбитальная Башня станет достижением XXI, а не XXII века.

Возможно, уже наши внуки сумеют доказать, что порою колоссальное — прекрасно.

Артур Кларк, 1979 год.

1. КАЛИДАСА

Корона становилась тяжелее с каждым годом. Когда преподобный Боддидхарма Маханаяке Тхеро скрепя сердце возложил корону ему на голову, принц Калидаса удивился, что она так легка. Теперь, 20 лет спустя, царь Калидаса с радостью обходился без инкрустированного бриллиантами золотого обруча, если позволял этикет.

Но посланцы из чужих стран редко испрашивали у него аудиенцию на грозных высотах Яккагалы. Многие из тех, кто совершал сюда путешествие, поворачивали назад перед последним участком пути, идущим прямо сквозь пасть припавшего к земле льва, который, казалось, вот-вот прыгнет со склона горы. Настает день, когда и он, Калидаса, будет слишком немощен, чтобы добраться до собственного дворца. Но вряд ли он доживет до этого: многочисленные враги избавят его от унизительной старости.

Враги эти уже собирались вокруг. Калидаса посмотрел на север, словно мог увидеть там армии своего сводного брата Малгары, возвращавшегося на родину, чтобы заявить права на запятнанный кровью трон Тапробани. Но эта угроза была еще далеко, за морями. Гораздо более терпеливый и коварный враг таился рядом, на юге. Идеальный конус священной горы Шри Канды, возвышавшийся над центральной долиной, с

незапамятных времен вселял благоговейный страх в сердца всех, кто его видел. Калидаса никогда не забывал о его безмолвном присутствии и той силе, которая стояла за ним.

А ведь у Маханаяке Тхеро не было ни армий, ни боевых слонов. Верховный Жрец был всего лишь старик в оранжевой тоге... непостижимым образом влиявший на судьбы царей.

В прозрачном утреннем воздухе Калидаса ясно видел храм на вершине Шри Канды, уменьшенный расстоянием до размеров наконечника белой стрелы. Отсюда до храма всего три дня пути: первый — по царской тропе через леса и рисовые поля, и еще два — в гору по каменной лестнице. Но Калидасе никогда туда не подняться: там его ожидал единственный враг, которого он не мог победить. Иногда царь завидовал пилигримам, глядя на тонкую цепочку факелов, движущуюся вверх по склону. Последний нищий мог встретить расцвет на Священной Горе, правитель Тапробани — нет.

Но у него были свои утешения. Вокруг, обнесенные крепостным валом и рвом, раскинулись Райские Сады с прудами и фонтанами, на которые он растратил богатства своего царства. А когда они надоедали, к услугам Калидасы были горные девы — двести неподвластных времени Бессмертных, с которыми он часто делил свои мысли, потому что никому другому не доверял.

С запада донеслись раскаты грома.

КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ



Ленинградский инженер Ю. Арцутанов, выдвинувший идею космического лифта (схема вверху) на 6 лет раньше западных ученых.



Член редколлегии «ТМ» летчик-космонавт А. Леонов — единственный пона художник, видевший Землю со стороны. На обложке этого номера воспроизведена фантастическая картина «Космический лифт», написанная им совместно с А. Соколовым.



Наш постоянный автор доцент из Астрахани Г. Поляков плодотворно работает над развитием идеи космического лифта («ТМ» № 4 за 1977 год и № 4 за 1979 год). На фото вверху — выполненная Р. Авотиным 4-я стр. обложки номера «ТМ», на который ссылается А. Кларк.

Муссон запаздывал этой весной; искусственные озера, снабжавшие водой оросительную систему острова, были почти пусты. В том числе самое большое, которое подданные Калидасы осмеливались по-прежнему называть по имени его отца — «море Параваны». Оно было закончено всего 30 лет назад. Принц Калидаса гордо стоял рядом с отцом, когда впервые открылись огромные ворота шлюза и животворная влага хлынула на томимые жаждой поля. Во всем царстве не было зрелища прекраснее, чем зеркало огромного рукотворного озера, в котором отражались купола и шпили Ранапуры — старой столицы, покинутой Калидасой ради своей мечты.

* * *

Сверкая оранжевым одеянием на фоне белой стены храма, Маханаяке Тхер — восьмидесят пятый по счёту — медленно подошел к парапету. Далеко внизу лежала шахматная доска рисовых полей, протянувшихся от горизонта до горизонта, темные нити оросительных каналов, голубое мерцание «моря Параваны» и на той стороне священные купола Ранапуры, причудливыми пузырями плывущие по небу. Цвета и очертания этой мозаики менялись не только от сезона к сезону, но и с каждым облаком.

Лишь серая глыба Утеса Демона мешала изысканности ландшафта. Утес казался самозванцем, вторгшимся в чужие владения. Действительно, легенда гласит, что Яккагала — обломок одной из гималайских вершин, оброненный обезьяньим богом Хануманом...

С такого расстояния, естественно, нельзя было как следует рассмотреть дворцовые строения, смутно различалась лишь линия крепостного вала вокруг Райских Садов. Однако воображение Верховного Жреца отчетливо рисовало ему огромные львиные когти, выступающие из гранитного откоса, а наверху — зубчатые стены, по которым, казалось, все еще бродит преданный проклятью царь.

Сверху раздался грохот; он нарастал с каждой секундой, достигнув наконец такой мощи, что казалось, задрожала гора. Сотрясающий воздух непрерывными, незатухающими толчками, гром стремительно пронесся по небу к востоку и замер вдали. Это не предвестник муссонов: их не будет еще три недели. Служба Муссонов не ошибается. Это другое. Придется, как всегда, послать протест на мыс Кеннеди или русским. И как всегда, безрезультатно. Вот Калидаса нашел бы управу на диспетчеров космических линий, которых волнует лишь стоимость веса, поднятого на орбиту... Приказал бы посадить на кол, бросить под подкованные ноги слонов, опустить в кипящее масло...

Да, двести веков назад жизнь была проще.

2. ИНЖЕНЕР

Друзья, число которых сокращалось с каждым годом, звали его Иохан. Остальному миру он был известен как Раджа. Полное имя отражало пятьсот лет истории: Иохан Оливер де Альвис Шри Раджасинха. Его деятельность принесла ему благодарности всего человечества. Никто не верил, что он надолго удалится от дел.

— Не пройдет и полугодия, как вы вернетесь, — сказал ему Президент Мира. — К власти, вы знаете, привыкаешь.

Тогда, 20 лет назад, Раджасинха числился Особым Посланником по Политическим Делам, подчиняющимся только Президенту и Совету, и весь его штат никогда не превышал десяти человек — одиннадцати, если считать АРИСТОТЕЛЯ (к Ари у него до сих пор было прямое подключение, так что они по-прежнему беседовали несколько раз в год). Но вмешательство Раджасинхи всякий раз кончалось одинаково. — Совет принимал его рекомендации.

Он, Посредник, появлялся во всех взрывоопасных точках планеты, сглаживая острые углы, не давая вспыхивать кризисам, манипулируя правдой с поразительным мастерством. Ложь была бы гибельна. Без непогрешимой памяти Ари ему бы ни за что не удалось держать под контролем ту сложнейшую паутину, которую подчас приходилось плести, чтобы человечество жило в мире. Когда же он начал получать удовольствие от этой игры, пришло время из нее выйти.

За прошедшие 20 лет Раджасинха ни разу не пожалел о своем решении. Он вернулся к полям и лесам своей юности и жил теперь в километре от огромного мрачного утеса, который господствовал над его детством. Его вилла находилась внутри широкого рва, окружающего Райские Сады, и фонтаны, построенные Калидасой, были теперь в саду Иохана после того, как промолчали две тысячи лет. Вода по-прежнему текла по старым каменным акведукам; ничего не изменилось, разве что цистерны на вершине утеса наполнялись теперь электрическими насосами. То, что ему удалось поселиться на этом пропитанном ароматом истории участке земли, доставило Иохану удовольствие, которого он не испытывал на протяжении всей своей жизни, — сбылась мечта, в осуществление которой он никогда понастоящему не верил...

На небе уже полыхал неистовый, как всегда на Тапробани, закат, когда между деревьев показался небольшой трехколесный электромобиль и, бесшумно подкатив, остановился у гранитных колонн портика.

По долговому и печальному опыту Раджасинха научился не доверять первым впечатлениям, но и не пренебрегать ими. Он ожидал, что Ванне-

вар Морган под стать своим достижениям, крупный, внушительный мужчина. Инженер, напротив, оказался значительно ниже среднего роста и выглядел даже хрупким. Однако его сухощавое тело состояло из одних мышц, а по лицу, обрамленному иссиня-черными волосами, ему никак нельзя было дать его пятидесяти двух лет.

Даже в те дни, когда Раджасинха находился на государственной службе, ему не приходилось иметь дело с Всемирной Строительной Корпорацией — деятельностью ее трех огромных отделов — «Суша», «Океан», «Космос» — освещалось меньше, чем работа любого другого органа Всемирной Федерации. Лишь в случае какой-нибудь технической катастрофы и при конфликтах с Историческим Обществом или Обществом Защиты Окружающей Среды ВСК возникала из тени. Последнее столкновение такого рода было связано с Антарктическим Трубопроводом — этим венцом инженерного искусства XXI века, предназначенным для перекачки разжиженного угля из гигантских полярных месторождений на электростанции всего мира. В состоянии экологической эйфории ВСК предложила уничтожить последнюю, еще оставшуюся секцию трубопровода и вернуть эти земли их исконным владельцам — пингвинам. Немедленно раздались крики протеста со стороны индустриальных археологов, возмущенных таким вандализмом, и биологов, которые указывали, что пингины прямо-таки обожают заброшенный трубопровод. Он предоставил им жилищные условия, какие им раньше и не снились, вызвав демографический взрыв, с которым еле справлялись касатки. Так что ВСК отступила без боя.

Раджасинха не знал, принимал ли Морган участие в этом мелком конфликте. Да это и не имело значения — имя Главного Инженера отдела «Суша» было связано с величайшим триумфом Корпорации...

Его творение окрестили Сверхмост, и с полным на то основанием. Вместе со всей планетой Раджасинха наблюдал, как «Граф Цеппелин» — сам по себе одно из чудес века — бережно поднял последнюю его секцию в небо. Все роскошное оснащение дирижабля было снято, чтобы избавить его от лишнего веса, из знаменитого плавающего бассейна спустили воду, а реакторы подавали избыточное тепло в газовые секторы оболочки, чтобы увеличить его подъемную силу. Впервые в истории тысячетонный груз был поднят на три километра, и все сошло без сучка, без задоринки.

Теперь каждый корабль, проплывающий мимо Геркулесовых Столбов, салютует самому грандиозному мосту, построенному руками человека. Одинаковые пятикилометровые башни у слияния Средиземного моря и Ат-

лантического океана сами по себе являются высочайшими сооружениями в мире. Их разделяют пятнадцать километров пустого пространства, открытого неправдоподобно легкой аркой Гибралтарского Моста. Да, встретиться с его создателем — большая честь, даже если тот опоздал на час.

— Приношу мои извинения, Посредник, — проговорил Морган, выходя из мобиля. — Надеюсь, задержка не причинила вам неудобств.

— Отнюдь, я хозяин своего времени. Но нам придется отложить разговор. Через полчаса я с друзьями иду на Утес. Там дают светозвуковое представление. Буду рад, если вы к нам присоединитесь. — Он видел, что Морган колеблется. — Я представлю вас в качестве доктора Смита из Тасманского университета. Уверен, мои друзья вас не узнают.

— Я в этом не сомневаюсь, — сказал Морган, и от Раджасинхи не ускользнуло мгновенное раздражение, мелькнувшее на лице гостя. — Доктор Смит. Прекрасно. С вашего позволения, я воспользуюсь пультом связи.

«Интересная реакция, — подумал Раджасинха, провожая гостя внутрь виллы. — Рабочая гипотеза: Морган недоволен своей жизнью, даже разочарован в ней. Но он ведущий специалист в своей области. Чего ему не хватает?»

