

КОСМИЧЕСКОЕ
ОЖЕРЕЛЬЕ
ЗЕМЛИ

ТЕХНИКА-4
МОЛОДЕЖИ 1977



1



2



3



4

1. ПЛАНЕТА, КТО ТЫ?

При съемках Марса в земных условиях (через окуляры телескопов) ученые безуспешно гадали, есть ли жизнь на этой красной планете: признаков жизни фотографии «не подавали». Но когда с космической станции сняли Землю под таким же углом, то и здесь ни на одном из снимков признаков жизни на Земле обнаружить не удалось. О том, что и при ближайшем рассмотрении марсианские ландшафты весьма напоминают земные, свидетельствует эта фотография.

2. ВОЛШЕБНИКА ЗОВУТ ВАНАДИЕМ

На эту темную «жижицу», лучами растенающуюся по диску, металлурги готовы буквально молиться. Дело в том, что на снимке нашего корреспондента И. Серегина запечатлен завершающий этап получения феррованадия. А добавка к стали микроскопических долей ванадия, как по волшебству, многократно повышает прочность металла. Выпуск всего одной тысячи тонн ванадия эквивалентен дополнительному производству 250 тыс. т проката!

3. БЕЛАЗ БЕЖИТ — ЗЕМЛЯ ДРОЖИТ

Штангисты-тяжеловесы могут позавидовать: обладая собственным весом в 21 т, он способен принять на свои плечи тяжесть почти в полтора раза большую. И не просто принять, а промчаться с ней по дороге со скоростью 55 км/ч — тут уж впору завидовать спринтерам.

4. ИСПОЛИН СРЕДИ ИСПОЛИНОВ

Перед вами «Генерал Шерман» — самое гигантское дерево в мире (снимок из американского «Национального географического журнала»). Высотой эта секвойя не уступает 25-этажному небоскребу. А если пустить в дело ее древесину, то из одного такого «бревна» можно выстроить целую деревню дворов на тридцать. Обнять такую красавицу под силу только двадцати мужчинам...

5. «ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КАБИНЕТ» ДЛЯ НОВОРОЖДЕННЫХ

Сколько тревог и забот доставляют родителям и врачам младенцы, поспешившие появиться на свет! Однако современная медицинская техника способна ограбить их от опасностей. В таком вот «персональном кабинете» с помощью электроники постоянно поддерживается оптимальная температура, тщательно регулируется состав «микроатмосферы», словом, создаются все удобства.

6. ДВЕ ЯХТЫ ПОД ОДНИМ ПАРУСОМ

Когда-то отношение к катамаранам было не слишком серьезное. Но после того, как «оседлавшие» их яхтсмены добились ряда впечатляющих побед на крупных международных соревнованиях, лед тронулся. Сегодня «спаренные яхты» пользуются уважением и любовью не только у спортсменов, но и у тех, кто просто любит морские прогулки. При путешествии на катамаране вы испытываете двойственное ощущение: вроде бы и плывете, а вроде бы и летите по воздуху, да так, что ветер свистит в ушах. Снимок взят из западногерманского журнала «Хобби».



АДРЕСА КОМСОМОЛЬСКОЙ

Комсомольская путевка... В судьбах миллионов молодых людей она сыграла решающую роль. С 1929 по 1970 год на важнейшие участки строительства комитеты комсомола направили более 3 млн. юношей и девушек, а в одной только девятой пятилетке — около 500 тыс.

Ударная стройка стала для многих первой жизненной школой, дала возможность проявить себя, получить хорошую профессию, крепко стать на ноги. Участие комсомола в капитальном строительстве приобретает, таким образом, важное социальное значение. Это эффективное средство коммунистического воспитания молодежи, формирования классового самосознания. Комсомол создал постоянные квалифицированные рабочие кадры во многих малозаселенных районах страны.

«Разбить первую палатку в таежном краю, заложить первый камень, построить новый город — эту величайшую привилегию первопроходцев дает Ленинскому комсомолу наша родная партия, уверенная в том, что комсомольцам, молодежи Страны Советов по плечу самые трудные, самые ответственные поручения», — говорил в отчетном докладе ЦК ВЛКСМ XVII съезду комсомола первый секретарь ЦК ВЛКСМ Е. М. Тяжельников.

Усть-Илимский лесопромышленный комплекс, Зейская, Саяно-Шушенская, Гусиноозерская, Богучанская гидроэлектростанции, газопроводы Средняя Азия — Центр, север Тюменской области — Урал — Центр, Кембавский асбестовый горно-обогатительный и Норильский горно-металлургический комбинаты, Андиганское водохранилище — вот далеко не полный перечень крупнейших объектов, которые ждут молодых добровольцев в этом году (см. карту на стр. 4—5. — Прим. ред.). Большинство юношей и девушек, прибывающих по комсомольским путевкам, навсегда связывают свою жизнь с новыми осваиваемыми районами. Посланцы Ленинского комсомола создали костяк, ядро многих строительных организаций Сибири,

Крайнего Севера, Дальнего Востока. Общественный массовый призыв молодежи на новостройки — небывалый по масштабам социальный эксперимент, проводимый на основе объективных законов развития общества в условиях развитого социализма.

Участие комсомола в ударном строительстве служит могучим рычагом индустриализации страны, роста экономики. При активном участии молодежи введены важнейшие народнохозяйственные объекты: Волжский автомобильный завод, стан «3600» на «Азовстали», нефтепровод Александровское — Анжеро-Судженск, Липецкая и Криворожская домны и многие другие предприятия. На берегах Енисея навечно начертаны слова: «Красноярская ГЭС — это гордость твоя, комсомол!» Эстафету комсомольского подвига приняли КамАЗ и БАМ, стройки Нечерноземья, завод «Атоммаш». Карта ударных комсомольских новостроек страны свидетельствует о том, что адреса трудовых дел молодежи есть в каждой республике, крае и области.

Следуя курсом, определенным XXV съездом КПСС, октябрьским (1976 г.) Пленумом ЦК КПСС, комсомол сосредоточивает основное внимание на участии в дальнейшем наращивании экономического потенциала восточных районов, повышении их роли в общественном производстве. В зонах Сибири, Дальнего Востока, Казахстана, Средней Азии, менее освоенных в хозяйственном

отношении, сосредоточено 90% общесоюзных топливных и гидроэнергетических ресурсов, 80% запасов древесины, 75% водных ресурсов, 57% сельскохозяйственных земель. Наиболее богаты в этом отношении Сибирь и Дальний Восток. Ударная стройка комсомола № 1 — Байкало-Амурская магистраль. На сооружении гигантской трассы трудится более 20 тыс. юношей и девушек, которых направили комитеты комсомола всех областей, краев и республик. Сегодня здесь открыто рабочее движение на путях длиной свыше 700 км, построено 650 мостов и искусственных сооружений, 42 жилых поселка. А главным девизом молодых добровольцев стали слова: «Я — хозяин стройки».

Существенная особенность шестидесятилетия Коммунистического союза молодежи над капитальным строительством — это внимание не только к сооружению отдельных объектов, но и к развитию целых территориально-производственных комплексов, названных в документах XXV съезда партии. Один из них — освоение минеральных ресурсов на базе Курской магнитной аномалии (КМА). На ее территории пять всесоюзных ударных комсомольских строек, в числе которых первенец бездоменной металлургии — Оскольский электрометаллургический комбинат, крупнейшие предприятия по добыче и переработке железной руды, Курская атомная электростанция. На предприятиях этого района будут увеличены объемы производства электро-

«Пятилетке эффективности и качества —

СОВЕТУЕМ ПРОЧЕСТЬ

КНИГА-ПРИЗЫВ

Авторы Г. Бочаров; В. Карнюшин; Л. Брутян. Составитель: М. Манзатула. АДРЕСА ДЕСЯТОЙ ПЯТИЛЕТКИ. М., «Молодая гвардия», 1976.

Ключом к пониманию назначения и содержания книги, написанной и подготовленной к печати сотрудниками Отдела рабочей молодежи ЦК ВЛКСМ, может служить обращение к юношам и девушкам, вынесенное на титульный лист: «Тем, кого зовет романтика трудных дорог, для кого комсомольский взнос — личное участие в создании главных форпостов коммунистического строительства, — эта книга укажет точный адрес приложения своих сил, поможет встать в передовые шеренги активных помощников партии по осуществлению решений

XXV съезда КПСС». «Адреса десятой пятилетки» — своеобразный сборник очерков и интервью, состоящий из четырех разделов подобно альманаху. В первой части перечислены все ударные комсомольские стройки. За этим справочным разделом следует цикл небольших, но очень емких путевых очерков о Байкало-Амурской магистрали, Нечерноземной зоне РСФСР, нефтяных и газовых месторождениях севера Тюменской области, КамАЗе, Усть-Илимском энергопромышленном комплексе, «Атоммаше»...

В третьем разделе книги с моло-

ПЯТИЛЕТКИ

ИГОРЬ СМЕРНОВ,
заведующий Отделом рабочей
молодежи ЦК ВЛКСМ

энергии в 17,5 и продукции черной металлургии — в 5,7, машиностроения — в 4,1, промышленности строительных материалов — в 2,4 раза. Большую часть работ намечается завершить уже в десятой пятилетке. Сюда в нынешнем году будут направлены отряды добровольцев и студенческие строительные отряды.

В комплексе осуществляется шефство и над Братско-Усть-Илимским промышленно-энергетическим районом, освоением нефтяных и газовых месторождений Тюменской и Томской областей, реконструкцией шахт Донецкого и Кузбасского угольных бассейнов.

Все большее распространение сейчас получают всесоюзные комсомольские отряды для ударных строек. В 1977 году 20 таких отрядов будут направлены на строительство Усть-Илимского ЛПК, олимпийских объектов в Москве, Камского автозавода, волгодонского завода «Атомаш», Нижнекамского нефтехимического комбината, Экибастузской ГРЭС... В составе этих отрядов будет 11 тыс. человек.

Хорошо зарекомендовали себя также направляемые на пусковые объекты ударные отряды. В этих отрядах трудятся добровольцы с промышленных предприятий, ежемесячно сменяя друг друга. Норму выработки тех, кто направлен на стройку, выполняют их коллеги. Большой опыт такой работы есть в комсомольских организациях Московской, Липецкой, Тульской, Ростовской, Саратовской областей.

Среди строителей свыше половины молодежи — один миллион комсомольцев, пятьдесят тысяч молодежных коллективов. Значит, от их боевостности, активности во многом зависит успех выполнения государственных планов, сроки и качество строительства.

«...Партия верит, что в ряды строителей вольются новые отряды молодежи, — говорил Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев. — Хочется пожелать, чтобы комсомольские стройки росли самыми быстрыми темпами и были на высоте современных требований научно-технического прогресса, чтобы комсомольцы-строители всюду и везде служили примером».

Этот наказ партии служит боевой программой каждой первичной комсомольской организации ударной стройки.

Участвуя во всенародном социалистическом соревновании за выполнение решений XXV съезда КПСС, массовом движении «Пятилетке эффективности и качества — энтузиазм и творчество молодых!», молодежные коллективы всесоюзных ударных комсомольских строек развернули соревнование под девизом «От каждого — наивысшую производительность труда», участвуют в движении «Досрочно построить — досрочно освоить», экономят миллионы рублей государственных средств, вовлекают юношей и девушек в борьбу за внедрение достижений науки и техники, передового опыта.

Опыт ВЛКСМ по шефству над важнейшими строительными объектами широко используется союзами молодежи социалистических стран.

Вот что писал на страницах «Мадьяр Ифьюшаг» — газеты Венгерского комсомола — журналист Ласло Варга, побывавший в нашей стране: «Какая большая решимость и сила воли нужны, чтобы солнечную, веселую московскую или ленинградскую улицу сменить на Норильск, где полгода тянется полярная ночь, или на дальневосточную тайгу, необжитую, непроходимую; и тем не менее тысячи комсомольцев уезжают в дальние края. Их мысли, готовность к действию служат примером и воодушевляют не только советскую молодежь...»

Воплощая в жизнь программу социалистической интеграции, комсомольцы и молодежь Страны Советов трудятся на новостройках многих братских стран. А наши друзья — представители других союзов молодежи участвуют в сооружении таких объектов, как Усть-Илимский ЛПК, газопровод Оренбург — Западная граница СССР, объекты КМА, и других. Так в конкретных, трудовых делах крепнут единство и дружба молодежи стран социализма.

От участия в сооружении отдельных объектов — к шефству над развитием территориально-производственных комплексов и общественному призыву молодежи в строительство; от организации комсомольского контроля за ходом работ на некоторых строительных площадках — к созданию разветвленной сети комсомольских штабов и контрольных постов; от внедрения отдельных технических новшеств — к борьбе за ускорение научно-технического прогресса в строительстве; от экономии дефицитных строительных материалов — к хозяйственному расчету, экономическому всеобучу; от ударных молодежных бригад — к комсомольско-молодежным трестам — таковы основные направления развития шефства Ленинского комсомола над капитальным строительством в десятой пятилетке.

энтузиазм и творчество молодых!»

дежью ведут разговор председатель Госплана СССР Н. К. Байбаков, первый заместитель председателя Госстроя СССР М. Г. Чентемиров, министр строительства нефтяной и газовой промышленности СССР Б. Е. Щербина, министр энергетики и электрификации СССР П. С. Непогодин, министр химической промышленности СССР Л. А. Костандов, министр легкой промышленности СССР Н. Н. Тарасов и президент ВАСХНИЛ СССР П. П. Лобанов. В своих интервью ведущие руководители народного хозяйства сообщают интересные сведения о пер-

спективах развития отраслей промышленности, об условиях труда на предприятиях и многое другое.

Наконец, четвертый раздел книги знакомит читателей с хроникой комсомольского шефства над капитальным строительством в СССР, начиная с 1919 года.

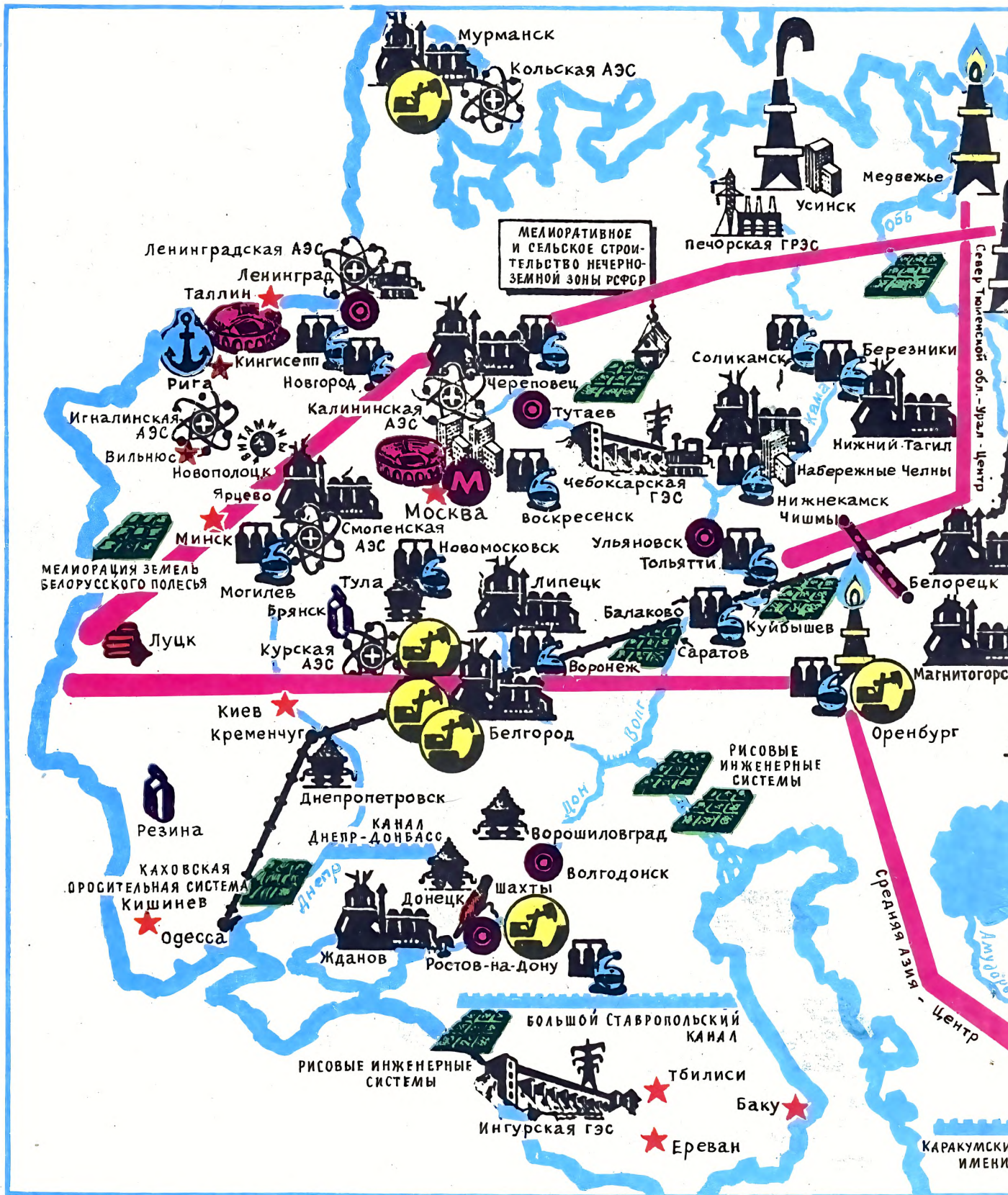
«Адреса десятой пятилетки» — книга нужная и интересная не только для того, кто вступает в жизнь, ищет, в чем его призвание, но и для более широкого круга читателей: она содержит много фактического, познавательного материала об экономике нашей страны.

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

ТЕХНИКА-4
МОЛОДЕЖИ 1977

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

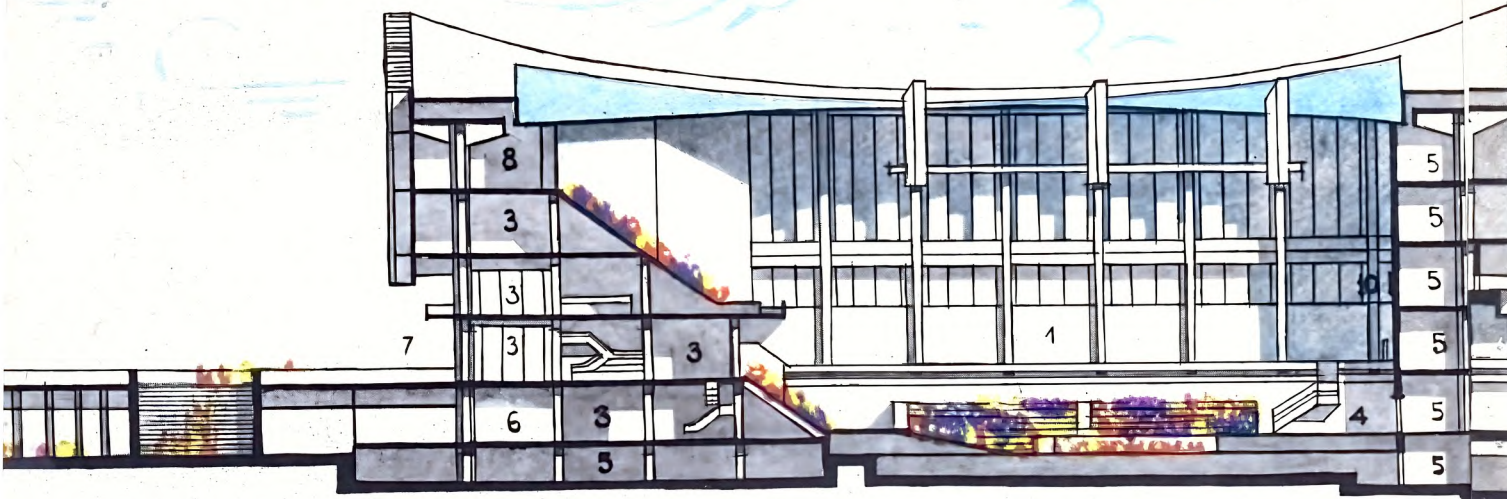
© «Техника — молодежи», 1977 г.



РАЗМАХА ШАГИ САЖЕНЫ



**Карта всесоюзных ударных комсомольских строек
десятой пятилетки.**



ВАЛЕНТИН КИРСАНОВ

ИНТЕРЬЕР И... РЕКОРДЫ

В какую комнату этого учреждения ни зайти — всюду изображения одного и того же здания: ребристого, с необычно прогнутой, похожей на крыло фантастической птицы, крышей. Рисунки, чертежи, макеты — в различных масштабах, с различным оформлением интерьера.

Мой гид — М. Пугачевский, главный инженер Союзспортпроекта, учреждения, занятого проектированием уникального спортивного зала, что уже возводится в Измайловском парке столицы.

Комната архитекторов. Десятки столов — горизонтальных, наклонных, вертикальных. На огромных листах ватмана — чертежи спортзала для самых сильных в мире людей — штангистов. Гигантские фотографии на стене показывают, как развивался проект буквально с первых карандашных линий...

Тут же макет будущего спортзала с отъемной крышей: чтобы легче было работать над внутренним оформлением. В другой комнате занимаются освещением зала. Рядом планируют коммуникации связи. По соседству разместились специалисты по вентиляции и кондиционированию, представители всех проектировочных профессий... Впрочем, в проектировании участвуют не только специалисты чисто строительного профиля, но и медики, гигиенисты, психологи, даже социологи. Все они в постоянном контакте с теми, кому предстоит обжить комплекс — тренироваться, «рвать штангу». Без советов спортсменов, без их пожеланий не обходится ни одно начинание в работе над проектом. И это поми-

мо учета специальных нормативов, регламентирующих требования к сооружениям такого рода.

Не сгущаю ли я краски, подчеркивая сложность современных спортивных сооружений? Нет, скорее наоборот: я не перечислил, быть может, и сотой доли того, что требуется ныне спортсмену для достижения наивысших успехов, для установления рекордов.

Все должно работать на рекорды: дорожки для бегунов из тартана или рекортана, гимнастические снаряды самого лучшего качества, гибкие, пружинящие шесты из фибerglassа для «летающих» легкоатлетов... Даже травяной покров стадиона готовят так, чтобы он помогал футболистам играть в полную силу. Траву для матчей в Монреале выращивали... два года! Маты, на которых состязаются борцы и гимнасты, вибрируют при падении на них с частотой сердца: чтобы не случилось травмы этого органа. Во всяком случае, так утверждает проспект одной из французских фирм, показавшей свою продукцию на выставке «Техника — Олимпиаде».

Итак, спортивный комплекс «Измайлово» — дворец тяжелой атлетики Олимпиады-80. Сооружение 30-метровой высоты, со сторонами по 70 м покоится на платформе — стилобате. Стилобат простирается еще метров на 100—150 в сторону и служит основой для целого комплекса бассейнов: 50-метрового с восемью дорожками для пловцов, 25-метрового с вышкой и трамплином — для прыгунов в воду и еще одного, такого же, — для разминки.

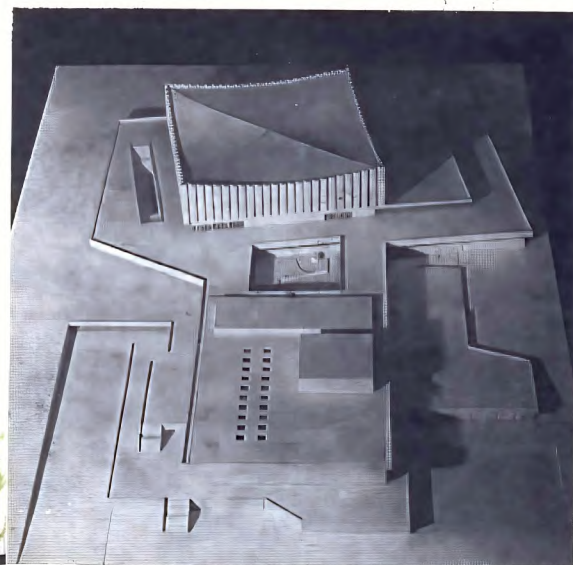
Сам дворец сделан из светлого камня кремового оттенка, а стилобат — из сероватого. При взгляде сбоку сооружение напоминает морской лайнер. Оно органично вписывается в окружающий ландшафт. Окон у здания в их традиционном виде нет. Есть ряд колонн прямоугольного сечения, а за ним — еще один, на расстоянии метра от первой шеренги, поставленный, можно сказать, в шахматном порядке по отношению к первому ряду. Проемы большие, света в помещение проникает много, но он «отфильтрован» от прямых солнечных лучей. Зал освещен рассеянным светом, отраженным от колонн первого ряда: солнце могло бы помешать штангисту в решающий момент, а скрывшись за облаками, поставило бы соперников в неравные условия.

Естественным камнем оформлен и интерьер зала. Основная гамма тонов — спокойная, не раздражающая глаз резкими цветовыми переходами. В фойе там и тут кресла, вазоны с цветами — простор и комфорт.

Внушительное впечатление производит собственно зал для состязаний. На площадке размерами 61 на 30 м — главный помост. Приподнятый над полом, он виден со всех сторон, всем зрителям, где бы они ни сидели. Кресла расположены так, что только 1000 болельщиков оказываются на уровне пола. Остальные 4000 — на крутом амфитеатре.

Основной зал соединен проходом с вспомогательным, такой же величины. Здесь спортсмены будут готовиться к выходу на помост. Места

МОСКВА, ОЛИМПИАДА-80



хватит для разминки сразу 9 штангистов. У каждого свой помост с полным набором «блинов» для штанги. Множество дверей ведут из зала в кабинеты — медицинского контроля, отдыха, массажные... Надо просто подышать, уединиться — к услугам внутренний дворик.

Интерьер дополняется светильниками оригинальной формы, создающими рассеянный, но яркий свет: ведь состязания Олимпиады будут передаваться по цветным телеканалам... Правда, как сказал мне архитектор Н. Смирнов, пока не найдено оптимальное соотношение дневного и искусственного освещения залов. Исследования в этой области продолжают. Макет дворца, построенный, чтобы изучить сочетания света, отправляется в специальный НИИ...

«Воздушной средой» дворца ведает соответствующий отдел Спортпроекта. О том, как будет дышаться в залах, мне рассказала С. Хикматулина, руководитель группы инженеров, отвечающих за микроклимат во всех помещениях, в каждом уголке сооружения. На трибунах температура воздуха не должна быть выше 23—24 градусов, а внизу, у помоста — не выше 18. Воздух очищен от пыли, примесей различных газов, которые могут попасть в заборные растробы. Поддерживать определенную кондицию среды поручают автоматам.

Каждому из 5000 зрителей требуется около 70 кубических метров воздуха в час. Всего около 350 тыс. кубометров ежечасно. Выдает такую массу очищенного, с нужной температурой воздуха мощный центр кондиционирования с холодильными установками большой производительности.

Венец сооружения — и в прямом и переносном смысле — крыша

дворца, огромное, растянутое по углам металлическое полотнище. Его толщина всего... 2 мм! Перекрыто «фольгой» 50 тыс. м². Ажурно. Но прочно ли?

Даже обычный дождь, собранный в такой «поддон», потянет на сотни центнеров. Если же ляжет снег, скажем, слоем в десять сантиметров, крыше придется удерживать дополнительно тонн 300.

— Ну, такой снег нам не страшен, — улыбнулся К. Илленико, один из ведущих авторов проекта, когда я поделился с ним своими опасениями. — Мы рассчитали крышу так, что и 20 сантиметров снега ей не страшны. Прочность создается за счет утолщенных растяжек по диагонали крыши и нескольких поперечных уплотнений металла. Ну, а кроме того, благодаря сильному натяжению по углам...

Составлена крыша из стальных листов размером 30 на 5 м. Даже изготовить листы — непростая проблема. С ней справились на Нижнетагильском заводе, изделия доставлены в Москву, на стройку. Как же их сварить между собой на 30-метровой высоте? Возводить леса? На это ушла бы уйма времени и средств! К тому же крыша как-никак и сама весит более 100 т. Какие же леса выдержат, прежде чем полотнище закрепят по углам?

Решили сваривать листы на земле. Проще и удобнее, казалось бы, не придумать, но новая задача: как же крышу поднять на... крышу?

Кое-кто советовал построить дополнительные стойки по углам здания и поднимать стальное полотнище с помощью лебедок. Некоторые предлагали создать специальные домкраты. Словом, идей хватало... Приняли такой вариант: поднимать крышу с помощью полиспастов, натягивая их обыкновенными лебедка-

ми. Дешевле и, как полагают инженеры, гораздо быстрее...
Представьте: крыша сварена, поднята, укреплена. Как подвесить к потолку арматуру? Как быть с лампами, стягами и флагами, как их менять, поддерживать в хорошем состоянии? Строить для этого лестницу высотой в 30 м? Вызывать по каждому поводу пожарную машину? Или приглашать акробатов?

На фото макет спортивного комплекса.

И эту проблему решили очень просто: на крыше в шахматном порядке, на расстоянии 6 м друг от друга сделали отверстия. Когда нужно, через них пропускают металлический трос, который и зацепит стоящую внизу, в зале, люльку с ремонтником. Зацепит и легко поднимет прямиком к потолку...

После Олимпиады, за 3—4 дня перестроечных работ, во дворце исчезнут легкие кресла амфитеатра и на их месте возникнут два зала. В одном смогут тренироваться фигуристы, в другом начнут заниматься группы общефизической подготовки. А вот водные дорожки, бассейны для прыжков в воду и обучения плаванию передадут в распоряжение института физкультуры, как только строители сдадут комплекс, — летом 1979 года...



КРЫШИ ДЛЯ СПОРТИВНЫХ РИСТАЛИЩ

В. МАШИНСКИЙ,
кандидат архитектуры

Как защитить от непогоды спортивные площадки, игровые поля, беговые дорожки, сектора для прыжков и метаний? Нередко «зонтом» для места спортивных битв становятся подвесные, так называемые вантовые конструкции, из прочных синтетических армированных пленок и тканей (рис. 1).

Микроклимат создают и пневматические оболочки из воздухо- и влагонепроницаемой ткани. Стены и потолок образуются за счет небольшого избыточного давления под оболочкой — его создает компрессор. Другой вариант надувного перекрытия — оболочка, лежащая на арках — трубах, которые сделаны из того же материала и накачаны (рис. 2).

Спортивный зал требует более капитального перекрытия. Но и оно должно быть легким — иначе понадобятся слишком мощные и материалоемкие столбы и стены. Непросто будет и смонтировать крышу с огромными — не менее 18 м — пролетами.

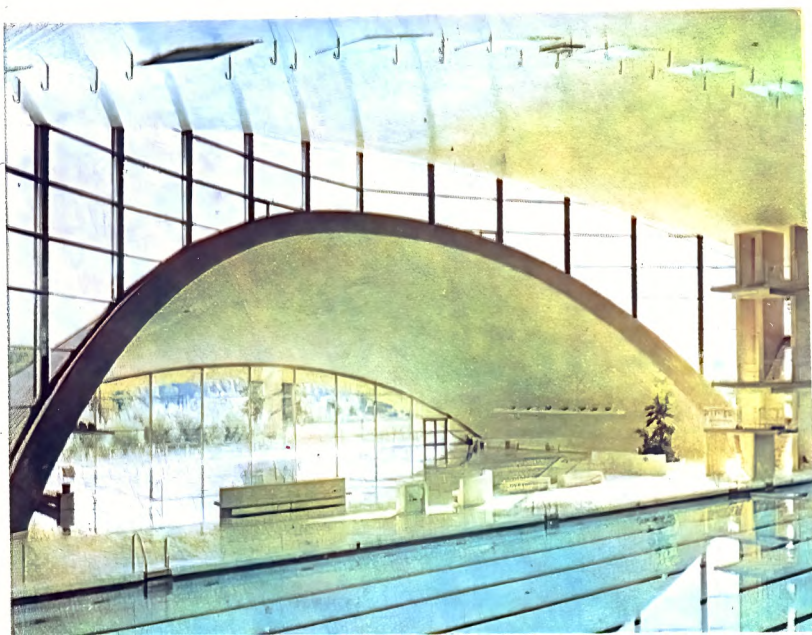
На рисунке 3 приведено схематическое изображение перекрытия,

основа которого — деревоклееная конструкция.

Схема подвесной конструкции, спроектированной группой специалистов ЦНИИЭП зрелищных зданий и спортивных сооружений под руководством лауреата Ленинской премии доктора технических наук Н. Никитина, представлена на рисунке 4.

Особое внимание создатели спортивных сооружений уделяют плавательным бассейнам. Разработаны ванны из дюралюминиевых элементов заводского производства. В будущем, когда настанет время бассейнов при жилых домах, детских садах, школах, сборные ванны оснастят трансформируемыми покрытиями-навесами. В зависимости от времени года и дня бассейны будут либо полностью открыты, либо защищены от жаркого солнца, дождя или холода (рис. 5 и 6).

Перекрытия современных спортивных сооружений из бетона, стали и стекла (слева) и купольного типа, из деревоклееных конструкций (справа).



12 АПРЕЛЯ — ДЕНЬ КОСМОНАВТИКИ

ВЫДАЮЩИЕСЯ КОНСТРУКТОРЫ

За всю историю своего существования человечество не знало ничего, что могло бы сравниться с эпохой освоения космоса, участниками которого стали многие из наших современников, а свидетелями — мы все. Пройдут десятилетия, будет освоено и обжито околоземное космическое пространство и Луна; будут изучены процессы, происходящие на поверхности нашей планеты и в ее недрах; будет изучено Солнце и планеты солнечной системы; автоматические межзвездные станции устремятся к далеким галактикам.

Хотя великие плаванья, великие перелеты, великие восхождения облегчаются по мере совершенствования техники, они даже сейчас таят в себе трудности и опасности. Но в памяти человечества навсегда остаются имена людей, которые совершили великие деяния впервые. И мы вправе гордиться тем, что в истории космической эры многое впервые было сделано советскими людьми, на советских предприятиях, из советских материалов.

Действительно, самый отсчет времени космической эры ведется с 4 октября 1957 года, когда впервые в истории человечества на орбиту вышел первый советский искусственный спутник Земли. 3 ноября 1957 года был запущен второй советский спутник, впервые в мире несущий на борту подопытное животное. 15 мая 1958 года запущен третий советский спутник — первая в мире автоматическая научная станция в космосе с 12 приборами на борту. В январе 1959 года автоматическая станция «Луна-1» достигла второй космической скорости и стала первой в мире искусственной планетой. 12 февраля 1961 года начала полет к Венере первая в истории автоматическая межпланетная станция «Венера-1», а 12 апреля 1961 года, меньше чем через 4 года после запуска первого искусственного спутника, впервые в истории человечества совершил свой беспрецедентный космический полет на корабле «Восток» гражданин Советского Союза Юрий Гагарин...

Взятый советской космической индустрией темп продолжал оставаться высоким. Через четыре месяца

после гагаринского полета Герман Титов впервые в мире провел сутки в космосе. В августе 1962 года А. Николаев и П. Попович первыми совершили трехсуточный групповой полет. В июне 1963 года в групповом полете участвовала первая в мире женщина-космонавт В. Терешкова. 12 октября 1964 года В. Комаров, К. Феоктистов и Б. Егоров составили экипаж первого в мире многоместного корабля «Восход», а 18 марта 1965 года впервые вышел в открытый космос А. Леонов.

Советским специалистам принадлежит честь запуска первой в мире автоматической станции к Марсу 1 ноября 1962 года. Они же запустили станцию «Венера-3», которая 1 марта 1966 года первой в мире достигла поверхности планеты. 3 февраля 1966 года станция «Луна-9» впервые в мире мягко села на поверхность нашего спутника и передала на Землю первые изображения лунного ландшафта. 15—21 сентября 1968 года автоматическая станция «Зонд-5» впервые в мире облетела Луну и возвратилась на Землю, имея на борту черепах и мух дрозофил — первых живых существ, совершивших

облет Луны. 24 сентября 1970 года станция «Луна-16» впервые в истории произвела автоматическую доставку на Землю грунта с другого небесного тела. А спустя 2 месяца «Луна-17» доставила на поверхность нашего естественного спутника первый в истории космонавтики автоматический самоходный аппарат «Луноход-1», на протяжении 10,5 месяца передававший на Землю ценнейшую научную информацию. И этот список можно продолжить.

С 1958 года Советское правительство прилагало усилия для заключения международного соглашения о сотрудничестве в широком освоении космоса. Эти усилия увенчались успехом: 10 октября 1967 года вступил в силу договор «О принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела». С 1969 года началось планомерное осуществление программы «Интеркосмос» — запуски ракет и спутников с аппаратурой, создаваемой в социалистических странах. Ведутся совместные эксперименты и исследования с американскими, французскими, индийскими и другими учеными.

Неудивителен тот огромный интерес, который проявляется к людям, чьи идеи, чьи труды, чьи усилия лежат в основе фантастического прогресса в области практической космонавтики. Среди этих людей много труда вложили в создание космической техники выдающиеся конструкторы С. Королев и М. Янгель.

Творчество этих конструкторов, их проекты и идеи будут изучать и исследовать еще не один десяток лет. Но уже сейчас можно смело утверждать, что они наложили мощный отпечаток на развитие космонавтики.

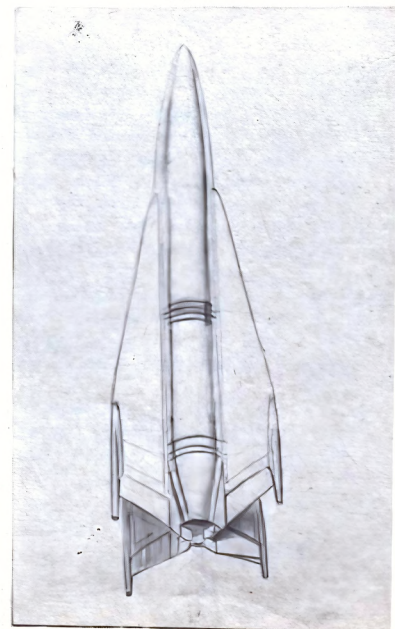
Что же это были за люди? Как они подходили к возникающим проблемам? Какие свойства ценили в соотрудниках и чем руководствовались в отношениях с ними? Не претендуя на полноту обрисовки характеров, редакция предлагает вниманию читателей уникальные фотографии и биографические материалы, позволяющие составить представление об этих выдающихся творцах ракетной техники.

**«СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ,
ПОЛИТИЧЕСКОЙ
И ДУХОВНОЙ ЖИЗНИ ПОКАЗАЛА,
ЧТО ТОЛЬКО СОЦИАЛИЗМ ОТКРЫВАЕТ ПУТЬ
РЕШЕНИЯ САМЫХ ВАЖНЫХ
И НЕОТЛОЖНЫХ ОБЩЕЧЕЛОВЕЧЕСКИХ
ПРОБЛЕМ
СОВРЕМЕННОСТИ».**

**ИЗ ПОСТАНОВЛЕНИЯ ЦК КПСС
«О 60-Й ГОДОВЩИНЕ ВЕЛИКОЙ
ОКТЯБРЬСКОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ»**



ВЫСОКИЙ,





РЫЦАРИ НАУКИ



Об академике С. П. Королеве написано много. Пока, конечно, рано говорить, что эта монолитная фигура уже предстала перед нами в полный рост: время добавляет к портрету Сергея Павловича все новые и новые штрихи. Но мы, ведя сегодняшний рассказ, коснемся лишь того, что уже известно.

Взяв несколько мгновений из его большой и напряженной, сложной жизни, взглядевшись в фотографии, есть смысл задать вопрос: «А сумел бы ты стать похожим на него?»

У каждого из нас свой счет мгновениям, своя неповторимая судьба. И все же мы равняемся на тех, чья жизнь озарена высокой целью.

Сергей Павлович Королев был из породы людей, знавших такую цель, умевших бороться за нее и побеждать.

Дерзнем — пускай на несколько

мгновений — взглянуть на мир глазами Главного конструктора.

1953 год... Байконур, еще не ставший «триумфальной аркой» для внушительнейшей вереницы спутников и космических кораблей... За плечами Королева — целых 46 (всего 46!!) лет. Только что осуществлен очередной успешный старт в неизведанное: управляемая жидкостная ракета дальнего действия оставила в небе огненный автограф.

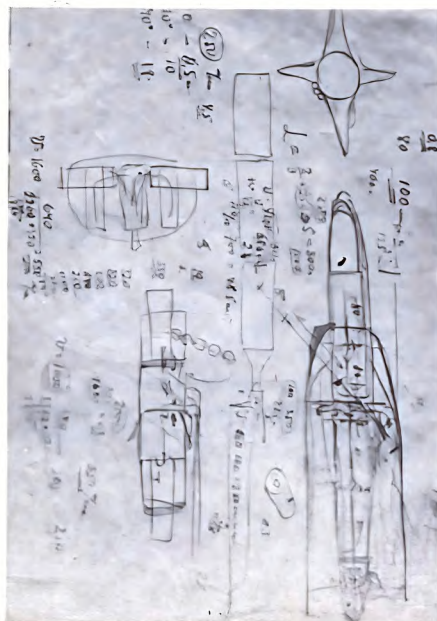
Уже седьмой год он работает Главным конструктором, направляя, координируя, возглавляя деятельность не только своего Опытного конструкторского бюро, но и многочисленных коллективов смежных организаций. Между собой сотрудники КБ уважительно именуют его «СП» — тут слышится отзвук и лаконичной четкости даваемых указаний и строгости характера. Работая с полной самоотдачей над ответственными проблемами государ-

На снимках (слева направо): в верхнем ряду — С. П. Королев на полигоне после испытаний (1953 г.) ♦ Дом в г. Житомире, где родился Сергей Павлович ♦ Три «К», три корифея советской науки: С. П. Королев, И. В. Курчатов и М. В. Келдыш;

в центре — Сергей Павлович со своей матерью Марией Николаевной Баланьиной;

в нижнем ряду — рабочий кабинет С. П. Королева в его доме ♦ Рисунки и наброски, сделанные рукой Королева ♦ Дом в Москве, возле ВДНХ, где жил Главный конструктор.

СТРОГИЙ СЧЕТ МГНОВЕНИЯМ





На снимке: последние напутствия космонавту.

ственной важности, он не только вправе, но и обязан требовать того же от других. На его плечи ложится все больший груз ответственности: в предельно сжатые сроки Главному конструктору, тем, кто трудится под его руководством, приходится решать все новые и все более сложные задачи. А это требует постоянного умственного, нервного да и просто физического напряжения. Единственный «вид отдыха», который он позволяет себе, — это переключение с проблемы на проблему. Интересы дела, интересы страны требовали и требуют, чтобы Главный конструктор жил на одном дыхании. Может быть, в этом и заключается для человека-творца высшее, истинное счастье? И с неизбежностью вы ответите: да, именно в этом...