Ответ мог быть только один: Раджасинха внезапно вспомнил, что колоссальную радугу, соединяющую Европу и Африку, почти всегда называют просто Мост... иногда — Гибралтарский Мост... и никогда — Мост Моргана.

«Ну, доктор Морган, — подумал Раджасинха, — если вы ищете славы, здесь вы ее не найдете. Так зачем же, скажите на милость, вы приехали на наш маленький Тапробани?»

3. ФОНТАНЫ

День за днем слоны и рабы, выбиваясь из сил, тащили под жгучим солнцем бесконечные ведра с водой вверх по склону Утеса. И вот наконец царский двор собрался в Райских Садах под шатрами из яркой ткани.

Все глаза были прикованы к Утесу Демона и крошечным фигуркам, движущимся по его вершине. Взвился флаг, далеко внизу пропел рожок. У подножия Утеса рабы, как безумные, работали рычагами, тянули канаты. Однако время шло, и ничего не происходило.

Царь нахмурился, и придворные затрепетали. Даже опухшая приостановилась на миг, но тут же задвигалась еще быстрее. От подножия Яккагалы донесся крик. Радостный и торжествующий, он становился все громче и громче, по мере того как его подхватывали на обрамленных цветами дорожках. А вместе с ним раздавался и еще один звук, не такой

громкий, однако у всех, кто его слышал, возникло ощущение, что какие-то затаенные силы неудержимо рвутся к своей цели.

Один за другим, словно по волшебству возникнув из-под земли, взметнулись к безоблачному небу тонкие водяные стебли. На высоте, в четыре раза превышающей рост человека, на них распустились цветы из брызг. Солнечный свет окрашивал водную пыль всеми цветами радуги, делая зрелище еще более прекрасным и необычным. Никогда за всю историю Тапробани его жители не были свидетелями такого чуда.

Почти так же незаметно, как заходило солнце, фонтаны теряли высоту. Вот они ровнех с человеком; наполненные с таким трудом резервуары почти опустели. Но царь был доволен; он поднял руку, струи фонтанов снизились и вновь поднялись, словно отдали последний поклон трону, затем беззвучно опали. Пруды снова стали зеркальными, заключив в свои берега отражение бессмертного Утеса. — Рабы хорошо потрудились, — сказал Калидаса. — Отпустите их на волю.

Здесь, у подножия Утеса, он создал задуманный им Рай. Осталось одно — устроить Небеса на его вершине.

4. УТЕС ДЕМОНА

Искусно сотканное из света и звука живые картины даже сейчас не оставляли равнодушным Раджасинху, а ведь он видел эту программу десятки раз. Смотрели ее все, кто попадал на Утес, хотя знатоки, вроде профессора Сарата, недовольно ворчали, что это всего лишь «поп-история» для туристов. Однако «поп-история» лучше, чем никакая...

Небольшой амфитеатр располагался напротив западного склона Яккагалы. Было уже так темно, что Утес терялся во мраке, огромной тенью закрывая ранние звезды. И вот из темноты донесся приглушенный рокот барабана, а затем спокойный, бесстрастный голос:

«Эта история повествует о царе, который умертвил своего отца и сам был убит братом. В кровавой истории человечества это не ново. Но этот царь оставил сохранившийся до наших дней памятник и легенду, пережившую века...»

Раджасинха кинул украдкой взгляд на Ванневара Моргана, сидящего в темноте справа от него. Тот уже подпал под чары медленного повествования. Два других гостя — старые друзья по дипломатической службе, — сидящие слева, были также заворожены.

«Звали его Калидаса. Он родился через сто лет после начала нашей эры в Ранапуре, Золотом Городе, который много веков подряд был столицей Тапробани. Но рождение его было омрачено...»

Музыка стала громче и тревожнее, к барабану присоединились флейты и струнные инструменты. На отвесном склоне Утеса зажглась светлая точка; вот она увеличилась... и внезапно перед зрителями словно распахнулось волшебное окно в прошлое, открыв мир, более живой и яркий, чем в реальной жизни...

«Великолепная инсценировка», — подумал Морган, радуясь, что позволил на этот раз вежливости победить желание работать. Он видел радость царя Параваны, когда любимая младшая жена родила ему первенца, и понимал его чувства, когда всего лишь через сутки сама царица произвела на свет сына, имевшего больше прав. Хотя родился Калидаса первым, наследовать отцу он мог лишь вторым. Так были приготовлены декорации для трагедии.

«Однако в раннем детстве Калидаса и его сводный брат Малгара были закадычными друзьями. Мальчики росли вместе, не подозревая, что они соперники, не догадываясь об интригах, которые плелись вокруг. Причина их раздора не имела никакого отношения к случайностям рождения.

Ко двору короля Параваны приезжали послы с дарами из разных стран — с шелком из Китая, золотом из Индустана, оружием из Римской империи. Однажды простой охотник из джунглей осмелился прийти в столицу с подарком, который, как он надеялся, понравится королевской семье...»

Морган услышал вокруг хор восхищенных возгласов. Крошечная снежно-белая обезьянка, доверчиво уместившаяся на руках у принца Калидасы, была удивительно мила. Два огромных глаза глядели на Моргана через столетия... и через таинственную, однако не совсем непреодолимую пропасть между человеком и животным.

«Согласно хроникам никто раньше не видел такой обезьянки; ее шерсть была белая, как молоко, глаза — розовые, как рубины. Некоторые считали, что это дурное предзнаменование, потому что белый цвет — цвет смерти и траура. И страх их, увы, имел под собой основания.

Принц Калидаса обожал своего любимца, которого он назвал Хануман в честь легендарного обезьяньего бога. Королевский ювелир сделал для обезьянки золотую колясочку, в которой она восседала с торжественным видом, когда ее везли по двору к удовольствию всех, кто там был.

Хануман, в свою очередь, любил Калидасу и не разрешал никому другому трогать себя. Особенно неприязненно он относился к принцу Малгаре, словно догадываясь о будущем соперничестве. И вот в один злосчастный день он укусил наследника трона.

Укус был пустяковый, но последствия огромны. Через несколько дней



Ханумана отравили... без сомнения, по приказу царицы. Так кончилось детство Калидасы. Говорят, с этих пор он перестал любить людей и никому больше не верил. А симпатия к Малгаре сменилась враждебностью.

Но это было не единственной неприятностью, простиравшей из смерти маленькой обезьянки. По повелению царя для Ханумана построили особую гробницу в форме полусферы — традиционная форма усыпальниц-дагоб. Такого никто никогда не делал, и это вызвало ярость монахов, ибо в дагобах хоронили только мощи Будды, и поступок царя выглядел кощунством.

Вполне возможно, что его намерение было именно таково, ибо царь Паравана постепенно отходил от буддизма. Хотя принц Калидаса был слишком юн, чтобы участвовать в конфликте, ненависть монахов обратилась и против него. Так началась вражда, в дальнейшем расколовшая царство.

В течение почти двух тысяч лет у нас не было доказательств того, что эта история не является всего лишь прекрасной легендой. Но в 2015 году археологи обнаружили на территории Старого Дворца в Ранануре фундамент небольшой усыпальницы. Сама усыпальница была разрушена. Ее ограбили много веков назад. Но у ученых были инструменты, о которых и мечтать не могли охотники за сокровищами прежних времен. С помощью нейтринного просвечивания они обнаружили вторую погребальную камеру, находившуюся куда

глубже первой. Верхняя камера была всего лишь кенотафом — ложным погребением. В нижней камере все еще находился сосуд любви и ненависти, который она сохраняла в течение многих веков, пока он не попал в место своего последнего упокоения — Музей Ранануры».

Морган пропустил часть последующей истории; когда он вытер глаза, прошло лет десять, сложная семейная ссора была в самом разгаре, и он не совсем понял, кто кого убивал. Когда замолк лязг оружия на поле брани, коронный принц Малгара и царица-мать бежали в Индию, а Калидаса захватил престол и заточил отца в тюрьму.

То, что узурпатор не лишил Паравану жизни, объяснялось не сыновними чувствами, а верой в то, что у старого царя спрятаны где-то сокровища, предназначенные для Малгары. Но Паравана в конце концов устал от обмана.

— Я покажу тебе мое богатство, — сказал он сыну. — Дай мне колесницу, и я отвезу тебя к нему.

В отличие от Ханумана старый король отправился в свой последний путь на ветхой телеге, запряженной волом. Хроники отмечают, что одно колесо было сломано и всю дорогу скрипело. К удивлению Калидасы, отец приказал отвезти его к огромному искусственному озеру, воды которого орошали все центральное царство; Паравана отдал этому водоему почти всю свою жизнь. Он шел по краю огромной дамбы и глядел на собственную трехметровую статую, стоявшую лицом к воде.

— Прощай, старый друг, — сказал он, обращаясь к каменной фигуре, державшей в руках каменную карту внутреннего моря. — Охраняй мое наследство.

Он спустился по ступеням водослива, зашел в озеро по пояс, зачерпнул горстью воду и кинул ее через голову. Затем обернулся к Калидасе с гордым и торжествующим видом.

— Здесь, сын мой, — вскричал он, указывая рукой на живительную влагу, разлившуюся на многие лиги, — здесь... здесь все мое богатство!

— Убейте его! — вне себя от ярости и разочарования приказал Калидаса.

Солдаты повиновались. Первые несколько лет Калидаса жил со своим двором в Ранануре. Затем он переехал на одинокий утес Яккагала, возвышавшийся над джунглями в сорока километрах от Ранануры. Некоторые утверждали, что он искал неприступную крепость — укрыться от мести брата. Однако под конец Калидаса пренебрег ее защитой. К тому же, если Яккагала всего-навсего цитадель, то зачем он окружил утес необъятными Райскими Садами, создание которых потребовало не меньше труда, чем по-

стройка вала и рва? И зачем тут фрески?

Когда рассказчик задал этот вопрос, западная стена утеса выступила из темноты... но в том виде, как две тысячи лет назад. По всей ширине утеса, в ста метрах от его подножия, протянулась ровная и оштукатуренная полоса, расписанная множеством поясных женских изображений в натуральную величину. Все они были прекрасны и выполнены в одном стиле.

С золотистой кожей и пышногрудые, они были облачены в одеяния из прозрачной ткани, а то и вовсе украшены одними драгоценными камнями. У одних были высокие сложные прически, у других, по-видимому, короны. Многие держали в руках цветы.

«Некогда этих фигур было не менее двухсот. Но ветры и дожди многих столетий уничтожили все, кроме двадцати, укрытых нависающим горным уступом...»

Изображение увеличилось. Под мелодию «Танца Анитры» одна за другой уцелевшие девы Калидасы выплывали из темноты. Хотя и пострадавшие от непогоды, времени и рук вандалов, они пронесли свою красоту через века. Краски все еще были яркими, так и не выгорев под солнцем, более полумиллиона раз обливавшего их закатными лучами. Богини или смертные, они не дали умереть легенде Яккагалы.

«Никто не знает, кто они и почему нарисованы в таком недоступном месте. Наибольшей популярностью пользуется гипотеза, состоящая в том, что они небожительницы, что Калидаса стремился создать Земной Рай и поселить там богинь. Возможно, он считал себя божеством, как египетские фараоны; возможно, именно поэтому он по примеру египтян поставил огромного сфинкса сторожить вход в свой дворец».

Изображение сместилось; теперь перед зрителями было небольшое озеро, в котором отражался утес. Вода покрылась рябью, очертания Яккагалы дрогнули и расплылись. Когда они вновь возникли, утес был увенчан зубчатыми стенами с бойницами, бастionsами и шпильями. Разглядеть их как следует было невозможно, они все время оставались не в фокусе. Никто никогда не узнает, как на самом деле выглядел воздушный дворец Калидасы до того, как пришли те, кто стремился самое имя царя стереть в памяти людей.