...В создание ракет, космических кораблей — даже если говорить только о непосредственных участниках — вложен труд многих и многих тысяч людей. Но быть основоположником практической космонавтики — миссия все же особая. Главного конструктора не случайно называют ученым нового типа — ученым-организатором. Пусть львиная доля времени уходит у него на решение организационных вопросов, на непосредственное руководство всем сложнейшим комплексом работ, в первую голову он остается

мыслителем; и остается ученым, открывающим новое. В письме к жене он может признаться: «...Мне зачастую трудно, о многом думаю и раздумываю, спросить не у кого...»

Соратники видят его то проводящим совещания, то распекающим кого-то, то принимающим оперативные решения, то разговаривающим «по прямому проводу» с космонавтами. Но вот, оставшись наедине с собой, он погружается в раздумья. Простой карандаш скользит по листу бумаги. Эскизы, расчеты, наброски. Осмысление пройденного пути, «прочерчивание» направлений дальнейшей работы. Сколько таких вот листов было исписано Главным конструктором — листов, с которых начиналось воплощение мечты в реальность завтрашнего дня!

Ученый-организатор... В сплыве этих слов ученый все-таки стоит на первом месте. Ну а ученость начинается с учебы — учебы не только на студенческой скамье, но и всю последующую, но и всю предшествующую жизнь. И в этой жизненной школе самый первый, любимый учитель любого человека, в том числе, конечно же, и Главного конструктора, его мать. Каждая из матерей, безусловно, гордилась бы таким сыном. Но и он, ставший человеком с большой буквы, имел не меньше оснований гордиться своей матерью, ибо первыми — едва ли не самыми ответственными — шагами в этом становлении он обязан ей...

От скромного домика на одной из тихих житомирских улочек, где он родился, до расположенного в Москве, близ ВДНХ, нынешнего Дома-музея академика Королева расстояние по нашим, земным масштабам не столь уж великое. Но если говорить о жизненном пути сына Марии Николаевны Балаиной, то дистанция окажется фантастической: от времени медленно ползущих телег до эпохи стремившихся к иным мирам ракет.

Отсутствие общих интересов означает невозможность настоящей дружбы между людьми. Настоящие друзья — это прежде всего единомышленники. Единомышленники не в примитивном толковании «полного взаимного согласия всегда и во всем», а в смысле верности одним и тем же идеалам. Это фото не случайно висит в рабочем кабинете Сергея Павловича: три К, три корифея — Курчатов, Королев и Келдыш — были настоящими друзьями. Совместно решая задачи глобальных масштабов, Главный физик-атомщик, Главный конструктор и Главный теоретик могли спорить до

хрипоты в поисках оптимальных решений, но в основе их отношений всегда лежало глубочайшее взаимное уважение. Вчитайтесь, к примеру, в слова Мстислава Всеволодовича Келдыша, сказанные им о своем друге-соратнике:

«Преданность делу, необычайный талант ученого и конструктора, горячая вера в свои идеи, кипучая энергия и выдающиеся организаторские способности академика С. П. Королева сыграли большую роль в решении сложнейших научных и технических задач, стоявших на пути развития ракетной и космической техники. Он обладал громадным даром и смелостью научного и технического предвидения, и это способствовало претворению в жизнь сложнейших научно-технических замыслов».

Думается, столь же высокую оценку каждый из трех выдающихся Капитанов отечественной науки и техники мог смело дать другому... Выбирая себе достойных друзей, будьте и сами достойны их дружбы.

Насыщенность, плотность жизни С. П. Королева была такой, что минуты в ней надо бы приравнять к часам. Но даже и у него бывали «сверхмгновения», соизмеримые разве что с годами. Да, речь идет о мгновениях старта пилотируемых космических кораблей, когда буквально каждый нерв Главного конструктора находится под таким «высоковольтным напряжением», совладать с которым уже означает совершить подвиг человеческого мужества. Но именно в эти минуты Сергей Павлович умел, как никто, заряжать других спокойствием и уверенностью. В предстартовые дни и часы, когда волнение, постепенно нарастая, приближается к «пиковой нагрузке», Королев не только не выдает нервного напряжения, но даже улыбается, подбадривает космонавтов шуткой...

Вот несколько строк из воспоминаний кандидата медицинских наук Е. А. Карпова:

«Настал предполетный день. Ю. А. Гагарина и Г. С. Титова перевели из гостиницы в стартовый домик. Здесь ничто не мешало их отдыху, не отвлекало внимания.

Вечером к ним зашел Сергей Павлович. Убедившись, что все обстоит благополучно, он не стал задерживаться и, прощаясь, пошутил:

— Хочу предупредить: через пару-тройку лет в космос будем отправлять гораздо проще — по профсоюзным путевкам.

Космонавты рассмеялись...»

И это перед первым в истории человечества космическим полетом Юрия Алексеевича Гагарина!

Штрихи к портрету

«Работать с Сергеем Павловичем было трудно, но интересно; и повышенная требовательность, короткие сроки, в которые он считал нужным завершить очередное задание, и новизна, тающая в себе не только приятные неожиданности, — все это заставляло всех работавших с ним постоянно находиться в состоянии сильнейшего нервного напряжения. Работа шла буквально днем и ночью и в выходные дни... Стремление использовать каждую минуту приводило, например, к тому, что полеты на космодром совершались только ночью... Сергей Павлович просто не мог себе представить, что дорога может «съесть» рабочий день... Полубессонная ночь в пути считалась вполне достаточным отдыхом для него самого и его сотрудников».

Б. РАУШЕНБАХ, член-корреспондент АН СССР

«Как я помню, он практически никогда не отдыхал. Свободного времени как такового у него не было. Если и выдавалось, то он уделял его, как правило, беседам в кругу своих коллег. Обсуждались полученные результаты, намечались очередные мероприятия, этапы разработок и испытаний... И бывало так, что беседа, начатая еще за ужином, заканчивалась и завтраком. Обстановка при этом была товарищеской — каждый мог высказаться откровенно, но СП (так с любовью мы его называли в своем кругу) при всей своей общительности не допускал панибратства, держался всегда с большим достоинством и тактом».

П. АГАДЖАНОВ, профессор, доктор технических наук

«За многие годы совместной работы, — продолжал Сергей Павлович, — у нас на предприятии сложилось святое правило: каждый имеет право и даже обязан, невзирая на чины, ранги и звания авторов обсуждаемых предложений, выражать свое отношение к проекту. Критикуй, не соглашайся, предлагай другие решения, оставайся при особом мнении — ты можешь быть уверен, что никто не посмеет упрекать тебя за это».

Е. КАРПОВ, кандидат медицинских наук

«1959 год. Крым. Приближался самый кульминационный момент полета «Луны-3»: с минуты на минуту ожидали передачи изображения. Естественно, все волновались. В этот-то момент к Королеву подошел один из астрономов, известный ученый, и вполне серьезно сказал:

— Сергей Павлович, я полагаю, что оснований волноваться нет никаких. Абсолютно никаких. Я произвел расчеты, из них ясно следует, что никакого изображения мы не получим. Да-да, не получим! Вся пленка должна быть испорчена космической радиацией. У меня вот получилось, что для ее защиты нужен чуть ли не полуметровый слой свинца...

Нетрудно представить себе реакцию всех слышавших эту фразу. Сергей Павлович очень внимательно посмотрел на ученого, но ничего

не сказал. А примерно через час, когда первая фотография была получена, он приказал немедленно сделать один отпечаток и с надписью: «Уважаемому А. Б. Первая фотография обратной стороны Луны, которая не должна была получиться. С уважением Королев» подарил ее этому ученому».

А. ИВАНОВ, инженер

«Нельзя сказать, что Сергей Павлович внутренне всегда был спокоен. Наоборот. Он очень многое глубоко переживал, эмоционально реагировал на неудачи, без которых, естественно, нет поступательного движения к намеченной цели. Но отдельные неудачи его не обескураживали, а вызвали у него еще больший прилив энергии, еще большую собранность и настойчивость».

П. АГАДЖАНОВ, профессор, доктор технических наук

«При одном из первых запусков нам не удалось вернуть на Землю корабль... Когда разобрались в данных телеметрии, стало ясно, что из-за неисправности в системе ориентации и бортовой автоматики... корабль вместо торможения, наоборот, получил дополнительную скорость и перешел на другую орбиту.

Возвращались мы с работы вместе с Королевым... Он возбужденно, с каким-то восторженным удивлением вспоминал подробности ночной работы. Признаюсь, с недоумением и с некоторым раздражением слушал я его, так как воспринял итоги работы как явно неудачные... А Сергей Павлович без всяких признаков огорчения увлеченно рассуждал о том, что это первый опыт маневрирования в космосе, перехода с одной орбиты на другую, что это важный эксперимент, и в дальнейшем необходимо овладеть техникой маневрирования космических кораблей, и какое это большое значение имеет для будущего. Заметив мой удрученный вид, он со свойственным ему оптимизмом уверенно заявил: «А спускаться на Землю корабли когда надо и куда надо у нас будут! Как миленькие будут. В следующий раз посадим обязательно».

Следующий экспериментальный корабль-спутник, запущенный вскоре с подопытными собаками на борту, благополучно приземлился в заданном районе с неплохой для того времени точностью».

К. БУШУЕВ, член-корреспондент АН СССР

«Королев уделял большое внимание расстановке ведущих исполнителей на всех важнейших направлениях работы, хорошо знал возможности, сильные и слабые стороны каждого ведущего специалиста, будь то разработчик, испытатель, проектировщик, монтажник или эксплуатационник. Он доверял выполнение ответственных заданий «от души», но и строго проверял. Устраивал «разносы» — также «от души», но, как правило, серьезно не обижал никого из тех, кто работал самоотверженно и был предан своему делу. Мы его любили, боялись «по делу» и глубоко уважали, были преданы ему как своему лидеру, техническому руководителю, признанному всеми нами профессионально, а не административно...»

П. АГАДЖАНОВ, профессор, доктор технических наук

«1961 год. Апрель. На космодроме готовился «Восток». Первые сутки испытаний всех систем корабля прошли нормально. Под вечер, считая, что все будет, конечно, в порядке, я

вышел из монтажного зала. В соседней комнате... я с моим коллегой обсуждал какие-то вопросы. И вдруг... дверь резко распахивается, и влетает — не ходит, а именно влетает — Сергей Павлович. На долю секунды остановившись, он обводит глазами комнату и как лавина обрушивается на меня.

— Вы что здесь, собственно, делаете?

Я не нашелся что ответить. Люди в комнате замерли...

— Отвечайте, когда вас спрашивают!!! Почему вы не в монтажном корпусе? Вы знаете, что там происходит? Да вы вообще знаете что-нибудь, отвечаете за что-нибудь или нет?

Зная, что бесполезно возражать и оправдываться в тот момент, когда Главный «заведен», я молчал.

— Так вот что — я отстраняю вас от работы, я увольняю вас! Мне не нужны такие помощники. Сдать пропуск, и к чертовой матери, пешком по шпалам!!!

Хлопнув дверью, он вышел. Минута, две... Подняв голову, я увидел сочувствующие взгляды... Как оказалось, Сергей Павлович был «заведен» обнаруженным дефектом в одном из клапанов системы ориентации. Дефект только что «вылез», и я, естественно, еще не знал о нем. Злополучный клапан тут же заменили, и испытания пошли дальше. Пропуски, конечно, я сдавать не пошел».

А. ИВАНОВ, инженер

«Вспоминается эпизод, о котором рассказывал мне Сергей Павлович. Это было много лет назад во время подготовки к пуску новой ракеты. Механик, работавший там, случайно уронил гаiku в один из очень важных агрегатов. Он весь день пытался ее оттуда вытащить, но сделать это оказалось невозможным... Рабочий мог ничего и не сказать. Но после смены вечером он пришел к Сергею Павловичу домой (это было на космодроме) и рассказал ему обо всем, что случилось. Королев дал команду отменить запуск, ракету разобрали, запуск задержался надолго. У Королева, вероятно, были неприятности, но рабочему он ничего не сказал. Он не только не наказал виновного в небрежности, но даже поблагодарил его. Этот пример хорошо передает тот нравственный климат, который Королев стремился поддерживать у своих сотрудников...

Оглядываясь сейчас на весь жизненный путь Королева, начиная с юношеского увлечения планеризмом и кончая его последними днями, невольно хочется охватить всю его деятельность одной фразой, показать самую существенную черту его характера. Вероятно, этой чертой будет — стремление делать необычное. Созданные по его чертежам планеры вовсе не были самыми хорошими... но они подчас бывали самыми оригинальными (достаточно вспомнить «Красную звезду» — первый в мире планер для высшего пилотажа). И ракетная техника, особенно в далекие предвоенные годы, увлекала его своей необычностью, дерзко-романтическим будущим, какими-то «космическими» перспективами. То, что многие считали эту нарождающуюся область человеческой деятельности уделом оторвавшихся от реальной почвы чудачков-изобретателей, не могло его остановить. Если бы Сергей Павлович жил несколько столетий назад, он, возможно, полпыл бы открывать новые земли. В наше время он помог сделать человечеству более серьезное — первый шаг к неведомым мирам Вселенной».

Б. РАУШЕНБАХ, член-корреспондент АН СССР

Из сборника статей «С. П. Королев (к 70-летию со дня рождения)», М., «Знание», 1977.



На снимках (слева направо): в верхнем ряду — деревня Зырянова Нижнеилимского района Иркутской области, дом, где родился М. К. Янгель ♦ Миша Янгель (крайний справа) со старшими братьями Константином и Александром ♦ Михаил Кузьмич со своей женой Ириной Викторовной Стражевой ♦ Академик М. К. Янгель в канун своего 60-летия.

В нижнем ряду — М. К. Янгель с первым секретарем ЦК КП Эстонии И. Г. Кэбиным ♦ На отдыхе с послом Индии в СССР К. Ш. Меноном и его супругой ♦ Михаил Кузьмич с младшим из трех внуков ♦ Большого тебе плавания. «Академик Янгель»!

«Параллельно с учебой в МАИ приобрел бы специальность летчика, а потом, работая конструктором, пытался бы стать космонавтом». Так ответил академик, выдающийся конструктор в области ракетно-космической техники Михаил Кузьмич Янгель на вопрос «Если бы начать все сначала?..». Однако не следует искать в этих словах, адресованных молодым сотрудникам его КБ, намека на желание Янгеля переиначить свою судьбу.

Если бы начать все сначала... Могли мечтать мальчуган, родившийся в глухой таежной деревушке, о более светлой и широкой дороге, чем та, которой выпало ему пройти по жизни?.. В крестьянской семье двенадцать душ детей. Четырнадцать лет Михаил, шестой по счету, отправился вслед за двумя старшими братьями в Москву: с благословения неграмотных родителей постигать премудрость наук. Шел 1925 год. Наука началась для Михаила Янгеля с работы разносчиком в стеклографии. Потом учеба в ФЗУ, работа на расположенной в подмосковном городе Красноармейске текстильной фабрике. Сибирский характер, помноженный на крепкую рабочую закалку, стал той «стартовой площадкой», с которой впоследствии шагнул Янгель к высотам ракетно-космической техники.

Ну а пока по путевке своего райкома комсомола он поступает в Московский авиационный институт. Здесь в полной мере проявляются его природные способности к наукам и поразительная работоспособность. Судите сами: отличную по всем статьям учебу он успевает совмещать с обязанностями секретаря комитета комсомола МАИ, а на последних курсах — и с работой в КБ Н. Поликарпова.

За десять лет, проведенных в «школе короля истребителей» Николая Николаевича Поликарпова, М. Янгель принимает активное участие в создании самолетов разных типов и назначений. Впоследствии он напишет: «Технику я изучал в МАИ, но курс настоящей школы инженерного искусства и коллективного творчества прошел, работая в конструкторском бюро под руководством главного конструктора Н. Н. Поликарпова».

Всегоцело преданный в то время самолетостроению, Янгель и не подозревал, что спустя несколько лет главным делом его жизни станет создание ракетно-космической техники. Но именно эти несколько лет оказались для него, как и для всего нашего народа, самыми трудными, самыми тяжелыми: в июне 1941 года грянула Великая Отечественная...

В военное время Михаил Кузьмич работал на разных авиационных заводах, отдавая как коммунист и патриот не только способности, но только знания, но всю душу, все без остатка силы общему делу победы над врагом. А после войны он поступает в Академию авиационной промышленности и блестяще заканчивает ее. Любопытный штрих. Профессор, принимавший экзамен по философии, не без сожаления сказал Михаилу Кузьмичу:

«И далась вам эта техника! У вас же типично философский склад ума. При таких знаниях и способностях вы многого добились бы в философии».

Но М. Янгель уже внутренне готов посвятить себя делу, к которому он был подготовлен всей своей предшествующей деятельностью, и подготовлен, как это вскоре выяснится, на «отлично». С 50-х годов

ЗВЕЗДНАЯ СУДЬБА КРЕСТЬЯНСКОГО





СЫНА



он начинает работать в области ракетостроения. Придя в КБ, руководимое С. П. Королевым, Михаил Кузьмич принимает деятельное участие в создании первых управляемых баллистических ракет дальнего действия. Школа, пройденная в авиационной промышленности, выдающиеся организаторские способности, прирожденный талант конструктора стремительно выдвигают Янгеля в число ведущих специалистов отечественного ракетостроения. Понимая задачу исследования космического пространства как одну из важнейших, он уже в те годы вынашивает и формирует основы нового направления в развитии ракетно-космической техники. И вот соратрехлетнему конструктору доверяют возглавить новое КБ, ставшее колыбелью целого семейства уникальных образцов техники.

Коллектив, работающий под началом Янгеля, удивительно молод: средний возраст сотрудников КБ — около 25 лет. Уже первые образцы, созданные здесь, получают самую высокую оценку. Чем брала эта молодежь? Творческой дерзостью, самозабвенностью в работе и, может быть, прежде всего — тесной сплоченностью вокруг своего Главного, которого иначе, как Кузьмич, в КБ не называли. Он пользовался у «ребят» не только уважением, но и светлой, от сердца идущей любовью.

В отношениях с подчиненными Янгель руководствовался двумя принципами: доверие и требовательность. самого его отличало умение четко и оперативно решать самые головоломные проблемы. Он обладал необычайно зорким зрением конструктора, объемом представляя и цепко храня в памяти сложнейшие узлы и агрегаты конструкции. А если говорить о нем как об ученом, то прежде всего следует отметить энциклопедичность знаний Михаила Кузьмича. Оценивая его вклад в науку, М. Келдыш скажет:

«Михаил Кузьмич... внес большой вклад в организацию разнообразных исследований в области аэродинамики, баллистики, материалов и многих других проблем...»

...Сегодня в околосемном пространстве трудится многочисленная семья спутников серии «Космос». Стартуют в небо рожденные тесным международным сотрудничеством спутники «Интеркосмос». Всех их можно с полным основанием называть «живыми памятниками» таким людям, каким был академик Михаил Кузьмич Янгель. Память о них воплощается и в названиях пароходов, улиц, горных пиков, благодарная память народа о Людях с большой буквы, отдавших без остатка всю свою жизнь великому делу служения Родине.

МЕСТО РАБОТЫ — КОСМОС

О некоторых из наиболее интересных научных исследований, выполненных за последние годы на спутниках и пилотируемых космических аппаратах, рассказывает в своем «космическом репортаже» с Земли наш специальный корреспондент ВИТАЛИЙ ВАСИЛЬЕВ.

1. Звездные миры

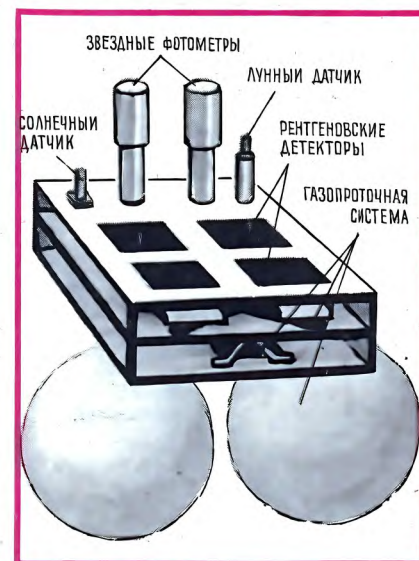
«доклаживают»...

При проведении астрономических наблюдений с Земли (даже если забраться высоко в горы) существенная часть полезной информации не доходит до наблюдателя, а рентгеновские и гамма-лучи полностью выпадают из поля его зрения. Излучения с длиной волны менее 3 тыс. ангстрем практически целиком поглощаются озоном, молекулами и атомами кислорода, азота. А ведь именно эта часть спектра электромагнитных излучений чрезвычайно информативна при изучении динамических процессов во вселенной; объектов, находящихся в начальной и конечной стадиях эволюции; явлений, протекающих в центрах галактик; нейтронных звезд и «черных дыр». В этом диапазоне наше Солнце передает ценнейшую информацию о событиях, происходящих в хромосфере и короне, о характере и причинах своей активности. А все эти процессы оказывают не вызывающее сомнений перво-степенное влияние на нашу земную жизнь.

Регистрация коротковолнового излучения занимает важное место в современных космических экспериментах. 24 июня 1971 года в космос был запущен очередной орбитальный труженик «Космос-428». На его борту находилось оборудование, предназначенное для исследования источников рентгеновского излучения с энергией квантов более 40 кэв.

Ученые, с интересом и нетерпением ожидавшие «доклада» со спутника, не обманулись в своих ожиданиях. Эксперименты, выполненные на ИСЗ «Космос-428», позволили астрофизикам приступить к изучению нового, ранее неизвестного класса переменных источников, излучающих в рентгеновском диапазоне. Рассказывает руководитель работ кандидат физико-математических наук А. Млиоранский:

— Открытые советскими учеными источники характеризуются весьма своеобразным «поведением» излучения. Сначала наблюдается крутой всплеск излучения, а затем — постепенный спад. В ходе эксперимента было зарегистрировано примерно 40 подобных событий. На карте звездного неба такие всплески, как правило, «привязаны» к спокойным слабосветящимся рентгеновским источникам. В чередовании всплесков какой-либо строгой закономерности подметить не удалось. В отличие от основной массы дискретных рентгеновских источников, тяготеющих к плоскости



Галактики, эти более или менее равномерно рассеяны в некотором сфероиде. Ряд таких источников входит в состав шаровых звездных скоплений, и излучение их каким-то образом связано с процессами, происходящими в центральных областях скоплений.

При знакомстве с новым классом источников рентгеновского излучения поражает количество энергии, выделяемой при всплеске. Так, один из источников, характеристика которого представлена на рисунке (стр. 17, справа), выделил при всплеске (только в рентгеновском диапазоне) всего за одну секунду энергии больше, чем полное энерговыделение нашего Солнца за целый год! Теоретическая астрофизика говорит, что подобные явления, вероятнее всего, могут происходить вблизи сверхмассивных «черных дыр» или нейтронных звезд с очень сильными магнитными полями.

Регистрацией рентгеновского излучения активно занимались Петр Климух и Виталий Севастьянов во время их шестидесятидвухсуточного полета на орбитальной станции «Салют-4». В частности, они работали с телескопом «Филин», предназначенным для изучения дискретных рентгеновских источников, излучающих в диапазоне энергий 0,2—10 кэв. В состав оборудования входили детекторы квантов, солнечный и лунный датчики, звездные фотометры, блок питания, газопроточная система для поддержания постоянного давления в счетчиках частиц. «Филин» работал в трех режимах: ориентации в местный зенит, наведении на наблюдаемый источник и в режиме обзора неба.

Космонавтам удалось зарегистрировать несколько десятков рентге-

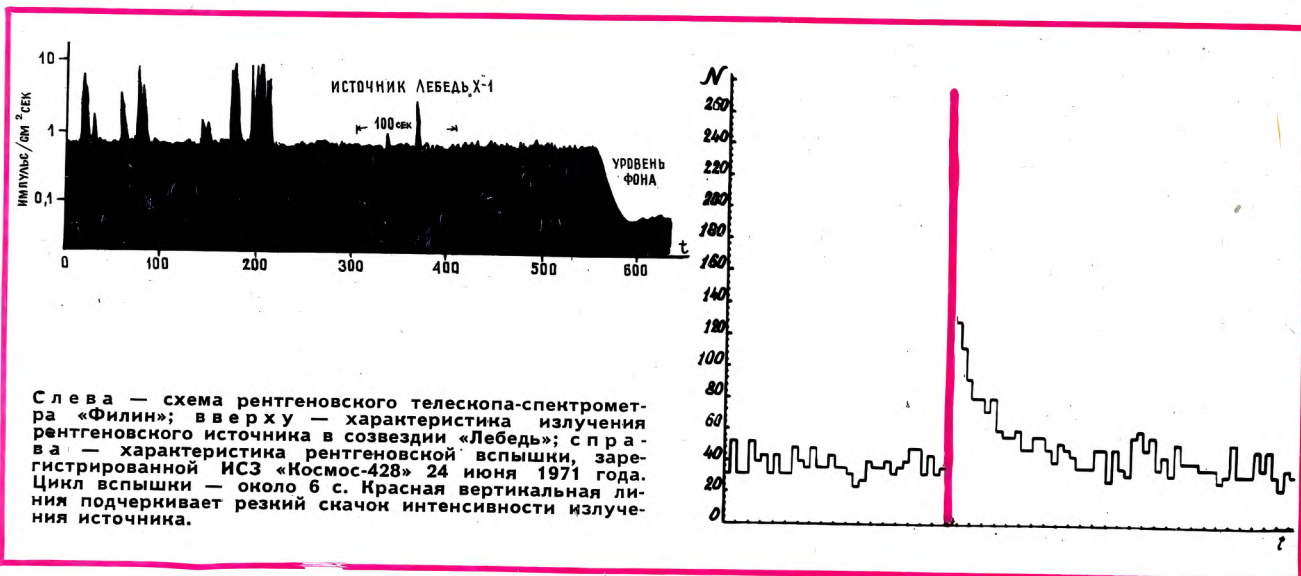
20 раз. Характер импульсов показывает, что излучающая плазма в сотни раз холоднее обычного, а кванты на пути к телескопу проходят через значительно большую толщину вещества. Можно предположить, что в глубине диска возле «черной дыры» образуются и распадаются какие-то «холодные» сгустки плазмы. Верна ли эта гипотеза, или в основе явления лежит иная физическая реальность, покажет будущее. Несомненно одно: накапливаемый материал представляет для астрофизиков огромный интерес.

2. Венера: знакомая незнакомка

В октябре 1975 года советские автоматические станции «Венера-9» и «Венера-10» впервые в истории

велика — не больше, чем у обычного земного тумана. Видимость в нем достигает нескольких километров. А непроницаемость для земных телескопов объясняется большой (возможно, в несколько десятков километров) толщиной покрова.

Ранее считалось, что на поверхности этой планеты вечно царят мрачные сумерки. И хотя «Венера-8» зарегистрировала довольно высокую освещенность на утренней стороне, все же спускаемые аппараты «Венеры-9» и «Венеры-10» были оснащены прожекторами, чтобы съемка велась по всем правилам кинематографического искусства. Но и без подсветки прожекторами на поверхности Венеры в принципе можно получать вполне приличные телевизионные изображения. Осве-



новских источников, в том числе — весьма любопытный источник «Лебедь-X-1». На небосводе, рассказывает участник экспериментов Е. Москаленко, он идентифицируется со слабой звездочкой светимостью 13-й звездной величины. Проведенные наблюдения позволили ученым предположить, что они имеют дело с двойной системой, состоящей из звезды и «черной дыры». Звезда постепенно «теряет в весе» за счет того, что ее вещество втягивается в «черную дыру». Закручиваясь в диск, вещество это разогревается до температуры порядка миллиарда градусов. В таком состоянии оно и испускает рентгеновские лучи.

В эксперименте с использованием телескопа «Филин» на фоне уже известной картины, характерной для излучения источника, наблюдались короткие, повторяющиеся всплески, когда поток увеличивался иногда в

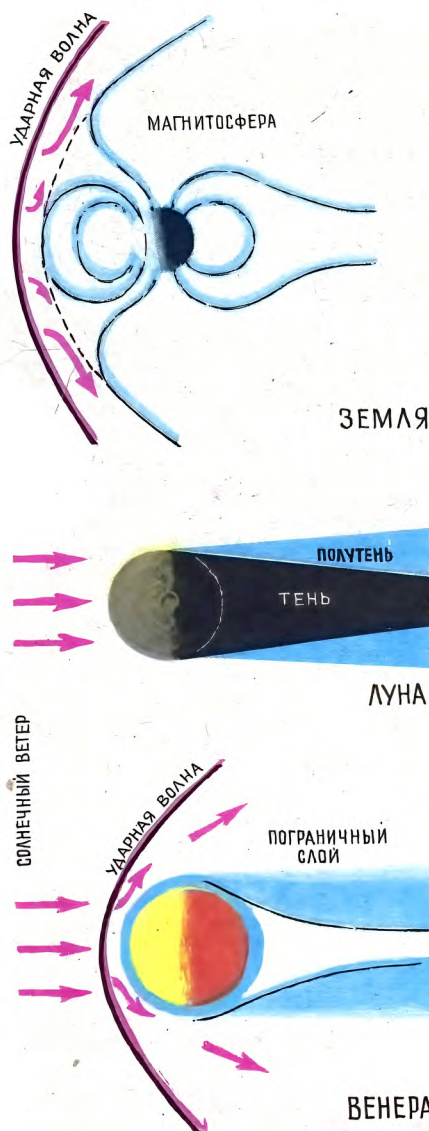
космических исследований вышли на орбиты искусственных спутников Венеры. Спускаемые аппараты станций совершили мягкую посадку на поверхность планеты и передали ее первые изображения. В результате проведения комплексной программы разнообразных экспериментов ученые смогли поближе познакомиться с нашей соседкой по солнечной системе. В числе наиболее важных данных, переданных советскими аппаратами, следует назвать информацию о свойствах ее облачного покрова, о тепловом излучении планеты, строении ее атмосферы и поверхности, о характеристиках плазмы в окружающем пространстве.

Облачный покров, плотным одеялом укутавший Венеру, не позволяет рассмотреть с Земли ее поверхность даже в самые мощные телескопы. Но на поверку оказалось, что плотность покрова не столь уж

ценность в районе посадок оказалась примерно такой же, как на Земле в пасмурный день. Исследователей удивили очень четкие тени от каменных глыб, чего при рассеянном свете ожидать трудно. Может быть, сыграл роль случайный просвет в облаках?

Над основным облачным покровом был обнаружен еще один тонкий слой пока неизвестной природы, простирающийся вверх примерно на десять километров. Он активно рассеивает ультрафиолетовые лучи и легко пропускает все остальные, а потому и наблюдать его можно только в ультрафиолетовом диапазоне. Присутствие этого слоя и объясняет казавшееся ранее загадочным чередование светлых и темных полос и пятен на изображениях Венеры, сделанных в ультрафиолетовых лучах.

О химическом составе облачного покрова Венеры высказывались са-



Картина обтекания небесных тел «солнечным ветром».

мые разные предположения: вода (по аналогии с Землей), силикатные частицы, формальдегид, плавиковая, серная и соляная кислоты и т. д. При полете станций «Венера-9» и «Венера-10» была замерена температура верхней кромки облаков. Оказалось, что условия здесь соответствуют точке замерзания... серной кислоты 75-процентной концентрации.

Радиационные измерения показали, что поток теплового излучения у Венеры меньше, чем у Земли, а ведь поверхность нашей «соседки» разогрета почти до 500°C . Еще парадокс: температура ночной стороны этой загадочной планеты на $10-12^{\circ}$ выше, чем дневной. Разгадка, видимо, в том, что тепло излучает лишь один сравнительно тонкий верхний слой облачного покрова.

Днем вследствие разогрева облака «вспухают», и этот верхний излучающий слой оказывается в более холодной среде.

Поведение плазмы в межпланетном пространстве, ее взаимодействие с небесными телами представляют серьезный интерес с точки зрения как фундаментальных, так и прикладных исследований. Ведь «солнечный ветер» (поток плазмы, идущий от Солнца) — одно из важных передаточных звеньев в цепочке солнечно-земных связей. При изучении взаимодействия «солнечного ветра» с планетами, говорит руководитель одного из экспериментов кандидат физико-математических наук О. Вайсберг, прежде всего интересуют такие вопросы, как природа «препятствия», встающего на пути плазменного потока; характер взаимодействия потока и «препятствия», энерго- и массообмен между ними; условия образования ударной волны и т. д.

Наиболее простой случай — это взаимодействие «солнечного ветра» с Луной, которая не имеет ни собственного магнитного поля, ни сколь-нибудь ощутимой атмосферы. Тут плазма, попадающая непосредственно на лунную поверхность, просто нейтрализуется и поглощается. Ударной волны не возникает, а за Луной образуется корпускулярная конусообразная тень.

Взаимодействие потока с телом, имеющим, подобно Земле, сильное магнитное поле, изучено достаточно хорошо, и мы не будем на нем останавливаться. А вот если собственное магнитное поле планеты не столь велико, чтобы воспрепятствовать плазме вступить в прямой контакт с атмосферой, — что тогда? Роль «препятствия» в этом случае будет играть ионосфера и нейтральная атмосфера. Поток плазмы, не поглощаясь целиком, вынужден совершать «огибательный маневр». Такую любопытную картину и удалось наблюдать на Венере. По-видимому, здесь может возникнуть индуцированное магнитное поле как следствие воздействия «солнечного ветра» на ионосферу планеты. Одно из свидетельств тому — обнаружение специфического пограничного слоя в тени Венеры. Слой этот представляет собой четко выраженный поток плазмы с весьма малыми скоростями и температурами частиц. Есть предположение, что пограничный слой заполнен плазмой ионосферы, которая увлекается набегающим «солнечным ветром».

Все рассказанное — лишь малая часть любопытнейшей информации, переданной на землю станциями «Венера-9» и «Венера-10» и их спускаемыми аппаратами.

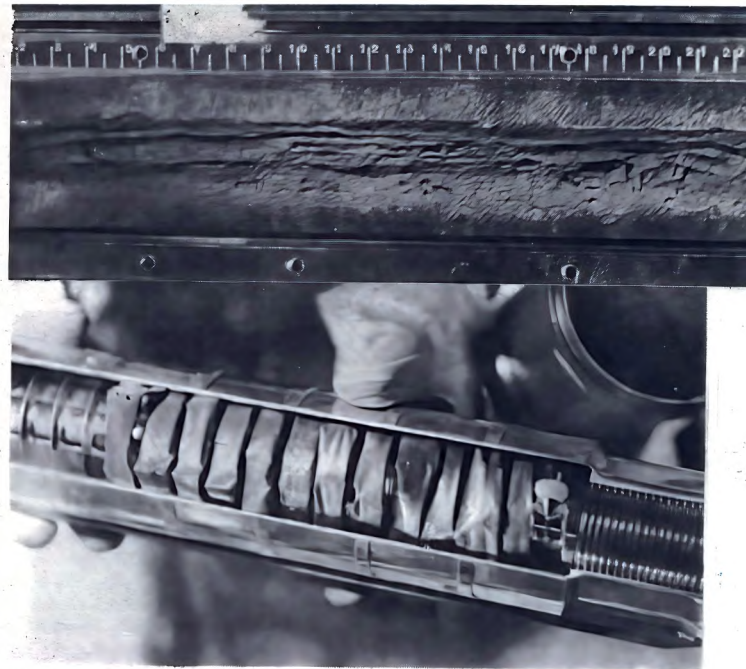
3. Получите посылку!

18 августа 1976 года автоматическая станция «Луна-24» совершила посадку в юго-восточной части Моря Кризисов. После прохождения обязательных «таможенных процедур» с Земли поступила команда: «Начать бурение!» Буровое устройство на новой станции обеспечивало проникновение на глубину двух метров с отбором образцов породы по всей длине скважины. Напомним, что ранее с Луны доставлялись образцы прунта длиной до 350 мм. Теперь же в возвращаемом аппарате тех же габаритов предстояло разместить двухметровый образец, да при этом сохранить естественный характер залегания пород. Задача не из простых! Всю работу бурильной установки пришлось строить на абсолютно новых принципах.

На станции установили направляющие, по которым перемещалась буровая головка, приводящая в движение буровую штангу. Внутри штанги располагалась гибкая трубка грунтоноса, в которую и «упаковывался» грунт. Процессы «упаковки» помогали эластичные ленты, двигавшиеся внутри грунтоноса снизу вверх. По окончании бурения грунтонос с образцом намотали на барабан и поместили в капсулу возвращаемого аппарата.

И вот ценнейшая посылка уже доставлена на Землю. Но прежде чем вскрыть ее, поясним, почему местом для забора грунта было выбрано именно Море Кризисов. Если посмотреть на карту Луны, то окажется, что точки бурения образуют цепочку, протянувшуюся с юга на север: от Моря Изобилия («Луна-16») через материковый район («Луна-20») к Морию Кризисов («Луна-24»). Комплексная программа работ советских автоматов позволяет накапливать экспериментальный материал по различным характерным районам лунной поверхности, дающий возможность выявлять общие закономерности строения Луны как небесного тела, а в дальнейшем приложить эти закономерности к решению многих проблем «земных» наук — геофизики, геохимии, геологии и др.

Море Кризисов, как рассказал кандидат химических наук Ю. Стахеев, — это глубокая впадина (ее дно расположено на 5 км ниже среднего уровня), около трех миллиардов лет тому назад заполнившаяся изливавшимися базальтами. На образцах, взятых в этом районе, должны остаться «следы» тех процессов, что происходили на поздних этапах магматической стадии эволюции Луны. Кроме того, с Морем Кризисов связана одна из наиболее волнующих



Рентгенограмма грунтонос с лунным грунтом (слева); участок колонки лунного грунта на лотке (справа вверху); намотанный на барабан грунтонос, извлеченный из капсулы возвращаемого аппарата (справа).

загадок Селены. В его центре располагается маскон — гравитационная аномалия, вызванная локальной концентрацией массы. Физическая природа масконов пока не выяснена. По одной из версий это гигантские метеориты, погрузившиеся в недра. По другой (сегодня наиболее популярной) — концентрация тяжелого вещества, возникшая в результате каких-то специфических процессов собственной эволюции Луны.

Что нового скажет нам по этому поводу посылка, доставленная возвращаемым аппаратом «Луны-24»?

Все манипуляции с образцом производились в камере, заполненной гелием. Извлеченный из капсулы грунтонос уложили на тарелку со спиральным желобом и провели рентгеновское просвечивание. Грунт серо-коричневый с небольшими вариациями в оттенках. Он светлее образца, доставленного «Луной-16», но темнее того, что получен «Луной-20». Слоистость образца (по цветовым оттенкам), вероятно, объясняется различным временем нахождения пород у поверхности. По составу вещества грунт нельзя отнести в чистом виде ни к морскому, ни к материковому: несколько процентов типичных базальтов, малое содержание анортозитовых пород, а больше всего в процентном отношении пород магматического типа Габро. Присутствует металлическое железо, распределенное слоями (всего по длине образца насчитали 15 слоев)... Дальнейшие исследования доставленного на Землю лунного грунта дадут новую пи-

щу для размышлений. Можно предположить, что в руки ученых попал образец породы глубинного, подбазальтового слоя, которая была выброшена на поверхность при образовании окрестных кратеров (таких, как Фаренгейт или Пикар-Х). А возможен и вовсе экзотический вариант: вдруг это вещество маскона? Вот было бы любопытно!

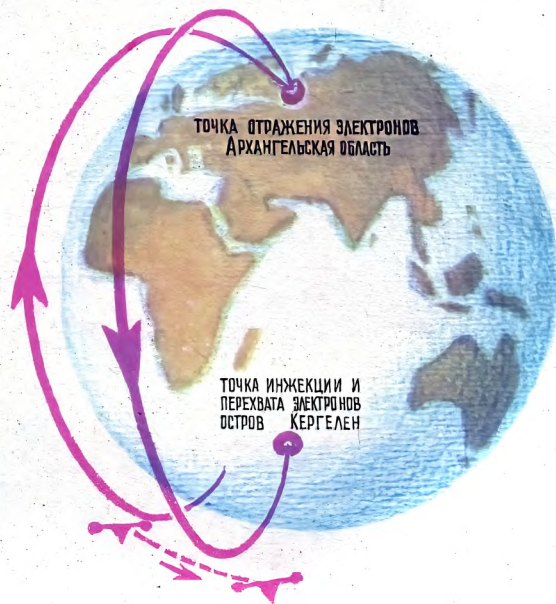
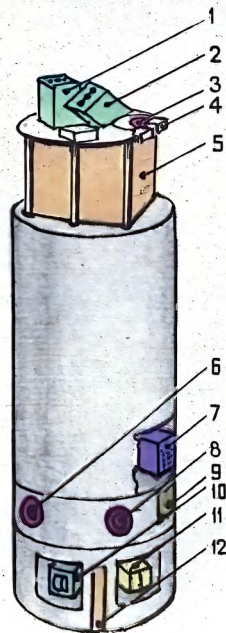
4. Рукотворные полярные сияния

Управляемые эксперименты в космосе, связанные с активным воздействием на среду, — это новое и весь-

ма перспективное направление в исследованиях физических условий и процессов в космическом пространстве. А околоземная среда может служить отличной естественной лабораторией, работа в которой позволит решить многие фундаментальные проблемы науки и принесет ощутимейшую практическую пользу. Таково мнение директора Института космических исследований АН СССР академика Р. Сагдеева.

Магнитосфера Земли захватывает солнечную плазму и удерживает ее. Физическая картина в известном смысле сходна с поведением плазмы в магнитных ловушках. Научившись удерживать плазму, ученые сделают крупнейший шаг к овладению управ-

Слева — блок приборов и оборудования на французской ракете «Эридан». Цифрами обозначены: 1, 2, 11 — спектрометры электронов высокой энергии, 3 — электронная пушка инжектора, 4 — магнитная система отклонения пучка, 5 — высоковольтный трансформатор, 6, 8 — датчики потенциала тела ракеты, 7 — аккумуляторная батарея, 9 — источник цезиевой плазмы, 10 — спектрометр электронов низкой энергии, 12 — антенна телеметрии. Справа — схема проведения эксперимента «Аранкс».



ляемым термоядерным синтезом, то есть к созданию фундамента энергетики будущего.

Обдувающий Землю «солнечный ветер», взаимодействуя с магнитосферой и атмосферой, оказывает первостепенное влияние на ход многих процессов на нашей планете, в частности на формирование и развитие глобальных метеорологических явлений.

Возможно, активные космические эксперименты помогут в будущем решить задачу создания систем по управлению погодой и земным климатом.

Каковы же пути и способы воздействия на космическую среду? Их несколько. В первую очередь следует назвать создание искусственных потоков электронов и ионов, использование ускорителей высокотемпературной плазмы, формирование плазменных облаков, генерацию радиоизлучений на частотах, характерных для плазменных процессов, протекающих в космосе, и т. д. Уже сегодня активные методы позволяют изучать движение плазмы в магнитосфере и динамику ее входа в плотные слои атмосферы, исследовать полярные сияния, магнитные бури и другие интереснейшие явления.

В 1975 году советскими учеными совместно со специалистами Франции был проведен эксперимент «Аракс», суть которого заключалась в инъекции электронной струи и

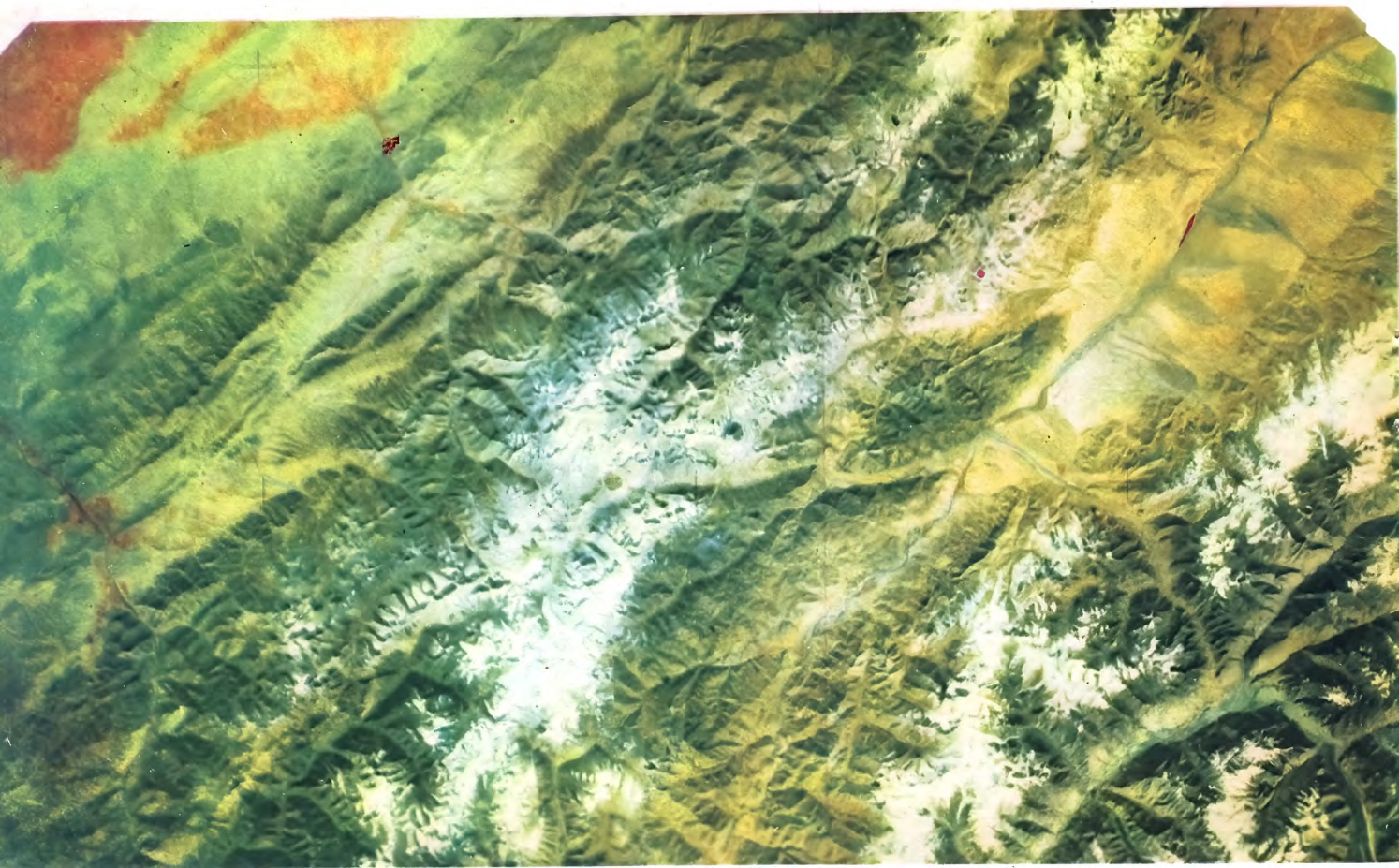
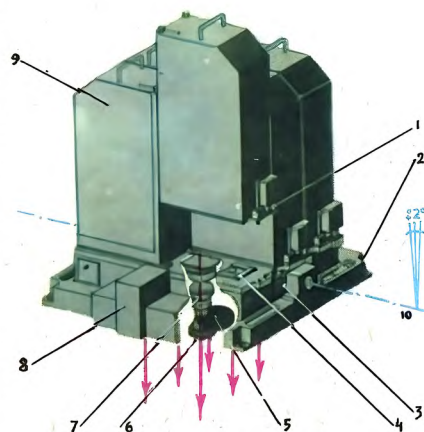
изучении динамики движения заряженных частиц в магнитном поле Земли. Для отработки методики эксперимента, выбора типа ускорителя электронов, отлаживания наземного измерительного комплекса ранее были проведены эксперименты «Зарница-1» и «Фейерверк», во время которых электронные пучки выстреливались на высотах 110 и 160 км.

Программа «Аракс» связала всего два района земного шара, удаленные друг от друга на тысячи километров: Архангельскую область в СССР и французский остров Кергелен, расположенный в Индийском океане (примерно 50° южной широты и 70° восточной долготы). Два эти района магнитно-сопряженные, то есть расположены на одной и той же магнитной силовой линии. Расчет был такой, что плазма, выброшенная ускорителем в районе острова Кергелен, распространится вдоль силовой линии на север и в районе Архангельской области, входя в плотные слои атмосферы, проявит себя как «возмутитель спокойствия» среды. Частично же плазма, отразившись в северном полушарии, должна вернуться к месту старта.

Эксперимент проводили в два этапа. Дважды взмывали в небо французские ракеты «Эридан» с научной аппаратурой на борту. На ракетах устанавливали электронные пушки — ускорители электронной плазмы. Расположенные в Архангель-

ской области пункты наблюдения были оснащены телевизионной, фотометрической и радиоаппаратурой. В работе принял участие и самолет-лаборатория с оптическими приборами на борту. Связь между пунктами проведения эксперимента велась через Москву и Париж.

Собрано огромное количество весьма ценной и интересной информации, обработку которой кропотливо ведут специалисты обеих стран. Еще один, и, пожалуй, не менее важный, итог — это наглядная демонстрация высокой эффективности сотрудничества ученых разных стран в решении сложных научных задач.



5. Земля! Улыбнитесь, пожалуйста!

Космонавт-2 Герман Титов работал в космосе с репортерской камерой «Конвас», делая первые снимки Земли из космического пространства. Думал ли он, что с его легкой руки начнет свое развитие очень важное направление научной и практической деятельности — космическое земледевие?

Сегодня мы расскажем об одном из последних экспериментов в этой области. Специалисты СССР и ГДР совместно спроектировали и изготовили фотосистему для исследования Земли из космоса, всесторонние испытания которой и были основной эксперимент «Радуга» на корабле «Союз-22».

Многоспектральная фотокамера МКФ-6 снабжена шестью объективами, расположенными по три в ряд. Таким образом, съемка может осуществляться в шести зонах спектра: четырех видимых и двух инфракрасных. Это обеспечивает добротную работу при совместном разностороннем анализе полученных изображений. Размер каждого кадра 55×80 мм (при съемке с высоты 250—260 км охватывается площадь около 19 тыс. км²).

Корабль мчится по орбите с огромной скоростью, поэтому изображение может оказаться размытым — это знакомо любому фотографу, снимающему движущиеся объекты. Так вот, для получения резких изображений в космической фотосистеме предусмотрена система для компенсации сдвига: во время экспозиции «глаза» камеры нацелены в одну и ту же точку земной поверхности. При съемке с высоты от 200 до 400 км разрешение на местности достигает 10—20 м.

За один оборот корабля вокруг Земли проекция орбиты на земную поверхность смещается на 4° к западу. Это позволяет снимать один и тот же участок под разными углами и получать в конечном счете объемные изображения.

Съемки, сделанные при полете корабля «Союз-22», имеют огромное практическое значение. Специалисты получили богатейшую информацию.

Фотография Памира, синтезированная из изображений в зонах спектра 480, 680, 820 нм. Вверху — многоспектральная фотокамера МКФ-6. Цифрами обозначены: 1 — контакт для подвода электроэнергии, 2 — несущая рама, 3 — установка диафрагмы, 4 — впечатление в кадр дополнительной информации, 5 — затвор камеры, 6 — светочувствительный элемент, 7 — объектив, 8 — система компенсации сдвига изображения, 9 — кассета, 10 — ось вращения камеры.

К 4-й стр. обложки

ПРИКОСНОВЕНИЕ К БУДУЩЕМУ

Все продолжительнее становятся маршруты, прокладываемые человеком в космос. Ракеты уходят в небо, в звездные просторы, в волшебное пространство мечты, в завтрашний день. Но воображение художников-фантастов все же обгоняет бег рукотворных машин к планетам.

Научно-фантастическая живопись — новый жанр искусства, он рожден для эпохи космоса и атома и созвучен ей. «Мир завтрашнего дня» — так называется тематическая серия художественных репродукций, выпущенных недавно издательством «Изобразительное искусство». В серию вошли лучшие работы художников-фантастов, присланные на конкурс, объявленный нашим журналом.

На обложке — лишь некоторые из этих работ (сверху вниз):

Г. Покровский. Сквозь звуковой барьер.

В. Калинин. Птицы космоса.

Ю. Швец. Пост управления полетами.

Нетрудно заметить, что в творчестве художников-фантастов как бы соединяются два повелительных начала: одно — от науки, другое — от искусства. «По мере того как пропасть между искусством и наукой станет исчезать, — писал английский ученый Дж. Бернал, — постепенно все большее число людей, обнаруживающих склонности к художественному творчеству, поймет, какие волнующие возможности заложены в дальнейшем прогрессе науки».

Внутренне, психологически для

многих из тех, кого относят либо к миру науки, либо к миру искусства, неприемлема сама идея диспропорции в развитии науки и искусства, тем более неприемлема идея антагонизма этих двух начал. Об отражении знаний поэтическими средствами мечтал Валерий Брюсов, упорно выяснял роль чисел в жизни всего сущего другой поэт — Велимир Хлебников. Леонардо, Ломоносов, Гёте, Герцен — всем им свойственно целостное восприятие мира, сближение чувства и мысли.

...Мечта о грядущем. Без нее немислим прогресс, невозможно создание, строительство самого грядущего. Без мечты о будущем нет будущего. Вчера, сегодня, завтра художник берет кисть, чтобы прикоснуться к мечте, писатель с пером в руке задумывается о днях грядущих веренице».

Так было всегда.

1626 год. Умирает Френсис Бэкон, образованнейший человек своего времени. Его друзья находят незавершенную рукопись, на первой странице которой рукой Бэкона выведено: «Новая Атлантида». Эта удивительная страна существовала в воображении художника и ученого.

Новая Атлантида — сказочный остров науки; рукотворный остров, контуры которого едва различимы в глубине далекого XVII века.

Прошло три с половиной столетия. Горизонт мечты многократно расширился: перед мысленным взором художника — континенты будущего.

НИКОЛАЙ МАССАЛИТИН

ХРОНИКА „ТМ“

● Гостем редакции был известный датский художник-нарикурист Херлуп Бидstrup. Состоялась беседа о проблемах жанра сатирического рисунка и его месте в решении проблемы антиимпериалистической борьбы, связанной с предстоящим 60-летием Великого Октября.

● По приглашению редакции спортсмены-дельтапланеристы Московского клуба «Дельтаплан» провели показательные выступления в Бакуриани (Грузинская ССР) во время международной встречи журналистов-горнолыжников.

● Редакция принимала сотрудника молодежного научно-популярного журнала «Югэнд унд техник» (ГДР) Норберта Клотца. На встрече с коллегой из братского издания были обсуждены проблемы сотрудничества наших журналов, а также круг вопросов, связанных с участием «Югэнд унд техник», в специальном номере «ТМ», посвященном 60-летию Великого Октября.

● Устный выпуск журнала «Техника — молодежи» состоялся в одном из научно-исследовательских институтов столицы. Перед молодежной аудиторией выступили авторы журнала — кандидат физико-математических наук В. Адаменко, врач-гипнолог В. Райков, сотрудники редакции.

Земля, серебристые облака, полярные сияния

И...

«черные дыры»

Рабочие будни
космического экипажа

ВИТАЛИЙ СЕВАСТЬЯНОВ,
кандидат технических наук,
дважды Герой
Советского Союза

Космонавтика прочно утвердилась на вершинах научно-технической революции. Она резко усилила приток новой научной информации, оставив далеко позади традиционные методы изучения Солнца, Земли и других планет. Например, чтобы выяснить геометрические особенности Земли, наука потратила 200 лет, а с помощью искусственных спутников эта задача была решена за два года. Или сведения о магнитном поле нашей планеты. Десять суток работы одного геофизического спутника дали больше сведений, чем все исследования за последние сто лет. Объем работ по разведке природных ресурсов выполняется с самолета за десять лет, а из космоса может быть произведен за десять дней...

Нужды космонавтики стимулировали развитие многих прикладных наук — электроники, телемеханики, химии, физики полимеров... Сначала результаты этих научных направлений осваивались космической техникой. Постепенно, уже апробированные, эти достижения начали «возвращаться» на Землю, находя применение во многих отраслях промышленности. Процесс «космизации» науки и техники — процесс сложный. Но чем активнее будет идти освоение космического

пространства, тем ощутимее космос будет возвращать Земле научно-технические новинки.

Итак, человеку предстоит активно работать в космосе. И космонавтика как эффективное орудие познания должна помочь человеку решить и чисто научные, и прикладные проблемы...

Какая она прекрасная, наша Земля!

Одна из основных задач, стоящих сейчас перед космонавтикой, — увеличение длительности пребывания человека в космосе. С исторического старта Гагарина мы идем по этому пути... Часы, дни, потом недели, теперь месяцы проводят космонавты на околоземных орбитах. Созданы долговременные орбитальные научные станции, ставшие как бы опытным полигоном глубокого проникновения в околоземный космос.

Выполняя различные научные исследования и эксперименты, каждая экспедиция орбитальной станции знает, что более всего от нее ждут на Земле практических результатов, необходимых для различных отраслей народного хозяйства. Ждут геологи, географы, океанологи, работники сельского и лесного хозяйства, мелиораторы. И каждая новая экспедиция получает от специалистов все больше и больше заданий.



Летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза Виталий Иванович Севастьянов. (Картина художника А. Шилова)

В. И. Севастьянов с дочерью Наташей: тренировка на «домашней центрифуге».

В мае—июле 1975 года мне вместе с Петром Климуком посчастливилось совершить свой второй длительный — 63-суточный — полет на орбитальной станции «Салют-4». Девятью фотокамерами мы сфотографировали всю территорию Советского Союза южнее 53° северной широты, а также прибрежный шельф. Площадь отснятой территории составляет 5,6 млн. км². Одновременно с помощью девяти спектрографов мы провели спектрографирование подстилающей поверхности. Провели визуальные наблюдения, фотографирование и спектрографирование отдельных районов акватории Мирового океана для гидрологии, а также рыбного промысла и судоходства.

Обращусь к своему космическому дневнику за 25, 26 и 27 июня 1975 года. Следует такая запись:

«Целый день фотографировали и для геологов, и для географов, и для строителей, и для сельского хозяйства, и т. д. Фотографировали Камчатку, Сахалин, Хабаровский край, Приморский край, БАМ, Байкал, Алтай, Восточную Сибирь, Казахстан, Киргизию, Узбекистан, Таджикистан, Туркмению, Кубань, Украину, Поволжье, Крым и т. д. Все,

начиная с востока на запад, потому что у нас так идут витки.

Насмотрелся! Здорово все это. Чудо просто!

Ну кто поверит, что я простым глазом с высоты 365 км могу определить, убрал урожай с полей или нет! Вижу поле, которое уже пересекают дороги, — урожай убрал. Это свозили солому в скирды...

И далее:

«Амур величав. Богатая низина. Если эту низину немного осушить, она будет кормить весь Дальний Восток.

БАМ должен оживить этот край несметных природных богатств и привести его к новому расцвету. Весь БАМ я отснял несколько раз на фото разного масштаба. Я понимаю острейшую необходимость в оперативной информации (самой свежей!) о геолого-географических особенностях на трассе. Да и о будущем уже сейчас нужно думать — о сохранении устойчивого динамического баланса воздействия человека на природу. Нужно сейчас полностью списать динамическую модель природной среды прекрасного края и берег ее...»

Сделаны уже тысячи фотографий разных районов земного шара, которые позволили уточнить существ-

ующие структурные и геологические карты, получить новую информацию о глубинном строении и сейсмичности земной коры. Например, по космическим фотоснимкам Казахстана выявлены структуры, перспективные для поисков нефти и газа, изучены соленосные отложения залива Кара-Богаз-Гол в Каспийском море, условия их залегания и гидрологический режим этого труднодоступного и малоисследованного района. Есть также весьма интересные снимки ряда полупустынных территорий СССР. Очень важны сведения о тепловом загрязнении рек и прибрежных районов морей и океанов.

На борту «Салюта-4» мы впервые проводили многоканальное спектрально-зональное фотографирование земной поверхности с помощью фотоустановки ФМС, состоящей из четырех фотоаппаратов. Такая фотосъемка, к примеру, района озера Иссык-Куль и озера Сонкель проведена для уточнения растительного покрова и геологических карт; дельты реки Урал — для оценки состояния и использования земель под различные культуры, а также для учета пастбищных земель, водоемов и т. д.

На основании космических фотоснимков проведено картирование труднодоступных районов Памира и Кавказа, установлены и нанесены на карты новые крупные разломы, перспективные для поиска полезных ископаемых, проведено тектоническое районирование Центрального Казахстана, Тянь-Шаня, Тувы и других районов, получены новые сведения о территории Рудного Алтая, учтена биомасса леса и проведен анализ состояния рек, озер и водоемов южной части Сибири, Забайкалья и Дальнего Востока...

Замечу еще, что определенные районы нашей страны фотографируются последовательно разными экипажами. Например, в 1971 году с борта станции «Салют» проводилась съемка Каспийского моря, Кавказа, Казахстана. Эти же районы попали затем и в поле зрения «Салюта-3», «Салюта-4» и «Салюта-5». Ученым интересно сравнить космические снимки, сделанные через определенные промежутки времени и в разное время года, с тем чтобы следить за быстро протекающими природными процессами на земной поверхности.

Космическая съемка ведется обычно в течение нескольких минут. Дешифровка же занимает гораздо большее время — месяцы. Но зато с одной фотографии получают информацию различные специалисты... И уже тогда можно говорить об ощутимой экономической эффективности проведенных в космосе исследований.

«Свет наш солнышко, скажи...»

Исследования Солнца мы проводили с помощью солнечного телескопа ОСТ-1, состоящего из плоского следящего зеркала диаметром 270 мм и внеосевой параболы диаметром 250 мм с фокусным расстоянием 2,5 м, строящей изображение Солнца на щели дифракционного ультрафиолетового спектрографа и сканирующего дифракционного спектрографа КДС-3 для регистрации спектров Солнца.

Во время первых экспериментов с орбитальным солнечным телескопом активность Солнца была выражена слабо. Ученые Крымской астрофизической обсерватории предсказали солнечную вспышку и попросили нас провести спектрографирование этой области, надеясь получить спектр вспышки. Появление столь активной области на Солнце в год минимума солнечной активности — а таким был 1975 год — явление довольно редкое. Вспышку ждали и в обсерватории, в Центре управления полетом, ждали и мы.

И вот Солнышко наконец-то откликнулось... На светиле появилась активная область с выбросами газа и взрывами, которая быстро развивалась. Мы увидели крохотное черное пятно, потом рядом с ним возникли очень яркие светлые точки — так называемые «усы», признак большой активности, потом от одного пятна к другому протянулись черные петли — выбросы.

Я сообщил Земле, что вижу появление. Наш ОСТ-1 с завидной точностью зафиксировал это явление. Кроме того, на восточном краю диска Солнца возник большой и яркий протуберанец. Мы получили его спектр в ультрафиолетовом диапазоне, что ученые считают уникальным явлением, а также спектр порывания активной области солнечного диска.

Такую же работу проводили ученые Крымской астрофизической обсерватории: они фотографировали Солнце в лучах водорода и ионизированного кальция. Мы опередили своих земных коллег на несколько минут. Академик А. Северный был доволен нашей работой. По мнению ученых-астрофизиков, полученные материалы дают ключ к пониманию физических механизмов процессов, происходящих на Солнце.

Мы привезли на Землю более пятисот спектрограмм Солнца. Нам повезло: в течение двухмесячного полета Солнце дважды было активным, и мы смогли наблюдать его в это время. Мы впервые получили спектрограммы солнечных вспышек, причем несколько десятков — именно в момент самой вспышки.



Результаты наблюдений уже предварительно обработаны, качество спектрограмм высокое. Они помогут ученым тщательно проанализировать и энергетику Солнца. Скорость излучения материи оказалась в 6—8 раз больше, чем предполагалось.

Впервые мы наблюдали и солнечную корону. Причем не с помощью искусственного затмения, как это было сделано в программе ЭПАС, а обычную солнечную корону за ночным горизонтом Земли.

Столб короны поднимался на высоту до 60 градусов. Мы проводили измерения, привязку по звездам, фотографирование на очень чувствительную пленку и впервые с этих высот разделили излучения короны Солнца и верхней атмосферы. В частности, нам удалось обнаружить светящийся ночной слой, который расположен на высоте примерно 90 км над поверхностью Земли. До сих пор мы считали, что летаем практически в полном вакууме, но оказалось: атмосфера все-таки влияет на показания астрофизических приборов, и мы были вынуждены поднять орбиту «Салюта» на 100 км. Наблюдения солнечной короны на околоземной орбите проводились впервые.

Рентгены... сверхновые...

«черные дыры»...

История рентгеновской астрономии насчитывает всего 14 лет. За это время было зарегистрировано 150 рентгеновских источников. С помощью двух рентгеновских телескопов РТ-4 и «Филин» мы провели тщательное исследование 15 источников в «мягком» рентгене. Это тем более важно, что до сих пор объекты вселенной, дающие так называемый «мягкий» рентген, наименее изучены. Именно они были в поле зрения нашего РТ-4, работающего в диапазоне от 44 до 78 ангстрем.

РТ-4 — зеркальный рентгеновский телескоп, или, как его называют, орбитальная «ловушка квантов рентгеновского излучения».

С зеркальным рентгеновским телескопом в течение всего полета на «Салюте-4» мы работали несколько раз.

В одну из наших рабочих ночей мы исследовали три объекта. Причем два из них — на одном витке. На орбитальной станции сделать это удалось впервые. Земля предложила нам новую методику исследований. Мы, уже освоившись с техникой астрофизических исследований, выбрали в созвездии Лебедь два района для наблюдений: рентгеновский источник X-2 и остатки вспышки сверхновой звезды. Лебедь-X-2 — быстропеременный рент-

геновский источник, природа которого пока неизвестна. Мы впервые измеряли его мягкое рентгеновское излучение. Пять минут наш РТ-4 смотрел на Лебедь-X-2, затем развернулся в сторону волнистой туманности, которая отождествляется со знаменитой, протянувшейся на небосводе на десятки градусов, очень яркой в радиодиапазоне Петлей-один. Одна из гипотез считает Петлю-один остатками взрыва сверхновой, прошедшей несколько тысяч лет назад на сравнительно близком расстоянии от Солнца. По современным оценкам, до этой туманности чуть более 600 световых лет.

Проведенный эксперимент преследовал две цели: уточнить структуру оболочки остатков взрыва сверхновой и внимательно «поглядеть» на компактный рентгеновский источник в центре туманности. Есть основания предполагать, что источник этот — пульсар. В «мягком» рентгене исследования проводились впервые в мировой практике...

На следующем витке, войдя в зону связи с Землей, мы приступили еще к одному циклу исследований. Теперь в поле зрения РТ-4 был другой участок неба, тот, где находится самый первый из открытых звездных рентгеновских источников, знаменитый Скорпион-X-1. Он изучен лучше других, и его считают ключом к разгадкам многих тайн. Полагают, что это так называемая «черная дыра» — звезда с незначительными размерами и чудовищной силой гравитации. А возможно, и двойная звезда. Или же тройная.

Что же за неведомый механизм вызывает столь мощное рентгеновское излучение?

Закрепив первый рентгеновский источник в созвездии X-1, ученые поняли, насколько важно это открытие. Выяснилось, что в космосе много небесных тел, которые именно в рентгеновском диапазоне дают наиболее сильное излучение. Причем если сравнить его с излучением нашего Солнца, то получится, что рентгеновские звезды неизмеримо мощнее. У многих из них температура достигает десятков миллионов градусов.

Об интересе астрономов к этой проблеме говорит один факт: 21 июля 1975 года на околоземных орбитах находилось пять аппаратов, с которых велись наблюдения за рентгеновскими звездами и туманностями. Это наш «Салют-4», американский космический корабль «Аполлон» и три специальных спутника: голландский, американский и английский.

Анализ наших результатов показал, что этот источник с пульсирующими сигналами можно отнести к объектам, которые в теории носят название «черных дыр».

«Видим блестящий холодный свет...»

Во время полета второй экспедиции на «Салюте-4» было также исследовано уникальное явление в верхней атмосфере Земли — «серебристые облака». Мы наблюдали их более 20 раз. Кроме визуальных наблюдений, зарисовок и описаний, нам удалось получить цветные фотографии их, а также выполнить спектрографирование, зарегистрировав несколько тысяч спектров серебристых облаков и верхней атмосферы.

Нам было известно, что за восьмидесятилетнюю историю наблюдения серебристых облаков их видели около 800 раз, в том числе 200 раз в нашей стране. Нам же повезло наблюдать это уникальное явление в течение всего второго месяца полета непрерывно.

В тот день, когда мы их увидели впервые, я записал в своем дневнике: «...наблюдали еще одно чудо природы — серебристые облака. Они находятся на высоте 60—70—80 км. Природа их полностью неизвестна. Во многом они загадочны... И вот мы наблюдаем их в космосе. Эти наблюдения проводятся впервые. Мы действительно первооткрыватели. Тщательно наблюдаем, записываем, зарисовываем...»

«Земля» приняла экстренное решение: разрешить нам в тени Земли провести ориентацию станции в сторону восхода Солнца и, обнаружив серебристые облака, провести их исследование спектральной аппаратурой и фотографирование.

Мы все выполнили с успехом.

Очень довольны мы, довольна и «Земля»...

Серебристые облака завораживают. Холодный белый цвет — чуть матовый, иногда перламутровый. Структура либо очень тонкая и яркая на границе абсолютно черного неба, либо ячеистая, похожая на крыло лебедя, когда облака ниже «венца». Выше «венца» они не поднимаются.

«Венец» — это светящийся слой повышенной яркости вокруг Земли на неопределенной высоте над ночным горизонтом...

Перечитывая сейчас эти строки, я живо представил себе тот день, вернее, сеанс связи, когда мы сообщали на Землю наблюдения, связанные с серебристыми облаками.

— Видим серебристые облака! — репортаж вел мой командир Петр Климух. — Тут очень интересно! Такой картины я еще никогда не видел. Вы представляете, что такое ночной горизонт? Очень интересная гамма красок. И над цветовым ореолом, ярче всех цветов — се-

ребристые облака! Никогда такого не видел! Солнце находится внизу и подсвечивает их. Они пока невысоко подняты над горизонтом. Яркие...

Сначала мы наблюдали облака, находясь над Сахалином. А потом — пролетая над Казахстаном. Странно, но ощущение было такое, что они вращаются вместе с атмосферой — за три часа от Солнца не отодвинулись, но мощность их увеличилась, и лучше всего их было видно на границе светового ореола.

О серебристых облаках люди знают с конца прошлого века. Ученые очень заинтересовались ими. Странным было то, что эти легкие, с металлическим блеском облака светятся на небе, когда Солнце давно уже село и наступает ночь.

До сих пор много спорят об их происхождении и составе. На высоте более 80 км царит семидесятиградусный мороз. Ученые полагают, что какие-то стихийные возмущения, например извержение вулкана, вынесли огромное количество водяного пара и пыли в атмосферу. Пар осел на крохотных космических пылинках и кристаллизовался... Может быть, это и так, но до сих пор никто не возьмется утверждать, что серебристый металлический блеск дают именно водяные пары. Возможно, они состоят из твердой углекислоты или какого-либо иного вещества. Проверить трудно. Слишком велика высота, на которой «живут» серебристые облака.

Космонавтам, летавшим до нас, не удавалось видеть таких облаков, поэтому «Земля» восприняла наше сообщение как настоящую сенсацию. А Петр Климук по-работному докладывал:

— Видим блестящий холодный свет, почти перламутровый... Он переливается так красиво... Облака тянутся сплошной линией от Урала до Камчатки, до самого восхода Солнца... Они не вращаются с атмосферой, а держатся на каком-то расстоянии от солнечного диска... А сейчас мы видим их как бы в профиль. Верхняя граница очень четкая, а нижняя размытая, толщина всюду разная...

Сейчас изучением серебристых облаков занимаются ученые многих стран. Сеть станций наблюдения охватывает большие площади планеты, но с одной станции наблюдения можно увидеть крохотный участок серебристых облаков, а количество станций еще не так велико, чтобы можно было из подобных кусочков составить целую мозаику.

Мы же со станции не только фотографировали серебристые облака, но и сделали их спектрографирование... Еще один пример того, как наблюдение из иллюминатора орбитальной космической станции может дать научную информацию,

которую не получить и за многие десятилетия очень интенсивных наблюдений с поверхности Земли...

Всюду жизнь

Специальный раздел программы полета второй экспедиции орбитальной научной станции «Салют-4» был посвящен медико-биологическим исследованиям.

Интересный результат получен в эксперименте под названием «Оазис». «Оазис» — система, предназначенная для выращивания растений в условиях невесомости. Были у нас семена гороха, и прихватили мы с собой еще две луковицы. И вот на десятки сутки могли уже собирать урожай. За время полета горох вырастал дважды: через три недели после посадки он погибал, и мы высевали его вновь. Из 16 семян проросли 13.

Вообще занятия с зелеными растениями доставляли нам массу наслаждений: в безжизненном космосе — зелень, жизнь!

Интересно ведут себя растения в невесомости! На Земле корень, появившийся из проросшего семени, под действием гравитации устремляется вниз. А здесь никакого низа нет. Куда он будет расти?

Когда проводили эксперимент с освещенностью и поворачивали свет, оказалось, что весь горох поворачивается за светом. Свет — единственный ориентир в невесомости! Если растение расположено так, что корень «смотрит» в землю, а проросток обращен в сторону света, это растение будет жить и даст урожай. Если же ориентация иная, то растение погибает. Наши стрелки лука за десять дней выросли на 10—15 сантиметров. Мы пощипали лук и поели — хороший, горький! Значит, в космосе жить можно.

Проведены нами и испытания системы регенерирования воды из водяного конденсата. Установка конденсировала влагу, выделяемую человеком в атмосферу станции при дыхании или испарении с поверхности кожи и т. п. С помощью насосов конденсат откачивался с поверхности аппарата в емкость, где проходил тщательную очистку от всевозможных примесей, а затем насыщался солями, чтобы по вкусу вода походила на обычную земную, которую мы привыкли пить. Эта вода нам понравилась, ее-то мы и пили полтора месяца, хотя запас московской, ионизированной серебром воды у нас был. На Земле говорят: «С человека семь потов сошло», а мы нашли для обозначения напряженного труда другую формулу: «Человек семь потов выпил...»

„ОАЗИС“ С НОВА НА ОРБИТЕ

АЛЕКСАНДР КАМИН, биолог

Так уж случилось, что сначала мы писали об «Оазисе-2» («ТМ», № 4 за 1974 г.), а теперь говорим об «Оазисе-1». Оазис — греческое слово, означающее место среди пустыни, где имеется растительность и вода. В толковом словаре Ушакова оазисом называется также что-то исключительное, непохожее на окружающее...

Нетрудно представить себе рабочий отсек орбитальной станции, «набитый» техникой: сложнейшими астрономическими и астрофизическими приборами, системами навигации, обеспечения жизнедеятельности экипажа и многим другим, что необходимо для выполнения программ полета, и если в этом море техники вы увидите зеленые растения, тянущиеся к свету, то это и будет оазис. «Летающий оазис», «Грядки в космосе», «Оазис жизни на орбите» — так называли журналисты, аккредитованные при Центре управления полетом, свои статьи об установке «Оазис-1» на орбитальной станции «Салют-4».

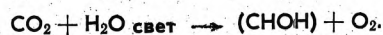
И в этих броских названиях нет преувеличения. Легко заметить, что развитие космонавтики идет по пути создания космических станций длительного существования. И космические объекты следующих поколений, возможно, доставят человека на Марс, Венеру и другие планеты солнечной системы. Космические путешествия станам намного продолжительнее и потребуют создания принципиально новых систем обеспечения жизнедеятельности человека, создания искусственной биосферы.

По определению академика В. Вернадского, биосфера — область распространения жизни. Она включает все живые организмы планеты и элементы неживой природы, составляющие среду их обитания. Но даже на Земле запасы минеральных элементов (необходимых

для жизни) не бесконечны. Если бы они только потреблялись, то жизнь рано или поздно должна была бы прекратиться. «Единственный способ придать ограниченному количеству свойства бесконечности, — писал В. Вильямс, — это заставить его вращаться по замкнутой кривой». То же происходит и в биосфере: основа ее существования — круговорот вещества. Создать круговорот веществ в объеме космического корабля — и бесконечность жизнеобеспечения будет достигнута.

Но... Вот здесь и начинается проблема. Как создать? За счет каких приемов и средств? Как на Земле? Но ведь ее населяют $1,27 \times 10^6$ видов организмов. И все они взаимодействуют между собой и со средой обитания. Попробуйте это смоделировать! Из всего многообразия компонентов нужно выбрать минимальное, необходимое их число и создать на их основе круговорот веществ, который мог бы обеспечить человека всем: пищей, водой, кислородом. Отходы жизнедеятельности не шли бы в «тупики», а вовлекались в круговорот.

И вот здесь мы сразу обращаем свой взгляд к зеленым растениям. В самом деле. Если на лист падает свет, то происходит известная всем реакция фотосинтеза:

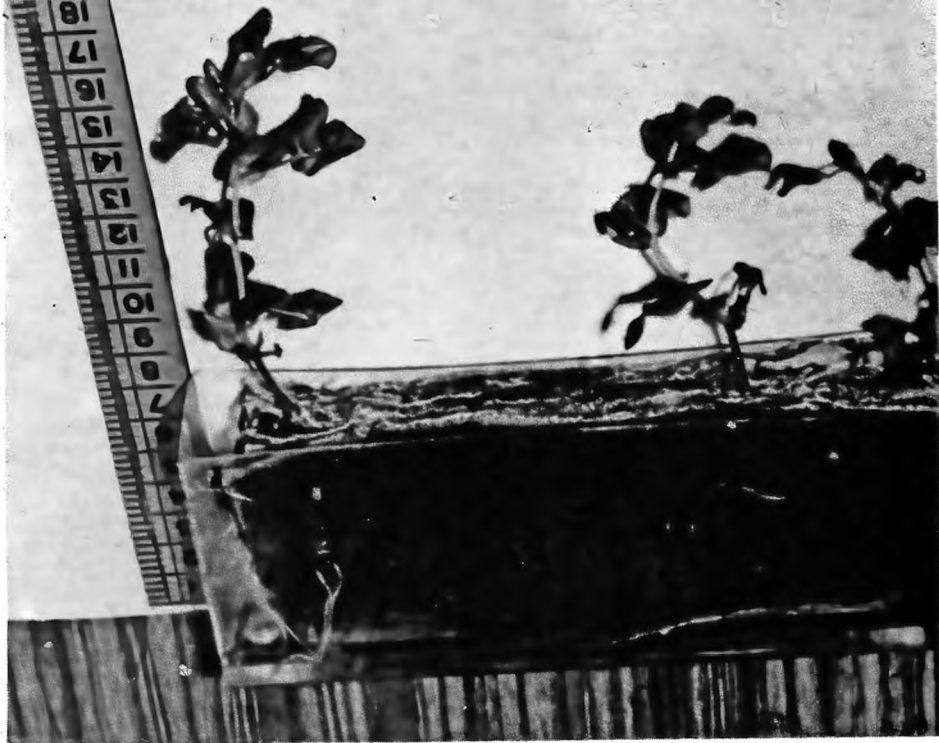


Эта реакция означает, что в зеленом листе растения углекислый газ, то есть то, что выдыхает человек, связывается с водой и при этом образуется органическое вещество и кислород, то есть то, что потребляет человек. Вот уже и круговорот в самом сокращенном виде. Эта схема круговорота отрабатывается в различных лабораториях мира.

Но возникает другой вопрос. А как будут чувствовать себя растения в невесомости? Вспомните, как прорастает семя: корень тянется вниз, стебель — вверх. Это свойство закреплено миллионами лет эволюции.

Ростовые вещества синтезируются в точках, положение которых определяется силой тяготения. Но ведь в космическом корабле нет «верха» и «низа».

Первые исследования, проведенные на «Союзе-9», «Зонде-8», «Союзе-12» со всходами пшеницы, картофеля, гороха, показали, что в условиях невесомости прорастание, рост и морфогенез побега происходят без заметных отклонений. Однако некоторые изменения на клеточном и субклеточном уровне есть. В частности, происходит перераспределение аминокислот в клетках корня



гороха, израстание столонов картофеля и некоторые другие на первый взгляд незначительные отклонения. К каким последствиям это может привести в условиях онтогенеза, то есть при развитии растения от семени до взрослого состояния? Это была одна из основных задач, которая решалась в зеленом оазисе.

Но ведь надо было еще и научиться выращивать растения в условиях космического корабля. Обеспечить растения светом, водой, минеральными веществами. Это другие задачи, которые также решались в «Оазисе-1М».

На фото (справа) показана система «Оазис-1М», предназначенная для выращивания растений в условиях невесомости и кинорегистрации особенностей их роста. Система состоит из культивационного и регистрирующего блоков. Первый содержит практически все элементы конструкции, из которых будут состоять будущие космические оранжереи. В нем есть вегетационные сосуды, заполненные искусственной почвой, система подачи воды и система освещения, обеспечивающая растения необходимой лучистой энергией. А многочисленные датчики позволили (синхронно с полетом) воспроизводить в земных лабораториях условия проведения опыта.

При выборе искусственной почвы предпочтение было отдано искусственным субстратам на основе ионообменных материалов с достаточно высокой концентрацией минерального питания в осмотическо-неактивной форме. Это исключило необхо-

димость приготовления и контроля в ходе эксперимента состава минерального раствора.

В известном годовом медико-биологическом эксперименте с тремя испытателями почва оранжереи состояла из ионообменных гранул. Но при отсутствии силы тяжести, перегрузках и вибрации связь между гранулами нарушается и «почва» может распылиться.

Чтобы этого не произошло, был разработан субстрат, обладающий теми же ионообменными свойствами, но с непрерывной, сложной структурой и высокими капиллярными свойствами, а также с большой механической прочностью и минимальным объемным весом. Он имеет волокнистую структуру. В это волокно и были заделаны семена гороха.

Наибольшую сложность представляла разработка системы водного обеспечения растений. Она включала в себя специальный вегетационный сосуд с субстратом, устройство для дозированного полива, бак особой конструкции, из которого вода выдавливалась за счет избыточного давления, создаваемого помпой. Схема подачи воды показана на рисунке.

Если о поведении жидкости в невесомости мы имели представление еще до первых полетов в космос, то о ее поведении в сложной системе «сосуд — субстрат» конструкторы «Оазиса» ничего не знали; только в условиях космического эксперимента можно было проверить правильность заложенных принципов.

Вода, используемая для растений, содержит только ионы серебра. Никаких питательных веществ в ней нет. А серебро увеличивает длительность ее хранения. Кстати, такую воду пьют и космонавты.

Растения выращивались при искусственном освещении, создаваемом люминесцентными лампами так называемого «дневного» света. Эти светильники специально изготовлялись для орбитальной станции: ведь они должны были вынести все механические воздействия, сопровождающие старт (вибрации, перегрузки), питаться от бортовой сети электропитания, иметь нужные характеристики.

Кстати, разработка светильников, субстратов, систем водного питания растений для космических оранжерей имеет большое значение для народного хозяйства. Например, искусственные субстраты широко применяются в овощеводстве закрытого грунта, в цветоводстве. А системы с замкнутым технологическим циклом, основанные на круго-

Но вернемся к системе «Оазис-1М». На второй день после прибытия на орбитальную станцию «Салют-4» бортинженер первой экспедиции космонавт Г. Гречко произвел полив грядок, включил свет. На третий день появились всходы. Все, казалось бы, предвещало хороший урожай. Был включен регистрирующий блок, снабженный кинокамерой, которая каждые десять минут делала по снимку. Пленка запечатлела динамику роста растений.

Но вдруг сообщения с борта стали тревожными: в сосудах оказалось много воды. С одной стороны, поскольку исчезло тяготение, в капиллярно-щелевом субстрате стали действовать только капиллярные силы и силы сцепления — они превратили сосуд в исправный насос, качающий воду. С другой — резко изменились условия транспирации и испарения влаги — нет естественных конвекционных токов воздуха.