«И здесь он жил почти двадцать лет, ожидая уготованного ему рокового конца. С вершины Утеса Калидаса увидел, как с севера наступают войска Малгары. Возможно, он и считал свою крепость неприступной, но не стал подвергать это проверке. Он спустился навстречу брату на нейтральную полосу между двумя армиями. Содержание их беседы не-

известно. Говорят, перед расставанием они обнялись; возможно, это и правда.

Затем армии хлынули одна на другую. Калидаса сражался на своей территории, его воины хорошо знали местность, и казалось, победа будет за ним. Но вмешался один из тех случаев, которые определяют судьбы народов. Боевой слон Калидасы свернул в сторону, чтобы обойти небольшое болотце. Воины подумали, что царь отступает. Это, как сообщают хроники, сломало их боевой дух.

Калидасу нашли на поле брани; он покончил с собой. Малгара стал царем. А Яккагала была отдана джунглям и заброшена на семнадцать веков».

5. ТЕЛЕСКОП

«Мой тайный порок», — говорил об этом Раджасинха с улыбкой и сожалением. Старейший дипломат давно был не в силах подняться пешком на вершину Яккагалы; однако у него был способ компенсировать потерю. Много лет назад он приобрел малогабаритный телескоп и с его помощью мог блуждать по всему западному склону Утеса, мысленно поднимаясь по тропе, по которой в прошлом не раз входил на вершину. Когда он глядел в окуляр, ему казалось, что он висит в воздухе около гранитной стены.

Раджасинха редко пользовался телескопом утром, потому что солнце вставало с другой стороны Яккагалы, и на тевом западном склоне почти ничего нельзя было разглядеть. Но сейчас, взглянув в широкое окно, Раджасинха с удивлением увидел на фоне неба силуэт крошечной фигурки, двигающейся по самому гребню Утеса. «Ранняя птичка, — подумал Раджасинха. — Кто бы это мог быть?»

Он встал с кровати, накинул саронг из яркого батика, вышел и повернул короткий тубус к Утесу.

«Мог бы и сам догадаться!» — сказал он себе не без удовольствия, углубляя увеличение. Значит, вчерашнее зрелище произвело на Моргану должный эффект. Инженер захотел увидеть своими глазами, как архитекторы Калидасы справились с труднейшей задачей.

Но то, что увидел Раджасинха, испугало его: Морган быстро шел по самому краю площадки в нескольких сантиметрах от обрыва, к которому мало кто из туристов отваживался подходить. Не у многих из них хватало смелости даже на то, чтобы посидеть на Слоновьем Троне, свесив над пропастью ноги, а инженер стоял рядом с ним на коленях, небрежно придерживаясь рукой за резной камень... и наклонялся над пустотой, чтобы рассмотреть поверхность отвесной стены. Раджасинха, хоть и при-

вык к этим вершинам, с трудом мог на него смотреть.

Спустя несколько минут Раджасинха решил, что Морган, должно быть, один из тех редких людей, которые абсолютно не боятся высоты. Память Раджасинхи, все еще превосходная, старалась прийти ему на помощь. Было что-то имеющее к этому отношение... что-то, касающееся Моргана. Морган... неделю назад он фактически ничего не знал о Моргане...

А, вот оно. В свое время в газетах шла полемика, привлекая всеобщее внимание. Главный Конструктор Гибралтарского Моста объявил, что намерен ввести новшество. Поскольку весь транспорт будет на автоматическом управлении, нет смысла делать перила по краям Моста: отказ от них сэкономит тысячи тонн. Конечно, все сочли это бредовой идеей; а что, спрашивала публика, если у одной из машин откажет управление и она направится к краю?

У Главного Конструктора был на

датчики и тормоза, что может произойти раз в двадцать лет.

Затем Главный Конструктор сказал то, чего говорить не следовало. Он добавил, что в этом маловероятном случае для его прекрасного Моста лучше, чтобы машина поскорее свалилась вниз.

Понятно, что в конце концов Мост огородили — тросами вдоль наружных полос, — и, насколько Раджасинха знал, еще никто не нырнул с него в море. Однако сам Морган, судя по всему, решил покончить жизнь самоубийством, принеся себя в жертву гравитации; иначе трудно было объяснить его поведение.

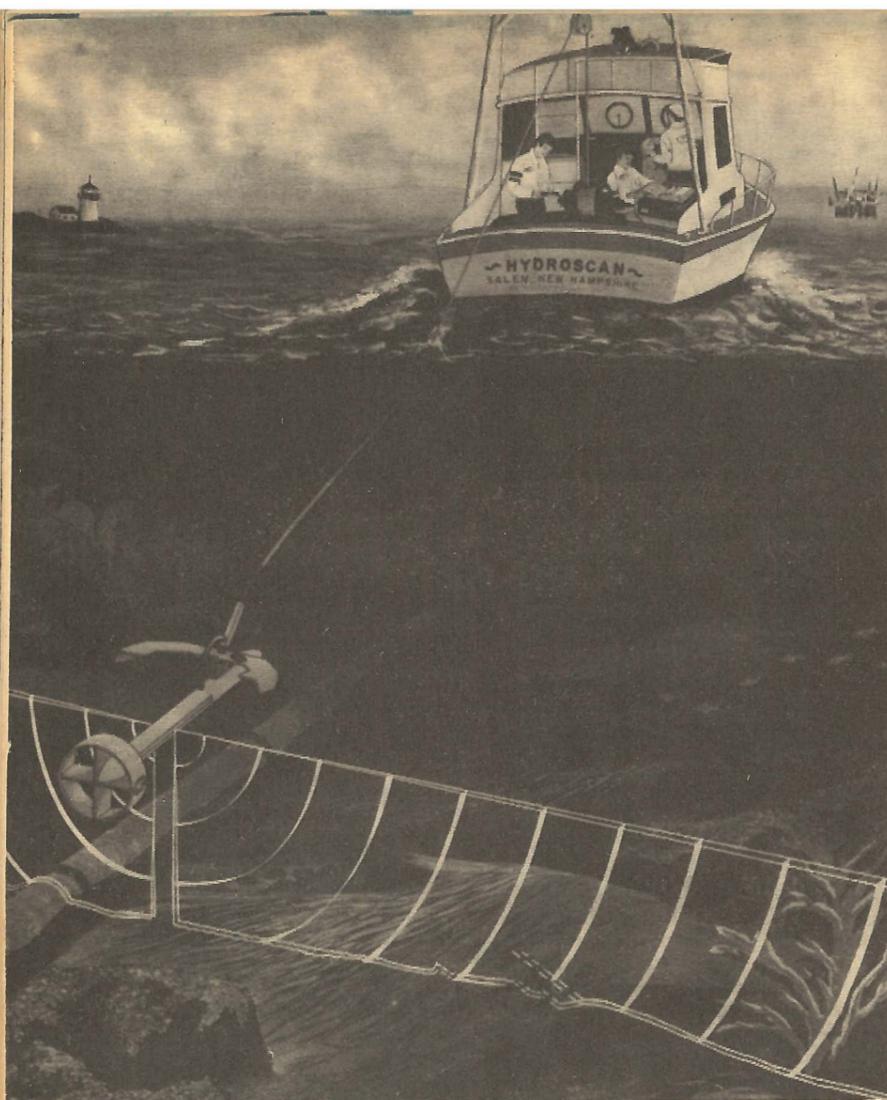
Инженер стоял спиной к пропасти, у самого Слоновья Трона, держа в руках ящичек, похожий по форме и размеру на старомодную книгу. Раджасинха не мог разглядеть его, а движения Моргана ни о чем ему не говорили. Возможно, это какой-нибудь анализатор, хотя он не мог понять, зачем Моргану понадобился состав здешних гранитов.



это ответ. Если испортится управление, тогда автоматически сработают тормоза, и экипаж остановится, не проехав и ста метров. Лишь на наружных полосах дороги есть риск, что машина свалится через край; для этого должны одновременно выйти из строя автоматическое управление,

И тут Раджасинха, который гордился умением сохранять спокойствие в самых драматических ситуациях, вскрикнул от ужаса. Ванневар Морган шагнул назад, прямо в пустое пространство.

(Продолжение следует)



сывает уже слегка смещенный профиль дна, и т. д. В результате самописец как электронный луч на экране телевизора строит строка за строкой так называемую «сонографию» — изображение широкой полосы морского дна. Дальность обзора в поперечном направлении достигает сотен метров и ограничивается в основном возможностями записывающей аппаратуры.

К концу 60-х годов сонар бокового обзора стал успешно конкурировать с оптическими и другими средствами, превосходя их по ряду характеристик. Во-первых, сонару не нужны прожекторы: он сам освещает то, что «фотографирует». Во-вторых, он сразу дает широкую панораму морского дна, причем его возможности не зависят от глубины водоема. В-третьих, мутная вода для него не помеха. Наконец, соединение локатора бокового обзора с сейсмозондом позволяет исследовать не только дно, но и придонные области.

Основные недостатки предшествовавших моделей сонаров заключались в различных искажениях масштаба. Локатор меряет не действительное расстояние вдоль дна до какого-либо объекта, а наклонную дальность — в частности, отражение от области, лежащей непосредственно под аппаратом, приходит не сразу, а с некоторым запаздыванием. Далее, поперечный и продольный масштабы получаемого изображения не совпадают: картина может растягиваться или сжиматься в зависимости от скорости подводного аппарата.

В последних моделях эти недостатки были преодолены примене-

ную ленту, а на дисплей и только по требованию оператора ЭВМ будет выдавать «твердую копию» на бумаге.

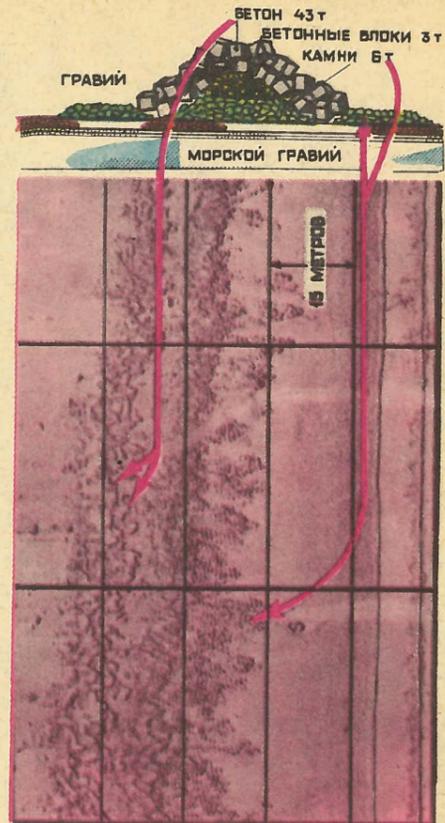
Другие улучшения касались самого сонара. Для увеличения разрешения частота излучения была повышена с 200 до 500 кГц, а ширина луча в горизонтальной плоскости доведена до 0,2°. Длина импульса была уменьшена до 20 мкс. Это обеспечило разрешение по крайней мере в пять раз лучше, чем у ранее существовавших систем.

Кстати, именно с тенью связано еще одно преимущество сонара бокового обзора над оптическими системами. Так, на рисунке 4 изображен парусный корабль, затонувший более 100 лет назад. Силует корабля (он виден сверху) черный, а звуковая тень от него совсем светлая на фоне более темного грунта. Корабль находился далеко в стороне от сонара, поэтому тень дает его «в профиль»: отчетливо видны мачты, бушприт и даже поручни. Таким образом, акустическая тень позволяет видеть один и тот же объект в двух проекциях сразу, что никак не под силу оптическим средствам. Конечно, иногда они тоже фиксируют тень, но она не помогает, а наоборот, мешает расшифровке изображений.

Это понятно из приведенных здесь

двух изображений затонувшего самолета. Рисунок 5 получен с помощью сонара бокового обзора; рисунок 6 — обычным фотоаппаратом (сфотографирована, правда, модель самолета, но в тех же условиях). Конечно, фотоизображение четче, но и фотография все-таки на порядок старше локатора бокового обзора. Примечательно другое: на фотографии тень мешает. Будь вода чуточку помутнее, мы, возможно, и не распознали бы самолет в хвостом трехкрылом страшилище... А на сонографии, несмотря на ее нечеткость, несомненно, изображен самолет.

Кстати, приведенная сонография самолета получена на знаменитом шотландском озере Лох-Несс. Там испытывали сонар. Грех было не использовать замечательный аппарат для поисков неуловимой Несси: чем черт не шутит, вдруг да объявится, вернее, проявится на сонографии. Даже художник на рисунке 1 изобразил лох-несского монстра, прячущегося среди подводных скал. Но увы, поиски оказались безрезультатными: не удалось найти ничего, кроме затонувшего самолета. Да, шансы Несси значительно поубавились, зато океанологи получили в свое распоряжение новый отличный инструмент для исследования подводного мира.



3

Лох-Несс без Несси

По выступлению
Дж. Джолли (США)

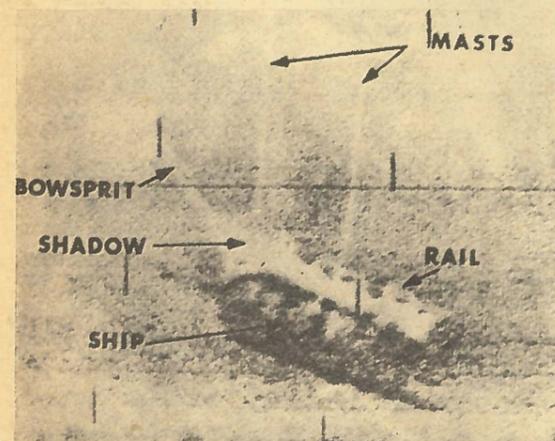


те или глубоководной субмарине, посылает в стороны (перпендикулярно движению) ультразвуковые импульсы, очень узкие (примерно 1°) в горизонтальной плоскости и широкие (обычно около 40°) в вертикальной. Такой импульс как невидимое широкое (но плоское) лезвие беспрепятственно пронзает толщу воды, а наткнувшись на какой-либо предмет (дно, скалу, подводный кабель или затонувший корабль), возвращается назад. Но возвращается не весь сразу: отражение от более удаленных предметов, естественно, приходит позже. Приходящие сигналы передаются на корабль-буксировщик по кабелю и записываются на специальную ленту. Поскольку при посылке одного импульса «освещается» лишь узкая полоса дна, самописец дает ее профиль. Но локатор (вместе с несущим его подводным аппаратом) движется, поэтому следующий посланный ультразвуковой импульс выпи-



2

нием специальных аналого-цифровых преобразователей. Информация от сонара поступает в ЭВМ, и та строит «выправленную» панораму, используя данные о скорости аппарата и его расстоянии от дна. Кроме того, ЭВМ может увеличивать контрастность получаемого изображения, выдавать в увеличенном виде часть панорамы вместо полной картины и т. д. Изображение может выдаваться также не на бумаж-



4

Рис. 1. Сонар бокового обзора устанавливает на буксируемом подводном аппарате. Слева художник изобразил легендарную Несси, прячущуюся в скалах.

Рис. 2. Так работает сонар бокового обзора.

Рис. 3. Сонография затопленной дамбы. Ее структура справа видна очень отчетливо. Слева лежит



5

область акустической тени. Вверху художник изобразил разрез дамбы.

Рис. 4. Сонография парусного корабля. Светлая акустическая тень дополняет изображение, давая вид корабля сбоку.

Рис. 5. Лох-несское «чудище»...

Рис. 6. ...и его модель. На фотографии тень мешает расшифровке изображения.



6

ЖЕЛАЗЬ

«ТМ»

Почтовый ящик

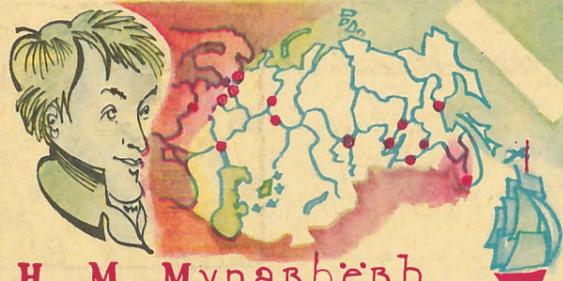
Уважаемая редакция!
В заметке Н. Михайлова «Вокруг 1979 года» (№ 5, 1979 г.) неверно указано, что в 2079 году 1 января будет воскресенье. В действительности будет суббота, так как 2000 год не високосный. Поскольку Земля вращается вокруг Солнца не в целое число суток, приходится все время вводить на это поправки. В частности, решено через каждые 400 лет года, оканчивающиеся двумя нулями, не считать високосными. Кроме 2000-го, не будут считаться високосными 2400, 2800, 3200-й и т. д.

Д. ПЕНТИН
г. Кирс
Такой же отклик на заметку Н. Михайлова прислал в редакцию читатель **В. КОВАЛЕНКО** из города Чардара.

Единая водная система России

В заметке А. Синдицкого в № 10 за 1978 год сообщается, что в газете «Пришмье» за 25 февраля 1974 года безвестный автор опубликовал «проект соединения Волги и Оби через слияние реки Чусовой с рекой Камой в четырнадцати верстах выше города Перми». Комментируя проект, А. Синдицкий пишет, что эта идея представляет интерес и в наши дни и что следует подумать о соединении Оби с Восточной Сибирью и даже Дальним Востоком.

Заметка интересна, а предложение было бы оригинальным, если бы оно не было высказано еще в 1819 году декабристом Никитой Муравьевым. Разрабатываемый эскизный проект



Н. М. Муравьев

СПЕКТАКЛЬ-КАТАСТРОФА

66 лет назад компания железных дорог «Миссури, Канзас и Техас» списывала на слом отработавшие свой век паровозы и вагоны. Но разборка старого подвижного состава оказалась делом весьма дорогим. И вот во время утверждения сметы кто-то из членов правления предложил устроить на одной из боковых веток дороги искусственное крушение. Предложение утвердили и разработали целый сценарий, по которому должно было произойти крушение.

Вначале выбрали подходящее место — отрезок пути, расположенный в долине, на склонах которой по обеим сторонам естественного амфитеатра могло располо-



Наконец торжественный день настал. Навстречу друг другу вышли два состава, в пустые вагоны которого напихали разного горючего материала, а в насыпь по-

лотна в месте предполагаемого столкновения закопали несколько бомб замедленного действия. Разогнав паровозы, машинисты прыгнули в кучи песка, пригтовленные около насыпи, и поезд столкнулся под дробь барабанов. Паровозы сначала отскочили на небольшое расстояние, но затем, подпираемые вагонами, вздыбились и полезли друг на друга, валясь и разламываясь на части со страшным грохотом. Взорвалась первая бомба, подняв огромное облако пыли и горящих обломков. Паровозные котлы, наполненные паром высокого давления, также взорвались, добавив в хаос разрушения тучи пара и горячего воздуха. Взорвалась вторая бомба, разворачивая кучи металла... Комедия закончилась — началась драма. Два человека из толпы, притиснувшись к самому полотну, были убиты осколками металла. Масса раненых пыталась выбраться из толпы, кинувшейся доставать себе что-нибудь «на память» в качестве сувениров из свалки огнедышащего хлама...

Так закончилось это единственное в мире «железнодорожное представление», принесшее его организаторам огромнейшую прибыль...

Н. СУПРУНОВ
Ленинград

Транссибирской магистрали. К началу ее строительства железная дорога подошла к Томску, где рельсы, костыли и прочие материалы грузили на баржи, которые потом шли по всем рекам бассейнов Иртыша, Оби, Енисея и Ангары. Один кустарный по нынешним временам канал с деревянными шлюзами открыл все пространство Сибири от Урала до Забайкалья.

Н. Муравьев не останавливался на этом и предлагал соединить таким же образом один из притоков Ангары в районе Усть-Илима с одним из притоков Лены в районе Усть-Кута (Илимский волон). Это открыло бы путь к Ледовитому океану, а через него в Колыму, Индигирку и на Чукотку. А через Лену — на Алдан, в Олекму, Витим, Маю, Учур. В верховьях Маю путь упирался бы в скалистые утесы хребта Джугджур, за которым лежит Охотск. Н. Муравьев предложил фантастический в прошлом веке план — пробить судоходный канал сквозь хребет и спуститься с верховьев Маю в одну из рек, впадающих в Охотское море. Тоннель стал бы окном в Тихий океан, на Камчатку, Алеутские острова, на Сахалин, в Америку и Японию.

Таким образом, можно утверждать, что проект единой воднотранспортной системы России, объединяющей все крупнейшие реки и моря Европы и Азии, был разработан за 100 лет до предложения безвестного

автора газеты «Пришмье». Добавим к этому, что в прошлом веке были рассмотрены и другие варианты соединений крупнейшей реки Сибири: Оби и Енисея — через Мангазею; Енисея и Лены — через Подкаменную Тунгуску; Лены и Амура — через верховье Зеи и правый приток Алдана.

Идея создания единой водной системы приобретает особое значение сейчас, когда программой «Сибирь», разработаемой Академией наук СССР, предусматривается создание проекта переброски вод сибирских рек в пустынные районы Средней Азии и Прикаспийской низменности. Создание Байкало-Амурской магистрали не снимает вопроса о создании единой воднотранспортной системы. Мы знаем, как велико значение единого водного пути европейской части СССР, где, кроме Волго-Балта, Волго-Донского и других каналов, существует развитая сеть железнодорожного и автомобильного транспорта. Именно поэтому проект переброски вод должен органически предусматривать создание Единого водного пути в азиатской части СССР, его соединение с Единой системой европейской части. Этот путь откроет дорогу в самые глубинные районы Сибири.

В. КРЕНДЕЛЕВ,
доктор геолого-минералогических наук, профессор
Улан-Удэ

Однажды...

КАКАЯ РАЗНИЦА?

После того как в 1911 году австро-венгерский, а впоследствии американский аэродинамик Т. Карман (1881—1963) рассчитал условия, при которых система вихрей, возникающих в потоке жидкости за круглым цилиндром, становится устойчивой, это явление стали называть «вихревой дорожкой Кармана». Такое название вызвало возражения французского ученого Анри Бенара (1874—1939), который за три года до Кармана опубликовал статью о своих наблюдениях над подобными вихрями. На нескольких международных конгрессах Бенар настаивал на своем первенстве. Наконец, Карман не выдержал и в ответном выступлении сказал:

— Я согласен, если то, что в Берлине и Лондоне называют «дорожкой Кармана», в Париже будет именоваться «Авеню де Анри Бенар».

Услышав это, Бенар расхохотался, и мир между коллегами был восстановлен.



«ЧЕЛОВЕК

С ЗАЛИЗАМИ»

В 1930-х годах выяснилось, что прямоугольный стык самолетного крыла с фюзеляжем может породить отрыв воздушных вихрей, сопровождающийся сильными колебаниями всей конструкции самолета. Группа исследователей, в которую входил и Т. Карман, предложила предотвращать отрыв вихрей с помощью зализа стыка крыла и фюзеляжа. В 1932 году Карман сделал в Париже доклад об этой работе, и новый метод дал во Франции такие же прекрасные результаты, как и в США. После этого французские самолетостроители стали называть зализы «карманами». Термин привился, и когда через несколько лет Т. Карману довелось посетить Францию, он как-то раз услышал при упоминании своего имени недоуменный возглас: — Карман? Человек с зализами?