Дозированную подачу воды, рассчитанную и проверенную на Земле,

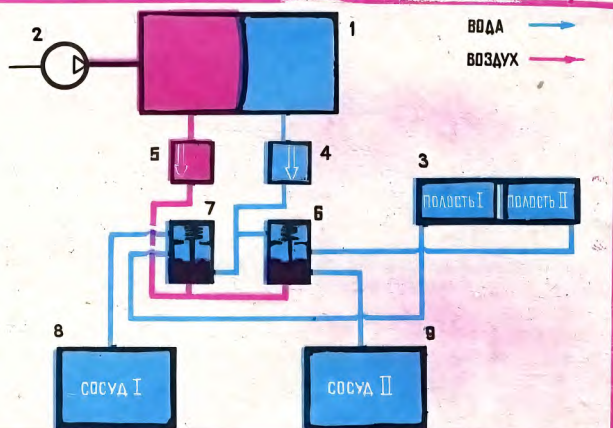
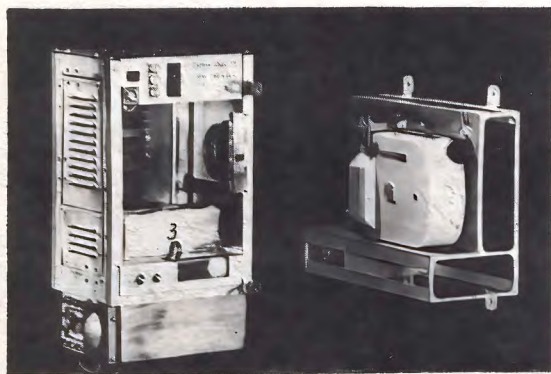
ку», — поделились они своими планами с Землей.

Эта экспедиция продолжалась дольше, чем первая, — два месяца. На грядках появились дружные всходы гороха, луковицы дали густую зеленую поросль, и опять ничего не предвещало беды. Но вдруг растения стали желтеть, их листья закручивались в причудливые спирали.

...И вот космическое путешествие закончилось. В специальном термостате уникальный материал был доставлен в лаборатории ученых.

Что же произошло с растениями? Внешний осмотр и биометрический анализ показали, что по общему развитию они лишь незначительно отличаются от контрольных, выращенных на Земле, в земном «Оазисе».

Последующие исследования дополнили, что горох при невесомости растет, ориентируясь на источник света, однако его корневая система менее развита по сравнению с конт-



На иллюстрациях (слева направо):

Растения гороха, возвращенные на Землю со станции «Салют-4» после первой экспедиции. Снимок сделан через час после приземления спускаемого аппарата.

Общий вид системы «Оазис-1». Слева — культивационный блок, где выращивались растения, справа — регистрирующий блок с кинокамерой, работающий в режиме кадровой съемки. Система разработана и изготовлена во Всесоюзном институте сельскохозяйственного машиностроения.

Схема подачи воды в системе «Оазис-1»: 1. Двухсекционная емкость с водой. 2. Воздушная помпа для создания избыточного давления в системе. 3. Дозирующее устройство для полива вегетационных сосудов. 4, 5. Тумблеры. 6, 7. Распределители. 8, 9. Вегетационные сосуды.

вороте веществ, помогут решить проблемы охраны внешней среды и экономии сырьевых ресурсов.

пришлось корректировать. Это было сделано совместными усилиями космонавтов Г. Гречко и А. Губарева и специалистов Центра управления.

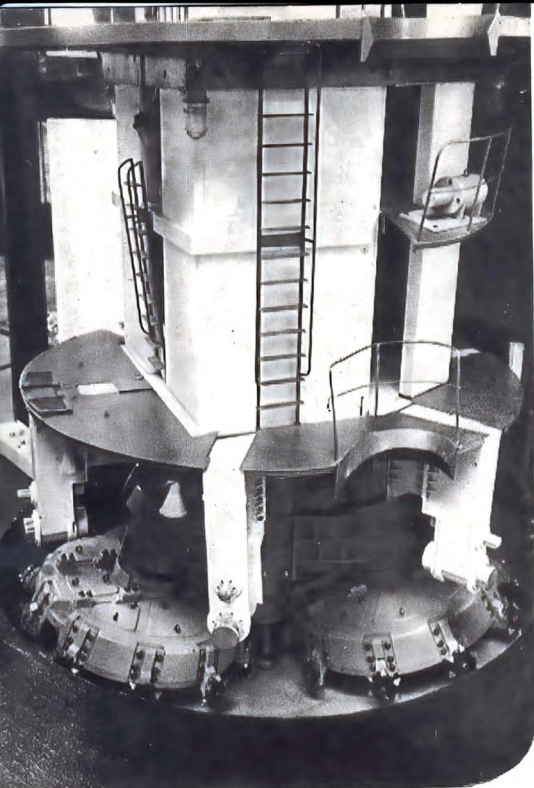
В результате урожай «был спасен». На фото (слева вверху) показаны растения, которые были сфотографированы на месте приземления спускаемого аппарата «Союз-17». Стебли сочные, зеленые, в полном расцвете сил. «Нам они очень нравятся», — не раз сообщали космонавты с борта станции.

Во второй экспедиции эксперимент с «Оазисом» продолжали космонавты П. Климук и В. Севастьянов. Вегетационные сосуды были уже «исправлены» с учетом приобретенного опыта. Не обошлось без казусов. Космонавты захватили три луковицы и, конечно, не удержались от того, чтобы не посадить их в грядку. «На день рождения Климука попробуем зеленого луч-

рольными образцами. После определенной стадии, предшествующей образованию генеративных органов, рост этих растений тормозится под влиянием космических факторов. Причины такого явления пока не удалось установить, и эксперименты в этом направлении продолжаются.

В заключение заметим, что над проблемой создания систем типа «Оазис» работали ученые и конструкторы Москвы, Минска, Вильнюса.

Значение этих систем огромно. Полученные важные данные о поведении высших растений в условиях невесомости обогатили наши знания. Сейчас уже представляется возможным, основываясь на идеях К. Циолковского, разрабатывать реальные биологические системы регенерации веществ на борту космических аппаратов.



Появления трещин в остывающих стальных отливках можно избежать местным охлаждением металла. В качестве таких «холодильников» на заводе «Теплоход» служит холоднокатаная проволока. Из нее навивают на токарном станке спирали и вытягивают до определенного шага. Перед заливкой форм эти пружины закрепляют там, где чаще всего образуются дефекты, то есть в зонах утолщений или местах соприкосновения стенок с ребрами. Металл проволоки подбирается по химическому составу, близкому к основному, а масса определяется опытным путем для каждой серии изделий и практически не превышает 1—2% от всей массы отливки. В районе «холодильников» металл отличается большей плотностью и прочностью, чем вся отливка.

Бор

За годы десятой пятилетки сельское хозяйство страны должно получить свыше 466 млн. т удобрений и химических кормовых добавок. Крупнейшие запасы калийных солей находятся в Верхнекамском бассейне, и в 1980 году каждая десятая тонна минеральных удобрений будет добыта здесь, на Западном Урале. Уральский минерал по содержанию полезных веществ находится на уровне лучших мировых образцов, а по себестоимости добычи и переработки — самый дешевый в стране благодаря высокому уровню механизации. Внедрение механизированных комплексов подземных работ началось в 1969 году. Сейчас на долю комбайнов приходится более 70% добычи руды.

На снимке: мощные самоходные погрузочно-доставочные машины, работающие в комплексе с комбайнами.

Соликамск

В этом году начат серийный выпуск стволопроходческого комбайна, разработанного в ЦНИИподземмаш. Он будет проходить в абразивных породах средней крепости стволы шахт диаметром от 6 до 7 м и глубиной до тысячи метров. Вооружение нового комбайна двумя дисковыми планетарными рабочими органами увеличивает производительность труда и снижает стоимость сооружения шахтных стволов.

На снимке: макет комбайна в стволе шахты.

Москва



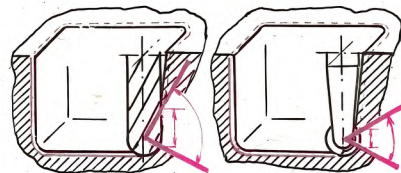
За ворота автобазы может вывести машину лишь тот водитель, хорошее состояние здоровья которого не вызывает сомнений. Но установить это одному медику без приборов не под силу. Один из таких приборов — экспресс-проверки — разработан в СКБ АСУпроект. За полторы минуты с его помощью можно измерять артериальное давление, частоту пульса, реакцию на движущиеся предметы и определить другие параметры, вплоть до остаточного содержания алкоголя в крови. Не забыто и то, что у каждого человека показатели эти индивидуальны и потому прибор не только выводит всю информацию на табло с цифрами, но и сравнивает полученные данные с контрольными.

Казань



Не изменив конструкцию концевых фрез, невозможно достичь высокой производительности при чистовой обработке штампов и пресс-форм. На переходных галтелях между дном и крутой стенкой штампа сопротивление инструменту возрастает в несколько раз по сравнению с сопротивлением на прямолинейных участках (рисунок слева). Измененная фреза — сборная.

Режущие пластины у нее впаяны или механически закреплены на конце (рисунок справа). Слой металла, снимаемый ею на любом участке, почти не изменяется, и это позволяет в 2—3 раза увеличивать подачу инструмента.



Ленинград

Когда поломанный инструмент не извлекается из дорогостоящей детали, прибегают к электроимпульсному способу. Крупногабаритные детали на столе станка не помещаются, и их прилаживают с тыльной стороны так, чтобы вертикальная ось шпинделя с электродом-инструментом совпала с осью прошиваемого отверстия. Электродом служит медная трубочка с наружным диаметром на 1,5—2 мм меньшим диаметра сломанного инструмента. Затем через резиновые уплотнения ставят ванны: одну для электрода, другую — со стороны выхода неудачно начатого отверстия. Ванны заполняют маслом, включают станок, и застрявший инструмент постепенно разрушается, превращаясь в мелкодисперсную пыль.

Брянск

СОВСЕМ КОРОТКО

● Новинка Пермского телефонного завода — аппарат с кнопочным набором номеров. Одна из кнопок нажимается для повторного вызова занятого абонента без набора кода.

● В Краматорском НИИПТмаш разработана переналаживаемая многогорезцовая головка для одновременной обточки и расточки отверстий, подрезки торцов и снятия фасок.

● В ЦНИИсвязи созданы переносные устройства, защищающие от опасного напряжения монтеров, работающих на радиотрансляционных линиях, которые подвешиваются совместно с осветительными.

● Прибор Ф-290 служит для проверки системы зажигания, поиска обрыва и коротких замыканий в электрооборудовании, определения зарядного тока, регулирования вспышки в цилиндрах двигателей автомобилей.

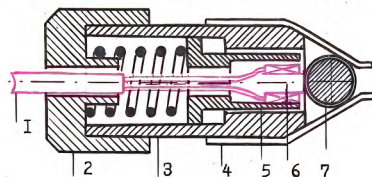
Если рентгеновские снимки выполнены в цвете, то анализ слабоконтрастных участков облегчается. Такой цветной телевизионный преобразователь рентгеновских снимков изготовлен в НИИ электронной интроскопии при Политехническом институте имени Кирова. Он рассчитан на непрерывную работу в течение 8 ч. Питается от сети 220 В.

Томск

Небольшие отклонения в расположении центра тяжести вращающихся частей машин вызывают биевание, удары, вибрации. К подобным последствиям не приводит эксцентриситет — смещение оболочки относительно сердцевин — у биометаллических проводов, однако в нецентрированных местах провода чаще рвутся от перегибов и скручиваний. В цехе биметалла метизнометаллургического завода эксцентриситет у сталемедных и сталесиликоновых проводов научились определять и устранять на любом этапе производства. Контролирующий прибор для



этого соединен с датчиком экранированным проводом 1. Корпус 3 и крышка 2 датчика сделаны из немагнитного металла. В подвижную втулку 5 вставлен магнитопровод 6 с катушкой. При проверке головку датчика накладывают на проволоку 7, закрепляя ее прижимами 4 в пазах корпуса. Контакт магнитопровода с проволокой поддерживается пружиной. Поворачивая головку датчика вокруг проволоки, по изменению



магнитного поля, следят за показанием индикатора, шкала которого проградуирована в абсолютных единицах.

Магнитогорск

Одна из важнейших проблем современной биологии — выяснение механизма фотосинтеза растений. Как из кислорода и углекислоты при воздействии солнечного света в зеленом листе вырабатываются столь нужные белки? Ответы на эти вопросы важны не только для «чистой» науки, но и для решения практических задач, одна из которых — питание человека.

Над тайной зеленого листа работают специалисты многих научно-исследовательских институтов. Ею заняты и в Институте биологии моря Дальневосточного научного центра. Лаборатория фотосинтеза института, которой руководит кандидат биологических наук Э. Титлянов, изучает самую продуктивную часть океана — растения, заселяющие шельфовую часть. Основное направление исследо-

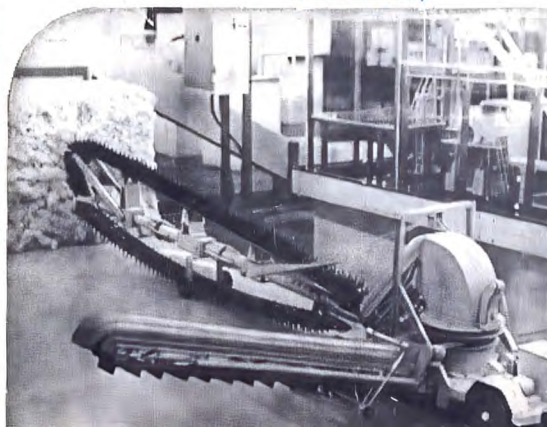
ваний лаборатории — изучение адаптации морских водорослей к количеству и качеству света. Результаты этих исследований помогут разработать научные основы разумной эксплуатации и воспроизводства биологических ресурсов океана.

На снимке: Э. Титлянов (слева) перед выходом в море. Ежедневные погружения под воду — обычное дело для заведующего лабораторией.

Владивосток

На снимке — туннелеройная машина. Она призвана заменить тяжелый и опасный труд людей при очесывании бунтов хлопка и прорытия в них проветриваемых проходов. Все агрегаты: стрела, рабочий цепной и отводящий ленточный транспортеры, механизм привода их в действие — смонтированы на самоходной тележке. Стрела постоянной длины, жесткой конструкции. В ее основании на опорных подшипниках ось с приводными ведущими звездочками, а в головной части раздвижная вила также с двумя парами звездочек. На них навешен цепной транспортер гребельного типа. Для прорытия туннеля машину подводят к центру одной из торцевых сторон бунта и приводят в действие транспортеры. Для прохода сквозного туннеля машину подводят с другой стороны бунта, и рытье продолжается.

Ташкент





ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

НА ПОДСТУПАХ К АТОМНОМУ ФЛОТУ

ИГОРЬ БОЕЧИН

Эксперты Бременского института исследований судоходства под- считали, что в конце прошлого года в мире было 65 887 торговых судов (вместимостью выше 100 т). И только пять из них были атомоходами, причем два уже стояли на приколе.

В то же время в зарубежных военных флотах числилось 8 надводных и более 150 подводных атомоходов и соответственно 6 надводных и около 40 подводных строилось.

Этот факт становится в какой-то мере понятным, если обратиться к истории атомного судостроения. Ее можно условно разделить на три этапа. В первой половине 50-х годов из КБ развитых стран хлынула лавина проектов атомных танкеров, сухогрузов, ледоколов, лайнеров, китобойцев, но только в нашей стране построили атомоход мирного назначения. 60-е годы следовало бы назвать периодом выжидания: военные флоты постоянно пополнялись атомоходами, а судовладельцы и судостроители, занимающиеся коммерческим морским транспортом,

терпеливо наблюдали за тем, как показывает себя на деле четверка первенцев: советское и построенные позже американское, западногерманское и японское суда.

И, наконец, третий этап совпал с началом 70-х годов и, очевидно, продлится до конца столетия. Это время второго рождения атомоходов, и теперь, кажется, есть все основания считать, что они займут полагающееся им «место под солнцем».

В свое время паровая машина и дизель довольно быстро «прижились» на корабле. А вот судовой ядерный двигатель проделал путь долгий и сложный. Попробуем же разобраться в причинах, заставивших моряков весьма осторожно относиться к столь перспективной установке.

Ядерный двигатель дает кораблю огромную дальность плавания, и по автономности атомоход превосходит любое другое судно почти в 20 раз. Причем он экономит на топливе: в 1965—1970 годах американская «Саванна» сожгла 50 кг обогащенного

урана. Теплоход в таких же условиях израсходовал бы 96 тыс. т нефти. Атомоход способен развивать высокие скорости — более 20 узлов, тогда как подавляющая часть теплоходов проектируется под экономные 16 узлов. Наконец, реактору не нужен свежий воздух, который теплоходы превращают в клубы дыма.

И все было бы великолепно, если бы, во-первых, изготовление ядерного двигателя не требовало суммы, на треть большей, чем постройка дизеля; во-вторых, усиление корпуса в районе реактора, система биологической защиты и уникальное оборудование не повышали бы стоимости судна еще на 10—12%; а в-третьих, содержание высококвалифицированных специалистов не обходилось бы на 33% дороже содержания команды теплохода.

Эти да и другие подсчеты отпугнули судовладельцев от атомоходов. Коммерческое судно должно приносить прибыль, а реактор сулил массу затрат.

А вот военные моряки сразу же

ухватились за реактор: для них соображения экономичности и рентабельности роли не играют. Для них важны только преимущества.

25 тысяч миль под водой. 17 января 1955 года с береговых постов в Гротоне заметили в море вспышки сигнального прожектора. Командир первой американской атомной подводной лодки «Наутилус» передавал: «Идем на атомной энергии!»

Американский популяризатор Н. Полмер утверждает, что в США всерьез задумались о постройке ядерного двигателя еще в начале 30-х годов, когда ученые многих стран пришли к выводу — утилизация атомной энергии возможна. Но во время второй мировой войны научные силы срочно перебрали на «Манхэттенский проект» — создание атомной бомбы.

К прежней идее они вернулись только в конце 40-х — начале 50-х годов. Американская военщина начала атомное судостроение с боевой подводной лодки.

«Наутилус», благополучно вернувшийся из плавания, послужил козырной картой в руках поборников гонки вооружения. Началась «ядерная горячка». Верфи США лихорадочно строили новые субмарины, заказчики торопили судостроителей, и те нередко приступали к очередной серии, не убедившись в надежности прототипов. А это оборачивалось авариями и трагедиями: так, в 1963 году «Трешер», а спустя 5 лет «Скорпион» бесследно исчезли в пучинах океана вместе с экипажами.

Но ничто не могло остановить военные круги США. Следом за торпедными последовали ракетные подводные лодки типа «Дж. Вашингтон».

По мере увеличения числа субмарин стремительно росла и их стоимость. Весной 1975 года конгресс утвердил программу строительства 10—11 ракетноносцев типа «Огайо», первый из которых должен отправиться в плавание в 1978 году. Эти лодки (водоизмещением 18 750 т) своим размером намного превосходят и реальный и фантастический «наутилусы». Достаточно сказать, что их высота равна высоте 4-этажного дома, а длина — длине двух футбольных полей. Столь внушительный корпус нужен для того, чтобы, помимо всего прочего, вместить и 24 ракеты «Трайидент» (дальность — 7500 км). Но, пожалуй, американских налогоплательщиков поразило другое: цена каждой субмарины 603 млн. долларов — в 6 раз больше, чем, например, знаменитого линкора «Миссури», на борту которого в 1945 году была подписана капитуляция Японии!

В свое время адмирал Х. Риквер — инициатор «ядерной горячки» — мечтал о том, что американ-

ский атомный флот станет единственным властелином океанских глубин. Но его расчетам не суждено было сбыться: в 1963 году вступила в строй первая английская атомная субмарина «Дредноут». За нею последовали другие лодки, и сейчас королевский флот имеет и строит 19 подводных атомных.

Французские же судостроители пошли своим путем. Судя по их прогнозам, к 1985 году в списках ВМС Франции будет числиться 16 торпедных и 6 ракетных атомных субмарин.

Мощным флотом подводных атомных располагает Советский Союз. О том, какие качественные изменения принес субмаринам реактор, свидетельствует рост их энерговооруженности в 100 раз, увеличение глубины погружения в 5 раз и скорости хода под водой в 3—4 раза (по сравнению с лодками Великой Отечественной войны). Наши атомные ходы под командованием капитанов 2-го ранга Жильцова и Сысоева дважды — в 1962 и 1963 годах — всплывали на Северном полюсе, а в феврале — марте 1966 года группа подводных лодок контр-адмирала А. Сорокина совершила кругосветное путешествие, оставив за кормой 25 тыс. миль!

Итак, ядерный двигатель сделал подводную лодку по-настоящему подводной. А что он дал надводным боевым кораблям?

...Подсчитали — прослезилась. В середине 50-х годов ВМС США решили создать мобильные соединения атомных, состоящие из ударного авианосца, ракетного крейсера и корабля сопровождения — фрегата.

В конце 1957 года (через 1,5 года после закладки первого надводного атомного — ледокола «Ленин») началось строительство крейсера «Лонг Бич», а спустя еще два месяца — авианосца «Энтерпрайз» (85 350 т).

Но... эти корабли и спущенные на воду (1959—1967 годы) фрегаты «Бейнбридж» и «Трекстан» остались в одиночестве. Серию отменили из-за дороговизны.

Только в конце 60-х — начале 70-х годов, когда Пентагон принял так называемую «океанскую стратегию», строительство атомных было продолжено. В 1968 году на одной из верфей заложили «Ч. Нимиц» — головной в серии из четырех ударных авианосцев. Такие корабли (водоизмещением 91 400 т) способны год находиться в плавании с 90 самолетами на борту, а силовая установка мощностью 260 тыс. л. с. позволяет им развивать скорость более 35 узлов.

Одновременно с «Ч. Нимицем» было начато строительство пяти фрегатов типа «Калифорния» (10 150 т)

и четырех типа «Вирджиния» (11 000 т).

«Ядерная горячка» давала свои плоды. Дело дошло до того, что в 1974 году была официально одобрена идея Риквера — строить все надводные корабли с атомными силовыми установками. В 1975 году президент Дж. Форд выпросил у конгресса дополнительно 1,2 млрд. долларов на атомный ударный крейсер водоизмещением 14 000 т. Американская пресса назвала это событие «важной победой адмирала Х. Риквера»... Как говорится, комментарии излишни.

Однако постепенно приходило отрезвление. В конце того же года морской министр Миддлдорф подтвердил, что за «Ч. Нимицем» последуют однотипные «Д. Эйзенхауэр» и «К. Винсон», но вот четвертый корабль строиться не будет. Военных ошарашила огромная стоимость атомных. Скажем, проектируемый ударный крейсер обойдется в 600 млн. долларов, а «Ч. Нимиц» уже влетел в 2 млрд. Прибавьте стоимость его авиационной техники, и получите астрономическую цифру — 6 млрд.! Но самое главное — этот авианосец, вступивший в строй 3 мая 1975 года, успел устареть, и его придется модернизировать. Значит, нужны новые миллионы...

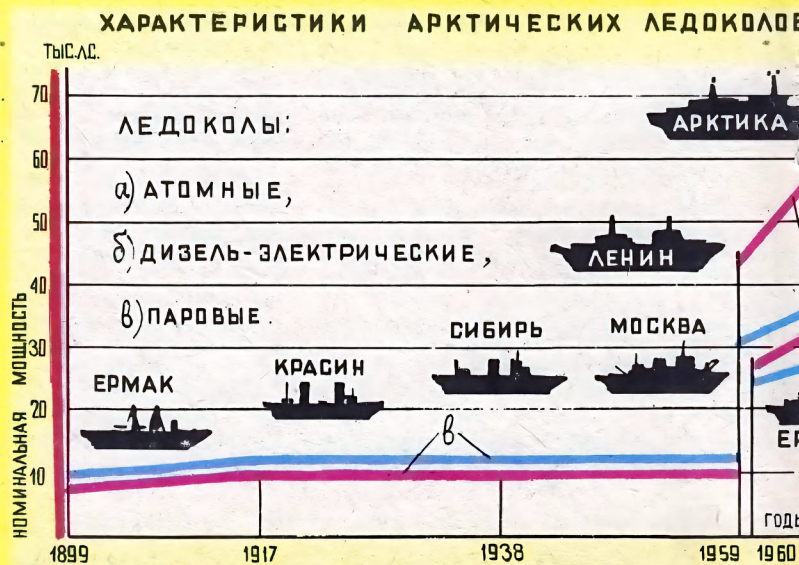
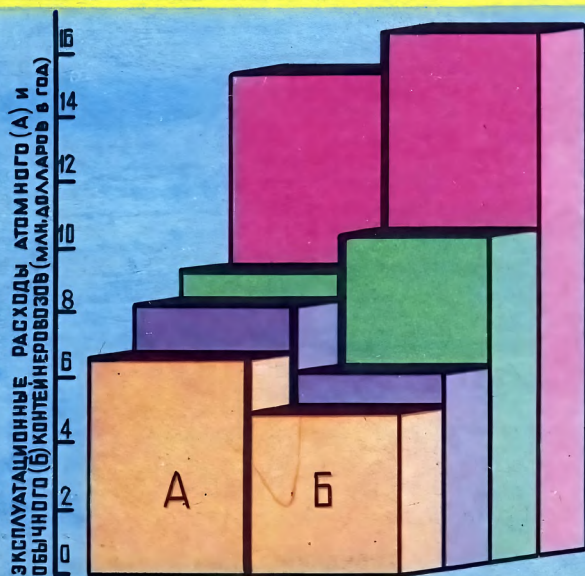
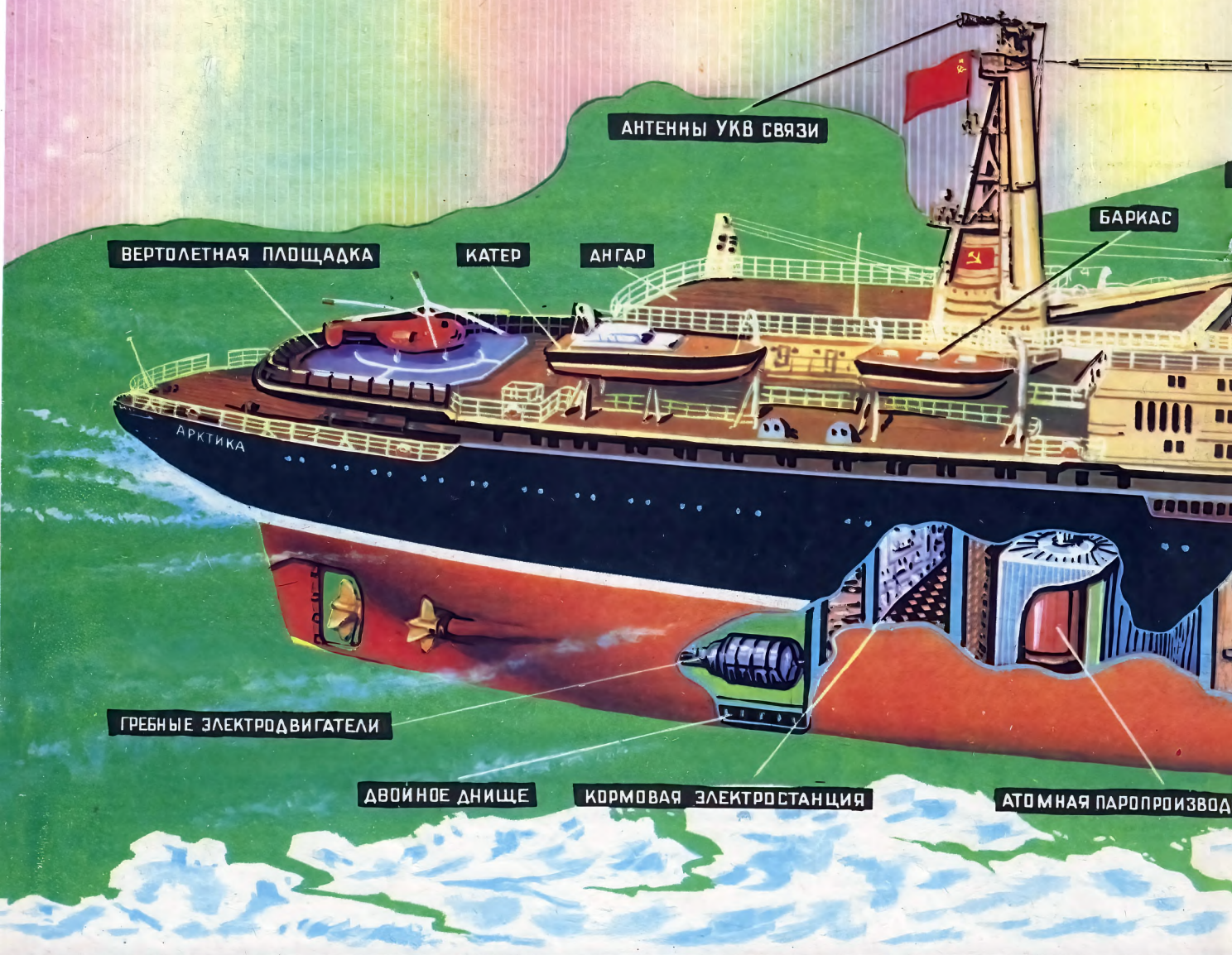
Наблюдая за зигзагами американской военной мысли, другие страны не спешат браться за постройку надводных боевых атомных. Разве только Франция собирается к 1980 году спустить на воду сравнительно небольшой (16 400 т) атомный вертолетоносец «Де Голль».

Благодаря последовательной политике нашей партии и правительства, активной деятельности прогрессивной мировой общественности позиции адептов «холодной войны» ослаблены. Специалисты в области атомного судостроения все чаще обращаются к опыту постройки и эксплуатации перспективных атомных мирного назначения, и в первую очередь советских ледоколов.

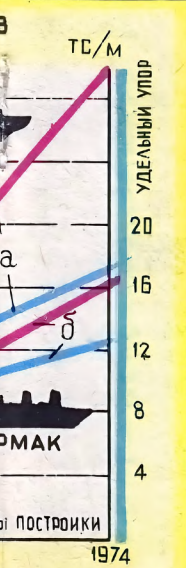
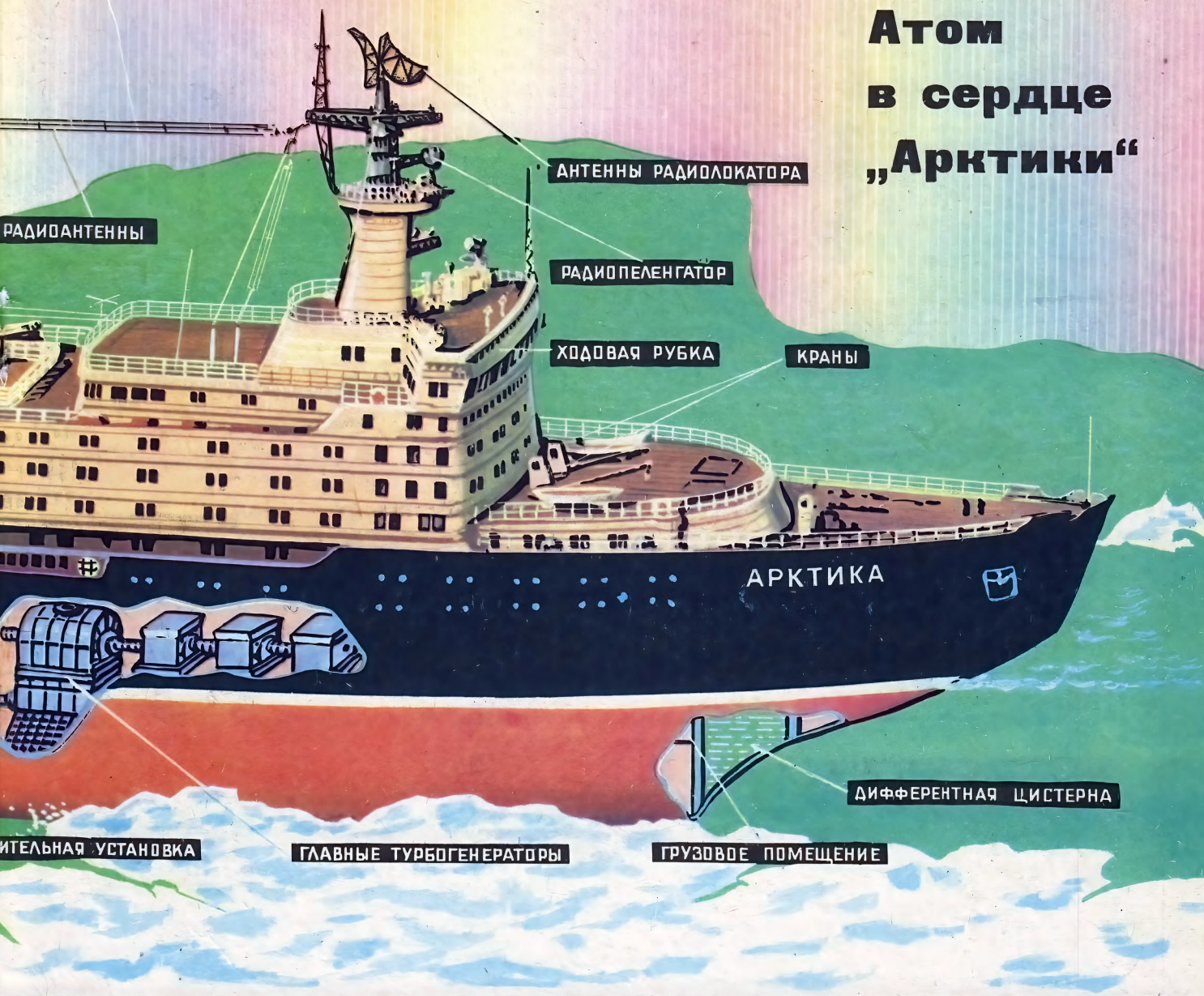
Победители льда. Решая, каким быть первому отечественному атомному, наши специалисты тщательно оценили условия, в которых ядерная силовая установка оказалась бы максимально полезной. И после многих прикидок остановились на ледоколе.

Ледоколу приходится подолгу бывать в плавании, продлевая навигацию в замерзающих портах. Кроме автономности, от него требуется и большая мощность, способность эффективно сокрушать толстые льды. Ядерный двигатель предоставлял ледоколу и ту и другую возможность.

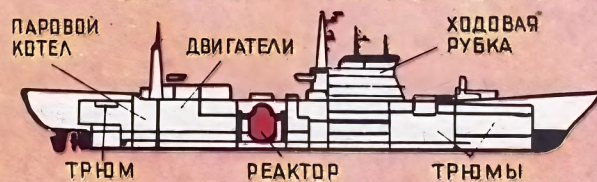
В 1956 году группа конструкторов, возглавляемая В. Негановым, закон-



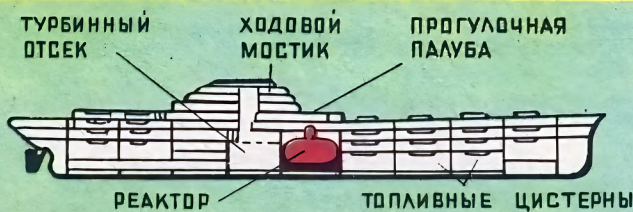
Атом в сердце „Арктики“



СХЕМЫ НЕКОТОРЫХ



ЯПОНСКИЙ СУХОГРУЗ „МУТСУ“ (1975г.)

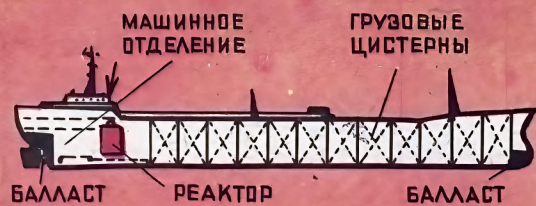


АМЕРИКАНСКОЕ ГРУЗО-ПАССАЖИРСКОЕ СУДНО „САВАННА“ (1960г.)

АТОМНЫХ СУДОВ



АНГЛИЙСКИЙ ПОДВОДНЫЙ РУДОВОЗ „МОБИДИК“ (ПРОЕКТ)



ЯПОНСКИЙ ТАНКЕР (ПРОЕКТ)

чила проект атомного ледокола, и 25 августа на Адмиралтейском заводе в Ленинграде состоялась его закладка. В сооружении судна участвовало до 500 предприятий разных городов страны. 5 декабря 1957 года гигантский черно-красный корпус скользнул со стапеля в воду Невы. А потом после достройки и испытаний атомоход отправился в Арктику.

С тех пор прошло 20 лет. Атомоход «Ленин» прекрасно зарекомендовал себя в суровых условиях Крайнего Севера. И сейчас после модернизации, проведенной в 1970 году, первенец советского атомного судостроения продолжает свою нелегкую службу. Например, в марте — апреле прошлого года он успешно провел экспериментальный рейс Мурманск — полуостров Ямал: так рано навигация в Арктике еще никогда не начиналась.

Богатый опыт, накопленный при плаваниях атомохода «Ленин», позволил сделать второй шаг — начать серийную постройку ледоколов типа «Арктика». Эти суда крупнее (23 400 т) и мощнее (75 000 л. с.), первого атомохода, оснащены более современным оборудованием. «Арктика» открыла навигацию 1975 года, проведя караван Новоземельской перемычкой. А третий атомоход — «Сибирь» был спущен на воду в начале 1976 года. Интересно, что судостроителям удалось сократить стапельный период строительства «Сибири» на 4 месяца (по сравнению с «Арктикой»). И еще: на ней экипаж размещен с большим комфортом, а надежность ее многих узлов и систем повышена.

Недалек тот день, когда на арктических трассах караваны судов потянутся за тремя атомными ледоколами. Да, ныне можно смело утверждать, что наши специалисты, взявшись за постройку атомоходов, сделали на редкость удачный выбор.

А какие атомные суда мирного назначения сооружались за рубежом?

«Саванна» в Саванне. Обкатав реактор на боевой субмарины, американцы решили испытать его на «гражданском» судне. Для начала остановились на небольшом грузо-пассажирском транспорте, которому, впрочем, предстояло быть не коммерческим, а опытным — плавучей лабораторией. И, конечно, ему готовилась престижная роль демонстратора «безграничных возможностей» американской экономики.

Ассигнования на его строительство — 42,5 млн. долларов — утвердили летом 1956 года, но только через 2 года на верфи «Нью-Йорк шипбилдинг корпорейшн» в Кемпдене состоялась торжественная закладка «Саванны».

Увы, на ее долю выпали неуда-

чи. Отправившись в 1962 году в первое плавание из города-тезки к Панамскому каналу, она сразу же столкнулась с неприятностями: сначала забарахлил реактор, потом команде пришлось повозиться с другими мелкими, но досадными неисправностями. Стараясь как-то реабилитировать судно, капитан задумал показать титулованным гостям работу стабилизаторов качки. Это устройство — два плавника, выдвигаемые по бортам, — старое, проверенное, довольно надежное. И что же? Один плавник вообще не вышел из паза, а второй хотя и вышел, но не убрался. Атомоход резко накренился, и на именитых пассажирах выплеснулось содержимое плавательного бассейна. На обычном корабле происшедшее расценили бы как курьезный случай, но на атомоходе... В ближайшем же порту три десятка специалистов решительно списались на берег. Вынужденный простой обошелся в 30 тыс. долларов — многовато для судна, чья постройка стоила 80 млн. долларов и от которого ожидали хотя бы символической прибыли!

Летом 1963 года «Саванна» побывала в Западной Европе, но там ее встретили весьма прохладно. Позже атомоход переоборудовали — убрали пассажирские каюты, и в 1965—1970 годах он старательно работал на экспортную компанию «Исбрандсен». Но новые владельцы быстро убедились в том, что «Саванна» не способна конкурировать с традиционными, зато рентабельными сухогрузами — слишком дорого обходился на ней перевозка. И неудачницу поставили на прикол... в Саванне.

«...Не образец для экономики». Расчетливые судостроители западно-германской компании «Говальдверке — Дойчеверфт» не стали тратить время на поиск оригинального проекта, а просто установили американский реактор на серийный рудовоз вместимостью 14 000 т. В какой-то мере это было оправдано — пусть атомоход покажет себя, а там видно будет. Новому судну дали имя известного физика Отто Гана, достроили и в конце 1968 года благословил в путь.

На сей раз реактор работал неплохо, однако «Отто Гану» пришлось 2 года слоняться по внутреннему Средиземному морю, не выходя наружу, в открытый океан. А дипломаты ФРГ, не жалея сил и красноречия, убеждали правительства и деловые круги стран-партнеров, что атомоход не загрязнит их порты радиоактивными отходами. И в конце концов убедили...

В 1968—1974 годах «Отто Ган» прошел на одной зарядке реактора 332 тыс. миль. Только в 1974 году он сделал 11 рейсов, перевез

116 747 т груза и провел в пути 325 суток. К январю 1975 года на его счету было уже 99 рейсов.

Внешне все обстоит благополучно, но это если не принимать во внимание одно грустное и весьма существенное обстоятельство: перевозка грузов на «Отто Гане» обходится в 2 раза дороже, чем на теплоходе такой же вместимости. Атомоход, на радость его противникам, сам убедительнее всего доказал свою убыточность.

И, вероятно, поэтому федеральный министр исследований и технологии Г. Матхоффер осенью 1976 года с нескрываемым сожалением признал, что «Отто Ган» является опытным судном, а не образцом для экономики.

Скитания «Мутсу». Не секрет, что торговый флот — основной кормилец экономики Японии, на редкость бедной полезными ископаемыми. Именно нужды экономики заставили японцев первыми начать постройку супертанкеров и рудовозов, одними из первых освоить выпуск контейнеровозов и автомобилевозов.

В 1961 году специально организованное Управление развития атомного судостроения приступило к работе над проектом атомохода. Подсчитали, что его постройка обойдется в 10 млн. долларов.

Сначала атомоход спроектировали как океанографическое судно, но в 1967 году переиграли в сухогруз. Его закладка состоялась в 1968 году на стапеле компании «Исикавадзима Харима», спустя 2 года готовый корпус спустили на воду, а в конце 1971 года мощный кран опустил в отсек реактор.

Сухогруз назвали «Мутсу» — в честь залива и города на его берегу. Там же началось возведение современного «атомного порта».

Бесконечные переделки и улучшения надолго затянули строительство «Мутсу», а когда его довели до кондиции, произошло неожиданное: взбунтовались рыбаки бухты Мутсу. Им не нравился ядерный постоялец, и они недоверчиво относились к горячим уверениям чиновников в его абсолютной безопасности.

Опытный и хитрый капитан И. Аре все-таки сумел вывести атомоход на испытания. Это произошло 25 августа 1974 года. Судостроители облегченно вздохнули, а радоваться, оказывается, было рановато. Через неделю И. Аре сообщил об утечке радиоактивности в реакторном отсеке.

Рыбаки из Мутсу — им не откажешь в проницательности — не пустили атомоход домой. Позже правительство приняло их требование, и в начале 1975 года началась ликвидация «атомного порта», на сооружение которого уже было затрачено 7,5 млн. долларов.

Но вернемся к атомоходу. В то

время как он с парализованным реактором дрейфовал, подчиняясь стихиям, в Японии разгорались страсти — власти большей части портов отказались предоставить ему убежище.

Лишь 12 октября рыбаки Мутсу разрешили злополучному сухогрузу на время зайти в бухту. Атомоход надумали перевести в Сасебо. Но что делать дальше? Переоборудовать «Мутсу» в туристский лайнер для молодежи? Передать его в аренду кому-нибудь? Решение пока не принято...

Попытка анализа. История техники показывает, что новые устройства требуют принципиально иного подхода к себе. В противном случае неизбежны неудачи.

Например, создатели «Отто Гана» решили сэкономить, поставив реактор на обычный рудовоз, но это благое намерение обернулось собственной противоположностью. А небольшой «Мутсу» обрели на неудачи бесчисленные переделки, которые начались в КБ и продолжались на стапеле.

Очевидно, нельзя пересаживать «ядерное сердце» судну без предварительного учета положительных и отрицательных последствий.

Теперь ясно, что сравнительно небольшие сухогрузы вместимостью 10—20 тыс. т, наделенные ядерной силовой установкой мощностью 20—22 тыс. л. с., удручающе бесперспективны. Они уступают теплоходам таких же параметров по всем статьям. Иное дело атомные двигатели мощностью более 40 тыс. л. с., установленные на крупных судах.

Деятельность атомоходов не должна зависеть от груза. Фрахтеры типа «Саванна» и «Отто Ган» были убыточными еще и потому, что подолгу простаивали в портах. Их ядерное сердце работало вхолостую, а это слишком дорогое удовольствие.

В общем, при проектировании атомохода надо помнить о преимуществах ядерного двигателя: способности долго работать на большой мощности и обслуживать суда практически любых размеров. Именно эти его достоинства необходимо использовать в первую очередь. И тогда атомоход станет таким кораблем, о котором давно мечтают моряки.

Правда, сначала нужно еще решить две проблемы: максимально упростить и удешевить ядерную силовую установку и подобрать для нее подходящие классы судов.

Посмотрим, что сделано, делается и будет сделано в этом направлении.

Возрождение. В начале 70-х годов вновь заговорили о революции в торговом флоте, о грядущей эре атомоходов. Почему? «Когда ископаемое топливо стоило 1,9 доллара за баррель, никакого интереса к ним не

было, — поясняет М. Питкин из министерства торговли США. — Теперь картина коренным образом изменилась».

Сие было сказано в 1974 году, сразу же после «нефтяного кризиса», или, вернее, искусственно поднятых монополиями цен на нефть. В то же время стоимость ядерного топлива заметно снизилась. Впрочем, не только это возродило интерес к атомоходам. Причин было больше — например, изменившаяся структура мировых морских перевозок потребовала и крупнотоннажных и скоростных судов.

Итак, сложилась благоприятная ситуация: спрос на атомоходы есть, верфи готовы принять заказы. Оставалось избавиться ядерный двигатель от «детских болезней». Специалисты принялись за дело, и результаты не заставили себя долго ждать. Ограничимся двумя примерами: в 1971 году в США разработали ядерную силовую установку, стоимость которой была снижена на 10%, год спустя фирма «Пропеллер» начала проектировать атомный двигатель в 5 раз мощнее того, что стоял на «Саванне» и «Отто Гане», но более надежный, дешевый и рассчитанный на массовое производство...

И теперь, когда ядерный двигатель достиг необходимого уровня, пришло время подумать и о подходе «реципиента». Впрочем, сейчас уже можно называть тех, кому ядерное сердце противопоказано, и тех, кто имеет полное право называться атомоходом.

Кто вы, атомоход! По мнению экспертов, первыми атомоходами второго поколения будут крупнотоннажные танкеры и нефтерудовозы: им приходится совершать длительные рейсы, от них требуется хорошая скорость, и они, как правило, не простаивают в портах. Судя по всему, атомные «суперы» смогут смело конкурировать с коллегами-теплоходами.

И в 1973 году американская компания «Энерджи корпорейшн» заявила о намерении построить дюжину атомных танкеров вместимостью по 415 тыс. т, которые станут курсировать по линии Ближний Восток — США на скорости более 21 узла. Первая тройка этих гигантов должна быть готова к 1981 году.

Другим кандидатом в атомоходы метит контейнеровоз — он, как и танкер, не теряет время на стоянке и совершает скоростные переходы. В 1974 году западногерманская компания «Везерверке» приступила к проекту контейнеровоза-катамарана с 8 реакторами общей мощностью 240 тыс. л. с. Его предполагаемая скорость более 40 узлов. Начальник отдела исследований «Везерверке» Л. Ницки заявил, что расчеты рента-

бельности атомохода оказались «многообещающими».

Подала голос и компания, построившая «Отто Ган». Она собирается спроектировать атомный нефтерудовоз вместимостью 215 тыс. т.

Наконец, будет продолжаться и строительство атомных ледоколов, перспективность которых доказали советские суда. Например, Канада намерена отправить в первое плавание (1979—1980 годы) ледокол водоизмещением 33 тыс. т, с ядерной силовой установкой мощностью 90 тыс. л. с. Впрочем, такие суда будут строить только те страны, которым они жизненно необходимы.

Можно уверенно предсказать появление атомных рыбообрабатывающих заводов и баз, океанографических судов, крупных транспортов типа «Ро—Ро» и, разумеется, коммерческих подводных лодок. У боевых атомных субмарин больше 20 лет истории, и проблема строительства их торговых сестер, видимо, не представляет особой сложности. Технология отработана, компактные и надежные реакторы есть, большая глубина погружения им не нужна, и, возможно, в конце столетия рейсы подводных танкеров, рудовозов, зерновозов, сухогрузов станут вполне заурядным явлением.

А вот у пассажирских атомоходов, пожалуй, нет будущего. Время скоростных лайнеров безвозвратно ушло, а круизным их меньшим собратьям, неторопливо слоняющимся по экзотическим морям, реактор вряд ли понадобится. Конечно, если специалисты не создадут его простой и дешевый — «карманный» — вариант.

Время от времени в печати появляются смелые прогнозы, обещающие, что, скажем, к 1980 году 80% мирового торгового флота будут составлять атомоходы. Чересчур оптимистично? Может быть, но и не очень-то далеко от действительности.

АТОМ В СЕРДЦЕ «АРКТИКИ»

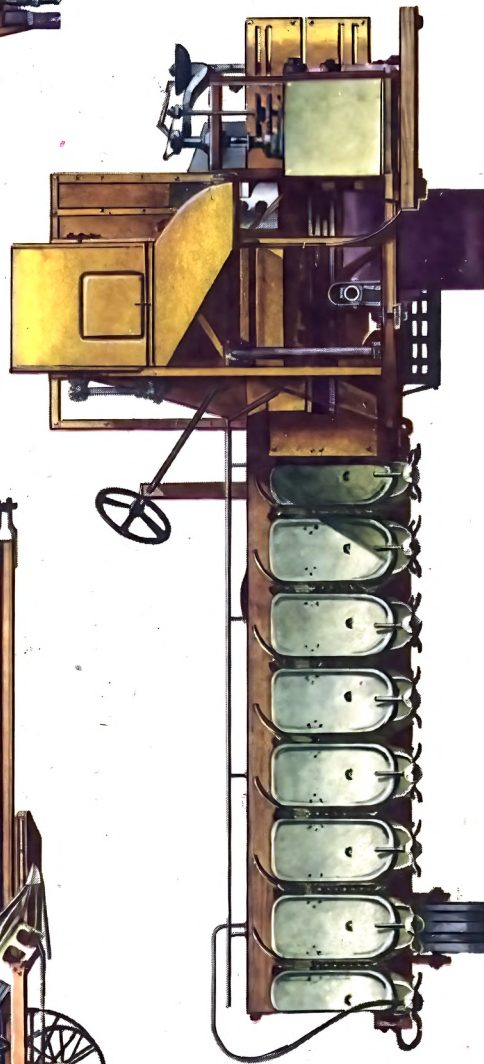
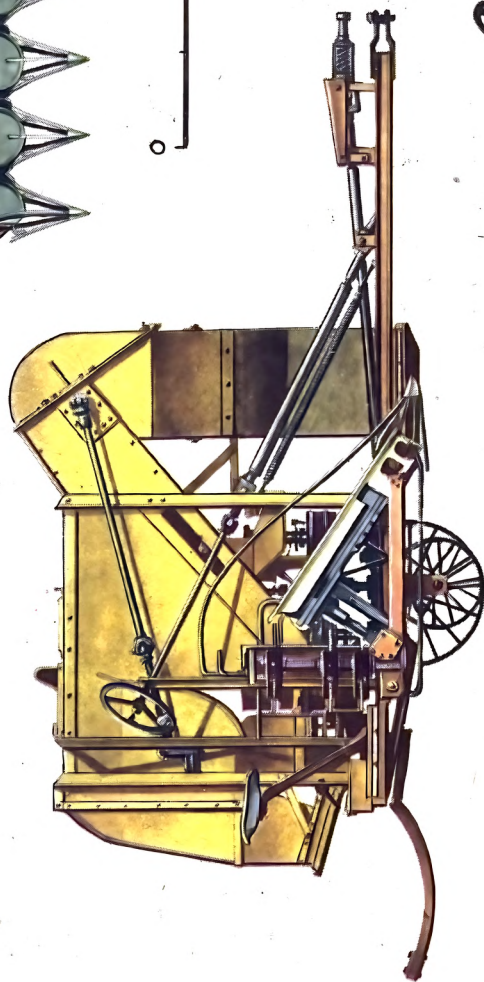
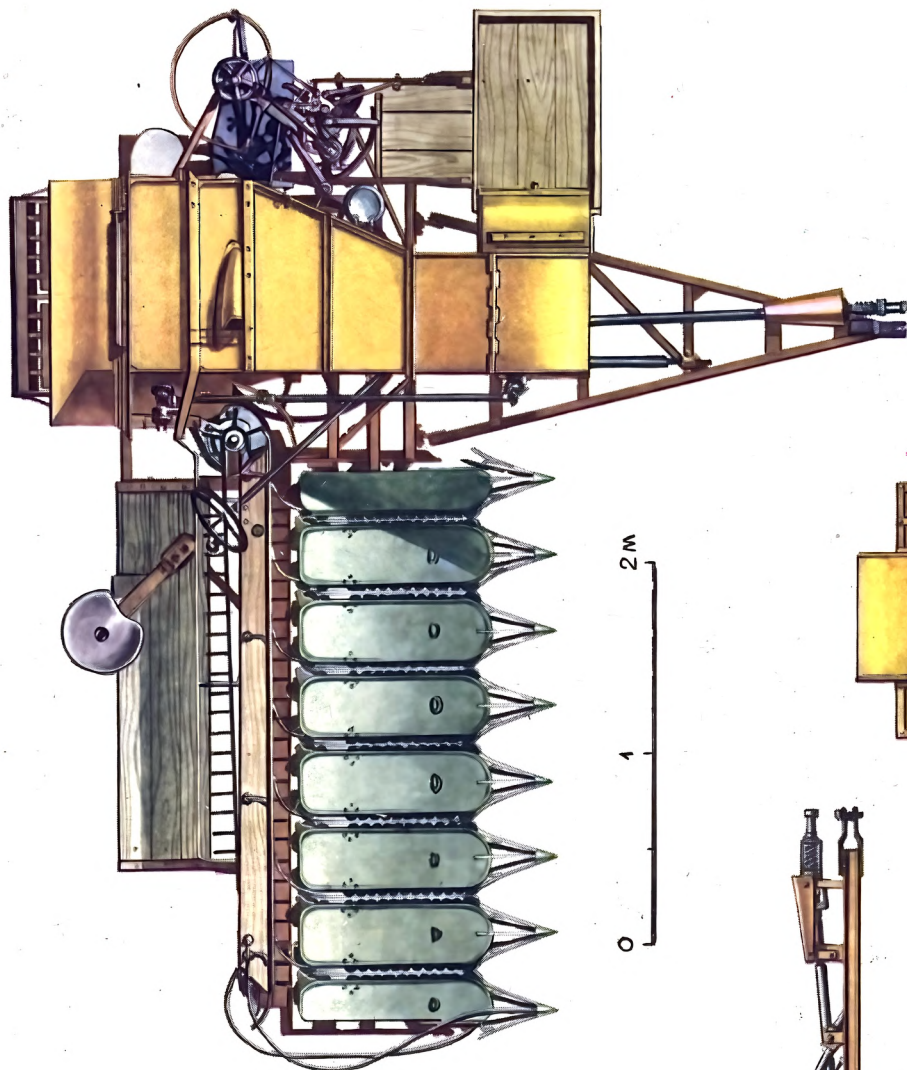
На центральном развороте журнала (стр. 32—33) изображен атомоход «Арктика» (длина 136 м, ширина 28 м, высота борта 17,2 м, осадка 11 м, максимальная скорость 21 узел). Насколько совершеннее стали отечественные ледоколы, поясняет график внизу (второй слева). Атомоходы эффективны в роли не только ледоколов. Например, из левого графика, где показаны сравнительные эксплуатационные расходы контейнеровозов (зависящие от стоимости двигателей обозначены желтым цветом, идущие на их обслуживание — синевым, а на топливо — зеленым и суммарные — красным), наглядно видны преимущества атомного (А) перед обычным (Б) судном. А на рисунках справа приведены схемы некоторых других атомоходов — сухогруза, грузо-пассажирского, рудовоза и танкера.

Историческая серия «ТМ»

Под редакцией:

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

Героя Социалистического Труда,
кандидата технических наук
Константина БОРИНА.



ЛК-7Н

Тип машин — льноуборочный
комбайн
Длина — 5,2 м
Ширина — 5,4 м
Высота — 2,5 м
Ширина захвата — 2,66 м
Вес — 2,5 т
Потребная мощность — 20 — 29 л. с.
(СТЗ-НАТИ)
Рабочие скорости — 1,25 м/с;
1,47 м/с;
Производительность — 7 гз/ч
Завод-изготовитель — Любе-
рацкий завод имени Ухтомского
Количество — 6892 шт.
Годы выпуска — 1948—1954 гг.

ЛЫНОКОМБАЙН

«Горячо приветствую слет льно-трепальщиков. Сожалею, что принужден сделать это заочно. Дорогие товарищи, от всей души желаю вам как можно скорее расстрелять все остатки старинной тяжелой бабьей жизни, да так расстрелять, чтобы от этой жизни ни пыли, ни памяти не осталось». В этом сердечном приветствии, которое Алексей Максимович Горький направил 12 сентября 1935 года слету мастериц льна Калининской области, выражено сложное чувство и радости и сочувствия. Радости за плоды труда, за прекрасный «северный шелк», составляющий предмет гордости нашего северного западного края, и сочувствия, потому что плоды эти достаются тяжелым ручным трудом.

От большинства широкоизвестных зерновых культур лен отличается тем, что ценность в нем представляются и стебли и семена, поэтому при уборке урожая необходимо бережное обращение с растениями. А так как длина волокон в конечном счете определяется длиной растений, то ни косилки, ни жатки для уборки льна не пригодны, они повреждают стебли и укорачивают их почти на 20%. Испокоен веков лен терпеть — выдерживают растения из земли вместе с корнем.

Вопрос о механизации возделывания льна, и прежде всего о машинах для уборки урожая, с особой остротой встал на рубеже 30-х годов, когда начали организовываться крупные специализированные совхозы. К сожалению, наши конструкторы ничего не могли почерпнуть из зарубежного опыта. Несмотря на многочисленные поиски, на заграницном рынке появились лишь первые, очень несовершенные образцы. Советский Союз закупил все же 300 бельгийских льнотеребилков «Сунен», считавшихся тогда лучшими. В 1930 году

несколько этих машин было испытано сотрудниками Всесоюзного института механизации НКЗ СССР. Репутация бельгийских льнотеребилков оказалась невысокой: 22,7% недернутых стеблей; 0,92 — 1,65 га за 10 ч чистого времени; стоимость уборки в 2 раза выше ручного тербления.

Однако, чтобы дать толчок механизации льноводства, нужно было форсированно развивать производство льнотеребилков. И в начале 1931 года государственной льнотеребилки завод получает задание освоить массовое производство машин, причем в задании говорилось, что исправлять, улучшать «Сунен» не менее важно, чем производить. Рабочие и конструкторы Люберецкого завода сельскохозяйственных машин имени Ухтомского с честью справились с порученным делом. Уже к началу уборочного сезона завод отдал правил на места 1500 теребилков, а к декабрю 1931 года довел выпуск до 7500 штук. В таком количестве теребилки не строились ни в одной стране мира. Больше того, по выпуску этих машин люберецкий завод превзошел все другие заводы Европы и Америки, вместе взятые.

Но не только количеством могли гордиться машиностроители. За считанные месяцы теребилка «Сунен» стала неузнаваемой, ее вес снизился с 915 до 713 кг, узел автоматического вязания снопов конструкторы заимствовали от зарекомендовавшей себя зерновой сноповязки «Новый идеал», давно уже выпускавшейся заводом. В результате появилась новая льнотеребилка «Комсомолка», которая на сравнительных испытаниях в Закавказье весной 1931 года превзошла свою предшественницу по всем статьям.

Невиданный размах производства льнотеребилков в СССР, высокие темпы модернизации и разработки новых машин послужили своеобразным катализатором для зарубежных фирм. Не желая упустить из своих рук богатый русский рынок и считывая, что в конце концов многолетний опыт возьмет верх, они включились в заочное соревнование с советскими конструкторами. На

испытаниях 1931 года, которые проводились в Торжке Институтом льна, более 15 отечественных и зарубежных машин встретились вместе — маленькая конная льнотеребилка «Пионерка» и громоздкая «Бобби» из США, французские «Деланэ» и «Маршаль». «Комсомолка» с захватом 50 см уже не могла конкурировать с широкозахватными машинами ВНИИЛ-5 (2,25 м), ВИСХОМ (2,1 м) и другими, в которых нашлись льноводы. Первое место заняла льнотеребилка ВНИИЛ-5 конструктора М. Сиваченко, убравшая на испытаниях 20 га.

Итоги соревнования 1931 года примечательны по двум причинам. Во-первых, они показали, что Советский Союз, занимавший первое место в мире по площади посевов льна, становится ведущей державой по механизации его возделывания и уборки. А во-вторых, именно на этих испытаниях четко определился путь повышения производительности машин за счет увеличения ширины захвата. Не случайно в 1933 году люберецкий завод прекратил производство «Комсомолки» и наладил серийный выпуск льнотеребилков ВНИИЛ-5. И хотя в 1938 году ее сменила более совершенная машина ЛТ-7, разработанная конструкторами ВИСХОМа под руководством М. Шлыккова, ВНИИЛ-5 вошла в историю отечественного сельского хозяйства как образец машиностроения как основной льнотеребилки довоенного периода. Всего до войны люберецкий завод выпустил 10 470 льнотеребилков ВНИИЛ-5 и 2335 ЛТ-7.

На рубеже 30-х годов в Советском Союзе успешно развертывается производство зерновых комбайнов («ТМ», № 1, 1977). Естественно, что идеи комбайнирования, более полной первичной переработки урожая за один прием, постепенно овладевают конструкторами, которые занимаются механизацией и других сельскохозяйственных культур. Вот почему в 1932 году появляется сразу три льнокомбайна: ЛК-2 — М. Шлыккова, ЛК-3 — А. Маята и А. Моисеева и ЛК-4 — Н. Меньшикова. Поскольку ни один из них не удовлетворял требованиям, конструкторы решили

объединить свои усилия, взяв за основу ЛК-2. Кроме чисто технических трудностей, им пришлось преодолеть и трудности, вызванные недоверием к новому методу уборки льна.

Существовавшая технология уборки льна складывалась веками. Вытеребленные растения связывали в снопы и увозили с поля в деревню на подсушку. Затем снопы очесывали — от стеблей отделяли корочки с семенами. Корочки обмолачивали, а стебли снова вывозили в поле и расстилали. При вылеживании соломы идет процесс брожения, стебли расслаиваются на волокна. В льнокомбайне вместе с терблением производится очес, стебли и головки разделяются на два независимых потока. Стебли идут на настил, а головки вместе с пуганцей — на сушку. Скептики полагали, что в этом случае не будут дозревать семена, что без подсушки ухудшится качество волокна. Но их предположения не оправдались.

Доказывая прогрессивность своей технологии, конструкторы стремились скорее сделать работоспособную машину. В 1938 году опытным комбайном удалось убрать лишь полгектара, через три года — 12 га. Производительность комбайна возросла до 0,7 га при эксплуатационной надежности 0,92. Уже собирались выпустить небольшую серию комбайнов, но в это время заводы в Сталинграде и Харькове перешли на выпуск более мощного гусеничного трактора СТЗ-НАТИ («ТМ», № 6, 1975). И конструкторам ВИСХОМа пришлось переделывать свой комбайн.

По результатам испытаний 1939 года комиссия рекомендовала выпустить опытную партию из 25 новых комбайнов, в 1942-м до 1000. Одна из начавшаяся война помешала этой работе. Конструкторы вернулись к своему комбайну лишь в 1946 году, когда были восстановлены две машины образца 1941 года. А спустя два года Ленинградский завод имени Калинина приступил к их серийному производству.

Леонид ЕВСЕЕВ,
инженер



ВЫСТАВКИ

УЛИЦА НАШЕГО БЫТА

АЛЕКСЕЙ
КОЛОСОВ,
наш спец. корр.



Название этой улицы вы напрасно будете искать в путеводителях и справочниках. Такой улицы не существует ни в одном городе. И все-таки...

Тысячи людей побывали на этой улице. С одной стороны — прачечная и химчистка, оснащенные новейшим оборудованием, с другой — телевизионное ателье, мастерская по ремонту обуви. В помещении по соседству девушки в белых халатах через увеличительные стекла вглядываются в поврежденный механизм часов, ловко орудуя миниатюрными инструментами. В парикмахерской — уютные кресла, сверкающие зеркала, в которых отражаются довольные лица клиентов, видны красивые прически, сделанные лучшими мастерами...

Как улица города был оформлен

стенным многим улицам современных городов. Но если на выставке разделы следуют один за другим, то здесь они как бы размещаются по этажам.

Первый этаж — подземный. Те люди, которым приходилось заниматься проектированием подземных трасс в черте города, знают, насколько трудно утвердить проект в управлении подземных сооружений при горсовете. Самые прямые, самые оптимальные линии вдруг начинают делать чудовищные скачки. Здесь кабель, там водопровод, в третьем месте, как чертик из коробки, вдруг выскакивает какая-нибудь линия связи, о которой еще недавно не было ничего известно. И забывали об эффективности, экономичности трассы — дай бог довести ее до места назначения!

ритмом их работы. А расшифровывает и обобщает все показания комплекс информационно-технических средств «Ритм-11». Он предназначен для создания автоматизированных систем управления городской энергетикой, водоснабжением и канализацией.

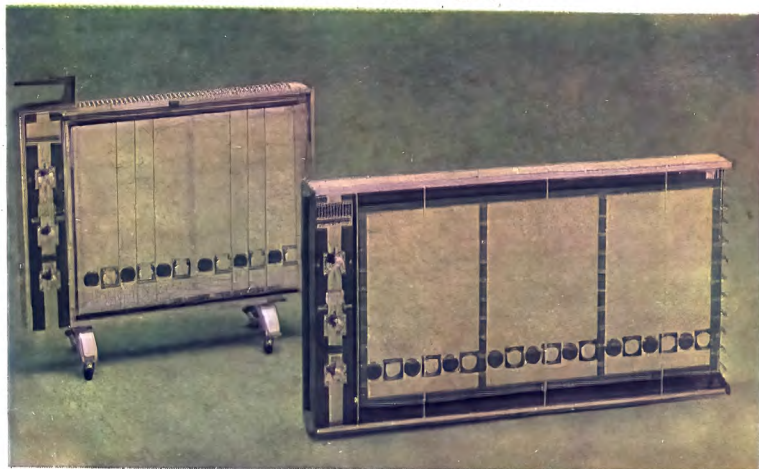
В комплекс «Ритм-11» входит центральная станция, которая устанавливается на диспетчерском пункте энергохозяйства, и до 16 периферийных станций, размещаемых около промышленных и бытовых предприятий в радиусе до 60 километров. Обмен информацией между ними будет вестись по двухпроводной (телефонной) линии.

Данные по обеспечению предприятий необходимыми услугами показывает светящееся табло центральной станции и параллельно на

На снимках:

на стр. 38 — французская фирма «Тригано» экспонировала палаточный домик, собираемый в прицеп и легковому автомобилю (как и советский «Скиф»). Вверху показан прицеп, внизу — домик в разобранном виде (рядом даны размеры), в центре — часть интерьера.

на стр. 39 — электрические отопительные элементы (Италия) — внизу; справа — электрическая сковородка с терморегулятором (США). Верхняя часть для жарки на гриле, средняя — для обычной жарки, нижняя — для подогрева.



один из советских павильонов выставки «Интербытмаш-76», проходившей недавно в московском парке «Сокольники». Словно продолжение этой импровизированной улицы быта, воспринималась вся экспозиция выставки. Демонстрировались приборы, управляющие движением городского транспорта, автоматика для отопительных котельных, макеты мощных очистных сооружений, через которые проходит вода, чтобы чистой и свежей попасть в водопровод. Ведь быт в широком смысле слова — это и красивые многоэтажные дома, и газовые плиты, и оригинальные светильники, и бесшумные лифты — все, что улучшает условия нашей жизни, делает ее более комфортабельной.

Черты выставочной улицы свой-

А после смотришь на линию, делающую невероятные зигзаги и нырки, в полном недоумении: да будет ли она вообще работать?!

Проектировщикам водопроводной и тепловой сети помогает ответить на этот вопрос «Мавр-2». Это своеобразное имя носит аналоговая машина. Потoki воды заменяют в ней электрический ток, а потребителей — блоки-аналоги. Падение напряжения имитирует потери напора. Из стандартных блоков-аналогов можно составлять различные схемы-модели. Необходимые данные измерит и выдаст цифропечатающий вольтметр.

Автоматика верно служит людям и при эксплуатации различных подземных магистралей. Десятки чутких приборов и датчиков следят за



специальном бланке фиксирует пишущая машинка. В аварийных ситуациях на цветной технологической схеме загорается красный сигнал. И если вдруг нарушилась где-то изоляция газопровода и происходит утечка газа, в действие вступает другой комплекс приборов — АНПИ, помогающий без вскрытия всего газопровода найти место повреждения. Генератор посылает электрические сигналы вдоль газопровода. Они возвращаются и попадают в приемник. По изменению характера сигналов определяется место повреждения газопровода. С помощью АНПИ можно определять трассу и глубину залегания газопровода. Электронный фильтр защищает систему от промышленных помех.

Покинув подземные магистрали, мы поднимаемся вверх, на поверхность улицы. Это ее второй условный этаж. И здесь мы на каждом шагу сталкиваемся с автоматикой.

Трамвай подходит на повышенной скорости к крутому спуску. Водитель отвлекается и забыл притормозить, но трамвай вдруг резко сбавил скорость — включилась автоматическая система контроля. Включил ее радиоизотопный источник гамма-лучей, установленный на рельсах. Когда опасный участок будет пройден, второй источник гамма-лучей выключит ее. Всеми этими операциями руководит радиоизотопное транспортное реле РРТ-2, в состав которого входят два путевых датчика и детектор, укрепленный на вагоне трамвая.

Автоматика используется и для управления движением автомобилей. Наиболее полно она будет использована в системе автоматического регулирования движения на автомобильных магистралях (АРДАМ).

Магистрали будут оснащены своеобразными экранами, на которых в зависимости от команд из управляющего центра станут появляться, помимо указателей скорости, почти все дорожные знаки. При этом ЭВМ центра учтет условия погоды, состояние дорожного покрытия, плотность транспортного потока и другие влияющие на движение факторы.

В результате рационального «хозяйствования» вычислительной машины на 30 процентов повысится скорость движения и, как следствие этого, сократится время пребывания в пути пассажиров. Количество остановок сведется к минимуму. Двигатели, работая на малых оборотах, станут меньше загрязнять воздух выхлопными газами. Так что система АРДАМ — это не только повышение скорости движения, но и забота о здоровье людей, о чистоте окружающей их среды.

Для поддержания чистоты окружающей нас среды создана разнообразная техника. Универсальная машина УСБ-25 поливает зеленые насаждения, подкармливает их раствором минеральных удобрений, подрезает кустарники. Совсем недавно появилась машина специально для уборки тротуаров. Подметая тротуары щеткой, она струей воздуха уберет всю пыль, а затем посыплет их песком. Ширина уборки небольшая — 1,7 м, и сама машина малогабаритная, что вообще характерно для техники, работающей на городских улицах.

Машины очищают, прихорашивают город. А куда девается мусор, который они собирают на улицах, который выбрасывают жители мно-

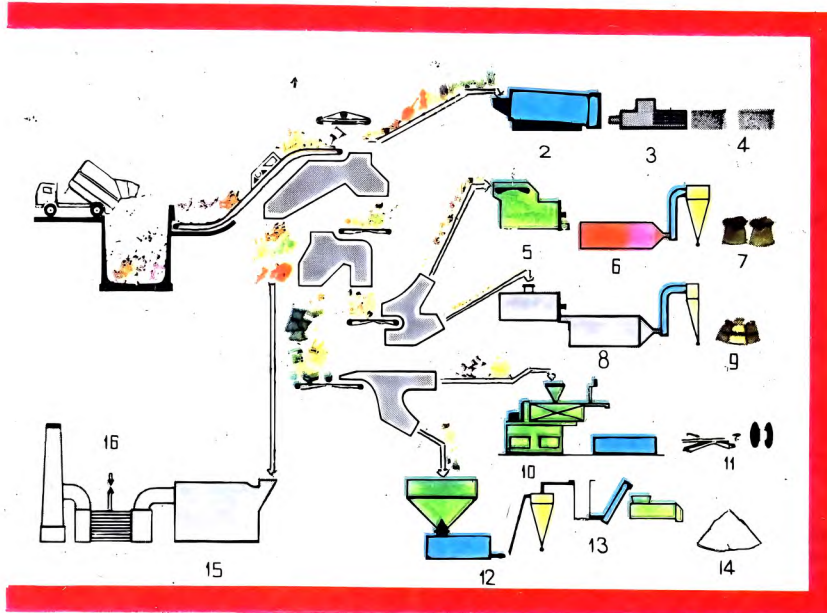
гомиллионного города? Только в нашей стране отходы городов достигли 30 млн. т в год. В Западной Европе эта цифра в два раза больше. Под свалки каждый год отводятся десятки гектаров земли, миллионы рублей тратятся на перевозку мусора.

Принципиальным решением проблемы является переработка отходов. Предприятия, перерабатывающие мусор, построены во многих странах, например в Дании, Швеции, Чехословакии, где он после удаления металла сжигается. В Италии и в нашей стране процесс переработки выглядит более законченным (рис. 2). На ленинградский завод отходы привозят пока машины. А уже в недалеком будущем их доставит на предприятие пневмотрасса. Непосредственно из домашних мусоропроводов отходы будут втягиваться по трубам приемной вакуумной станцией, прессоваться в брикеты. И в таком виде по более

шенные когда-то предметы, изменив облик и окраску, перевоплотившись в другие вещи, снова придут в комнаты современных домов, то есть совершится своеобразный кругооборот вещества. Мы же пока остановим внимание на самом жилище человека и технике, которая создает для него домашний уют. И таким образом перейдем на следующий этаж нашей улицы.

На кухне готовится обед, но запахи жареного мяса, картофеля, лука не распространяются по квартире — над плитой воздухоочиститель БЭВ-1. В его корпус смонтированы вентилятор, ртутная бактерицидная лампа, кассета с сорбентом-катализатором. Прибор закрывается крышкой с фильтрующим материалом.

Аэрозоли и запахи, образующиеся при приготовлении пищи, отсасываются вентилятором через фильтрующий материал. Вредные примеси задерживает сорбент-катализатор (например, продукты неполного сгора-



широкой подземной магистрали они поступают на завод.

Здесь магнитный сепаратор отделяет черные металлы. Затем отходы попадают во вращающиеся барабаны, где под действием микроорганизмов превращаются в ценное удобрение — компост. За год завод возвращает народному хозяйству 1600 т черного металла.

В недалеком будущем из отходов начнут извлекать и цветные металлы. Из кож, пластика, резины, древесины, которые не могут обработать микроорганизмы, получают полимерные материалы, горючий газ, смолу. Ленинградский завод станет предприятием, работающим без отходов.

Может быть, со временем выбро-

Схема завода по переработке городских отходов (СССР, Италия).

1. Автоматическая сортировка материалов. 2. Очистка. 3. Прессование. 4. Железо. 5. Промывка и стерилизация. 6. Сушка. 7. Зоотехнический материал. 8. Стерилизация. 9. Удобрение. 10. Регенерация. 11. Пластмасса. 12. Выщелачивание. 13. Очистка и прессование. 14. Бумажная масса. 15. Сжигание. 16. Очищенный пар.

ния газа), а ртутная бактерицидная лампа ультрафиолетовыми лучами стерилизует и озонирует воздух. Количество микробов в нем сокращается в результате на 60%.

Среди новинок можно отметить американский самодвижущийся пылесос. Стоит прикоснуться к его рукоятке, и он плавно движется вперед. Если слегка потянуть рукоятку назад, пылесос послушно дви-



нется в том же направлении. Интересен и сам принцип его работы — под пылесос нагнетается воздух, который выдувает пыль из щелей, под ковром образуется воздушная подушка, а пыль из ковра не только отсасывается, но и выбивается металлическими прутьями.

Среди бытовых приборов все большую популярность приобретают комплексы. Одна из таких удачных систем представлена в советском павильоне — камин-бар. В корпус вмонтированы обогреватели, бар и холодильник. Красивое оформление камин-бар делает его удобным и приятным дополнением интерьера комнаты.

Но представьте себе, что неожиданно «угли» в камине потускнели, а потом и вовсе погасли. Что-то случилось с электричеством. Необходимо вызвать мастера.

Такую задачу без особого труда будут решать жители Люблинского района столицы. В недалеком будущем в подъездах их домов (проводятся испытания) установят щиты с телефонным номеронабирателем. Щиты соединяются с регистратором информации в ЖЭКе. Чтобы вызвать водопроводчика или электромонтера, надо набрать определенную комбинацию цифр и время, удобное для живущих в квартире. А прежде чем пользоваться телефонным диском, необходимо присоединить к щиту жетон, служащий ключом для пользования устройством и как указатель квартиры.

Регистратор информации в ЖЭКе принимает, обрабатывает сообщение, и начинает работать печатающее устройство. На бумажной ленте появляются слова задания для мастера. Регистратор же через датчики следит за инженерным оборудованием здания, производит учет работы машин и механизмов, материальных ресурсов. Обобщенные данные поступают в вычислительный центр.

Таким образом, перед нами — один из ручейков информации, стекающих в АСУ жилищным хозяйством города, ведущий нас на верхние этажи нашей улицы быта.

АСУ жилищным хозяйством города входит в автоматизированную систему управления жилищно-коммунальным хозяйством области. Здесь уже учитываются потребности пассажирского транспорта, водопроводного, газового и других хозяйств. АСУ следит за своевременным проведением ремонта, укажет его вид — текущий, капитальный, выборочный.

Наша улица быта растет и растет. Увеличиваются запросы ее многомиллионного населения, и соответственно совершенствуется техника обслуживания. И этажи улицы быта растут и расширяются.

Доклад № 62

Космическое «ожерелье» Земли

К 1-й стр. обложки

ГЕОРГИЙ ПОЛЯКОВ,
кандидат физико-математических наук,
доцент Астраханского педагогического института

(г. Астрахань)

Ресурсы нашей планеты отнюдь не безграничны, и стремительно растущее человечество со временем непременно обживет ближайшие небесные тела и искусственно созданные астрогорода. Однако в вопросе о том, как и какими темпами будет происходить «великое переселение народов», среди ученых нет единого мнения. Смогут ли транспортные космические корабли грядущего справиться с массовыми перевозками? А ведь, помимо людей, нужно переправить еще огромное количество различных материалов, оборудования и других грузов, необходимых для постройки космических поселений.

Поскольку «астролюди» должны где-то трудиться, в космос перебазируются и предприятия. В первую очередь те, технологические процессы которых только выиграют от наличия таких факторов, как высокий вакуум, невесомость, интенсивная радиация... А снабжать энергией взвешенные заводы и «мегаполисы» будут мощные солнечные и термоядерные электростанции. И опять все упирается в перевозку.

По нашему мнению, транспортную проблему поможет решить космический лифт — он дополнит ракеты, как железная дорога — самолеты.

На возможность подобного сооружения К. Циолковский указал еще в 1896 году в работе «Грезы о Земле и небе». Но эта идея привлекла всеобщее внимание лишь 64 года спустя, когда ленинградский инженер Ю. Арцутанов окончательно сформулировал ее и изложил свои сообра-

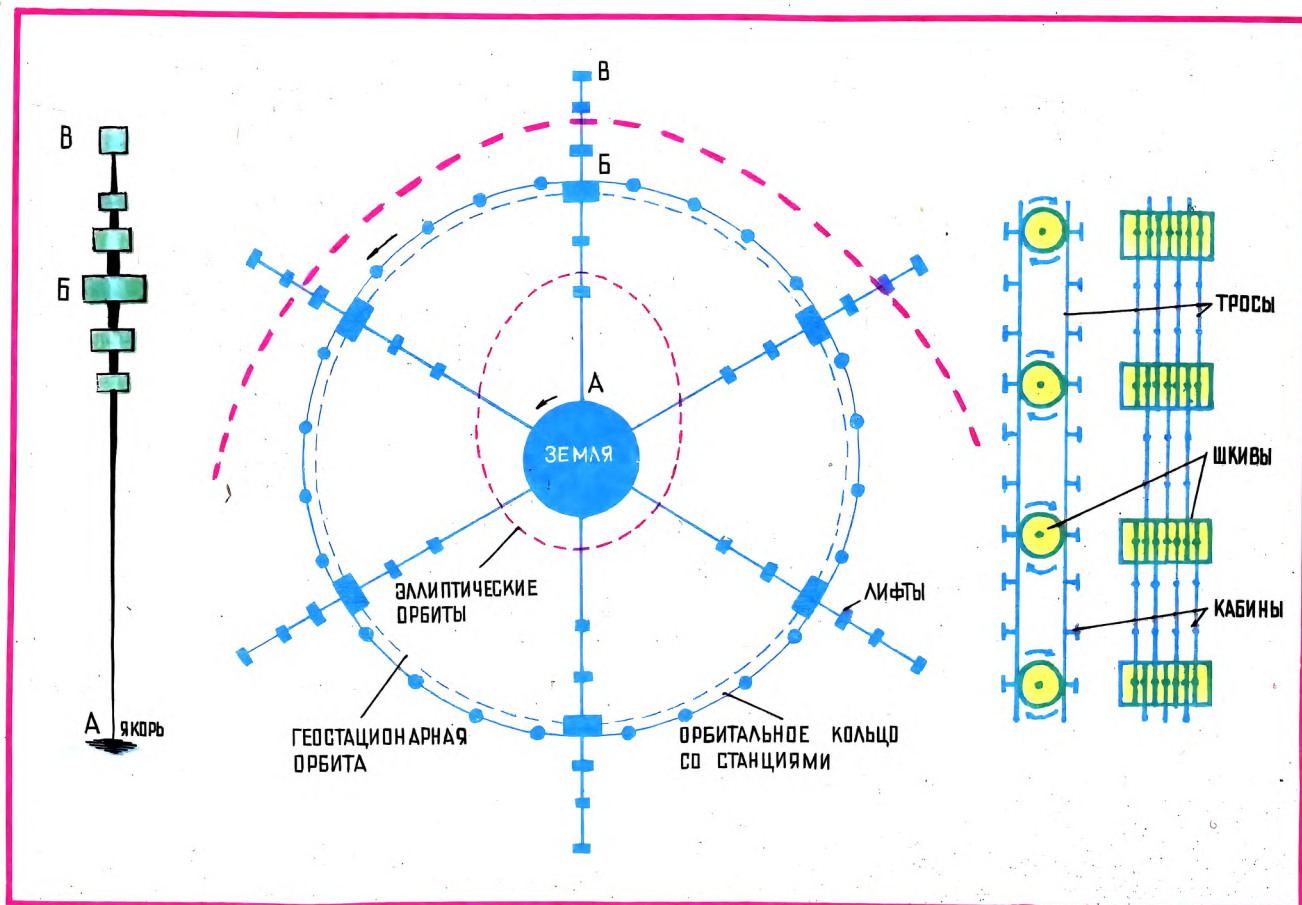
жения в рамках программы «КЭЦ», открытой нашим журналом полгода назад. Тогда же мы объявили конкурс на лучшую ее эмблему. На 4-й стр. обложки помещены первые эскизы, присланные читателями и отобранные координационным центром программы. Мы думаем, набросок горьковчанина Юрия КРОТОВА (рис. 1) не нуждается в особом объяснении. Силой разума первобытное орудие превратилось в могучее орудие завоевания космоса. «Моя эмблема проста, — сообщает школьник Сергей СКОРЧЕНКО из Краснодона. — Буквы КЭЦ образуют некую дорожку, которая выведет землян к ближайшим звездам» (рис. 2). Студент Кировского художественного училища Виктор ФРЕЙМАН прислал оттиск своей линогравюры: смысл ее вполне ясен — бесконечное развитие жизни по спирали (рис. 3). И наконец, интерпретация выпускника медицинского училища Евгения НОРКИНА из Маргилана (Узбекская ССР). Предоставим слово автору: «Земля явилась тем семенем, из которого поднялся росток разума. Он распустится чудесным цветком и непременно встретится с другими побегами, иными цивилизациями» (рис. 4). Остается напомнить, что программа «КЭЦ» и конкурс на лучшую ее эмблему продолжаются.

жения на страницах «Комсомольской правды». Дальнейшему развитию столь необычного проекта и посвящен наш рассказ.

Внешне космический лифт выглядит на редкость просто. Посмотрите на рисунок (стр. 42, слева): на экваторе Земли закреплен (в точке А) трос (это может быть и стержень, труба, лента и т. д.), к свободному концу которого «привязан» спутник В. Длина троса превышает высоту геосинхронной (стационарной) орбиты (примерно 35 800 км), где тело имеет период обращения 24 часа (точнее, 23 часа 56 минут), то есть такой же, как и Земля. (Другими словами, оно неподвижно висит над поверхностью планеты.) На лифт действуют две противоположные силы: гравитационная и центробежная, обусловленные тяготением и суточным вращением Земли. В точке Б, расположенной на отметке стационарной орбиты, они взаимно уравновешены. На участке АВ преобладает гравитационная сила, а на БВ — центробежная.