Р. БРОСАЛОВА
Вильнюс

«ТЬМЫ ИСТИН НИЗКИХ НАМ ДОРОЖЕ

нас возвышающий обман», — повторяем мы вместе с А. С. Пушкиным, не подозревая, что для древних сла-



вян эти поэтические строки имели точный арифметический смысл: «10 000 истин низких нам дороже и т. д.» Слово «тьма» у славян до принятия ими христианства обозначало 10 000. Позднее появились числительные, заимствованные с Запада: «легион» — 100 000, «леодр» — 1 000 000, «вран» — 100 млн. и «колода» — 100 млн. В XV веке расширилась славянская нумерация. В новой системе словом «тьма» обозначался уже миллион, словом «легион» — миллион миллионов, то есть 10¹², словом «вран» — 10¹⁴. Была даже единица 49-го разряда, но это уже выходило за пределы тагдашнего понимания.

Л. ХОХЛЯНОВ
Москва

След Солнца

Во всем мире принято странное деление окружности на 360°. Со всех точек зрения было бы логичнее делить ее на 2, потом на 4, потом на 8, 16, 32, 64 и т. д. части. А то поди ж ты: сначала делим окружность на 4 части, потом каждую на 4 части, потом каждую четверть на 90°. Почему не на 90? Почему не на 100 или 120?

Оказывается, — деление окружности на 360° ведет свое начало от вавилонских жрецов. Они, наблюдая движение Солнца, обнаружили, что в день равноденствия оно от восхода до заката описывает на небесном своде полукруг, в котором видный поперечник Солнца укладывается ровно 180 раз. Поэтому-то они и стали каждую полукруговую дугу делить на 180 частей, а каждую окружность — на 360! Школьный транспорт не напоминает, что каждое его деление есть то, что иное, как отпечаток, след Солнца, проходящего по небосклону в день равноденствия!

Р. БРОСАЛОВА
Вильнюс

ПОУЧИТЕЛЬНЫЕ ИСТОРИИ

Знаменитый французский физик, математик и астроном Лаплас отличался изумительной политической беспринципностью. В годы революции он — активный республиканец, при Наполеоне — министр внутренних дел, а после реставрации Бурбонов — роялист, маркиз и пэр Франции.

Характерный эпизод. Происходит баллотирование двух кандидатов на должность неперемного секретаря Академии наук Фурье и Био. Лаплас вместо одного бюллетеня берет два. Заполнив, кладет их в шляпу и просит соседа выбрать набум один из бюллетеней. Другой он тут же публично рвет в клочья, громко заявляя: «Я не знаю, кому из кандидатов отдал свой голос». Но сосед случайно заметил, что в оба бюллетеня Лаплас вписал одно имя — Фурье.

Создатель электродинамики Дж. Максвелл (1831—1879) настойчиво подчеркивал, что его заслуга состоит только в одном: он облек в математическую форму идеи М. Фарадея, развитые в статье «Мысли о лучевых колебаниях». Любопытно, что высказанные в этой статье идеи занимали Фарадея на протяжении 15 лет, он не решался передать их огласке. Что же побудило Фарадея обнародовать эти идеи?

Как-то раз в Королевском институте должен был выступить с лекцией известный изобретатель. Все утро и весь день докладчик готовился к лекции, но к вечеру нервы его сдали и он сбежал. Фарадей, помогавший ему в отладке аппаратуры, взялся спасти положение и прочитал лекцию. Однако Фарадей уложился в меньшее время и, не желая нарушать традиции, риснул в оставшееся время поде-



лится со слушателями своими сокровенными мыслями о «лучевых колебаниях». После такого обморока ничего уже не мешало ему отправить журнал статью с изложением идей, приведших Максвелла к созданию его знаменитых уравнений.

В 1819 году профессор Коленгагенского университета Эрстед сообщил миру о том, что провод с током действует на магнитную стрелку. Это была сенсация: давно подозреваемая связь электричества и магнетизма обнаружена на опыте! После месяцев напряженнейшей работы французский академик Ампер дал полный экспериментальный и математический анализ новой области явлений. В частности, Ампер исследовал не только действия провода с током на магнитную стрелку, но также и на другой провод с током. Когда на его докладе кто-то подал реплику, что взаимодействие двух проводов с током автоматически следует из опыта Эрстеда и потому тривиально, Ампер, ничего не говоря, вытащил из кармана два ключа. Сначала он поднес один ключ, потом — другой к магнитной стрелке. Каждый из них отклонил стрелку, но, ясное дело, между собой ключи никакого взаимодействия не проявляли. Это был убедительный ответ.

Н. МИХАЙЛЕНКО

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ,

опубликованной в № 12 за 1979 год

1. Фf7 Kp3
2. Фс4 Kpg3
3. Фf4x
- 1...d5
2. Фс7 Kpd2
3. Фf4x

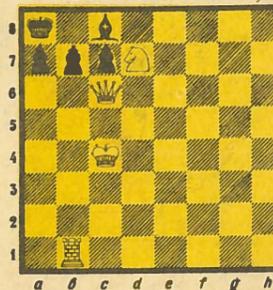
- 2... Kpd4
3. Фе5x
- 2... Kpf3
3. Фf4x

Шахматы

Отдел ведет экс-чемпион мира гроссмейстер **В. СМЫСЛОВ**

Задача **Ф. ДАВИДЕНКО** (Свердловск)

Мат в 2 хода





ЗАГАДКА ГИБЕЛИ ЭКСПЕДИЦИИ С. АНДРЕ

Павел НОВОКШОНОВ, г. Караганда

День шестого августа 1930 года выдался тихим и солнечным. Солнечный свет заливал ледник, и остров казался прозрачным. Глубочайшая тишина царилла вокруг. Море было спокойным, и неподвиж-

ные айсберги, окружившие остров, казались уснувшими.

В то утро матросы норвежской шхуны «Братвог» вместе со шкипером Элиассеном направились к берегу бить моржей. Трое ученых

Полярного института решили воспользоваться краткой стоянкой и посетить необитаемый остров — самый восточный в архипелаге Шпицберген, названный норвежцем Хельсенем — Белым. Остров невелик: длина около 60 километров, и весь он покрыт ледяным колаком. Лишь в двух местах — в юго-западной и северо-восточной его оконечностях проглядывают небольшие полоски пологой каменной земли.

Днем, когда охота была в самом разгаре, шкипер неожиданно вернулся на судно.

— Господи Хорн, — обратился он к руководителю экспедиции, — мне сдается, что мои парни нашли лагерь Андре. — И Элиассен протянул какую-то тетрадь, мокрую и тяжелую. На первой странице можно было разобрать несколько слов: «...санное путешествие 1897 года».

Случайно в поисках пресной воды среди каменной тундры два матроса наткнулись на проступающую из-под снега брезентовую лодку. В ней-то и обнаружилось множество вещей с пометками «Полярная экспедиция Андре. 1896 г.». А рядом в беспорядке валялось снаряжение: шведский флаг, ящики и жестянки с продовольствием, пустые сани...

В десяти метрах от лодки, возле невысокой каменной гряды, нашли труп. На куртке сохранилась монограмма в виде буквы А. Это были останки С. Андре — руководителя неудачной экспедиции. Рядом стояли примус и кастрюлька с остатками пищи. Неподалеку — еще одна могила. Труп в расщелине скалы, заваленный камнями. По инициалам на одежде выяснили, что это Нильс Стринберг — самый молодой участник экспедиции Андре.

Сенсационная весть об обнаружении шведской экспедиции, бесследно исчезнувшей 33 года назад, стремительно облетела весь цивилизованный мир. Месяц спустя журналист К. Стуббендорф на судне «Белый медведь» завершил поиски, начатые «Братвогом». Снег подтаял, обнажив остатки палатки. А в них останки третьего спутника Андре — Кнута Френкеля...

Что же это за экспедиция?

Во второй половине XIX века многие страны заинтересовались Арктикой и в особенности — достижением полюса. Только с 1848 по 1859 годы сорок экспедиций исследовали приполярные области. На долгие месяцы исчезали они во льдах, терпели крушения, теряли корабли, нередко голодали и погибали от цинги. Но Северный полюс оставался недоступным.

План Андре «появился на свет»

16 марта 1894 года. В этот вечер сорокалетний инженер Патентного бюро поделился с известным полярным исследователем Э. Норденшельдом своей заветной мечтой — отправиться к Северному полюсу на воздушном шаре. Многие шведы уже знали Андре. Несколько лет назад он покорила соотечественников своими смелыми, в одиночку, полетами на шаре «Свеа».

— Доложите об этом на заседании Географического общества. Я поддержу вас, — посоветовал Норденшельд.

...В своем докладе Андре указал на безрезультатность санных экспедиций. «Есть средство, словно специально созданное для такой цели, — сказал он. — Это воздушный шар. На таком шаре может быть совершен полет через ледяные пустыни...» Эта идея была высказана более полувека назад, пояснил Андре, энтузиасты воздухоплавания искривленно полагают, что полярные условия совершенно идеальны для полетов. За прошедшие годы появилось много подобных проектов, но все они по разным причинам — в основном за недостатком средств — так и остались на бумаге.

...Американский полярный исследователь командор Чейн хотел отправиться к полюсу на связке из трех больших шаров. Известный французский воздухоплаватель Сивель в 1872 году разработал проект аэростата объемом 18 000 куб. м и диаметром 34 м, который должен был поднимать 10 человек с продовольствием и снаряжением. Поскольку в полярных путешествиях необходимо экономно расходовать каждый кубический метр водорода, то для удержания аэростата на определенной высоте и уменьшения потери газа Сивель изобрел специальный компенсатор. Он представлял собой герметическое кольцо, наполненное воздухом. При изменении высоты объем воздуха в компенсаторе оставался неизменным и выполнял роль автоматического балластного устройства.

Интересный проект предложили в 1890 году французы Безансон и Эрмит. Аэростат объемом в 16 000 куб. м, названный ими «Сивель», должен был транспортировать целый полярный домик, изготовленный из ивовых прутьев. В домике было достаточно места для 5 человек, 8 ездовых собак и продовольствия на 80 дней. Домик был снабжен полозьями и легко превращался в передвижной.

В Географическом обществе план Андре не встретил серьезных возражений. Его одобрили. Андре предложил построить небольшой аэростат, способный нести трех человек и держаться в воздухе не

менее 30 суток. Разногласия возникли только по вопросу о возможном направлении ветров в околополюсном районе. Синоптические данные о центральном арктическом бассейне были крайне скудными. Больше было догадок и предположений. Андре надеялся на благоприятный ветер, который позволил бы за шесть суток долететь от Шпицбергена через полюс до Берингова пролива, а там предполагалось встретить китобойные суда. Кроме того, Андре предложил оснастить аэростат системой парусов и гайдропов, испытанных еще на «Свеа», позволяющей шару отклоняться до 30° от направления ветра.

Средства для экспедиции были собраны за несколько месяцев. Большие суммы пожертвовали «динамитный король» А. Нобель и барон Диксон. Аэростат объемом в 4800 куб. м был заказан французскому фабриканту Анри Лашамбру — видному специалисту в этой области. Конструкция представляла собой обычный шарльер, модернизированный самим Андре. Он, в частности, отказался от верхнего маневренного клапана, справедливо полагая, что его работе будет препятствовать снег и лед. Два небольших клапана располагались на экваторе шара. Верхняя часть оболочки состояла из трех слоев пролакированного шелка. В гондоле, сплетенной из испанского камыша, известного своими исключительно упругими свойствами, находилось спальное отделение и фотокюветка. Исследователь собирался заняться фотографическим картографированием и прямо в полете проявлять материал. Большую часть времени аэронавты намеревались проводить на крыше гондолы, защищенной от ветра брезентовыми полотнищами. Запасы продовольствия и снаряжения на четыре месяца хранились в несущем кольце. Три гайдропы разной длины должны были автоматически удерживать шар на высоте в

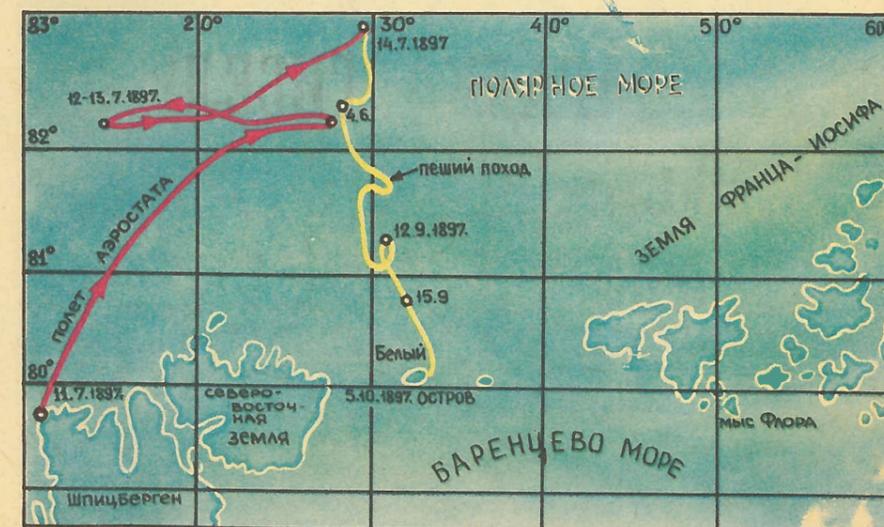
150—200 м; если он снижался, они ложились на землю, облегчая таким образом вес. Сообщения на Большую землю, предполагалось передавать с помощью почтовых голубей, помеченных специальными клеймами, и сбрасывать пробковые буи. Оригинально решалась проблема приготовления пищи в полете. Кухонный аппарат подвешивался на несколько метров ниже гондолы и дистанционно приводился в действие. Горение контролировалось с помощью зеркала...