Лифт будет находиться в устойчивом равновесии лишь тогда, когда центробежная сила преобладает над гравитационной. (Потому-то спутник и летает выше стационарной орбиты.) В таком состоянии трос растянут, и нагрузка на основание А равна разности этих сил.

Естественно, материал лифта должен обладать уникальными свойствами — высокой прочностью на разрыв и в то же время малым весом. Достаточно сказать, что отношение разрывного напряжения к плотности (σ/ρ) должно быть, по



крайней мере, в 50 раз больше, чем у стали. Не стоит думать, что создание таких материалов — дело далекого будущего. Поиск в этом направлении начат, и сейчас получены разнообразные «композиты», пено-стали, бериллиевые сплавы, кристаллические усы... Кстати, последние в принципе уже отвечают требованиям, предъявляемым к лифтам.

Однако не обязательно весь трос вязать из кристаллических волокон. Расчеты показывают, что величина α/r обратно пропорциональна величине $\alpha = S_B / S_A$ — отношению площадей поперечного сечения троса в точках Б и А. Значит, трос выгодно сделать утоншающим от точки Б, где толщина максимальна, к его концам. Правда, при этом быстро растет масса лифта, и α , видимо, не может превышать 10. Поскольку в точке Б напряжение наибольшее — оно монотонно убывает к концам троса, — для периферийных участков лифта, пожалуй, сгодятся и обычные сверхпрочные материалы.

Конечно, реальный космический лифт будет устроен куда сложнее, чем описанный нами. На нем разместятся станции по эксплуатационному

обслуживанию, научные лаборатории, жилые и производственные блоки, вокзалы и многое другое. Причем эти «узлы» расположатся симметрично относительно точки Б — сложный лифт как бы состоит из ряда простых с последовательно уменьшающимися длинами. Каждый представляет собой самоуравновешенную систему, но лишь благодаря одному из них, что достигает Земли, обеспечивается устойчивость всей конструкции.

Мы не даром так часто упоминали точку Б: там место основной базы. Поскольку она находится в состоянии невесомости, ее размеры могут быть весьма большими (от нескольких сот метров до 10 км в диаметре). Однако постоянно жить в условиях невесомости не слишком-то приятно. На базе придется создать искусственное тяготение, придав ей вращение. Правда, в таком случае на лифт, кружащийся вместе с Землей, будет действовать гироскопический момент, отклоняющий его к какому-либо полюсу. Чтобы избавиться от этого эффекта, базу лучше всего сделать из двух одинаковых дисков, вращающихся в противоположные стороны с равными угловыми скоростями. В результате сум-

марный гироскопический момент сведется к нулю.

Что же касается других «узлов», то вопрос о тяжести не возникнет: она и так есть за счет разности между гравитационной и центробежной силами. На станциях, расположенных ниже точки Б, тяготение направлено вниз, а выше — вверх. И чем дальше «узел» от этой точки, тем оно мощнее.

Длина лифта (примерно 4 диаметра Земли) выбрана с таким расчетом, чтобы аппарат, отделившийся от его верхушки, сумел бы уйти по инерции в открытый космос. Другими словами, в точке В будет смонтирован стартовый пункт для межпланетных кораблей. Причем его можно сделать из нескольких удаленных друг от друга этажей — каждый, мчась со своей космической скоростью, предназначен для запусков к определенной планете, дабы свести корректировку траектории сброшенного с него аппарата к минимуму. А возвращающиеся из полета астрокорабли, предварительно выйдя на геосинхронную орбиту, «прилифтуются» в районе базы.

Если случится авария и какая-либо станция оторвется от лифта, она

станет вращаться вокруг Земли по эллиптической орбите (рис. в центре). Точка отделения явится либо перигеем орбиты (станция находилась выше базы), либо апогеем (ниже). Самая нижняя из крупных станций помещается на такой высоте, чтобы при ее отрыве перигей орбиты был бы за пределами атмосферы. Разумеется, оставшимся в одиночестве станциям будет оказана «скорая помощь» космическими буксирами.

С конструкторской точки зрения космический лифт представляет собой две параллельные трубы или шахты прямоугольного сечения, толщина стенок которых изменяется по определенному закону. По одной из них кабины движутся вверх, а по другой — вниз. Конечно, ничто не мешает соорудить несколько таких пар.

Труба может быть не сплошной, а состоящей из множества параллельных тросов, положение которых фиксируется серией поперечных прямоугольных рамок. Это облегчает монтаж и ремонт лифта.

Кабины лифта — просто площадки, приводимые в движение индивидуальными электродвигателями. На них крепятся грузы или жилые модули (ведь путешествие в лифте продолжается неделю, а то и больше).

Главные вокзалы расположены в уже знакомых нам точках А, Б, В и соединены несколькими транспортными линиями. Чтобы не сместить лифт из вертикального положения, движение кабин с грузами необходимо согласовывать. Интересно, что центробежная сила облегчает подъем кабины. А на участке БВ та даже сама пойдет вверх.

В целях экономии энергии можно создать систему, показанную на рисунке справа. Она состоит из ряда шкивов, через которые перекинута замкнутая тросы с подвешенными на них кабинами, и напоминает канатно-кресельную дорогу. Оси шкивов, где смонтированы электродвигатели, закреплены на несущей лифта. Здесь вес поднимающихся и опускающихся кабин взаимно уравновешен, и, следовательно, энергия расходуется лишь на преодоление трения.

Таким образом, у «небесного эскалатора» два основных назначения: служить транспортной магистралью в ближний космос и средством достижения космических скоростей без помощи ракет. Однако он, несомненно, найдет и множество других применений. Например, со станций станут проводить изучение Земли и небесных тел, радиотелепередачи и т. п., а по проводам, проложенным вдоль лифта, можно «перекачивать» вниз энергию с орбитальных солнеч-

ных и термоядерных электростанций. Техническое состояние сооружения будет непрерывно контролироваться (через сеть датчиков) специальной электронной системой.

Сама постройка начнется с создания большой долговременной орбитальной станции на геосинхронной орбите. С нее к Земле и от Земли протянутся (строго согласованно) два троса, причем к свободному концу верхнего прикреплен небольшой спутник. Сначала их движение направляется реактивными двигателями, а затем — гравитационно-инерционными силами. Устойчивость всей системы (до достижения нижним тросом поверхности планеты) обеспечивается также реактивными установками.

Затем параллельно основному тросу протянутся и остальные. Возможно, они будут вытягиваться из расплава прямо на орбитальной станции, ибо сверхпрочные материалы выгоднее всего получать в условиях невесомости и вакуума.

Учитывая прогнозы роста населения Земли, можно считать, что необходимость в космическом лифте появится где-то в первой четверти XXI века. Подобные сооружения украсят и другие небесные тела солнечной системы, у которых масса меньше Земли и которые достаточно быстро вращаются (Марс, отдельные спутники планет и крупные астероиды). При этом внеземные лифты будут иметь гораздо меньшие размеры и подвергаться сравнительно слабым разрывным напряжениям. Например, сооружение на Марсе испытает нагрузку в 5 раз меньшую, чем на Земле, а его длина сократится в 2 с лишним раза.

Сейчас много пишут об астерогородах, первые проекты которых были выдвинуты еще К. Циолковским. Где же размещать их в космическом пространстве? Некоторые специалисты считают, что в так называемых точках Лагранжа, где притяжение к Земле и Луне уравновешено. Но эти участки довольно далеки от нас. Видимо, целесообразней выбрать все ту же геосинхронную орбиту. Она уже сейчас быстро заселяется спутниками.

А в ближайшее время к ним присоединятся десятки солнечных электростанций. Скажем, по проекту известного американского ученого К. Эрике вдоль геосинхронной орбиты расположится рой огромных зеркал с общей площадью до 66 тыс. км². В определенных районах Земли он создаст освещенность, сравнимую с солнечной.

Эти да и другие перспективные технические предложения позволяют утверждать, что еще при жизни нашего поколения геосинхронная орбита густо усеется космическими аппа-

ратами самых различных типов и назначений. И поскольку все они будут почти неподвижны относительно нашей планеты, представляется весьма заманчивым связать их с Землей и между собой с помощью космических лифтов и кольцевой транспортной магистрали.

Так мы вплотную подходим к идее космического «ожерелья» Земли (см. рисунок в центре, а также 1-ю стр. обложки журнала). Оно состоит из радиально расположенных экваториальных лифтов и огромного кольца, простирающегося чуть выше геосинхронной орбиты, к которому пришвартовано множество космических станций.

Если кольцо поместить точно на геосинхронную орбиту, то его равновесие будет неустойчивым. Во избежание этого радиус кольца немного увеличен, так что оно находится несколько выше ее. При этом избыток центробежной силы растянется «ожерелье». Кольцо находится в состоянии, близком к невесомости, оно не испытывает особых напряжений, и его строительство намного проще, чем возведение космического лифта.

«Ожерелье» послужит своеобразной канатной (или рельсовой) дорогой между астерогородами, а также обеспечит им устойчивое равновесие на геосинхронной орбите. Ведь без кольца станции постепенно расплывутся под действием возмущающих сил. Это резко ограничило бы их число, а для компенсации возмущений потребовались бы реактивные установки, что связано с большим расходом топлива и вызовет загрязнение среды.

Наряду с жилыми поселениями, например, типа цилиндров О'Нейла («ТМ», № 4 за 1976 год) на кольце расположатся и станции с промышленным, сельскохозяйственным и энергетическим производством. Несомненно, что технологические процессы этих предприятий будут основаны на замкнутых и полностью автоматизированных циклах.

Так как длина «ожерелья» весьма велика (260 тыс. км), на нем можно разместить очень много станций. Если, скажем, поселения отстоят друг от друга на 100 км, то их число составит 2600. При населении каждой станции в 10 тыс. на кольцо будут обитать 26 млн. человек. Если же размеры и количество таких астерогородов существенно увеличить, эта цифра резко возрастет.

Возможно, создание космического «ожерелья» Земли и явится практическим воплощением того пункта выдуманного К. Циолковским плана завоевания мировых пространств, где говорится, что «вокруг Земли устраиваются обширные поселения».



Многие отрасли техники своим бурным развитием обязаны прежде всего космосу. Не будь, к примеру, прямой необходимости множества вычислений, связанных с созданием ракет и спутников, развитие вычислительной техники не оказалось бы столь стремительным. Но, рожденные для решения космических задач, электронные машины проникли и в другие области человеческой деятельности.

Много нового внесла космонавтика в физику, биологию, геологию, метеорологию... Академик А. Опарин считает, что эра космических

межпланетных путешествий открывает перед биологией новые, необозримые перспективы. Она обещает нам знакомство с жизнью и путями ее развития, отличными от земных. При этом в равной степени важно, встретим ли мы на других небесных телах более высокоразвитые организмы или формы жизни, только начинающие долгий путь восхождения по эволюционной лестнице.

Понятен тот интерес, с которым молодые художники-фантасты, участники конкурса «Время — пространство — человек», откликаются на принципиально новый круг проблем и вопросов, поставленных ныне развитием космонавтики. «На планете двойной звезды» — так называется картина Ю. Швеца (слева), переданная в редакцию. Она переносит нас к мирам загадочным и далеким. Еще древние мыслители Эллады пытались представить истинные масштабы вселенной. Фалес Милетский считал, что звезды — это иные миры, а его ученик Анаксимандр утверждал, что число этих миров бесконечно: одни из них рождаются, другие умирают. Так он объяснял и вспыш-

ки сверхновых. По Анаксимандру, Земля имеет цилиндрическую форму и размером своим не превосходит Солнце. Лишь Пифагор сделал следующий шаг: Земля шарообразна, учил этот выдающийся мыслитель. Ксенофан из Колофона, насмехаясь над человекоподобными богами, отрицал обитаемость Луны. Два тысячелетия спустя появились первые научно-фантастические романы, опровергавшие учение Ксенофана о Луне. Один из друзей Александра Македонского не устал говорить величайшему полководцу древности о том, что им завоеван лишь один из многих миров.

Много раньше древние арии создали монументальнейший памятник письменности — «Веды». В «Космогоническом гимне» Ригведы словно предугадана бесконечность мира во времени и пространстве, там же впервые, по-видимому, в поэтической форме высказана мысль о нерукотворности мира, о непричастности богов к его сотворению, о возникновении и развитии вселенной из «космического яйца». И в этом древнем тезисе нетрудно увидеть

странное напоминание о взрыво-подобном развитии Метагалактики (взрыв, конечно, замедлен, растянут во времени). Недаром как будто слово «Веды» того же корня, что и русское слово «ведать».

Эллин Аристарх из Самоса пришел к выводу, что Солнце, а не Земля является центром вселенной. Все планеты, включая Землю, вращаются вокруг Солнца, причем орбиты их круговые. Аристарх учил: Солнце в 300 раз больше Земли, оно примерно в 20 раз дальше от нас, чем Луна. Смелое учение Аристарха было вскоре предано забвению, а сам он осужден, как нечестивец, осмелившийся лишить Землю ее центрального места среди иных небесных тел.

На целых 14 столетий — от Птолемея, автора гипотезы «небесных сфер», до Коперника — развитие астрономии как науки фактически остановилось, вплоть до эпохи Возрождения. Датский астроном Тихо Браге наблюдал, как идеальные прозрачные сферы, на которых якобы «крепились» небесные тела, не оказывали никакого сопротивления кометам. Кометы пронзали эти сферы, словно их вовсе не было. Коперник, Галилей, Кеплер, Бруно, Ньютон... Имена величайших ученых связаны с эволюцией наших взглядов и представлений о мироздании. Этапы

эволюции в естествознании, в частности в астрономии, хорошо известны.

Но даже современным приборам не под силу обнаружить те самые обитаемые миры, о которых мечтали поколения мыслителей и ученых. Планеты земного типа, увы, не поддаются непосредственному наблюдению. Лишь о наличии крупных спутников звезд можно судить по косвенным признакам.

Вот почему воображение художника, пожалуй, единственное средство воочию увидеть «микроструктуру» космоса. В. Карпенко в своей работе «Космическая станция» очерчивает контуры сооружений, которые нетрудно отнести в будущее столетие. Спутники, космические станции, научные базы на планетах — так, вероятно, будут развиваться события, об этом свидетельствуют первые звездные старты человека-творца, человека-исследователя.

«Сначала неизбежно идут мысль, фантазия, сказка. За ними шествует научный расчет. И уже в конце концов исполнение венчает мысль. Мои работы о космических путешествиях относятся к средней фазе творчества», — писал К. Циолковский. Благотворное влияние научной фантастики особенно сказывается в наше время. Писатели и художники до-

КОНКУРС **„ВРЕМЯ —** **ПРОСТРАНСТВО —** **ЧЕЛОВЕК“**

ступными им средствами готовят ту «среднюю фазу творчества», о которой говорил К. Циолковский. Основоположник космонавтики испытал это влияние на себе. В своей работе «Исследование мировых пространств реактивными приборами» он писал: «Стремление к космическим путешествиям заложено во мне известным фантазером Ж. Верном. Он пробудил работу мозга в этом направлении. Явились желания. За желаниями возникла деятельность ума. Конечно, она ни к чему бы не повела, если бы не встретила помощь со стороны науки».

До конца дней своих К. Циолковский мечтал о будущем. Да, человечество не останется вечно на Земле. Пройдут годы, и оно «завоюет себе все окосолнечное пространство».

И это будет лишь началом великих звездных путешествий.

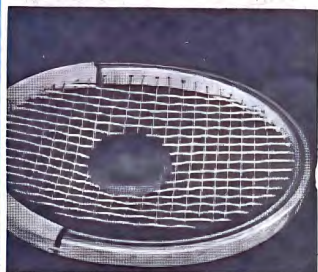
ИВАН ПАПАНОВ





ТЕПЕРЬ НЕ УТО-НЕШЬ! В. Галлар из Варшавы изобрел спасательный скафандр, могущий спасти жизнь даже тем морякам, которые окажутся в ледяной воде. В таких случаях человек погибает от переохлаждения организма, поэтому основа спасательного устройства — скафандр, напоминающий водолазный и изолирующий человека от холодной воды. Скафандр присоединен к каркасу из легкого металла, который снабжен автоматически надуваемым спасательным кругом, прозрачным куполом с дыхательной трубкой и ручными ластами для передвижения. В верхней части скафандра сделаны крюки, за которые потерпевшего можно поднять на вертолет (Польша).

ЗАЧЕМ ПОНАДОБИЛОСЬ ФОТОГРАФИРОВАТЬ КОМОК ЗАМАЗКИ на нитях теннисной ракетки? — удивится, возможно, иной из наших читателей. А это, оказывается, вовсе не замазка, а мяч в момент соударения с ракеткой, снятый с выдержкой всего в две миллионные доли секунды! Эту и множество других подобных фотографий получили специалисты фирмы «Данлоп». Сведения, полученные при анализе таких снимков, позволяют установить, как распределяются напряжения в теле ракетки и каковы упругие свойства сетки (Англия).



НЕТ, НЕТ! ЭТО НЕ ПОДОБИЕ «БОЛЬШОЙ БЕРТЫ»! Это крупнейшая в мире снегоделательная машина «Марк IV Хедко», произведшая фурор во время зимнего лыжного сезона 1974 года. Этот сезон в США отличался редким малоснежьем. Даже знаменитая трасса Шугарлоф в Мериленде впервые за всю историю своего существования не открылась к рождеству. Владельцы горнолыжных трасс по всей Америке пу-



скались на любые ухищрения, чтобы удержать остатки снежного покрова на склонах. И тут всех обескал владелец трассы Виндхем в штате Нью-Йорк, который раскошелся на 60 тыс. долларов и приобрел «Большую Берт» снегоделания. Создав с помощью этой машины трассу шириной 80 м, он превратил свою базу в место паломничества горнолыжников (США).

«ФАМИЛИЯ ИЗ ЧЕТЫРЕХ ПАЛЬЦЕВ». Изобретатель Р. Турман считает, что его изобретение в недалеком будущем завоюет все банки и сберкассы мира, ибо оно полностью устраняет возможность подделки подписи на денежных документах. Достигается это полным отказом от подписи как таковой. Вместо нее клиент оставляет в банке результат измерения длин четырех пальцев. Оказывается, нет двух людей на свете, у которых соотношение длин пальцев было бы одинаковым. Поэтому, сделав вклад, клиент вместо того, чтобы расписываться, выпрямляет четыре пальца и нажимает ими до отказа кнопки. Результат такого мгновенного измерения закладывается в магнитную память устройства. В дальнейшем, при получении денег клиенту достаточно повторить процедуру, и машина подтвердит личность получателя (США).

ВМЕСТО ШТУКАТУРКИ, которая оказывается неподходящей при крупнопанельном строительстве, специалисты Научно-исследовательского и проектного института по архитектуре, индустриализации и стандартизации строительства предлагают болгарским строителям полимерный состав. Это защитно-декоративное покрытие пригодно для отделки фасадов и интерьеров зданий. Оно отлично ложится на стены из асбоцемента, бетона, гипса и других материалов (Болгария).

«ШУРУПОВЕРТ» фирмы «Бултен кантал груп» по внешнему виду напоминает пистолет, только в магазин его закладываются не патроны, а 300 шурупов. Включив пистолет в сеть напряжением 220 В, рабочий нажимает спусковой крючок, и электродвигатель через пружинную муфту начинает ввинчивать шуруп. По достижении заранее заданной глубины муфта автоматически отключает двигатель, а на место ввинченного шурупа становится новый. Вес пистолета 4 кг (Швеция).

СЕГОДНЯ КЕЛЬНСКИЙ СОБОР РАЗРУШАЕТСЯ В 8 РАЗ БЫСТРЕЕ, ЧЕМ 100 ЛЕТ НАЗАД! Установив этот убийственный факт, западногерманские химики забеспокоились. Как сохранить от разрушения каменную облицовку знаменитого памятника архитектуры? Сняв образцы этой облицовки, они поместили ее в камеру и создали в ней глубокий вакуум. В результате из всех пор и трещин начали интенсивно выделяться влага и воздух. После этого в камеру стали нагнетать жидкое акриловое стекло. Оно проникло в рыхлую поверхность камня, затвердело и создало ровную гладкую поверхность. Поскольку акриловое стекло бесцветно и очень легко, такая обработка камня не изменит внешнего вида облицовки и не утяжелит ее (ФРГ).

ЗАЧЕМ ДОЖИДАТЬСЯ, КОГДА ОТКРОЕТСЯ ПОЧТА? Вам нужно срочно отправить телеграмму, а

почтовое отделение, как назло, закрыто или у окошечка стоит длинная очередь. Как быть? Очень просто: надо заполнить телеграфный бланк, наклеить почтовые марки, стоимость которых соответствует числу слов, и опустить в ящик. А если нужно отправить бандероль? Тоже никаких сложностей. Нужно опустить бандероль в автоматическую машину, которая упакует ее, зарегистрирует и выдаст квитанцию для оплаты. Такой порядок отправки телеграмм и бандеролей введен в 350 почтовых отделениях Берлина и других крупных городов (ГДР).

ГОРНЫЕ ЛЫЖИ — СЛОЖНАЯ ШТУКА. В этом убеждают долгие и кропотливые исследования, ведущиеся фирмой «Россиньоль». Для того чтобы получить представление о напряжениях и о распределении сил, возникающих в лыже во время стремительного



спуска, специалисты этой фирмы используют сложное электронное оборудование. Смонтированные в рюкзаке за спиной испытателя, эти приборы записывают изменения различных параметров, которые потом помогают конструкторам проектировать надежные, удобные и безопасные лыжи (Франция).

БДИТЕЛЬНЫЙ ТЕЛЕВИЗОР. Что будет, если в телевизор случайно попадет вода? А если его поставить возле батареи? Или закрыть у него вентиляционные отверстия? Все это может так изменить режим работы телевизора, что его элементы начнут перегреваться и вызовут пожар. Только в Англии за один год по этим причинам произошло 2238 пожаров, во время которых 77 человек получили ранения, а 19

погибло. Одна фирма разработала сигнализирующий прибор, который крепится на задней стенке телевизора. При увеличении температуры корпуса до 100° это устройство включает световую или звуковую сигнализацию. А включенный в телефонную сеть прибор через 10 с после срабатывания может автоматически вызывать пожарную команду (Англия).

«ОСТАНОВИСЬ, ДВИЖЕНЬЕ!» — этот приказ без труда можно выполнить, если воспользоваться прибором, разработанным фирмой «Эломаг». Принцип действия этого прибора основан на оптическом явлении, возникающем при рассматривании вращающейся детали через призму, угловая скорость которой в два раза меньше угловой скорости самой детали. При этих условиях возникает неподвижное изображение. Основная трудность при создании прибора заключалась в том, чтобы призма всегда вращалась ровно в два раза медленнее, чем наблюдаемый объект. Для этого пришлось разработать электронную синхронизирующую систему. С помощью прибора Эломаг можно производить измерение напряжений и деформаций в лопатках вращающегося турбинного колеса, «замораживать» движение зубчатых колес и турбулентных вихрей, изучать выделение теплоты в шариковых подшипниках, наблюдать работу и износ шлифовальных дисков и фрез и т. д. Причем в отличие от обычных стробоскопов новый прибор допускает непрерывное освещение и «замораживает» движение объекта независимо от его радиуса. На фотографии слева — маленький мотор постоянного тока сообщает высокую скорость пропеллеру, остановленное изображение которого создается в приборе в средней части фотографии. Приводная си-

стема — в правой части фотографии над призмой. Изменение скорости вращения пропеллера не влияет на положение «замороженного» изображения (Швейцария).

ЛЫЖА! ОСТАНОВИСЬ!

Когда мчащийся со скоростью 100 км/ч горнолыжник теряет равновесие, его лыжи из верного союзника и друга превращаются в опасного врага, могущего сломать ему ноги. Раскрывающиеся при перегрузках крепления снизили число травм, но сорвавшаяся с ноги лыжа, свободно несущаяся вниз по склону, стала представлять серьезную опасность для других. Вот почему мысль конструкторов обратилась к созданию тормозов, способных остановить лыжу на крутом склоне после того, как крепление сработало.



Тормоз представляет пластину 1, вращающуюся на оси 2 и отбрасываемую от верхней поверхности лыжи пружиной 3. Пластина 1 при срабатывании тормоза поворачивается вокруг оси 2 на 270°. На пластине 1 на оси 4 закреплена пластинка 5, которая при освобождении тормоза с помощью пружины 6 разворачивается относительно пластины 1 на 30°.

Корпус тормоза представляет собою рамку 7, крепящуюся винтами 8 к лыже и имеющую подвижную часть 9, которая может отклоняться приблизительно на 15°, вращаясь на оси 10.

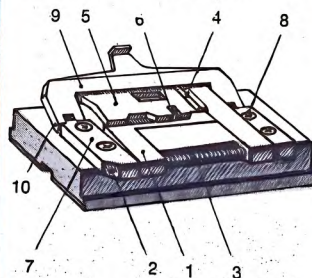
Перед надеванием лыж лыжник рукою поворачивает



пластину 1 до упора в поверхность лыжи и заводит на нее подвижную часть рамки 9. Затем опускается ботинок, и крепление закрывается.

При срабатывании крепления ботинок отделяется от лыжи и освобождает тормоз, пластина которого 1 под действием пружины 3 приводится в рабочее состояние. При этом пластина, повернувшись на 270°, прижимается к боковой поверхности лыжи, а пластина тормоза 5 располагается под скользящей поверхностью лыжи под углом приблизительно 30° к оси лыжи.

Так как тормоз расположен за центром тяжести лыжи, она при свободном скольжении опирается на носок и на пластину 5. Создается вращающий момент, ставящий лыжу поперек склона. Лыжа останавливается, иногда опрокидывается (Австрия).



САМОЗАТАЧИВАЮЩИЕСЯ ЛЕМЕХА стало выпускать сельскохозяйственное предприятие в Фельшешолце. У этих лемехов режущая кромка сделана из твердого сплава. Более медленный износ твердосплавной режущей кромки делает лемех самозатачивающимся. Благодаря этому новыми лемехами можно вспахивать без замены в три-четыре раза больше земли, чем обычными (Венгрия).

СНЕЖНЫЙ ПЛУГ — вот еще одно новое применение для синтетических материалов. Основное преимущество этого стекловолоконного плуга в том, что трение снега о его стенки значительно меньше, чем у стального плуга. Поэтому и мощный автомобиль, на который навешивается снегоочиститель, может быть меньше. В результате повышается эффективность при уборке снега. Новый снежный плуг выпускается одно- или двухотвальным. При длине 2,8 м он весит около 900 кг. Плуг опирается на два поддерживающих колесика на пневмошинах и снабжен механической системой для регулировки его по высоте и углу наклона (Финляндия).

ПЛАСТМАССА, ОБЕРЕГАЮЩАЯ ЖИЗНЬ. В институте химического волокна в Ческа-Тржебове создана защитная одежда для рабочих химических предприятий. Изготовленная из 100-процентной полипропиленовой пленки, эта одежда в течение пяти минут может выдержать действие концентрированной серной кислоты. Разбавленную же серную и азотную кислоты она не пропускает в течение трех часов. По виду новая ткань напоминает шерстяную или хлопчатобумажную (Чехословакия).





спутник вышел в космос, потрясая мир своей несложной мелодией, звучащей как торжественный гимн человеческому разуму.

И это знаменательно: два одногодка в области освоения космоса и в области литературного утверждения человеческого общества завтрашнего дня. Сочетание этих двух событий заставило пересмотреть отношение к жанру.

«Туманность Андромеды» стала новым словом в мировой научно-фантастической литературе послевоенного периода. Остросоциальный роман, сочетавший в себе диалектику логики с раскованностью воображения автора, проложил путь советской научно-фантастической литературе, являя собою наиболее жизненный пример творческого разговора о завтрашнем дне.

Сегодня многие и во многих странах мира вещают о будущем. Пророки без глубоких знаний строят картины завтрашнего дня, как бесплотный полет воображения, отражающий неотчетливость прозрения своих творцов. Чаще всего это глубоко пессимистические картины гибели мира, вырождения человечества, враждебное столкновение с цивилизациями других миров.

ВАСИЛИЙ
ЗАХАРЧЕНКО

ПРЕДЧУВСТВИЕ ВРЕМЕНИ

К выходу в свет
трехтомника
избранных
произведений
И. Ефремова¹

И. А. Ефремов в экспедиции. Пустыня Гоби. 1948 год.



Большое видится на расстоянии... Сквозь полупрозрачную толщу времени, все более отдаляясь от событий, мы в состоянии разглядеть только могучее, только великое. Случайности, мелочи тают на расстоянии, теряются в зрительной нашей памяти, уходят в небытие. Об этом мы задумываемся, раскрыв страницы трехтомника Ивана Ефремова.

Семь лет тому назад во Франции вышла 10-томная энциклопедия «Шедевры мировой фантастики». Знаменательная подборка самых известных книг научной фантастики открывается небольшим по объему, но беспредельно весомым благодаря своей литературной уплотненности томом «Туманность Андромеды», принадлежащим перу советского фантаста Ивана Ефремова.

Книга о коммунизме открывает мировую энциклопедию фантастики — факт еще небывалый...

Почему же это произошло!

Впервые это произведение появилось на страницах нашего журнала и на протяжении целого года цепко держало в своих руках миллионы и миллионы молодых читателей. Это было в 1957 году, в том самом году, когда первый искусственный

Технократы, лишённые социальной целеустремленности и понимания процессов, управляющих сегодня развитием человечества, рисуют безотрадные картины подавления человеческого разума разумом электронных машин. Пророчат гибель человечества от порожденного им мира машин. Прославляют торжество бездушного мира, в котором людям отпущена печальная свобода нажимать кнопки и приспосабливаться к механистической действительности без любви, радости и красоты.

Невольно приходят на ум безжалостные слова американского социолога Стивена Крайса. Он пишет «Чем больше спутников, лазеров, автомобилей, тем меньше дружеских жестов, поцелуев и «люблю» лунными ночами. Мир пожирает себя изнутри подобно мифическому чудовищу. С равнинных дорог он давно вознесся к высокогорному шоссе, наращивая скорость, не замечая, как заносит его на поворотах. Колеса уже повисли над пропастью. Еще мгновение — и мы рухнем вниз — в объятия химер Хиротисимы».

И вдруг в этом потоке научно-фантастической литературы отчаяния и неверия появляется книга, пронизанная солнечным светом оптимизма, веры в человека, уверен-

¹ Трехтомник избранных произведений Ивана Ефремова. Издательство «Молодая гвардия», 1975.

ности в завтрашнем дне. Ее написал не пророк. Страницы «Туманности Андромеды» начертаны мудрецом, стоящим на вершине человеческого знания. Знаний не только в области точных наук, биологии и психологии, палеонтологии и генетики. Книга написана человеком, отлично разбирающимся в социальных и общественных знаниях, в процессах, руководящих развитием человеческого общества на его пути в будущее.

Профессор Иван Антонович Ефремов — крупнейший специалист в области палеонтологии, ученый, сумевший сочетать в себе новаторство в области своей основной профессии с новаторством в одной из самых распространенных литератур — в научной фантастике.

Ефремов не единственный перебежчик из науки в мир фантастики. Такими были К. Э. Циолковский и В. А. Обручев, сумевшие в дерзкой литературной форме передать свои представления о большой науке. Такими же «десантниками» в литературу стали Норберт Винер, Фред Хойл, Отто Фриш, Лео Сциллард, Артур Кларк...

Но отличие Ефремова от этих уважаемых ученых в том и заключалось, что Иван Антонович всегда оставался, даже в невероятных ситуациях своих литературно-фантастических произведений, диалектиком и историком, умеющим проложить пути из прошлого в завтра.

Даже впервые разработанная им наука тафономия, за создание которой он получил Государственную премию, стала своеобразной летописью геологии — законом захоронения глубинного прошлого, так необходимого для понимания сегодняшнего и завтрашнего дня.

Невольно встает вопрос: откуда пришел в литературу Ефремов? По каким ступеням поднимался он до своих высших достижений — зримых картин коммунистического будущего?

Может быть, у людей, кропотливо изучающих сегодня творчество Ефремова, могут быть другие концепции, но я лично вижу три ступени к вершине писательского откровения.

До этих ступеней был могучий разгон — великанская проба пера. И. А. Ефремов создает венок научно-популярных рассказов и повестей, в которых запросто «дарит направо и налево» новые идеи и предвидения. Советскому ученому Денисюку он подсказывает в одном из своих рассказов идею голографии. Открытие якутских алмазов писатель-ученый предвидит в другом произведении. Щедро разбрасывая идеи, Ефремов оттачивает свое литературное перо, набирая сюжеты из жизненной практики гео-

лога, моряка, участника гражданской войны, мечтателя. В сфере его видения и исследования всегда находится прошлое, настоящее — и смелый скачок в будущее.

Вот почему первой ступенью восхождения писателя я считаю роман о далеком прошлом — «Таис Афинская». Вышедший последним в 1973 году, он занимает место первой ступени в освоении глубин человеческой культуры. «Таис Афинская» — это мост от Прекрасного в прошлом к Прекрасному в будущем. Роман времен Александра Македонского, написанный с исключительной эрудицией и смелостью, воспринимается нами именно так на широком пути писателя к определению красоты как высшей целесообразности. А ведь Коммунизм и есть в первую очередь прекрасное...

Найти истоки Красоты в далеком прошлом, осмыслить их, перенести в настоящее — вот сверхзадача, которую поставил перед собой Ефремов в этом произведении.

И тогда перед нашими глазами вырастает вторая ступень писателя — его роман «Лезвие бритвы». Роман, несущий на себе нагрузку энциклопедических знаний, огромное количество разнообразнейших сведений, он тоже непрерывно «держит» главное направление. Это анализ современного человека, оценка его резервов и возможностей — всего того, что так необходимо для воспитания человека будущего. Опять перед автором встает сверхзадача: анализ красоты, анализ прекрасного как основы развития человека в коммунистическом завтра.

И вот последняя ступень вершины — «Туманность Андромеды». Роман посвящен описанию высокоразвитого коммунистического общества, охватывающего все человечество. Перед нашими глазами все сферы общественной жизни: наука, техника, философия, искусство, мораль.

Когда-то Маркс говорил о том, что Коммунизм равен гуманизму. Эта формула лежит в основе научно-фантастического романа Ефремова. Она охватывает все стороны формирования нового человека, воспитания его. Перед нашими глазами встает труд будущего, как абсолютная потребность здорового человека, доставляющая ему наслаждение. Автор выступает против «машинного рая». Он вводит читателя в мир, в котором достижения научно-технической революции сочетаются с яркими преимуществами социалистического общества. Общества, в котором насыщение мира красотой является естественной потребностью.

В противовес многим предсказателям будущего Иван Ефремов пронизал свое произведение историческим оптимизмом. «Туманность

Андромеды» голосует против пессимизма фантастики Герберта Уэллса, наиболее четко развернутого в его романе «Машина времени». Советский писатель как бы выступает против критической оценки будущего, даваемой английским фантастом Брайном Олдисом Романом не может согласиться и с автором «Космической одиссеи 2001 года» Артуром Кларком. У талантливого английского фантаста, завоевавшего многих поклонников во всех концах мира своим романом и его экранизацией, «высший космический разум не имеет вещественной оболочки и представляет собою чистую энергетическую «субстанцию», свободно перемещающуюся в пространстве».

Нет, в представлении Ефремова разум неотрывен от человека — высшего создания природы. И даже облик инопланетянина рисуется писателем, исходя из его человеческих представлений о вместилище разума.

«Формы человека, его облик как мыслящего животного, не случаен, он наиболее соответствует организму, обладающему огромным мыслящим мозгом».

Между враждебными жизни силами космоса есть лишь узкие коридоры, которые использует жизнь, и эти коридоры строго определяют ее облик.

Поэтому всякое другое мыслящее существо должно обладать многими чертами строения, сходными с человеческими, особенно в черепе».

Не мыслящие растения, не мудрая плесень, не разум океанов, о которых пытаются рассказать нам многие фантасты, а космический разум, носителями которого являются человек и человекоподобные инопланетяне, — вот кредо Ивана Ефремова.

И связь космического разума в Великом кольце Миров мыслится Ефремовым как закономерное развитие всех возможных цивилизаций бесконечной вселенной.

Эта позиция ученого, ставящего Человека в основу творчества, окончательно подчеркнута им в интервью, которое он дал в 1969 году, отвечая на вопрос: в чем главная проблема человека в будущем?

Писатель ответил: «Свобода и долг любви». И это в эпоху научно-технических откровений, в эпоху величайших социальных изменений!

Человек был и остается главным мерилом литературы завтрашнего дня.

(Окончание на стр. 52)





ВЛАДИМИР ЩЕРБАКОВ

ЖЕНЩИНА С ЛАНДЫШАМИ

Научно-фантастический рассказ

За четыре часа Валентина стала привыкать и к голосам, и к молчанию заповедного леса. Она вспомнила, как пробралась сюда в заповедник, и почувствовала, что краснеет. Щеки ее запылали. Как девчонка, подумала она, и не оттого стыдно, что ландышей нарвала... а отчего?

Она остановилась в раздумье. Заколола волосы. Сдула с блузки выцветший прошлогодний лист. Ландыши, цветок за цветком, ссыпала в кожаную сумочку, осторожно прикрывала ее и щелкнула запором. Минутная передышка. Вверху, высоко-высоко, прошелся над кронами ветер. Ше-

лест. Снова легкий порыв — и где-то потревоженное дерево отозвалось скрипом. Взмолнованно вскрикнула птица. И снова тишь.

Может быть, ей лишь казалось, что ему нравились ландыши? Все равно, подумала она, там-то их нет совсем. Она редко задумывалась всерьез о том, что было там. Впрочем, сегодня он расскажет ей. И она увидит ту далекую реальность глазами сына.

«Как это называется?.. — припоминала она. — Трансгрессия, нуль-переход?» Именно сегодня, ровно в двадцать часов, ее сын сможет нена-

долго появиться дома. Впервые за три года. Потом она увидит его снова лишь спустя пять лет, конечно, ее об этом предупредили заранее.

Разве это не чудо? Их поочередно переносят на Землю. Пусть только на два часа, раз в несколько лет, сегодня это произойдет! Можно ли мечтать о лучшем подарке, чем звездное возвращение прямо домой?

...Однажды, давно, он подарил ей ослепительный букет первоцветов, и светлым майским вечером напоминали они о лесных тайнах и лунном серебре на речной воде. (Совсем не

странно, что слова, изобретенные на все случаи жизни, забываются скорее.) А как там? О чем можно узнать из телесансов?

Какая это была планета?

Лик ее бороздили песчаные дюны. Сколько ни всматривайся, ни рощи, ни поросшего кустарником склона, ни зеленеющей балки. Сухие нити желтого лишайника прятались под камнями, и пучки их были едва различимы на телеэкране. Ни птичьего гомона, ни плеска воды. Горячее зеленое солнце.

Стаи светлых ядовитых облаков носились над пустыней, цепляясь иногда за багровые пики у горизонта. Сверху, точно по невидимой трубе, устремлялись вниз потоки, взметая пыль и мелкий песок, тогда воздух мерцал и фосфоресцировал, а по равнине метались призрачные полутени. Игра зеленых лучей порождала миражи, столь же безотрадные: вверх висела опрокинутая безжизненная долина с расщепившим ее сухим руслом умершей тысячи лет назад реки, или вдруг небо ошестинивалось острыми зубцами скал, а между ними темнели пропасти.

Закат окрашивал равнины и горы в желтый цвет: серебристый отлив делал хребты похожими на странных драконов, замерших в ожидании какого-то неведомого сигнала. Пластины слюды, вкрапленной в камни, превращались в сверкающую чешую, скалы — в устрашающие зубы на хребте и хвосте. Драконы, казалось, просыпались с заходом звезд, чтобы охранять несметные сокровища в недрах планеты: алмазы и золото, платину, серебро и зеленый металл алхимиков — теллур.

Малая часть спрятанных здесь кладов дала возможность построить, создать, запустить гравитационный туннель. Его невидимая колея вела к Земле. По нему бежали импульсы, обгоняя свет, — письма и телеграммы. Мезонная вспышка на миллиардную долю секунды делала туннель похожим на ослепительный жгучий луч, пронзавший звездный купол подобно молнии. Но космический светоносный разряд во столько же раз превосходил по силе грозу, во сколько огненное тело звезды — дождевую тучу.

Говорили, что само путешествие было мгновенным: будто бы едва обозначившаяся тень столь быстро становилась реальностью здесь, на Земле, что ни один прибор не успел бы зарегистрировать скорость такого превращения.

Алый бархат древесной коры начал тускнеть. Она встрепенулась. Далеко-далеко захлопотало. Неясная тревога вернула ее к действительности. Она испугалась. Но вовсе не

приближающейся грозы. Она потеряла тропинку. Теперь, когда невысоко стоявшее солнце скрылось за тучей, лес изменился до неузнаваемости. Она беспомощно оглядывала поляну, на краю которой ее настигли воспоминания о ландышах.

Над лесом туча уже развесила темные крылья.

Хлынул дождь.

У нее был зонтик. Но с ним было неудобно, кусты хлестали, сопротивлялись движению, били по зонтику; густой подлесок не пускал ее; она видела перед собой тусклое мерцание дождевых струй, тяжело бивших по ветвям, слышала, как вода хлопала по листьям и ощущала ее прикосновение. Она сняла туфли, но идти стало не легче. В густом орешнике она окончательно заблудилась, вышла на поляну, просторную и незнакомую. Прислонясь к теплому, еще сухому стволу, она стояла так несколько минут, собираясь с мыслями.

Она должна выйти на узкую асфальтированную дорогу, которая делила заповедник пополам. Дальше было бы совсем просто: по дороге она выйдет из леса и за час, от силы за полтора, доберется до дома. Она взглянула на часы. Сердце ее сжалось. Было около семи вечера. В восемь он будет ждать ее дома.

Валентина сложила ставший бесполезным зонтик и пошла напрямик, наугад. Кофта и юбка были насквозь мокрыми, она ощущала всем телом холодную упругость кустов, так мешавшую ей поскорее выбраться отсюда.

Туча обволокла небо, затянула все просветы между верхушками деревьев. Тревожно хлопали листья. Дождь лил как из ведра — шальная июньская гроза.

На крутом глинистом скате балки Валентина поскользнулась, упала. Кожаная сумочка с ландышами осталась где-то сверху. Ветви вырвали ее из рук. Опустившись на колени, она обшаривала каждый остров густой травы. Шел восьмой час. Она впервые пожалела о том, что поддалась эфемерному соблазну напомнить себе и ему о любви к лесным цветам. Ее ладони горели — здесь, в балке, трава росла высоченная, жесткая, неподатливая. К восьми она теперь никак не поспела бы домой, даже если сразу вышла бы на дорогу. Но он будет ждать ее. До десяти вечера. В десять он исчезнет, так как будто его и не было вовсе: все рассчитано до секунд.

Она подумала, что нужно успеть хотя бы к десяти. Она не сможет приготовить земляничный кисель, но баранина должна быть уже готова, во всяком случае, автоматическая печка, заботам которой она поручала мясные блюда, должна уже выключиться.

Сумочка нашлась, ее ремешок свисал с мертвого сучка. Она бы увидела ремешок раньше, если внимательно осмотрела бы это место, а не искала на ощупь... Сегодня утром она попробовала найти цветы в городе, но, кажется, было слишком поздно: разгар июня, ландыши уже сошли. Ей сказали, что в настоящем лесу, в заповеднике, в самых тенистых и влажных местах они еще встречаются. Днем, радостная, счастливая, она решила, что только цветов не хватает, и отправилась в заповедник. Она бродила часа два, пока не нашла первый цветочек с поникшей уже кистью. Потом ей повезло, и она набрела на лесной клад — пять зеленых стрелок с белоснежными колокольцами. Она загадала — выходило, что ей повезет вторично. Но другого такого места не нашлось. Кажется, она увлеклась. Но если бы Валентина не заблудилась, то даже гроза не помешала бы ей вовремя вернуться домой.

Заметно посветлело. Ливень иссякал. Место было незнакомое, открытое, вокруг кусты калины, круглые, свежие, с крепкими листьями, за ними светились стволы берез, дальше, над яркой зеленью болота, висела рядни белесого тумана. Слева от нее пролегла просека или, быть может, заброшенная грунтовая дорога.

Едва заметная колея привела ее в низину. Впереди была такая глухомань, что у нее просто сил бы не достало пробираться вперед. Оттуда тянуло давней сыростью, холодом, растекавшимся во все стороны. Она растерянно огляделась.

Сможет ли она добраться до дому к половине десятого? Как же, подумала она, теперь доберешься... Она брела назад, к тому месту, где свернула в низину. Живо представилось, как он появился дома (в восемь!), как ждет ее. Может быть, смотрит книги. Что он подумает?

Она залилась слезами.

Прошло еще полчаса. Впереди тянулась бесконечная березовая колоннада. Но дорога здесь казалась не такой древней, и у нее возникла надежда, что встретится кто-нибудь и скажет, куда идти. Скорей, думала она, скорей, половина девятого, можно еще успеть. Но шаги ее становились все короче. Она опустила на мокрую траву и почувствовала, как больно закололо в груди. Все, подумала она, теперь уж все равно.

Через несколько минут она поднялась.

Далекий, нарастающий гул.

Похоже, мотороллер. С минуту она стояла как вкопанная, потом бросилась вперед, закричала.

Гул затих. Хрустнула ветка. Кто-то шел к ней. Мужчина в длинном плаще — в таком можно бродить по лесу и под дождем.

Он подал руку.
— У вас мотороллер? — спросила она. — Быстрее, прошу вас!

Она даже не стала объяснять, почему спешит, только повторяла: «Быстрее! Быстрее!»

Показалась долгожданная асфальтовая дорога; на обочине ждал мотороллер. Она примостилась на заднем сиденье. Мотор резко взял с места. Без четверти десять они ворвались в город.

Валентина всматривалась в поток машин, в огни, ползшие по проспектам, в равнодушные светофоры. Она прикрыла глаза, ей казалось, что так время идет медленнее. Она переживала и гадала — какой свет вспыхнет на перекрестке — красный или зеленый. Мотороллер миновал последний поворот. Было десять. Может быть, часы отстают, попыталась она обмануть себя. Это не удалось ей: часы, она это знала, идут точно. Речь могла идти о нескольких мгновениях. Ей не хватало целой минуты.

Она кинулась к лестнице. Так быстрее, чем если дожидаться лифта. На лестничной площадке она крикнула, чтобы он подождал, если может. Вбежала, метнулась в его комнату.

Комната была пуста.

Она бросилась на кухню, потом в свою комнату.

* * *

Она переоделась, опять прошла в его комнату и осмотрела ее. Даже записки не оставил, подумала она в смутении, как же получилось так... Ну что ж, ведь он ждал ее. Разве мог он допустить, что встреча так и не состоится? До самой последней секунды он надеялся, как и она. В пепельнице остались табачные крошки, едва заметные следы пепла. Она подошла к книжному шкафу и по закладкам и каким-то неуловимым признакам поняла, что он просматривал книги. Ни за что на свете, конечно, он не удержался бы, чтобы не заглянуть в трехтомную «Жизнь цветов, трав и деревьев» или в любимую когда-то им «Жизнь робинзонов» — книгу до странного наивную. Она пролистала их, чтобы причаститься к настроению, владевшему им здесь всего час или два назад.

Страницы застыли в ее руках, она пробовала быть внимательной. Как хотелось оказаться в этом мире простых мыслей, затеряться, исчезнуть... Она пересекла голубую от света поляну по желтой дорожке, избраженной на картинке. Ее поджидала величественная стена леса, приветливо шумевшего. Если бы можно было снова войти в него! Если бы кто-нибудь вернул ей всего несколько часов!

Она придирчиво оглядела кухню и прихожую. Там царил идеальный порядок. Печь была теплой — так и должно быть, она оставила автомат именно такие распоряжения. Она вспомнила о ландышах, отнесла цветы в его комнату и вернулась на кухню.

Кофейник сиротливо торчал на углу стола, на другом столе сгрудились сбивалки, формы для печенья, шинковки, там же стояла малогабаритная машина-универсал, рядом с ней чудо-печь и всевозможные электрические эльфы, феи, гномы — утром она устроила настоящий парад всей этой техники, от которой поемному без него отвыкала. Она вынула из печи жаровню с бараниной. Потом бесцельно переставила глиняную миску с мочеными яблоками, убрала формочку с желе, зеленый горошек, хлеб, вазочку с брусничным вареньем.

В гостиной тикали старинные часы. Близились полночь. На стуле по-прежнему дожидалась ее картонная коробка с вязаньем. Окно было открыто. Перед уходом она закрывала его, в этом сомневаться не приходилось. В стекле отражалась матово-зеленая люстра.

Крышка пианино откинута... на ней знакомый сборник — «Этюды-картины Сергея Рахманинова». Она коснулась клавиш. Ее любимая мелодия рассыпалась, неровные шеренги нотных значков растаяли. Она обернулась. Зеленоватое пятно на стекле привлекло внимание. Ей начинало казаться, что она слышала фортепиано, когда мотороллер остановился у дома.

Можно ли быть такой невнимательной? Она упрекала себя; ее удивляли порой суждения и привязанности сына, но у него был несомненный дар — он умел верить и ждать.

Он звал ее просто Валентиной. Чаще всего так. Она представила его здесь, дома. Вещи, к которым он прикасался, рассказывали о нем.

Продолжение, начало см. стр. 48.

Но предчувствие времени, блестяще раскрытое писателем в его произведениях, все-таки в какие-то моменты изменяет даже ему.

В предисловии к «Туманности Андромеды» автор пишет: «Сначала мне казалось, что гигантские преобразования планеты и жизни, описанные в романе, не могут быть осуществлены ранее чем через три тысячи лет. Я исходил в расчетах из общей истории человечества, но не учел темпов ускорения технического прогресса и главным образом тех гигантских возможностей, практически почти беспредельного могущества, которое дает человечеству коммунистическое общество.

При доработке романа я сократил намеченный сначала срок на тысячелетие. Но запуск искусственных спутников Земли подсказал мне, что события романа могли бы совершиться еще раньше.

Поэтому все определенные даты в «Туманности Андромеды» изменены на такие, в которые сам читатель вложит свое понимание и предчувствие времени».

В этом году покойному писателю исполнилось бы 70 лет. Он ушел полный сил, замыслов. На его столе незавершенные произведения. Он унес с собою грандиозные планы, которым, увы, не суждено воплотиться.

Но сегодня мы можем смело говорить о «школе Ефремова». О его последователях, использующих творческие методы зрелого учителя и наставника.

Ведь не зря выдающийся советский писатель и фантаст А. Н. Толстой перед смертью, уже находясь в больнице, прочитав первые рассказы Ефремова, вызвал его к себе, заметив грандиозный талант и эрудицию молодого писателя. Он как бы передал творческую эстафету Ивану Ефремову — эстафету от Аэлиты, инженера Гарина и других толстовских персонажей.

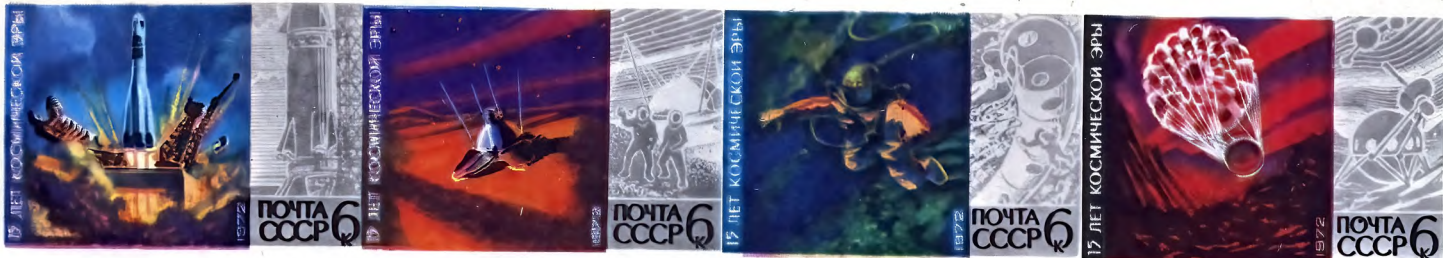
Сегодня Ефремов передает эстафету творческой молодежи, исповедующей яркие принципы советского классика. Эти принципы мы замечаем в творчестве москвичей Дмитрия Де-Спиллера, Михаила Пухова и многих других. Мы видим эти принципы в творчестве молодых сибиряков Сергея Павлова, Вячеслава Назарова, Геннадия Корпунина и многих, многих других.

Ефремовская школа прочно вошла в жизнь. Она существует, она будет укореняться еще больше. Она становится еще более заметной на расстоянии.

Предчувствие времени не может нам изменить, ибо это предчувствие строящегося нашими руками коммунистического общества.



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



Стихотворения номера

МИЛЕН МАРИНОВ

[Болгария]

Горсть Луны

Летит, как от неведомого кия,
тот шарик, на котором мы живем,
и тихо возрастает энтропия —
мы отдаем вселенной день
за днем
тепло своих сердец, котлов,
моторов,

чтоб где-то там,
в немыслимой дали,
среди чужих неведомых просторов
зажглись костры
в космической пыли.
Мы обжили свой плен,
но ум могучий
летит к другим мирам,
теплу вослед,
за ним радар пронизывает тучи,
и лунная поверхность шлет ответ.
И близится великий день науки,
мы вырвемся из плена наконец
и, горсть Луны беря в земные руки,
отыщем в ней тепло своих сердец.

АНАТОЛИЙ ВОСТРИЛОВ

[г. Бор, Горьковская обл.]

Все наши взлеты начались
с деревни,
Ценой нечеловеческих трудов
Мы шли от неустроенности древней
К комфорту современных городов.

Мы корчевать и засевать болота,
В лесных чащобах тропы прорубать
Учились перед тем, как самолеты
И синхрофазотроны создавать.

Путь за сохой, необозримо длинный,
По грешной, кровью политой земле
Прошли мы перед тем,
как сесть в кабины
Могучих межпланетных кораблей.

И как бы ни легко в грядущем
было —
Потомки даже через сотни лет
Поймут: недаром в лошадиных
силах
Мы измеряем мощности ракет!

Когда-нибудь фотонная ракета
Быстрее, чем время, ринется вперед.
И люди, к звездам взмыв
в ракете этой,
Домой вернутся лет через пятьсот.

Корабль их в двадцать пятый век
прибудет...
Как трудно будет Землю им узнать,
Как в новом мире будут эти люди
О нас, родных и близких, тосковать!

Окружат их совсем иные лица.
Потомки, обступив со всех сторон,
За нас обнимут тех, кто смог
пробыться
Сквозь бездны расстояний и
времен.

Мне уже,
Как видно, не пройти
Ни по лунным скалам,
Ни по Марсу.
С детства звали
Звездные пути,
Да с Земли я
Так и не поднялся.

Все заметней годы,
Все сильней
Власть Земли,
Недугов и покоя.
Все трудней
С другими наравне
До мечты
Дотронуться рукою.

Суждено
Ходить мне по Земле,
Но я знаю,
Твердо верю в это:
Сын или внук мой
Через много лет
Полетит к неведомым
Планетам.

Довершит он
То, что я не смог,
Мир чужой
Моим окинет взглядом...
Ты сквозь годы
Слышишь ли, сынок?
Я, твой звездный час
С тобой рядом!

КОСМОС В ПОЧТОВОЙ МИНИАТЮРЕ

Семимильные шаги научно-технической революции, проникновение человека в космос, покорение ядерной энергии — вот сюжеты многих советских почтовых миниатюр. Язык марок своеобразен: на крохотном живописном поле могут порой уместиться и ракеты-гиганты с их звездными траекториями, и атомные корабли, и лунные карты.

Живописное поле марок, посвященных 15-летию космической эры, делится на две части. В левой части его — многоцветные, похожие на кинокадры рисунки на тему «Космонавтика наших дней», в правой — на тему «Космонавтика будущего». Итак, открываем нашу филателистическую выставку почтовыми марками 1972 года, посвященными космическим исследованиям (слева направо):

1. Космический корабль «Восток». 12 апреля 1961 года. Старт дан! Справа — ракета будущего.

2. Спускаемый аппарат советской автоматической станции «Марс-3», совершивший мягкую посадку на планету 2 декабря 1971 года. Справа — просторы Марса, исследовательская станция, первые марсиане — экипаж межпланетного корабля Земля — Марс.

3. Впервые в открытом космосе. 18 марта 1965 года (по картине А. Леонова «Над Черным морем», безусловно, автобиографичной). Справа — монтаж тороидальной космической станции.

4. Советская автоматическая станция «Венера-7» опускается на поверхность второй планеты солнечной системы. 5 декабря 1970 года. Справа — разведывательная станция будущего: похожий на батискаф шар с иллюминаторами и параболической антенной; над ним — шары-зонды, исследующие атмосферу нашей космической соседки.

В. ЛУГОВОЙ, Москва

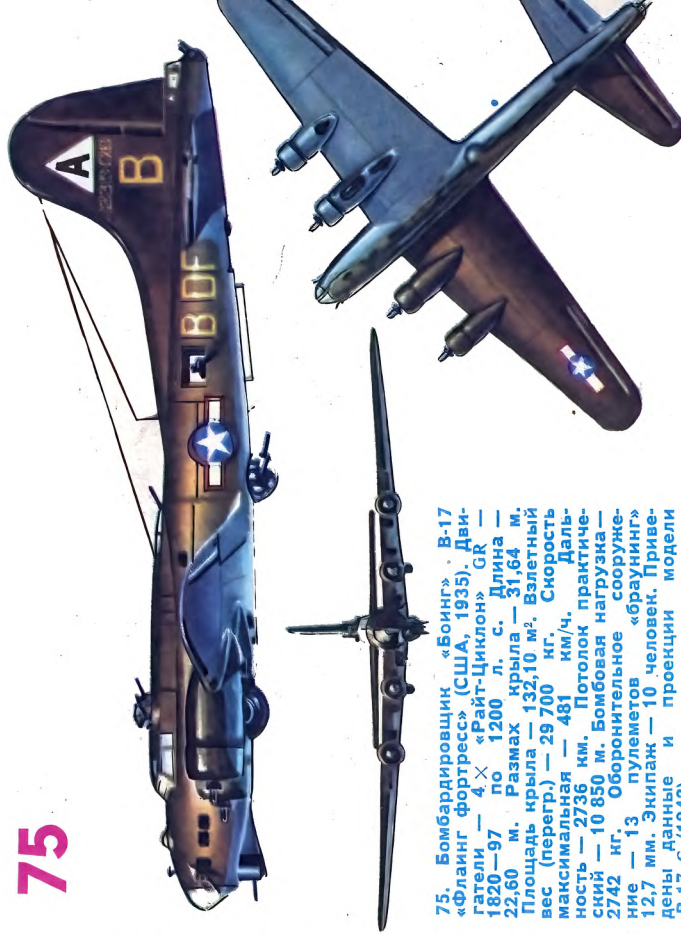


ЛИНКОРЫ АВИАЦИИ

Накануне белорусского наступления Советской Армии в июне 1944 года АДД представило сокрушительный доклад о состоянии обороны и готовности войск к обороне. В нем были указаны все недостатки в организации обороны, в подготовке войск, в снабжении, в обучении, в боевой выучке, в материальной части, в технике, в связи, в медицине, в ветеринарии, в авиации, в артиллерии, в инженерных войсках, в сапёрном батальоне, в разведке, в тыловых частях, в санитарной службе, в пожарной охране, в охране общественного порядка, в охране имущества, в охране документов, в охране информации, в охране личности, в охране чести, в охране достоинства, в охране репутации, в охране имени, в охране души, в охране совести, в охране чести, в охране достоинства, в охране репутации, в охране имени, в охране души, в охране совести.

Первый В-17 приземлился на Британских островах 1 июля 1942 года. По воздушному мосту из Нового Света Старый Свет прибыли и другие «крепости» 8-й воздушной армии США.

76



высоте. Выполнить столь ювелирную работу надо было основным боевым машинам АДД — двухмоторным Ил-4 и четырехмоторным гигантам Пе-8. Авиация тесно взаимодействовала с наземными войсками. За 30—40 км от переднего края выбирали характерные ориентиры и обозначали их прожектором, светом или радиомаяком. Луч прожектора указывал также направление на цель. За 10—15 км до объекта бомбардировщики попадали в световой коридор, обозначенный пирожками или координатами. Артиллеристы помогали летчикам, «протягивая» к объектам траексы снарядов. Свои войска обозначались светом автомобильных подфарников и пуском ракет в сторону противника.

Из заводских цехов вышло всего 79 экземпляров Пе-8. «В начале войны нам было не до «летающих крепостей», — пишет Главный маршал авиации А. Новиков, — не хватало даже обычных фронтальных бомбардировщиков... К тому же производство такой машины, как Пе-8, дело весьма сложное и дорогостоящее, а в военное время и рискованное».

Усилия советской авиапромышленности были направлены на выпуск истребителей, штурмовиков, фронтальных бомбардировщиков. Самой массовой бомбардировочной машиной стал у нас Пе-2: всего выпущено свыше 11 тыс. этих самолетов.

Главными «действующими лицами» союзной бомбардировочной авиации были тяжелые четырехмоторные «летающие крепости» В-17 фирмы «Бойнг», «Либерейторы» В-24 фирмы «Консолидейт» (США), английские «Авро «Ланкастер» и Шорт «Стирлинг». Из четырехдвигательных машин на вооружении королевских ВВС состояли также Авро «Манчестер» и Хендли-Пейдж «Галифакс». Любопытная деталь: размах крыльев этих самолетов продиктован вовсе не аэродинамическими или иными соображениями, а размерами ангаров в конце 30-х годов. В требованиях к конструкции тяжелого бомбардировщика, выдвинутых в

Первый полет опытный бомбардировщик ХВ-17 совершил летом 1935 года.

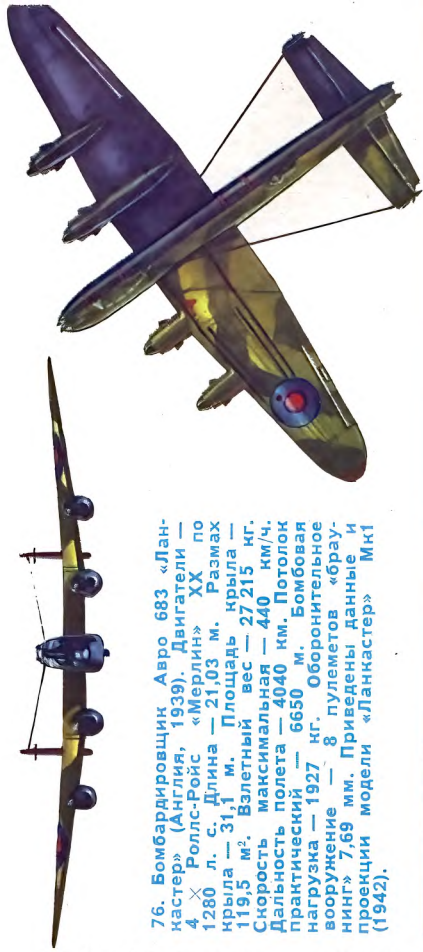
Выпущив около 13 тыс. В-17, фирма «Бойнг» последовательно модернизировала самолет: увеличивала мощность силовой установки, усиливала стрелковое вооружение, совершенствовала пилотажно-навигационное, помехосоздающее и бомбардировочное оборудование.

Взаимодействовали англо-американцы так: «крепости» появлялись над выбранной целью под вечер, бомбили заранее выбранные объекты и удалялись, оставив после себя ярко освещенный пожарами город, промышленный район, крупное предприятие...

Под покровом ночи прилетали англичане, получившие от своих союзников точные данные о световых ориентирах, и сбрасывали бомбы на обозначенный район. Другие соединения английских самолетов занимались в это время аэродромами противника. На рассвете, когда вновь прилетали американцы, уже не могли стартовать на перехват «крепостей» с разбитых ВПП...

Заботы как нападающей, так и обороняющейся сторон усложнились, когда после налетов единиц или десятков тяжелых машин союзники перешли к налетам массированным.

Из 235 машин цели достигли 223, сбросившие 461 тонну бомб за считанные минуты. Обработав статистический материал, математики научно-исследовательского отдела бомбардировочного командования дали авиаторам рецепт: увеличить концентрацию самолетов над целью. Потери снизятся, хотя — от этой арифметики хочется пожесть! — часть бомбардировщиков статистически обречена на гибель от столкновения со своими же машинами и уничтожение бомбами с вышедшими самолетами... Общий же баланс, гласили суровые, но объективные рекомендации, — в пользу нападающих.



76. Бомбардировщик Авро 683 «Ланкастер» (Англия, 1939). Двигатели — 4 × Роллс-Ройс «Мерлин» ХХ по 1280 л. с. Длина — 21,03 м. Размах крыла — 31,1 м. Площадь крыла — 119,5 м². Взлетный вес — 27 215 кг. Скорость максимальная — 440 км/ч. Дальность полета — 4040 км. Потолок практический — 6650 м. Бомбовая нагрузка — 8 т. Оборонительное вооружение — 8 пулеметов «браунинг» 7,69 мм. Приведены данные и проекции модели «Ланкастер» Mk1 (1942).

77



77. Бомбардировщик Пе-8 (СССР, 1939). Двигатели — 4 × АМ-35А по 1350 л. с. Длина — 24,5 м. Размах крыла — 40,00 м. Площадь крыла — 188,66 м². Взлетный вес (макс.) — 32 000 кг. Скорость максимальная — 440 км/ч. Потолок практический — 10 300 м. Дальность полета — 4700 км. Бомбовая нагрузка (максимальная) — 2 тыс. кг. Оборонительное вооружение — 2 пушки 20 мм, 2 пулемета 12,7 мм. В 1942 году самолет оснастили двигателями воздушного охлаждения АШ-82ФН (1850 л. с. каждый).



Вверху: фронтальной пикирующий бомбардировщик Пе-2 (СССР, 1940). Двигатели — 2 × ВК-105 РФ по 1250 л. с. Длина — 12,68 м. Размах крыла — 17,16 м. Площадь крыла — 40,50 м². Взлетный вес — 8520 кг. Скорость максимальная — 581 км/ч. Потолок практический — 8800 м. Дальность полета — 1500 км. Бомбовая нагрузка — 600 кг. Стрелковое вооружение — 3 пулемета 12,7 мм, 2 пулемета 7,62 мм.



Доклад № 63

Резервы внедрения, или О пятом способе измельчения

АРТЕМ БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ,
кандидат технических наук
(г. Донецк)

Издавна человек при измельчении твердых веществ пользовался четырьмя способами: раздавливанием, раскалыванием, истиранием и ударом. Основываясь на теории прочности твердых тел, донецкий ученый, изобретатель Артем Белоцерковский предлагает пятый способ — растяжение. Осуществление этого предложения сулит большие выгоды народному хозяйству.

Измельчение — один из древнейших технологических процессов. Археологи находили каменные ступки и пестики даже в раскопках каменного века. Но, что самое удивительное, тогдашние операции, основанные на раздавливании, раскалывании, истирании и ударе (рис. 1), сохранились в своем первоизданном виде и в современной промышленности.

Неужели эти способы самые лучшие? Нет. Ученые-механики, исходя из теории прочности твердых тел, доказали, что сопротивление любого материала сжатию всегда больше сопротивления растяжению. Это же подтвердили эксперименты: максимальное сопротивление тела оказывало раздавливанию, меньшее — раскалыванию, еще меньшее — истиранию, то есть сдвигу, и минимальное — растяжению. Например, у гранита предел прочности на растяжение 40 кг/см^2 , а на сжатие — 1400 кг/см^2 , у мрамора соответственно 60 кг/см^2 и 1000 кг/см^2 , песчаника — 20 и 700 кг/см^2 , известняка — 40 и 900 кг/см^2 , алмаза — 3000 и $20\,000 \text{ кг/см}^2$...

Невольно напрашивается вывод: чтобы значительно уменьшить энергоемкость помола и повысить его эффективность, необходимо подвергнуть измельчаемые частицы растяжению. Но как это практически осуществить, если исходный материал уже представляет собой порошок с зер-

нами менее миллиметра? Каким образом растягивать каждое из них? Тем более, что чем меньше размер частицы, тем выше ее прочность.

Решение столь сложной задачи было найдено не сразу. В 1967 году сотрудники Уральского политехнического института Д. Мехонцев, М. Комиссарова и Д. Волков, используя аппарат теории случайных функций (он применяется для вычисления параметров надежности конструкций), показали, что при гидростатическом сжатии поликристаллических несимметричных зерен возникают локальные сдвиговые деформации, которые при больших давлениях могут привести к их разрушению.

Поскольку энергоемкость измельчения при сдвиге меньше, чем при раздавливании, следовало ожидать, что этот процесс тонкого помола будет эффективнее. Так оно и оказалось. Однако все же хотелось реализовать самый выгодный способ — растяжение.

Мы использовали то обстоятельство, что растягивающие напряжения возникают в материале и вследствие изгиба. Поместили порошок в герметичную эластичную оболочку и несколько раз подвергли его высокому гидростатическому давлению с резким спадом нагрузки после каждого обжатия.

Результаты превзошли ожидания. При обработке карбида бора, алмазной крошки, окиси алюминия, кварцевого песка и кокса гидростатическим давлением $9\text{--}14 \text{ т/см}^2$ размеры частиц сократились (за $3\text{--}5$ обжатий) примерно на порядок. Каков же физический механизм нового метода тонкого измельчения? Для лучшего уяснения приведем его грубую модель.

Рассмотрим какую-либо частицу в порошке. Она стиснута своими «соседками», на нее действует несколько сжимающих сил. Если заменить эти силы равнодействующей, а многоопорное опирание — двухопорным, то частицу можно представить как балочку на двух опорах. Под действием равнодействующей она прогнется вниз, как показано на рисунке 2 (вверху).

Теперь представьте себе, что мы внезапно сняли нагрузку (как если бы человек стоял на доске, положенной на два пня, и вдруг подпрыгнул). Частичка «разогнется» в обратную сторону (рис. 2, внизу), то есть ее верхушка испытает растяжение и растрескается. Этот эффект и достигается при циклическом действии высокого гидростатического давления.

Критерием применимости нового способа к различным материалам может служить отношение предела прочности на сжатие к пределу прочности на растяжение. Чем выше эта величина, тем эффективнее измельчается материал.

В результате проведенных экспериментов мы обнаружили ряд интересных закономерностей, графическая интерпретация которых приведена на рисунке 3. Выяснилось, что, во-первых, для каждого материала при определенном давлении существует граница измельчения. При ее превышении начинается обратный процесс — агрегатирование или спрессовывание. Во-вторых, чем тверже частицы (чем больше их предел прочности σ), тем выше граница измельчения. И наконец, при давлении выше граничного образуются довольно плотные, но сравнительно малопрочные скопления из зерен — агрегаты, промежутки между которыми заполнены более мелкими частицами, поэтому для увеличения КПД помола следует их рассеять.

Однако сам по себе предложенный новый способ тонкого измельчения, каким бы он ни был эффективным, мало что дает промышленности. Засыпка порошка в эластичные мешочки, закладка их в контейнер, герметизация и разгерметизация его при обработке каждой порции — и все это вручную — занимают немало времени. Нужен непрерывный процесс.

При разработке такого процесса мы воспользовались тем, что отношение длины X_0 зоны распространения давления P к длине S зоны их непосредственного действия (рис. 4) в сыпучей среде весьма велико. Эксперименты с резиновой трубкой, заполненной песком, показали, что даже при гидростатическом давлении порядка нескольких тонн на квадратный сантиметр содержимое трубки не выдавливалось, а длина зоны распространения давления не превышала $3\text{--}4$ внутренних диаметров D трубки.

И вот мы сконструировали и построили устройство для непрерывного тонкого измельчения (рис. 5), на которое получили авторское свидетельство № 326980. Оно состоит из контейнера 1, в рабочей полости 2 которого находится эластичная труба 3, установленного на конусной полой опоре 4 подставки 5. Резиновая труба герметично присоединена к верхнему 6 и нижнему 7 полым штуцерам с помощью хомутов 8. Верхний штуцер закреплен полой гайкой 9. Длина каналов в штуцерах составляет не менее $4\text{--}5$ их диаметров. Работает устройство следующим образом. В конический бункер 11 засыпают предварительно раздробленный материал, и он заполняет самотеком эластичную трубу и все внутренние полости, образуя столб сыпучей среды. Через отверстие 10 в контейнер подается от гидрокмпрессора жидкость под давлением, превышающим предел прочности частиц на растяжение. При периодическом воздействии этого давления материал, находящийся в рези-

новой трубе, измельчается. Его выдавливанию вверх и вниз противодействует столб сыпучей среды.

Затем давление снимается, и гидротолкатель штоком 13 отодвигает камеру-дозатор 12 по направляющим 14 в сторону. Содержимое камеры через выпускной люк высывается в емкость-сборник 15. Во время перемещения дозатора выходное отверстие опоры перекрыто запорным шиббером.

Когда гидротолкатель возвратит камеру в исходное положение, она снова заполнится измельченным материалом. Так как ее объем равен объему внутренней полости эластич-

ной трубы, то после каждого цикла в контейнер поступает ровно столько порошка, сколько нужно.

Для принудительного перемещения материала в резиновой трубе ничто не мешает использовать принцип действия перистальтического насоса (см. «ТМ», 1966 г., № 11 и 1977 г., № 3. — Прим. ред.). Достаточно лишь расчленив контейнер и саму трубу на герметичные кольцевые полости, соединенные с гидрокмпрессором. При поочередной подаче жидкости в полости находящийся внутри трубы порошок постепенно продавливается к выходному отверстию.

Естественно, возникает вопрос: а не проткнут, не прорежут ли твердые зерна стенки эластичной трубы? Эксперименты показали, что, хотя ее разрывная прочность мала — порядка 100 кг/см², резина может работать, не разрушаясь, под гидростатическим давлением, которое на два порядка выше, и ее износ зависит не от твердости измельчаемого материала, а от диаметра его частиц. Например, после обжатия чугуной дробы диаметром 2—3 мм внутренняя поверхность резиновой трубы оказалась разлохмаченной, в то время как после обработки весьма твердого карбида бора, корунда и кар-



Рис. 1.

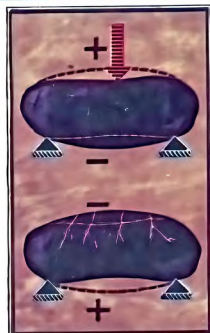


Рис. 2.

Рис. 4.

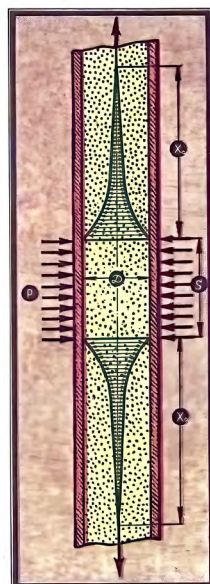


Рис. 1. Традиционные способы измельчения материалов.
Рис. 2. Разрушение твердой частицы за счет растягивающих напряжений, возникших после ее изгиба.
Рис. 3. Изменение размеров измельченных частиц, имеющих различные пределы прочности σ_v в зависимости от гидростатического давления.

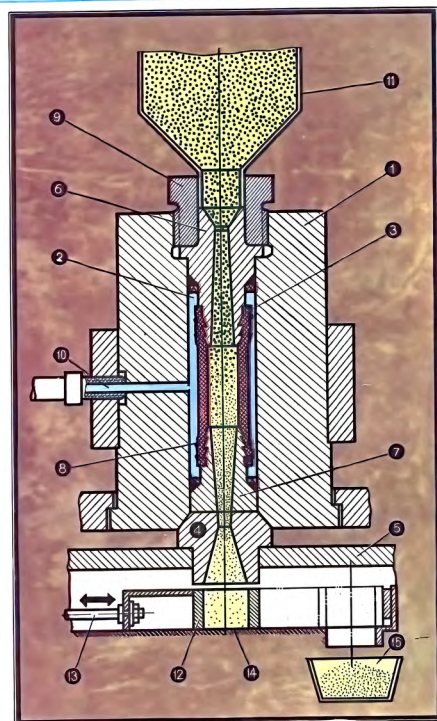


Рис. 5.



Рис. 6.

Рис. 4. Распространение давлений в резиновой трубе, заполненной песком.

Рис. 5. Устройство для тонкого измельчения материалов.

Рис. 6. Поведение частиц близ эластичной оболочки, к которой приложено гидростатическое давление.

борунда — зерен диаметром менее 0,2 мм — на этой самой поверхности лишь кое-где были видны следы износа. А скажем, после помола самого твердого материала — крошек алмаза диаметром 11 микрон, какие-либо следы вообще отсутствовали. Секрет в том, что при достаточно малых зернах гидростатическое давление воспринимается через эластичную оболочку всей поверхностью измельчаемого материала, причем частицы, контактирующие с внутренней стенкой трубы, при каждом цикле «повышение — сброс давления» образуют своеобразную, непрерывно сменяемую футеровку, которая и предохраняет резину от истирания (рис. 6).

В чем же преимущества нового способа тонкого измельчения? Во-первых, резкое сокращение времени обработки. Если сейчас помол одной порции длится от нескольких минут до нескольких часов (в зависимости от конечных размеров частиц), то в нашем устройстве на это требуются секунды. Почему так? Объясню. Максимально достижимая дисперсность порошка пропорциональна энергонапряженности установки — отношению мощности, потребляемой на измельчение, к объему камеры, где это происходит. Энергонапряженность наиболее эффективных мельниц — вибрационных составляет 1,2 кВт/дм³. Когда же энергия подводится (с помощью высокого

гидростатического давления) непосредственно к диспергируемым частицам, энергонапряженность возрастает более чем на два порядка. Например, при давлении 12 т/см² и времени цикла 5 с энергонапряженность устройства равна 235 кВт/дм³, то есть в 196 раз выше, чем в вибромельницах.

Во-вторых, уменьшение удельной энергоемкости обработки. Расчеты показывают, что при измельчении (в промышленных масштабах) частиц со 120 мкм до 15 мкм энергоемкость составит 0,03 кВт/кг, что более чем в 2 раза ниже, чем у вибромельниц.

В-третьих, высокая чистота измельченного продукта, отсутствие загрязнения за счет износа мелющих тел.

В-четвертых, тишина и полное отсутствие пыли при обработке. Тот, кто хоть раз побывал в грязных, грохочущих размольных цехах современных предприятий, должным образом оценит эту сторону нового способа.

В-пятых, простота кинематики — нет никаких вращающихся деталей, шестерен и редукторов.

В-шестых, полная автоматизация процесса тонкого измельчения. Для этой цели нами разработаны системы автоматического управления и регулирования устройством, с которыми любознательный читатель может познакомиться по авторским свидетельствам соответственно № 434991 и № 458334.

От совета лаборатории «Инверсор». Тонкое измельчение применяется при производстве абразивов, керамики, фарфора, фаянса, огнеупоров, минеральных удобрений и, главное, цемента. На это в стране ежегодно тратится свыше 6 млрд. кВт·ч электроэнергии стоимостью 132 млн. рублей. При этом на само измельчение приходится лишь незначительная доля энергии, в основном же она идет, в прямом смысле, на нагрев атмосферы. Ведь современным методом помола присущи принципиальные недостатки — несовершенство, длительность, энергоемкость, дороговизна. Они не всегда позволяют достигать нужной тонкости измельчения. Мы уж не говорим о вредности производства, о неблагоприятном воздействии на окружающую среду. Все это сдерживает прогресс многих отраслей промышленности и строительства. Изобретение А. Белоцерковского и его соавторов открывает новые пути решения проблемы тонкого измельчения материалов. И тем досаднее сознавать, что оно «повисло в воздухе», что дальнейшей разработкой столь перспективного способа — гидроимпульсного измельчения до сих пор не занимается ни одна организация, хотя сам способ был предложен еще 10 лет назад. Мы надеемся, что публикация этого доклада поможет сдвинуть дело с мертвой точки.



Сибирь — прародина слонов?

Б. С. Русанов. ВНИМАНИЕ: МАМОНТЫ Магаданское книжное издательство, 1976.

Несколько тысячелетий назад мамонты еще встречались в Сибири и Арктике. Современный уровень знаний позволяет предполагать, что мамонты появились в Азии в ходе великого похолодания. Их прямые

предки — азиатские слоны — приспособились к суровому климату, бивни их увеличивались, да и сами они становились крупнее. А часть их, по другую сторону Гималаев, постепенно превращалась в индийских слонов. Но даже сейчас индийские слонята рождаются иногда с обильным шерстяным покровом и только через месяц теряют его (живуч атавизм!).

Самое удивительное в «мамонтовой эпохее» то, что со временем о них совершенно забыли. Даже в искаженном виде не дошли до нас древние мифы и предания, связанные с удивительным, могучим животным, единственным серьезным врагом которого был человек. Восточные источники свидетельствуют, что уже две тысячи пятьсот лет назад из Сибири вывозили бивни огромных размеров, но каким животным они принадлежали, никто не знал. Вот тогда и стали рождаться поздние мифы о мамонтах. Могучего зверя уподобляли подземной мыши, которая питается землей и боится дневного и лунного света, несущего ей смерть. Говорили, что мамонт обитает в воде, как кит. По мнению одних, туши зверей бы-

ли принесены в Сибирь водами всемирного потопа из Индии. Другие полагали, что мамонты — своеобразный памятник похода Александра Македонского. Их вели из теплых стран, и они якобы пали от великой сибирской стужи.

Автор книги, известный ученый и писатель, участвовал во многих экспедициях, и его по праву можно назвать охотником за мамонтами. Ему и его коллегам удалось установить, например, что мамонты были разной масти: шерсть у них могла быть либо бурого, либо серого, пепельного цвета.

В книге рассказывается и о других находках. На берегах Индигирки был обнаружен труп первобытного зубра.

Он хорошо сохранился в вечной мерзлоте. Облик этого интереснейшего животного свидетельствует о полном сходстве с современными бизонами Северной Америки, куда они мигрировали из Азии двести тысяч лет назад.

Книга Б. С. Русанова написана живо, увлекательно и передает колорит дальних странствий.

ГЕННАДИЙ ВЛАДИМИРОВ

СОЛНЦЕ СВЕТИТ ВСЕ ЯРЧЕ!

ВЛАДИМИР НЕЙМАН,
ученый секретарь секции
космического естествознания
Московского отделения Всесоюзного
астрономо-геофизического общества
при АН СССР

Можно ли жить в пороховой бочке?
И не просто в бочке, а в момент
ее взрыва? Оказывается, можно!
Если все жизненные процессы уско-
рить в миллиарды раз или время
взрыва увеличить во столько же. Са-
мое парадоксальное, что математи-
ческие формулы, описывающие этот
процесс, нисколько не изменятся.

Сейчас многие говорят о взрыве
галактик и даже вселенной. Но нуж-
но иметь в виду, что для такого
громадного образования, как галак-
тика, время жизни и время взрыва
измеряется совсем иными времен-
ными масштабами, чем для бочки с
порохом или даже для Земли и сол-
нечной системы, — в космогонии
существует правило, что время су-
ществования системы пропорцио-
нально третьей степени ее разме-
ров! Поэтому, если взрыв нашей Га-
лактики и идет (что я постараюсь
доказать), то мы это можем воспри-
нимать как некое «тление», а вовсе
не «горение». Начнем с нашего
центрального светила — Солнца.
Оказалось, что за последние 350 лет,
когда наблюдения над Солнцем бы-
ли достаточно точными, оно вовсе
не гасло, а разгоралось. На фоне
вековых циклов солнечных пятен

четко прослеживается абсолютный
рост их числа — примерно на 27%
относительно начала XVII века
(рис. внизу слева).

Но если бы это касалось одного
Солнца! В том-то и дело, что, на-
пример, Сириус во времена египет-
ских фараонов и значительно позже
(до средневековья) описывался как
красная звезда, а сейчас стал белой.
А название ныне белой звезды —
Альтаир — означает по-арабски
«пламенная» — красная. И самое
главное, что этот процесс, как и
разогревание Солнца, идет на глазах
человечества, то есть катастрофиче-
ски быстро!

А возможно ли такое с точки зре-
ния теории? Говоря откровенно, та-
кой вопрос неправомерен: есть фак-
ты. Но, с другой стороны, оказы-
вается, и теории — есть разные.
По одним, почти общепризнанным,
звезды постепенно охлаждаются и
гаснут, по другим (например, Хойла),
они постепенно разгораются. В свое
время И. Яковский (1889 г.) под-
твердил это статистическим ана-
лизом.