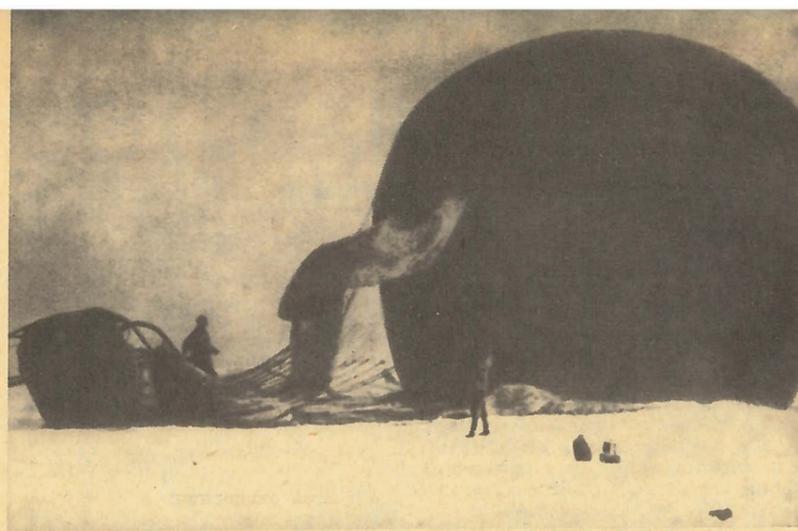
Летом 1896 года экспедиция отправилась к Датскому острову, расположенному на северо-западе Шпицбергена, примерно в 1100 километрах от полюса. Там был построен ангар для аэростата. Многие хотели лететь вместе с Андре. Он выбрал двадцатипятилетнего Н. Стринберга — прекратного фотографа и физика. Третьим участником экспедиции стал метеоролог Н. Экхольм.

Но полет в том году так и не состоялся. Не дождавшись попутного ветра, Андре вернулся в Швецию. На обратном пути он встретился с Нансеном, только что вернувшимся из легендарного дрейфа на «Фраме». Ф. Нансен заявил, что достаточно изучил воздушные течения в приполярных областях, чтобы «смело усомниться в успехе воздушной экспедиции на полюс». Осенью из состава экспедиции вышел Н. Экхольм. Он пришел к выводу, что шар не отвечает необходимым требованиям и полет заведомо обречен... Неудачи не сломили Андре. Его убежденность и настойчивость обезоруживали самых больших скептиков. Следующим летом Андре вновь отправился на Шпицберген. Место Экхольма занял инженер Кнут Френкель.

В конце июня шар был собран и наполнен водородом. 11 июля задул долгожданный резкий южный ветер. Посоветовавшись со спутни-

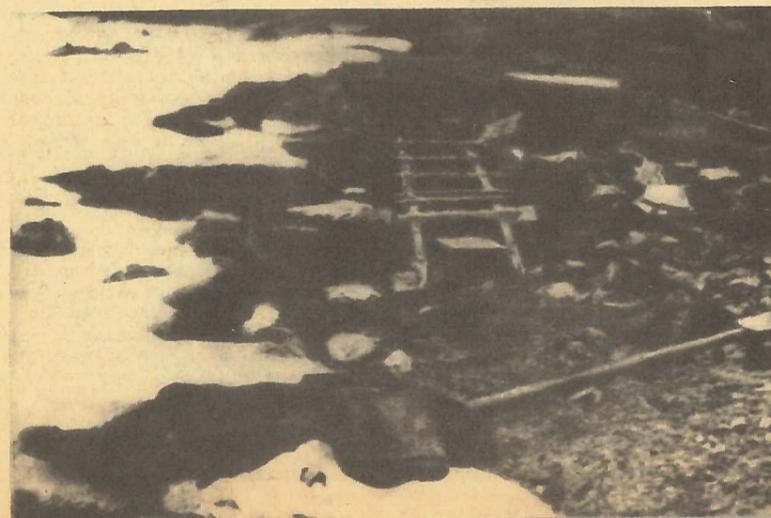
Карта маршрута экспедиции С. Андре.





ками, Андрэ решил стартовать и сделал распоряжение о разборке северной стенки ангара. В последний раз он осматривает аэростат и убеждается, что все готово. Подвешиваются корзины с голубями. Андрэ передает последние телеграммы. Короткое прощание. Перерезаются канаты, удерживающие шар, и «Орел» медленно поднимается в воздух. И вдруг, на глазах у окружающих, он ныряет вниз, касаясь поверхности залива, затем как мячик взмывает вверх и вскоре исчезает из вида...

Пятнадцатого июля шкипер норвежского судна «Алкен» подстрелил почтового голубя. Записка, датированная 13 июля, вызвала некоторую тревогу. За два дня шар подвинулся к северу всего на 250 километров и двинулся на юго-восток. Через несколько лет в Исландии и Норвегии нашли пять буйков. Только в двух содержались записки. На Земле Короля Карла, около Шпицбергена, был найден самый большой «полюсный» буюк, — Андрэ мечтал сбросить его над вершиной планеты. В прессе выдвигаются самые фантастические предположения о местонахождении воздушного шара. Поступали сообщения о том, что шар якобы видели в разных частях Арктики. Экспедиция служила источником мисти-



фикаций. Но шли годы, и ее стали забывать. Аэронавты, казалось, навсегда затерялись в белом безмолвии...

Но что было на самом деле?

Свой «большой» дневник Андрэ хранил особенно тщательно. Он завернул его в шерстяной свитер и всегда носил под курткой... Карандашные записи прекрасно сохранились. В них сообщалось, что произошло с момента вылета и до посадки на Белом острове.

...После потери гайдропов, которая произошла сразу же после старта, «Орел» превратился в неуправляемый воздушный шар. Ветер менял направление. Обледенение оболочки оказалось значительнее, чем предполагалось. Шар летел очень низко, постоянно ударяясь о торосы. Аэронавтам пришлось расстаться с частью продовольствия и снаряжения. Но и это оказалось безрезультатным. 14 июня Андрэ понял, что дальнейшая борьба бесполезна. Аэронавты привели в действие разрывное приспособление и высадились на лед в районе с координатами 82°56' с. ш. и 29°52' в. д.

Неделю они готовились к санному переходу. Решили отправиться на юго-восток к большому складу продовольствия на мысе Флора на Земле Франца-Иосифа. Предстояло

преодолеть около 350 километров тяжелого ледового пути.

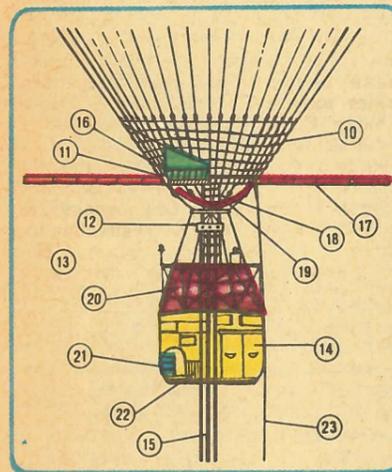
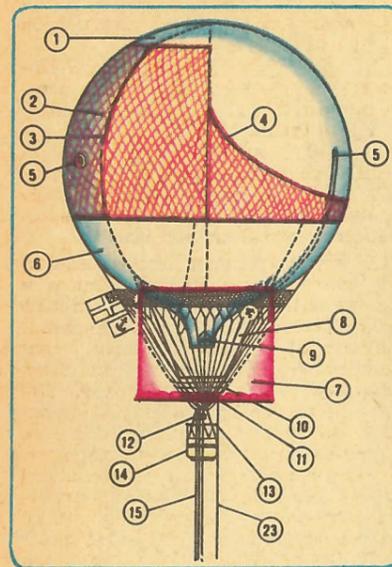
В Арктике разгар лета. По льдины и разводья чередуются восторженными ледяными полями. Каждый тащит сани с грузом в 120—130 килограммов. Дневник Андрэ пестрит жалобами на тяжелую дорогу. Утомительное однообразие переходов несколько разнообразит охота на медведей.

В начале августа они убеждаются, что не продвинулись к цели и на десятки километров. Дрейф льдов сносит их к югу. Полярники меняют направление. Теперь они идут к малому складу на Семи островах возле Шпицбергена. Дорога по-прежнему ужасна. У Френкеля и Стринберга болят ноги, но в целом самочувствие их хорошее. Аэронавты все чаще вспоминают тихие радости, ожидающие их дома. Стринберг пишет на привалах письма своей невесте, с которой обручился перед отлетом, но вскоре бросает это. Ограничивается короткими замечаниями в записной книжке. Уже конец сентября. С каждым днем становится холоднее. Но самое ужасное — путешественники поняли, что их неудержимо несет вместе с дрейфующим льдом между Северо-Восточной Землей и Землей Франца-Иосифа. «Мы признали необходимость примириться с зимовкой во льдах», — записывает Андрэ 17 сентября. Они строят ледяную хижину. В конце сентября их приближает к Белому острову. Неожиданно льдина разламывается, и 5 октября аэронавты высаживаются на юго-западной оконечности острова, которая теперь носит название

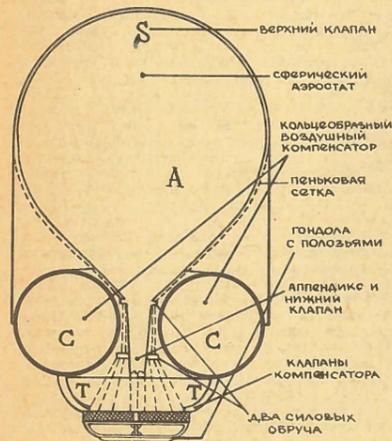
Посмертные фотографии Андрэ, увидевшие свет через 33 года после гибели экспедиции.

Вверху: катастрофа с аэростатом, внизу — последняя стоянка на острове Белом.

Конструкция аэростата Андрэ. Цифрами на схемах обозначены: 1. Шелковый чехол. 2. Пеньковая сетка. 3. Несущий трос для крепления паруса. 4. Разрывные приспособления для быстрого выпуска газа. 5. Два маневренных клапана, управляемых из гондолы. 6. Газовый баллон. 7. Боковой парус. 8. Средний парус. 9. Автоматический клапан для выпуска газа при превышении давления в оболочке заданного значения. 10. Продовольствие и снаряжение, разложенное в брезентовые мешочки. 11. Несущее кольцо. 12. Механизм для установки гайдропов. 13. Кольцо для крепления научных приборов. 14. Гондола, выполненная из камыша и рамы каштанового дерева. 15. Три гайдропы длиной 370, 320 и 310 м. 16. Снаряжение, закрепленное на несущем кольце. 17. Бамбуковая палка для бокового паруса. 18. Веревочная лестница для подъема в несущее кольцо к автоматическому клапану. 19. Блок для маневрирования гайдропами. 20. Защитные полотнища из брезента. 21. Ящики для снаряжения. 22. Спальные места. 23. Привязная веревка.



Конструкция аэростата Сивеля, 1872 г.



«мыс Андрэ», и разбивают свой последний лагерь.

Второй дневник Андрэ начал вести уже на острове. Но заполнены всего четыре страницы. 8 октября записи обрываются... Загадочно умирает Н. Стринберг — первая жертва. Кое-какие его личные вещи были найдены потом у Андрэ и Френкеля. Они высвобождают третьи сани (найденные затем пустыми), перевозят Стринберга к расщелине и заваливают камнями. И вот что странно: Андрэ, отмечавший в своем дневнике самые незначительные события, ни единым словом не упоминает о его смерти! Может быть, он потрясен случившимся или... не решается доверить дневнику свои мысли? И сколько еще дней прожили Андрэ и Френкель? Андрэ не возобновляет записи, и нам остается предположить, что их загадочная смерть произошла вскоре после смерти Стринберга...

Поздней осенью 1930 года останки аэронавтов на канонерке «Свенскунд» — той самой, что 33 года назад доставила их на Датский остров, — отправили в Швецию и торжественно похоронили как национальных героев. Среди найденных на острове предметов были и отснятые пленки. Их проявили и получили 20 весьма отчетливых снимков — через 33 года...

Отчего же погибли аэронавты? Официальная версия гласила: «Смерть от холода во время сна». Несоответствие этого заключения реальным фактам было настолько очевидно, что на это почти сразу обратили внимание известные полярные исследователи В. Стефанссон и О. Свердруп. Все, что было найдено на Белом острове, свидетельствует: два главных врага многих полярных экспедиций — холод и голод не были непосредственной причиной гибели аэронавтов. И вот почему. Тела Андрэ и Френкеля обнаружили не в спальном мешке. В октябре температура воздуха на острове не опускалась ниже — 10 °С. Примус был в полной исправности. Имелся плавник и сто коробков со спичками. В лагере нашли две медвежьи шкуры. На аэронавтах обнаружили достаточное количество одежды. Конечно, качество ее оставляло желать лучшего, однако, например, Нансен и Йогансен во время своей зимовки на Земле Франца-Иосифа находились в гораздо худших условиях. Среди вещей — нетронутые жестянки с продовольствием. Винтовки были в полной исправности, масса патронов. А сам Андрэ в дневнике отмечал, что после удачной охоты экспедиция обеспечена свежим мясом до поздней весны...

И тем не менее — гибель...

ПРИПОД- НИМАЯ ЗАВЕСУ...

ДМИТРИЙ АЛЕКСЕЕВ

Об этой экспедиции в свое время говорилось много. И конечно, основной темой разговоров было одно — почему при столь, казалось бы, доволно-таки сносной ситуации аэронавты не смогли сохранить себя?

Выдвигалось много предположений и догадок, порой самых нелепых и фантастических. Утверждали, что три исследователя могли стать жертвами «полярной болезни» — невыносимых психологических условий, которые возникают у не подготовленных для пребывания в Арктике людей, и покончить жизнь самоубийством.

В книге «Нерешенные загадки Арктики» В. Стефанссон подробно разберет все выдвинутые версии.

Как погиб Стринберг? По мнению Паллина, автора книги «Загадки Арктики», он, возможно, утонул во время преследования по льду медведя. «Безусловно, — отмечает Стефанссон, — это было наиболее опасное время года, когда можно было легко провалиться под воду. Толстый покров нового снега скрывал молодой лед, покрывающий льдины, делая их неотличимыми от остального льда». Но все же он не соглашается с Паллином. По его заключению, смерть Андрэ и Френкеля последовала в результате отравления окисью углерода, выделявшейся при работе примуса. Если сгорание неполное — образуется угарный газ. В условиях плохой вентиляции или ограниченного пространства это может привести к смертельному исходу. Опасность усугубляется тем обстоятельством, что окись углерода не имеет запаха. Признаки отравления появляются внезапно, и, чтобы избежать опасных осложнений или смерти, необходимо действовать очень быстро. А в Арктике даже кратковременная потеря сознания может привести к замерзанию.

Имеется достаточно косвенных свидетельств, говорящих в пользу этой гипотезы. Примус был с закрытым воздушным клапаном. Кроме того, он часто отказывал в работе. Палатка была изготовлена из

материала оболочки шара, и вентиляция в ней была недостаточной. Некоторые болезненные симптомы, которые отмечены в дневнике Андро, — такие, как слабость и боль в икроножных мышцах, характерны при хроническом отравлении окисью углерода. Все эти факты, а также расположение трупов Андро и Френкеля, по мнению Стефанссона, наводят на мысль, что угарный газ мог образоваться в смертельных дозах.

Эту точку зрения разделяет и заведующий судебно-химическим отделом НИИ судебной медицины А. Ф. Рубцов, к которому мы обратились с просьбой проанализировать эту версию. Никто из полярных исследователей не застрахован от искомого отравления. Стефанссон приводит аналогичный случай из своего опыта. Р. Амундсен едва избежал смерти, когда работал в палатке, обогреваемой примусом, и долгое время не мог оправиться от последствий отравления. Случай хронического отравления окисью углерода отмечал и У. Херберт — руководитель британской трансарктической экспедиции 1968 года. Однако только непосредственный анализ крови на содержание окиси углерода в гемоглобине позволил бы полностью опровергнуть или подтвердить гипотезу Стефанссона...

Холод мог привести к гибели людей, которые были больны и поэтому сильно ослаблены. Хотя аэронавты находились за Полярным кругом, все же они не были застрахованы от тех болезней, которые подстерегают человека в «цивилизованном» мире. Например, от обычного пищевого отравления. В 1952 году датский врач Э. Трайд опубликовал книгу «Они умерли на Белом острове», в которой доказывал, что смерть аэронавтов последовала в результате заболевания трихинеллезом. Внимательно изучив дневник Андро, он сопоставил записи о самочувствии путешественников с клиническими признаками трихинеллеза и обнаружил поразительное совпадение. Это заставило Трайда отправиться в музей Андро. Среди экспонатов ему удалось найти кости белого медведя с остатками мяса. При микробиологическом исследовании Э. Трайд обнаружил возбудителей трихинеллеза.

Изучением трихинеллеза в Арктике ученые занялись лишь после второй мировой войны. Было выяснено, что эта болезнь спорадически возникает среди морских млекопитающих, эскимосских собак и полярных медведей. Большая эпидемия трихинеллеза разразилась в 1947 году в Западной Гренландии. Она была первой опознанной в Арктике. Приблизительно 300 гренландцев заразилось и 33 умерло.

Возбудителями этой болезни являются небольшие личинки, которые можно увидеть натренированным взглядом. Они могут передаваться человеку вместе со съеденным мясом. Личинки размножаются, разносятся потоком крови по всему телу, внедряются в мышцы, разъедают стенки сердца и в тяжелых случаях приводят к внезапным инфарктам. Известно, что аэронавты потребляли мясо тридцати медведей. По меньшей мере, половина из них, как считает Трайд, были заражены.

По нашей просьбе доктор медицинских наук, научный сотрудник Института медицинской паразитологии и тропической медицины Н. Н. Озерецковская проанализировала «историю болезни» аэронавтов по дневнику Андро. Да, они действительно страдали от трихинеллеза. Но могло ли это привести к их одновременной гибели, определенно утверждать невозможно. Практика показывает, что различные люди по-разному могут переносить эту болезнь.

Следствием трихинеллеза часто бывает сильная слабость, вплоть до полной потери подвижности. Если это действительно имело место, то аэронавты могли погибнуть от холода. Вот как Трайд пытается описать их последние дни. Стринберг внезапно упал и умер от разрыва сердца, которое было изъедено личинками. Вероятно, это случилось после 7 октября. Перед этим аэронавты занимались тяжелой работой, переезжая на остров, Андро и Френкель настолько ослабели, что не смогли вырыть могилу. Тело положили в расщелину, завалили камнями и ничем не пометили. Ни имени, ни даты. Смерть Стринберга произвела на них тяжелое впечатление. Они не знали, почему это произошло, не могли понять, чем больны они сами и почему силы покидают их. У них не было сил даже разгрузить лодку и сани. Лежали в палатке и ждали смерти. Андро, чувствуя ее приближение, завернул дневник и спрятал его под куртку. А когда умер Френкель, то у него уже не было сил вынести его труп из палатки...

Можем ли мы считать, что Э. Трайд окончательно установил причину смерти Андро и его спутников? Объясняет ли его версия всю совокупность имеющихся фактов? Судя по всему, нет. Крупная эпидемия трихинеллеза среди белых медведей этого района Арктики, несомненно, была бы замечена другими полярными экспедициями. Их было несколько: Джексона, зимовавшей на Земле Франца-Иосифа в 1894—1897 годах, Нансена, американца У. Вельмана — в 1899 году и герцога Абрुццского. Участ-

ники этих экспедиций активно потребляли медвежье мясо, но ничего похожего на трихинеллез у них не наблюдалось. На Белом острове среди экспедиционного снаряжения был обнаружен ящик с геологическими образцами. Вряд ли тяжело больные люди стали бы заниматься научными исследованиями...

Была и еще одна версия. Внезапную смерть Андро и Френкеля объясняли сходом лавины с ледника.

Но когда обнаружили лагерь экспедиции, ледниковая кромка отстояла от него на километр. И если допустить, что Андро разбил палатку в непосредственной близости от ледника, который затем отступил, то аэронавтов действительно могло засыпать лавиной типа «осев» — срыв карниза из лавинного снега, накопившегося козырьком на бровке невысокого барьера ледникового купола. Но и это предположение не подтверждается имеющимися в распоряжении специалистов данными. Ведь потепление Арктики, наблюдаемое с начала нашего века, и связанное с ним повсеместное отступление ледников на Земле Франца-Иосифа, Шпицбергена и Новой Земле, почти не коснулось острова Белого! В иных местах деградация ледников исчисляется километрами, а на Белом острове кромка ледникового купола отступила за тридцать три года на каких-нибудь 40—50 метров!

Правда, лавина могла сойти и со склонов ледника. Мы обратились к известному специалисту в этой области профессору МГУ Г. К. Тушинскому и попросили его дать лавинный прогноз для Белого острова. Что же, расчеты показали, что для ледника Белого острова с его невысоким куполом и ровными пологими склонами сход лавины на расстояние около километра невозможен...

Вопрос о причинах гибели экспедиции Андро остается открытым. На сегодня еще нельзя с полной определенностью отдать предпочтение какой-либо из рассмотренных гипотез. Аэронавты могли погибнуть и от отравления окисью углерода, как считает В. Стефанссон, от трихинеллеза, как думает Э. Трайд, от холода — или от всех трех причин одновременно. Жаль, что у нас нет окончания второго дневника С. Андро — это прояснило бы дело. А может быть, он не хотел вводить миру свои сомнения, отчаяние, когда понял, что его страстная мечта — достигнуть Северного полюса — не осуществилась. Существует еще много вопросов, которые можно было бы поставить, но все они могут умереть без ответа в белой пустыне Арктики.

ГДЕ ПРОПИСАН АВТОМОБИЛЬ?

К 3-й стр. обложки

ЕВГЕНИЙ КОЧНЕВ, инженер

Около ста лет назад, когда автомобили во всем мире можно было пересчитать по пальцам, никому и в голову не приходило как-либо их учитывать. Но со временем надобность в том назрела. И тогда, не мудрствуя лукаво, решили воспользоваться богатым опытом регистрации экипажей возчиков и ломовиков.