Быстрое нагревание звезд должно
приводить к вспышкам новых и
сверхновых. Но только за длитель-
ное время можно подметить увели-
чение их числа. И таковое обнару-
жилось! Опираясь на древние евро-
пейские и китайские хроники и ряд
существующих каталогов, Ю. Псков-
ский (1972 г.) свел данные по нете-
лескопическим наблюдениям вспы-
шек новых и сверхновых начиная со
II тысячелетия до нашей эры, вплоть
до конца XVII века, в единый каталог.
И получилось, что если до на-
шей эры их было всего 3—8 в тыся-
челетие, то в начале нашей эры их
стало уже 2—5 в столетие, а в
XIV—XVI веках — 10—15. В соот-
ветствии с ростом их числа растет и
энергия процесса.

Нанесенные на график (см. рис.),
эти данные образуют экспоненту —
кривую, характерную и для взрыв-
ных процессов.

А имеются ли внутри солнечной
системы (кроме самого Солнца) све-
дения, подтверждающие рост актив-
ности Галактики? Да, и немало!

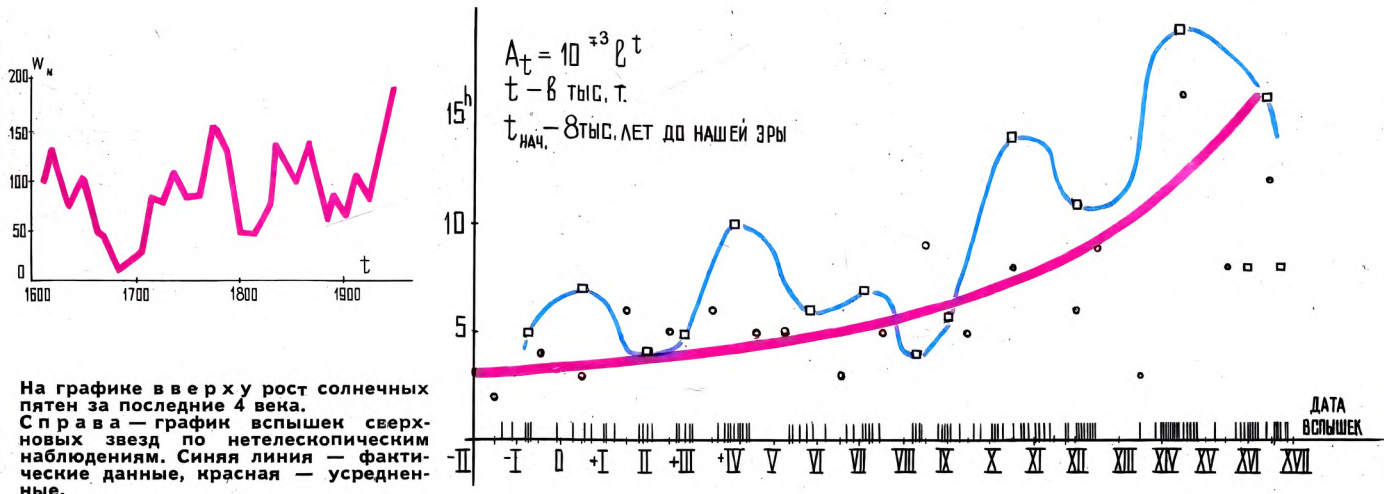
Автор дважды публиковал мате-
риалы («ТМ», № 8, 1974 г. и № 3,
1977 г.), подтверждающие гипотезу
о расширении Земли. И по этим
данным можно утверждать, что тем-
пы этого процесса (15% за 6000 лет)
даже по космическим масштабам
весьма велики.

Есть сведения, что еще в первой
половине XIX века была непосред-
ственно видна поверхность Венеры,
вокруг планеты существовало мощ-
ное магнитное поле. Подъем темпе-
ратуры заставил планету стремитель-
но «дегазироваться», разрушились
магнитные структуры ее ядра.

Удивительные превращения случи-
лись, вероятно, и с Меркурием.
В конце прошлого века два блестя-
щих наблюдателя — Скиапарелли и
Антониади — сошлись на том, что
периоды обращения Меркурия во-
круг Солнца и вращения его вокруг
оси совпадают: 88 суток. Ныне (году
в 1950-м) ученые установили, что
если период обращения Меркурия
остался тот же, то вращения стал
на $\frac{1}{3}$ короче: 59 суток. Меркурий ка-
тастрофически убыстряет вращение.

Наконец, следует сказать, что
Юпитер излучает гораздо больше
энергии, чем поглощает от Солнца.
Гораздо менее известно (хотя и со-
вершенно достоверно) и то, что све-
тимость его при этом растет и уве-
личилась примерно на 10% за по-
следнее столетие!

Все эти данные подтверждают
одну мысль — мы живем в Галакти-
ке, стремительно наращивающей
свою активность.



ЖУРНАЛ

«ТМ»

Досье

Любознайкина

ТАИНСТВЕННЫЙ

ОЛЕ РЕМЕР

Вот уже 300 лет, как мы знаем, что свет распространяется хотя и очень бы-

стро, но не мгновенно. Сейчас это кажется нам почти самоочевидным, но сам Галилей не преуспел в измерении скорости света. Сделать это довелось датскому астроному Олафу Ремеру...

Пожалуй, нет ни одного курса астрономии, где не упоминалось бы это имя. Но напрасно стали бы мы искать сведений о других работах этого одаренного ученого или каких-либо подробностей его биографии. Вот почему такой

большой интерес представляют материалы, опубликованные в датской печати в связи с 300-летним юбилеем великолепного ремеровского открытия.

Оле родился в 1644 году в семье просвещенного купца, окончил университет в Орхусе и, работая в домашней обсерватории, занимался обработкой астрономических наблюдений Тихо Браге. Когда в 1671 году в Данию приехал француз Ж. Пикар, чтобы осмотреть место на острове Гвэне, где находилась обсерватория Тихо Браге, Оле взял его сопроводить его. Пораженный астрономическими познаниями молодого Ремера, Пикар предложил ему место своего помощника в Парижской обсерватории. Именно здесь 21 ноября 1676 года Ремер сделал свое знаменитое сообщение, согласно которому странные аномалии в длительности затмений одного из спутников Юпитера легко объясняются, если предположить, что скорость света конечна и лежит в

пределах 300—400 тыс. км/ч. Спустя две недели в парижском «Журнале де Саван» появился короткий, в полторы странички, реферат этого доклада «Доказательство движения света, сделанное мсье Ремером из Королевской академии естественных наук». И эта заметка оказалась единственной печатной работой Ремера, принесшей ему бессмертие...

Он вернулся в Данию в 1680 году и сразу же был назначен бургомистром Копенгагена. Его заботами улицы этого города были расширены, чтобы по ним легче могли проезжать пожарные экипажи. По указанию Ремера улицы Копенгагена были сделаны слегка выпуклыми посередине, чтобы дождей вода свободно стекала в канавы, прикрытые дощатыми настилами. Бургомистр строго стандартизировал наклон лестниц и ширину ступеней домов, разработал правила установок насосов, прокладки водопроводных труб, покрытия крыш свин-

Почтовый ящик



Дорогая редакция!

Я увлекаюсь техникой железнодорожного транспорта, хочу стать машинистом и сейчас изучаю технические данные тепловозов. Поэтому мне было очень интересно и приятно узнать, что в редакцию пишут письма мои сверстники, которые, как и я, увлекаются техникой железных дорог. Высылаю вам фотографию паровоза серии Эм. Я его сфотографировал на станции Николаев-Сортировочный после того, как его привели с заводского ремонта. Потом этот паровоз маневрировал около депо, а когда на ремонте была котельная, его подключали к ней, чтобы он давал пар. Нынешней осенью паровоз ушел на другую станцию, где продолжает свою работу.

Хотелось бы, чтобы в будущем на страницах жур-

нала были опубликованы материалы по истории отечественного тепловозостроения.

ЮРИЙ ПЯТАК,
ученик 9-го класса
Николаев

Дорогая редакция!

Вы уже не раз писали о необходимости сохранения образцов отдельных серий паровозов. Думаю, что многим читателям будет приятно узнать, что на станции имени Т. Г. Шевченко близ города Черкассы открыт памятник в честь 100-летия со дня начала движения через станцию. На постаменте установлен паровоз серии Су, прошедший сотни тысяч километров мирных и фронтовых дорог.

В. ЗАСЛАВСКИЙ,
ученик 9-го класса
Черкассы

Однажды...

НЕТ, НАШЕГО ПЛАНКА
ВАМ НЕ ПОНЯТЬ...

Вскоре после приезда в Берлин знаменитый создатель гипотезы квант Планк забыл, в какой аудитории он должен читать лекцию, и зашел в канцелярию, чтобы узнать об этом. «Скажите, пожалуйста, — обратился он к пожилому человеку, который ведал канцелярией, — в какой аудитории профес-

сор Планк сегодня читает лекцию?» Старик похлопал его по плечу. «Не ходите туда, юноша, — сказал он. — Вы еще слишком молоды, чтобы понимать лекции нашего мудрого профессора Планка».



КТО ТАКОЙ КЕЛЬВИН?

В 1892 году В. Томсону было пожаловано звание лорда. Он выбрал себе фамилию Кельвин, по названию маленькой речки, протекавшей в Глазго, около университетских зданий. Его новое имя вызвало массу недоразумений. Один выдающийся электрик писал: «Какой-то Кельвин стал претендовать на гальванометр, который, как всему миру известно, изобретен В. Томсоном».

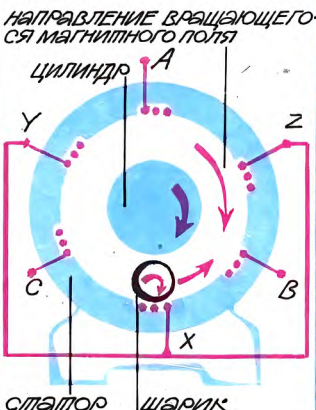
цом и медью. Он впервые ввел уличное освещение, что потребовало не только технических мероприятий, но законодательных актов. Для тогдашних хулиганов, покушавшихся на уличные фонари, были установлены строгие наказания вплоть до трехлетнего пребывания в цепях. В 1705 году Ремера назначили начальником копенгагенской полиции, и он приступил к реформированию пожарной и полицейской служб, к выработке датской системы мер и весов, к измерению длины важнейших датских дорог.

Не забывал Оле и о научных исследованиях. Он придумал немало важных усовершенствований в астрономических приборах, изготовил термометры своей конструкции, построил на свои средства «Тускуланскую обсерваторию» близ Копенгагена. Но, увы, вплоть до своей смерти в 1710 году он так и не опубликовал больше ни одной научной работы.

Котилка парадоксов

Снова электротехника...

Для того чтобы продемонстрировать учащимся явление вращающегося магнитного поля, преподаватели электротехники иногда



берут асинхронный двигатель, вынимают из него ротор и, соединив статорные обмотки по правилу звезды, внутрь двигателя вставляют металлический цилиндр, укрепленный на оси, которую преподаватель держит в руках. Включив после этого двигатель на короткое время в трехфазную сеть, нетрудно продемонстрировать студентам, как цилиндр начинает вращаться в том же направлении, что и вращающееся магнитное поле.

Но вот однажды я во время такой демонстрации взял стальной шарик и положил его на внутреннюю поверхность статора. Включил двигатель в сеть и с удивлением увидел: шарик катится ПРОТИВ поля!

В чем же дело? После некоторых размышлений я понял: как и цилиндр, шарик вращается вокруг собственной оси в направлении вращающегося магнитного поля машины. Но поскольку он лежит на поверхности статора, между ним и стенкой статора возникает трение. Именно оно и заставляет шарик катиться против поля.

ЕВГ. БИБИКОВ,
кандидат технических наук
Челябинск

Из мыслей и афоризмов Алексея ДОБРОТВОРСКОГО

Алексей Михайлович ДОБРОТВОРСКИЙ (1908—1975 гг.), на протяжении десяти лет бесменный председатель проблемной лаборатории «Инверсор» при редакции нашего журнала, был чрезвычайно интересным человеком. Его короткие меткие афоризмы, в которых неизменно сверкали ясная мысль, проницательное остроумие и лукавый житейский опыт, навсегда сохранились в памяти людей, общавшихся с ним, и, думается, представят интерес для читателей нашего журнала.

Нельзя в числе достоинств конструкции приводить простоту ее устройства, ибо техника развивается по пути усложнения конструкции и упрощения эксплуатации.

Некогда французские короли награждали своих поданных не ЗА, а ДЛЯ...

Экономичность состоит не в том, чтобы сохранять средства, а в том, чтобы расходовать их ЦЕЛЕСООБРАЗНО.

Если все важно, значит ничто неважно.

Лучший способ успеть сделать много — делать в каждый данный момент одно дело.

Тот, кто смеется последним, просто не думает о своей карьере.

В истории был только один действительно незаменяемый человек — это Адам.

Нередко, желая переменить разговор, представлявший ему чересчур страстным или вовсе бесцельным, Алексей Михайлович неожиданно отрезывал собеседника слегка переиначенной им пословицей или поговоркой. Например: — Будь я даже семи пяден на лбу...

— Я рад, что мой труд пропал не даром...

— Не вас меня учить...

Записал О. КУРИХИН

Разные разности

Дальше всего!

Какая точка земной поверхности находится дальше всего от центра Земли? Направивается ответ: высочайшая гора мира Джомолунгма — 8848 м над уровнем моря. Но это неверно. Ведь Земля сплюснута у полюсов и точки экватора дальше от центра Земли, чем полюса, на 21 км. Поэтому следует искать высокую гору вблизи экватора. Такой горой, по-видимому, является вулкан Чимборасо в Андах Южной Америки, высота которого 6262 м.

Очень легко запомнить!

Выпишем в ряд замечательные углы:

0° 30° 45° 60° 90°.

Ниже проставим их номера:

0 1 2 3 4.

Затем извлечем корни квадратные из этих номеров $\sqrt{0} \sqrt{1} \sqrt{2} \sqrt{3} \sqrt{4}$ и разделим их на 2.

После этого получаются такие числа:

$0 \frac{\sqrt{1}}{2} \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{\sqrt{3}}{2} \frac{\sqrt{4}}{2}$.

Нетрудно убедиться, что в последней строке получились синусы этих углов. Легко запомнить, не правда ли?

Рис. Евгения КАТЫШЕВА

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, опубликованной в № 3, 1977 г.

1. Кс4! 2. Фf4
1. Лf7; Лg4 2. Кd6; Фe5
1... Лf5! на ходы черных
Лf7; Лg4; Лg5

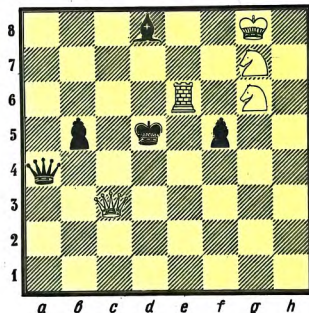
2. Фd4; Фf5; Фf5
1. Кf1 2. Фf4
1... Лf7; Лg4; Лf5
2. Кd2; Фe6; Кg3

Шахматы

Отдел ведет
экс-чемпион мира
гроссмейстер
В. СМЫСЛОВ

Задача М. МАТРЕНИНА
(Крымская обл.)

Мат в 2 хода



Потомки «костотряса»

И 3-й стр. обложки

История велосипеда начинается с 1801 года, когда русский крепостной рабочий Е. Артамонов придумал, построил и успешно опробовал двухколесную одноколейную повозку. Ее диковинный вид и сейчас поражает воображение: спереди — огромное приводное колесо с педалями, сверху — жесткое сиденье наподобие скамейки, сзади — маховое поддерживающее колесико. Как ни странно, на столь громоздкой и довольно тяжелой машине Артамонов добрался с родного Урала до Москвы и вернулся обратно, проделав путь более 1000 км!

Увы, как и многие другие, это изобретение (и, в частности, идея использования педалей) было похоронено в архивах царской администрации. В результате развитие велосипеда задержалось на полвека!

Итак, все началось заново. В 1815 году немецкий изобретатель Карл Фридрих фон Драйз соорудил двухколесного «коня» (см. рис. 1 на 3-й стр. обложки). Ездок оседлывал его, словно запряженного, и, отталкиваясь от земли ногами, сам «скакал» по дороге, иногда со скоростью до 14 км/ч. Для предохранения обуви к подошвам прикреплялись стальные пластины. Официально повозка именовалась «беговая машина» или «дрезина» (от имени изобретателя). Однако в народе ее метко прозвали «костотрясом» — ведь деревянные колеса, обитые железом, и жесткая подвеска «сидела» прекрасно передавали все неровности пути.

Особого распространения «костотрясы» не получили, разве только до середины XIX века использовались на различных празднествах — своего рода «человеческих бегах». Для пущей привлекательности их разукрашивали, золотили, снабжали роскошным седлом для ездока, а то и креслом для пассажира, закрепляли на руле муляж лошадиной головы (рис. 2). Конечно, одному человеку трудно было управлять такой машиной, сохранять равновесие и мчаться с приличной скоростью. По-

этому появились трехколесные «костотрясы», рассчитанные на нескольких ездоков. Однако никакие усовершенствования не могли обеспечить будущего столь примитивной машины, и она канула в Лету, оставив о себе след в виде детского самоката.

Толчком к дальнейшему развитию велосипеда послужили сконструированные в 1850 году немецким механиком Филиппом Фишером педали для привода колеса. Спустя пять лет француз Эрнст Мишо смонтировал такие педали на переднем колесе «костотряса» и назвал модернизированную машину собственноручно «велосипедом», что в переводе с латинского означает «быстрые ноги». Об аналогичной повозке Артамонова 54-летней давности все забыли, и изобретателем велосипеда стали считать Мишо, который предусмотрительно запатентовал свое детище. Эта машина уже содержала все основные элементы современного «велика»: два колеса почти одинакового диаметра, жесткая рама, педали, ручная тормоз на заднее колесо, руль — только все из дерева. «Неокостотряс» Мишо экспонировался на Международной выставке в Париже в 1867 году, но не был признан широкой публикой. Однако энтузиасты техники подхватили новинку, и вскоре, как грибы после дождя, появляются одна за другой оригинальные конструкции. В конце XIX века разразился целый велосипедный бум — увлечение новым средством транспорта стало поистине модным. Предприниматели быстро оценили ситуацию, и с 1885 года английская фирма «Ровер», а затем и другие европейские компании наладили серийное производство велосипедов.

Поскольку на машине Мишо педали прикреплены непосредственно к колесу, ездоку, чтобы развить более-менее высокую скорость, приходилось вращать их с бешеной частотой. При такой нагрузке долго не продержаться. Требовалось каким-то образом устранить этот недостаток. Самое простое решение — увеличить диаметр приводного колеса. И вот по иронии судьбы эволюция велосипеда замкнула круг — заводы начали выпускать конструкции, похожие на повозку Артамонова как две капли воды. Эти машины, прозванные «пауками» (рис. 3), пользовались большим спросом в конце 80-х годов. На них устраивали даже гонки на сотни километров. Однако, несмотря на популярность, «пауки» обладали целым рядом минусов: во-первых, они были весьма неустойчивы и плохо управлялись, во-вторых, сесть на такую машину без посторонней помощи мог лишь спортсмен, и, наконец, так как размер приводного колеса ограничен длиной ног ездока, на них не

удавалось достичь значительных скоростей.

Между тем одновременно с «пауками» появились конструкции, где проблема привода была решена гораздо эффективнее и остроумнее. Например, американец Альберт Поуп смонтировал на раме зубчатую коническую передаточную систему шарниром, которая увеличивала передаточное отношение от педалей колесу — теперь заднему, как у современных велосипедов. (Кстати, подобные передаточные системы устанавливаются на мощных мотоциклах.) Его машины марки «Колумбия» выпускались в различных вариантах с 1878 года.

Не меньший успех выпал на велосипеды с рычажно-педальным приводом (такие приводы ныне стоят на детских педальных автомобильчиках). Первый представитель этого семейства (с обычной кривошипной системой) был построен шотландцем Макмилланом еще в 1839 году, то есть до изобретения Фишером колеса с педалями. А один из последних — велосипед «Свеа» — продавался в магазинах даже в начале нашего века. Здесь использовался уже комбинированный рычажно-цепной привод: ездок поочередно нажимал ногами на рычаги-педали, к которым были прикреплены роликовые цепи. Те, в свою очередь, поочередно передвигали на небольшой угол звездочки заднего колеса, толчками передавая ему вращательное движение.

Любопытна конструкция и английской трехколесной машины «Рудж» (1888 год). Ездок размещался на низком сиденье между высокими задними колесами и руками двигал длинные тяги, которые с помощью кривошипов вращали колеса. Его действия очень напоминали действия лодочника. Это навело изобретателей на мысль создать подвижные тренажеры для гребцов. Так, в 1930 году была выпущена целая серия четырехколесных одно-двухместных велосипедов «Сухопутный скиф» (рис. 4) с таким же ручным приводом. Они применялись не только для тренировок, но и для дальних путешествий. Спортсмены развивали на них скорость до 40 км/ч.

Пожалуй, стоит еще упомянуть о французском трехколесном велосипеде «Валер» (конец прошлого века). Ездок орудовал всеми четырьмя конечностями: ногами вращал педали с цепным приводом на задние колеса, а руками перемещал рычаги, которые посредством тяг и кривошипов крутили ось тех же колес. При желании обе системы привода могли работать отдельно.

К сожалению, велосипеды с рычажно-педальным приводом неспособны достаточно быстро двигаться,

они отличались неустойчивостью хода, сложностью устройства и недолговечностью, а потому практического применения не получили.

Наиболее удачной системой привода явилась роликовая цепь. Первым, кто превратил эту идею, был немец Трефф. В 1869 году он построил свою машину, в принципе не отличающуюся от современных велосипедов. От педалей на заднее ведущее колесо шла цепная передача, передаточное отношение которой составляло 2,5, а сиденье было установлено на листовой рессоре, дабы смягчить толчки от обитых железом деревянных колес.

Однако проблема амортизации велосипеда на ухабистой дороге была решена только в 1888 году, когда англичанин Джон Денлоп предложил обтягивать колеса эластичными шинами. Интересно, что к этой мысли Денлоп пришел случайно — желая помочь своему сыну, он обернул колеса его велосипеда резиновым шлангом для поливки сада. Но увидев, насколько удобней стала машина, впоследствии взял патент и приступить к массовому производству шин для всех типов транспорта.

Мы привыкли к обычному велосипеду — двухколесному одно-двухместному. Но, пока сформировался этот окончательный вариант, изобретатели перепробовали великое множество конструкций. Например, мало кто знает, что в свое время трехколесные велосипеды, или трициклы, успешно конкурировали с двухколесными благодаря основному преимуществу — повышенной устойчивости. Такие трициклы были рассчитаны как на одного, так и на двух человек (рис. 5).

Три- и квадрициклы успешно рекомендовали себя и как транспортное средство для перевозки небольших грузов и почты — кузов удобно вписывался между высокими колесами. И сейчас во многих странах можно встретить эти фургоны.

Тогда как одни изобретатели стремились повысить устойчивость велосипеда, наделяя его дополнительными колесами, другие старались во что бы то ни стало упростить конструкцию, для чего сокращали число колес до минимума. Скажем, в 1867 году англичанин Джон Хоббс предложил одноколесную машину, или моноцикл, представлявший собой деревянное колесо диаметром более 2 м (рис. 6). Ездок восседал сверху на скамейке, шарнирно закрепленной на оси колеса, и вращал его ногами с помощью рычажно-кривошипного механизма. Хотя конструкция заманчиво проста, она практически неприемлема — изобретатель совершенно не позаботился об устойчивости своего сооружения.

К чести последователей Хоббса, они уже не пытались усадить человека на «верхотуре» — наоборот, сиденье и привод помещали как можно ниже, а само колесо делали достаточно широким, чтобы обеспечить боковую устойчивость. Таков, к примеру, английский моноцикл образца 1900 года (рис. 7). По сути дела, это обычный мини-велосипед, помещенный внутри большого колеса. Оно приводится во вращение задним колесом мини-велосипеда, прижатым весом человека. То, в свою очередь, — цепной передачей от переднего, которое крутит руками ездок. Для фиксирования всей этой «начинки» предусмотрены два опорных ролика, также перекачивающиеся по внутренней поверхности большого колеса.

Как нередко бывает в технике, крайнее увлечение лишь одним, хотя и положительным, свойством конструкции обернулось своей негативной стороной — моноциклы вопреки ожиданиям изобретателей стали сложнее традиционных велосипедов. Ныне такие машины можно встретить разве только в цирковых номерах велофигуристов.

Теперь рассмотрим другую тенденцию в велостроении — увеличение количества «проездных мест». Скажем, отец многочисленного семейства отправляется на прогулку. Он может захватить с собой жену и трех малышей, если воспользуется специально оборудованным для этого велосипедом (рис. 8). Впервые такие машины стали выпускаться во Франции в конце XIX века, но они и сейчас пользуются спросом, особенно в азиатских и африканских странах.

Чтобы пассажир не сидел без дела, многоместные велосипеды начали снабжать дополнительным приводом. Например, на машине английского производства (конец XIX века) ребенок, находясь на отдельном сиденье, укрепленном на раме, крутил ногами свои педали, которые цепной передачей были связаны с основной ведущей звездочкой.

В 1895—1905 годах получили распространение «парные» велосипеды (рис. 9). Ездоки, сидя рядышком, дружно вращали педали, связанные цепными передачами с задним колесом.

Многоместные велосипеды пережили «вторую молодость» в спорте, позволяя достигать весьма высоких скоростей. Ведь усилие на ведущее колесо прямо пропорционально количеству ездоков, а сопротивление воздуха остается практически тем же. Видимо, каждый знает о тандемах, рассчитанных на двух гонщиков. Но мало кому известно, что в начале нашего века проводились сорев-

нования на трех-, четырех-, пяти- и шестиместных машинах, так называемых триплетах, квадруплетах, квинтуплетах и сикступлетах (рис. 10). В то время был построен и десятиместный велосипед. А в прошлом году датчанин Агнер Вестергаард, вспомнив об этой моде, соорудил крупнейший в мире «веломонстр» на 34 человека длиной 22 м. Одновременно гигант побил мировой рекорд среди велосипедов-тяжеловесов: он весит ни много ни мало 1,5 т. Конечно, такая диковинка не имеет практического значения и служит чисто рекламным целям. Спортивные велосипеды более чем на двух человек слишком тяжелы и неустойчивы, управление ими затруднено. Сейчас за рубежом выпускаются легкие складные «семейные» велосипеды на 2—3 ездока.

В поисках скоростных конструкций изобретатели не забыли и об одноместных машинах. Например, в конце XIX века был запатентован велосипед с приводом на оба колеса: вместо руля установлена еще одна звездочка с педалями, которые ездок вращал руками. Крутящий момент от нее передавался с помощью цепной передачи на переднее колесо. А велосипед немецкой фирмы «Бреннабор», предназначенный для гонок за лидером, отличался малой высотой. Это позволяло спортсмену лучше спрятаться за спину лидера-мотоциклиста и тем самым максимально уменьшить сопротивление воздуха.

Радикальные меры предприняли американцы: заключили гонщика в легкий обтекатель, отдаленно напоминающий дирижабль (рис. 11). И что же? Сопротивление воздуха снизилось на 20%!

Заметьте: обтекатель, помимо основной, несет и дополнительную нагрузку — защищает ездока от невзгод погоды. Конечно, изобретатели не упустили это из внимания — было предложено немало вариантов «велосипедных» накидок, зонтов, навесов, крыш... В 1897 году английская фирма «Хамбер» водрузила на трицикл даже закрытый брезентовый кузов и гордо нарекла свое детище велолимузином (рис. 12).

Неугомонные поборники всякого рода перемен не оставили в покое и отдельные узлы велосипеда — например, раму. В 1898 году швейцарец Шаллан придумал раму Х-образную форму, а в точке пересечения трубок, близ вытянутого назад руля, смонтировал ведущую звездочку. Сиденье со спинкой закреплено над задним колесом, так что тело ездока слегка откинута. Подобную компоновку выбрал и англичанин Барлет. Причем у его дамского велосипеда заднее колесо гораздо больше переднего, а руль находится под

СОДЕРЖАНИЕ

НАВСТРЕЧУ 60-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОГО ОКТАБРЯ

- И. Смирнов — Адреса
комсомольской пятилет-
ки 2
Книга-призыв 2

12 АПРЕЛЯ — ДЕНЬ КОСМО- НАВИКИ

- Выдающиеся конструкторы
Высокий, строгий счет
мгновениям 9
Штрихи к портрету
Звездная судьба крестьян-
ского сына 11
В. Васильев — Место ра-
боты — космос 13
В. Севастьянов — Зем-
ля, серебристые обла-
ка, полярные сияния
и... «черные дыры» 14
А. Камин — «Оазис»
снова на орбите 22
В. Луговой — Космос в
почтовой миниатюре 25

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬ- СЯ

- МОСКВА, ОЛИМПИАДА-80
В. Кирсанов — Интерьер
и... рекорды 1
В. Машинский — Кры-
ши для спортивных
ристалиц 6

КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕН- ЦИИ

- ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ
И. Боечин — На подсту-
пах к атомному флоту 8
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»
Л. Евсеев — Львоком-
байн 28

ВЫСТАВКИ

- А. Колосов — Улица на-
шего быта 37

ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»

- Г. Поляков — Космиче-
ское «ожерелье» Земли 38
А. Белоцерковский —
Резервы внедрения 41

КОНКУРС «ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК»

- И. Папанов — Контуры
грядущего 56

ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА НАШ АВИАМУЗЕЙ

- И. Андреев — Линко-
ры авиации 44

ТРИБУНА СМЕЛЫХ ГИПОТЕЗ

- В. Нейман — Солнце
светит все ярче! 54

КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

- В. Захарченко — Пред-
чувствие времени 59
В. Щербаков — Женщи-
на с ландышами 48

СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА КНИЖНАЯ ОРБИТА

- Г. Владимиров — Си-
бирь — прародина сло-
нов? 50
КЛУБ «ТМ» 53

НА ОБЛОЖКЕ ЖУРНАЛА

- Н. Массалитин — При-
косновение к будущему
Е. Кочнев — Потомки
«костотряса» 58

ОБЛОЖКИ ХУДОЖНИКОВ:

- 1-я стр. — Р. Авотина,
2-я стр. — Г. Гордеевой,
3-я стр. — К. Кудряшова,
4-я стр. — Г. Покровского,
В. Калинина и Ю. Швеца 60

сиденьем. Эти обе конструкции по-
ложили начало целому семейству
легких полуспортивных машин-вело-
каров, которые до сих пор весьма
популярны во многих странах. Вла-
дельцы их, с удобством устроившись
в кресле, раскатывают по городу в
полулежащем положении (рис. 15).

Изобретатели изрядно потруди-
лись и над тем, как заставить вело-
сипед двигаться в непривычной сти-
хии. Так, водную гладь освоили раз-
нообразные плавающие конструк-
ции — гидроциклы, которые и сей-
час встретить на пляжах. Они до-
вольно надежны. Скажем, в 1883 го-
ду англичанин Ферри на своей трех-
колесной, а вернее — трехпопла-
ковой машине (рис. 16) пересек Ла-
Манш. Этот гидротрицикл переме-
щался за счет того, что на поверх-
ности его ведущих задних колес-
поплавков были сделаны гребни.
У других же гидроциклов роль дви-
жителя играют винты, водяные ко-
леса, а на французском квинтупле-
те — даже спираль Архимеда.

Велосипеды «прижились» и на же-
лезных дорогах. В конце прошлого
века в русской армии опробовали
машину, у которой колеса были спе-
циального профиля, предназначен-
ные для движения по рельсу
(рис. 13). Для устойчивости предус-
мотрено еще третье маленькое ко-
лесико, катящееся по второму рель-
су. Впоследствии на смену этим
конструкциям пришли более эффек-
тивные четырехколесные дрезины с
ручным приводом.

«Стальной конь», словно мифиче-
ский Пегас, даже поднялся в небо.
Долгое время попытки изобретате-
лей создать аэроцикл оканчивались
неудачей. Но вот в 1921 году знаме-
нитому французскому гонщику Габ-
риелю Пулену удалось пролететь
11 м. А 40 лет спустя английский
инженер Джон Уимпени преодолел
на своем крылатом аэроцикле «Паф-

фин» более 900 м (см. «ТМ», № 12
за 1968 год).

Стараясь облегчить участь ездока,
изобретатели частую приспособабли-
вали к машине самые необычные
двигатели. В начале нашего века
можно было видеть, как в ветреную
погоду по улицам, распушивая про-
хожих, величаво плыли велосипеды-
парусники. А совсем недавно, в
1973 году, финский крестьянин Шиир
снабдил конструкцию воздушным
винтом. Проведя столь несложную
модернизацию, он, несмотря на свой
преклонный возраст, теперь раскаты-
вает со скоростью до 70 км/ч.

В начале нынешнего века велоси-
пед, завоевав признание граждан-
ского населения, поступил на служ-
бу в армии Франции, Италии, Герма-
нии и других европейских стран.
Чтобы конструкция была транспор-
табельна в полевых условиях, изо-
бретатели сделали ее складывающей-
ся и предельно легкой. В русской
армии такие машины (весом 5—10 кг)
получили «боевое крещение» во вре-
мя военной экспедиции в Персию
(1902 год). Складывались они на
редкость просто — пополам вокруг
вертикальной оси. Руль и сиденье
предварительно снимались (рис. 14).
Солдат нес за спиной как бы два
колеса диаметром всего 61 см —
довольно компактный груз.

Итак, на пути развития велосипеда
встречается немало тупиковых кон-
струкций, о которых сейчас можно
судить только по старинным описа-
ниям да рисункам. Но каждая из та-
ких диких машин, несмотря на
свою бесперспективность, в той или
иной степени отражала заветную
мечту человека — используя силу
лишь собственных мускулов, дви-
гаться быстрее любого существа по
планете. И претворение этой мечты
благодаря стараниям изобретателей,
как никогда, близко.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. А. БОРИН,
Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ,
О. С. ЛУПАНДИН, В. М. МИШИН,
Г. И. НЕКЛУДОВ, В. С. ОКУЛОВ (отв.
секретарь), В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПО-
ВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ,
Г. В. СМЕРНОВ (научный редактор),
А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зав.
отделом техники), В. И. ЩЕРБАКОВ
(зам. главного редактора), Ю. С. ШИ-
ЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША
(зав. отделом рабочей молодежи),
А. М. ЯНГЕЛЬ (зав. отделом науки).

Адрес редакции: 103030, ГСП, Москва,
К-30, Сущевская, 21. Тел. 251-86-41;
коммутатор для абонентов Москвы от
251-15-00 до 251-15-15, для между-
народной связи от 251-15-16 до
251-15-18, доб. 4-66 (для справок), от-
делы: науки — 4-55, техники — 2-90,
рабочей молодежи — 4-00, фантасти-
ки — 4-05, оформления — 2-79, пи-
сем — 2-91.
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая
гвардия».

Художественный редактор
Н. К. Вечканов

Технический редактор Р. Г. Грачева

Рукописи не возвращаются.

Сдано в набор 9/II 1977 г. Подп.
к печ. 1/III 1977 г. Т08210. Формат
84×108¹/₁₆. Печ. л. 4 (усл. 6,72). Уч.-изд.
л. 10. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 106.
Цена 30 коп.
Типография ордена Трудового Крас-
ного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Мо-
лодая гвардия», 103030, Москва, К-30,
Сущевская, 21.

УВЕСЕЛИТЕЛЬНЫЙ ВЕЛОСИПЕД - лошадка

ИЗОБРЕТАЙТЕ ВЕЛОСИПЕДЫ!

1

ВЕЛОСИПЕД Карла
фон Драйза
1815 г.

2

3

ВЕЛОСИ-
ПЕД
"Паук"
1890 г.

5

ДВУХМЕСТНЫЙ
ВЕЛОСИПЕД
"ТРИЦИКЛ"

6

"КОЛЕСО" Джона
Ховба 1867 г.

ОБЩЕНАРОДНЫЙ
ВЕЛОСИПЕД

4

СУХОПУТНЫЙ
"СКИФ"

СЕМЕЙНЫЙ
ВЕЛОСИПЕД

8

9

7

ВЕЛОСИПЕД
"Подшипник"

МНОГОМЕСТНЫЙ
ВЕЛОСИПЕД

И. Раз.

10

12

"ВЕЛОЛИМУЗИН"

РУССКИЙ
АРИМЕСКИЙ
ВЕЛОСИПЕД
НА РЕЛЬСАХ

13

14

СКЛАДНОЙ АРИМЕС-
СКИЙ ВЕЛОСИПЕД

11

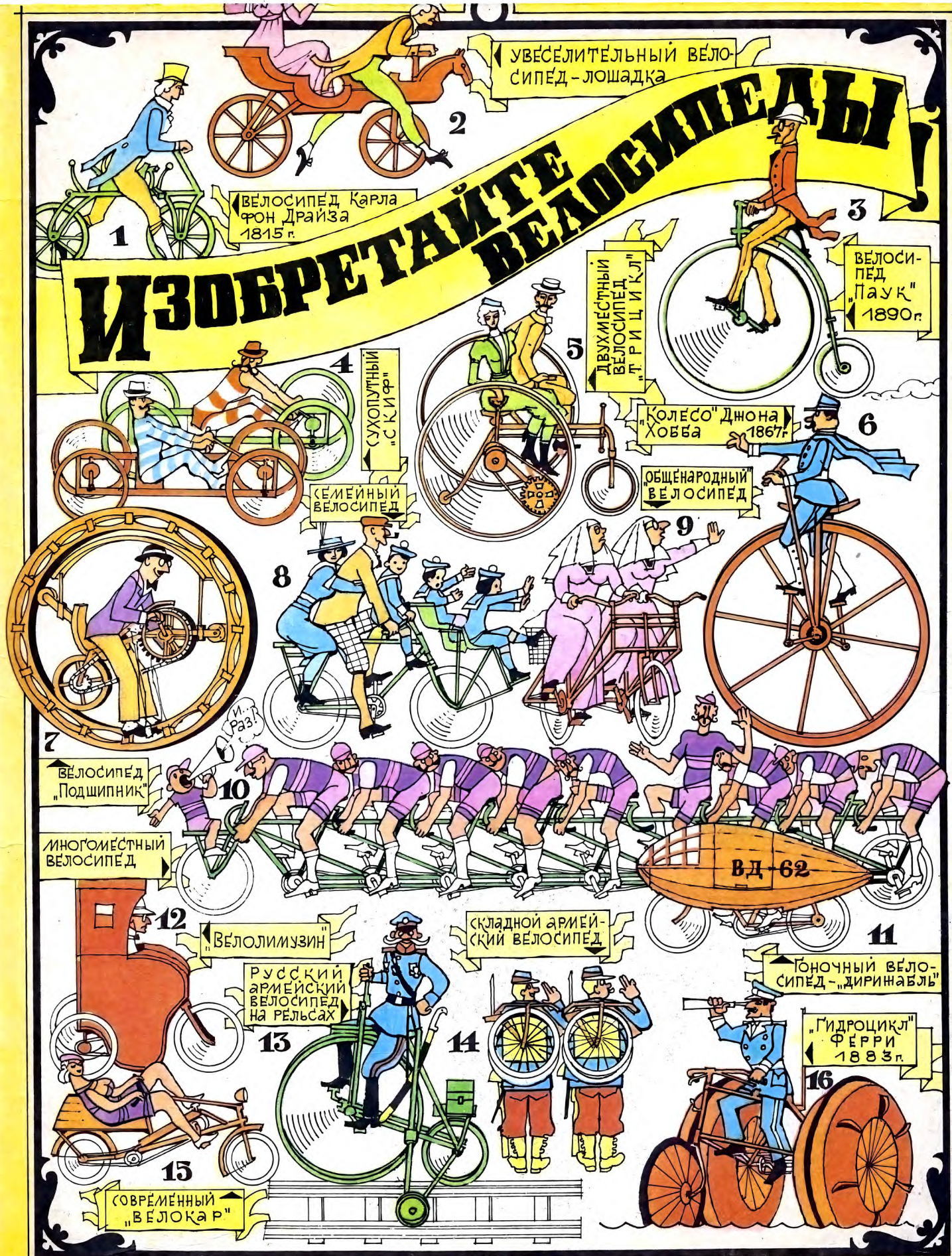
ГОНОЧНЫЙ ВЕЛО-
СИПЕД - "ДИРИНАБЛЬ"

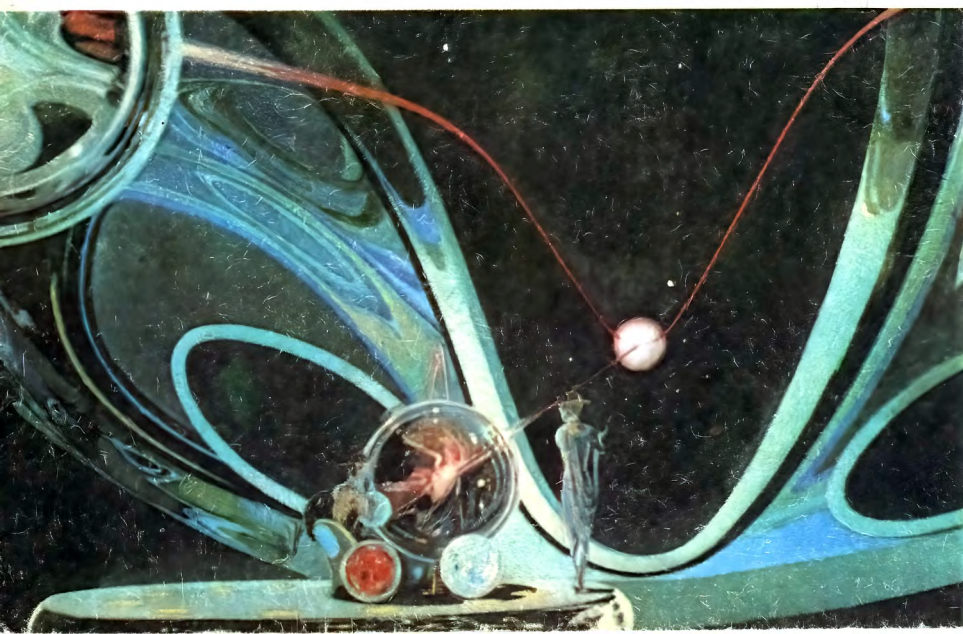
"ГИДРОЦИКЛ"
ФЕРРИ
1883 г.

16

15

СОВРЕМЕННЫЙ
"ВЕЛОКАР"





ДОРОГИ ЗВЕЗДНОГО ПОИСКА