Первые регистрационные знаки представляли собой табличку с простым порядковым номером, выдаваемую городскими властями. Помещали ее на самом видном месте машины. Но вот в 1901 году берлинский коммерсант Рудольф Гертцог неожиданно-негаданно выступил в необычной для себя роли новатора. Желая угодить своей молодой жене Иоганне Анкер, он начертал на знаке только что купленного авто ее инициалы. Так появился первый в мире комбинированный индекс IA-1 (см. рис. 1 на 3-й стр. обложки). И эти буквы стали традиционными для берлинских машин! Впоследствии буквенным кодом стали обозначать город или местность, где автомобиль прописан.

А таблички с цифровыми обозначениями появились в Мюнхене еще в 1899 году. Их применение стало обязательным в Париже с 1900 года, в Нью-Йорке — с 1901-го, в Лондоне — с 1903-го.

В России такие знаки были введены в начале XX века. Они представляли собой порядковые номера вновь регистрируемых машин. Так, принято на учет еще перед первой мировой войной автомобилю «роллс-ройс», на котором впоследствии ездил В. И. Ленин, выдали табличку с цифрой 236 (рис. 2). Городские управы выдавали обычно по две таблички — для установки спереди и сзади. Допускалось нанесение переднего знака краской на решетке радиатора, как, скажем, практиковалось в Италии (рис. 3).

В первые же годы после революции органы Советской власти приняли декреты об организации автомобильного транспорта. В них шла речь о переписи автомобилей и

мотоциклов, о правилах дорожного движения. 13 июня 1920 года был опубликован и декрет «О номерных знаках». Он предписывал устанавливать передний знак на левом крыле машины, а задний — на кузовной части или особой стойке не выше аршина от земли. «Номерные знаки, — говорилось в декрете, — должны содержаться в чистоте и исправности и вполне соответствовать своему назначению: опознаванию на ходу машины. Самописные знаки не допускаются».

«Приписные свидетельства» той поры продолжали порядковую нумерацию автомобилей, правда, цифры стали уже четырех- и пятизначными (рис. 4). Затем к ним добавили буквенные индексы. В 30-е годы провели перерегистрацию машин, а в конце 50-х ввели новую систему номерных знаков, существующую и ныне. Так на отечественных автомобилях общего назначения появились черные таблички с 4 цифрами и 3 буквами белого цвета, передние — однострочные (рис. 6), задние — двухстрочные (рис. 10).

Первые буквы серии — это код города, области, края, союзной или автономной республики, где зарегистрирована машина. Например: МО, МК — Москва, ЛЕ, ЛД — Ленинград, КЖ — Калужская область, ТТ — Татарская АССР, МД — Молдавская ССР. Третья буква серии — очередная порядковая буква алфавита. В результате каждый знак с одинаковой серией из двух первых букв может включать 9999 порядковых номеров, помноженных на 27 букв, поскольку Е, Й, Ь, Ъ, Ы не применяются. Но со временем и такого числа знаков стало не хватать. Поэтому постепенно стали вводить новые индексы, состоявшие из букв, часто не входящих в название местностей.

На табличках столичных машин в буквенных сериях появились сочетания ММ, МН, МЕ. А для некоторых городов и областей «ходовых» букв не хватало. Увидев номер с первой буквой Ю, не пытайтесь вспомнить город, название которого начинается с нее. Такие автомобили — из Московской области. Сочетание ЦПА относится к Новороссийску, поскольку более понятное НО отдала Новгороду. Для машин, следующих за границу, применяются буквы, одинаковые по написанию с латинскими, к примеру АВТ, ВЕК, СОТ.

С 1 января 1980 года в нашей стране для регистрируемых транспортных средств вводятся новые номерные знаки. Они выполнены черной краской на белом фоне. Принцип построения остался прежним, но для увеличения числа возможных регистраций предусмотрели

ны их отдельные виды для индивидуальных машин (рис. 25) и автомобилей государственных учреждений и предприятий (рис. 7). Как и ранее, специальные таблички предусмотрены для прицепного состава (рис. 5), тракторов, мотоциклов. Новые знаки можно читать на расстоянии, на 30—40% большем, чем старые. Они станут неотъемлемым элементом внешней сигнализации — благодаря светоотражающей пленке отчетливо обозначат проезжающим машинам стоящий в темноте без освещения автомобиль на расстоянии до 400 м. Для скоростных легковых машин преимущество отдано однострочному расположению индексов. Исследования показали: они воспринимаются быстрее, чем двухстрочные. Упрощен шрифт, что позволит легко видеть номер мчащегося автомобиля на расстоянии 40 м, что раньше было практически невозможно.

В последние годы специалисты склоняются именно к черным индексам на белом фоне. Кстати, самые первые регистрационные таблички были именно такими. Они и теперь остаются самыми популярными — приняты в ГДР, Венгрии, Болгарии, ЧССР, Югославии (рис. 9), Швеции, Швейцарии (рис. 15), ФРГ (рис. 12). Даже Англия, где белые надписи на черном фоне стали уже традиционными за многие десятилетия (рис. 11), начала переход на новые знаки.

Однако сочетание «белое на черном», которое появилось у нас в 30-е годы, мы еще долго будем видеть на номерных знаках, пока не закончится полный переход на новую гамму. Такой же системы придерживаются Польша, Австрия, Финляндия, Франция, Индия, Италия (рис. 18), некоторые страны Азии и Африки.

Желтый и оранжевый фон применяется в Бразилии, Австралии (рис. 17), Китае, а также для задних английских номеров. Красные знаки можно заметить в Бельгии и Франции (рис. 14), синие и голубые — в Голландии и Монако (рис. 27). Красные индексы на белом фоне встречаются на бельгийских (рис. 19) и чехословацких номерах, в Японии для них использован зеленый цвет (рис. 13).

Особой пестротой отличаются таблички США и Канады (рис. 21, 22, 23 и 28), где каждому штату или провинции, каждому виду транспорта придана своя окраска.

Наиболее простая и удобная для чтения форма регистрационной таблички — прямоугольник с однострочной записью. Более сложные формы обычно служат для тихоходных транспортных средств. С 1980 года прямоугольник со сре-

СОДЕРЖАНИЕ

ТИХООКЕАНСКИЙ НАУЧНЫЙ КОНГРЕСС	
Н. Шило — Тихий океан: проблемы науки	2
И. Воронин, А. Гомтарева — Град на дне моря	11
Ю. Юша — Два шара с ромбом	12
ОТЕК: водочапки энергии	20
ДИОМАНД: прибор весом миллиард тонн	27
НЕЙТРИНО: самая быстрая связь	29
Машина уходит на дно	40
СПРУТ: восемь ног? Нет, семь плавков!	44
Лох-Несс без Несси	54
ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ	2-я стр. обл.
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ	
И. Смирнов — И числом и умением...	8
ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА	
Б. Сулоев — Самые легкие трубы	18
ПОКОРИТЕЛИ КОСМОСА — О ЖИЗНИ, О ЗЕМЛЕ, О ВСЕЛЕННОЙ	
А. Губарев — Энергию даст солнце	16
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ	22
ТЕХНИКА И СПОРТ	
В. Захарченко, Р. Молчанов — 200 метров: полет без крыльев	24
РЕЛИКВИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ — ДОСТОЯНИЕ НАРОДА	
Судьба реликвий — в наших руках	30
В. Орлов — «Каменному поясу» — быть!	34
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»	
О. Курихин — Первый в мире	38
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА НАШ ТАНКОВЫЙ МУЗЕЙ	42
И. Шмелев — Сухопутные дредноты	46
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ	
А. Кларк — Фонтаны рая	48
КЛУБ «ТМ»	56
АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ	
П. Новикшонов — Загадка гибели экспедиции	58
С. Андрэ	
Д. Алексеев — Приподнимаемая завеса...	61
СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА	10
К 3-Я СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ	
Е. Кочнев — Где пропсан автомобиль?	63
ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:	
1-я стр. — А. Леонова, А. Соколова, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — К. Кудряшева, 4-я стр. — В. Овчинникова.	

занными верхними углами принят у нас для тракторных прицепов, а со скошенными нижними углами — для автоприцепов (рис. 5) и тракторов.

Итальянские автомобили легко узнать по миниатюрному переднему знаку, введенному еще в 1927 году (рис. 18). Он так мал, что его можно прикрыть ладонью. Его трудно не только прочитать, но просто заметить на быстро мчащемся автомобиле. Лишь недавно в целях повышения контроля за движением его размеры были несколько увеличены.

А вот французские знаки имеют в длину более полуметра. У них в один ряд записаны 6 цифр и 2—3 буквы. Одни из самых коротких индексов — финские, в них всего 4—5 знаков. Самыми сложными были австрийские знаки 20-х годов, состоявшие из одной буквы и набора из арабских и латинских цифр, например А-XXXIV-365.

Еще недавно на наших дорогах можно было встретить «старушки» «Победы» и ЗИМы только с одним задним желтым знаком, выданным в 40—50-е годы, когда это допускалось правилами. В Северной Америке другая крайность. Там междугородные автобусы и грузовики, идущие через несколько штатов или провинций, буквально увешаны номерами, удостоверяющими их регистрацию во всех транзитных и конечных районах (рис. 16).

За рубежом значения надписей на современных номерных знаках аналогичны нашим: цифры — порядковый номер регистрации, а буквенный индекс означает местность «прописки» машины. Но есть исключения. Так, в английских кодах последняя буква указывает на год выдачи таблички (рис. 11), а отдельными цифрами на кубинских и французских номерах зашифрованы провинция или департамент. В Японии названия городов или местностей выражаются набором

геометрических фигурок. К примеру, город Токио кодируется тремя квадратиками (рис. 13). Верхняя цифра 3 означает, что машина принадлежит частному владельцу.

Предприимчивый житель США Даг Вакстер избрал для своего «фольксвагена», отличающегося от американских машин повышенной экономичностью, необычный индекс 37-MPG (рис. 20), который расшифровывается как «37 миль на галлон». Это означает, что на одном галлоне бензина можно проехать 37 миль (в наших единицах соответствует расходу 6,36 л на 100 км пути). На всех американских знаках можно прочитать названия штатов, где они выданы, год выдачи, а также... короткие рекламные надписи типа: Монтана — «большая лыжная страна» (рис. 21), Иллинойс — «штат Линкольна» (рис. 28) и т. д. Да и вообще на американских и канадских табличках нередки всякого рода излишества: контуры штата (рис. 21), белого медведя (рис. 22), звездочки (рис. 23), гербы. Кстати, самые маленькие государства Европы — Андорра и Лихтенштейн — для лучшей узнаваемости снабжают номерные знаки своими гербами (рис. 8). А в Швейцарии, помимо флага швейцарской конфедерации, наносится еще и герб кантона, где зарегистрирован автомобиль (рис. 15). На номерах Монако (рис. 27) в левой части помещается изображение, тоже напоминающее герб. Однако это лишь составленный из розовых ромбиков указатель срока действия знака — один ромбик соответствует одному году.

Живописны азиатские и африканские знаки, снабженные надписями на языках этих стран. Некоторые государства, например, Ливан, вводят названия своей страны (рис. 24), а в Марокко по-арабски указывается город, где выдан знак (рис. 26).

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: В. И. БЕЛОВ (отв. секретарь), Ю. В. ВИРЮКОВ (ред. отдела науки), К. А. ВОРИН, В. М. ГЛУШКОВ, В. К. ГУРЬЯНОВ, М. Ч. ЗАЛИХАНОВ, В. С. КАШИН, Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, Ю. М. МЕДВЕДЕВ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. А. ОРЛОВ (ред. отдела техники), В. Д. ПЕКЕЛИС, И. П. СМОРНОВ, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам гл. редактора), В. И. ЦЕРВАКОВ, Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕВИК, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности).

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

Технический редактор Р. Г. Грачева

Рукописи не возвращаются
Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а. Телефоны: 285-80-86 (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 и 285-89-80; научной фантастики — 285-88-91; оформления —

Сдано в набор 12.11.79. Подп. в печ. 14.01.80. Т04911. Формат 84×108¹/₁₆. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 1932. Цена 30 коп.

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

