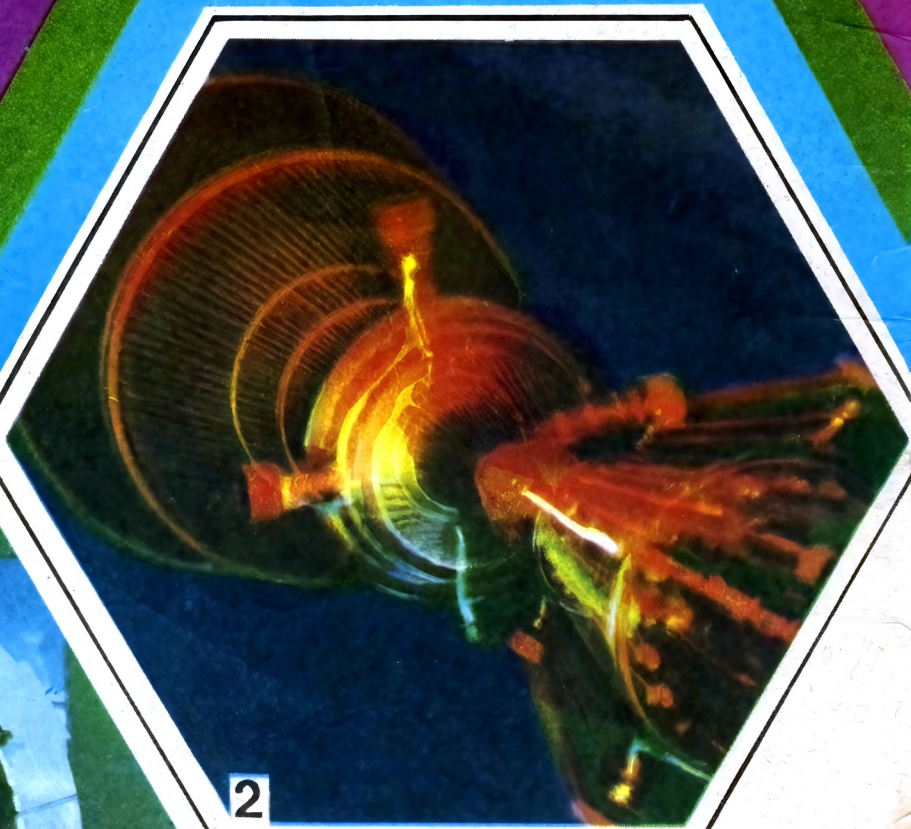
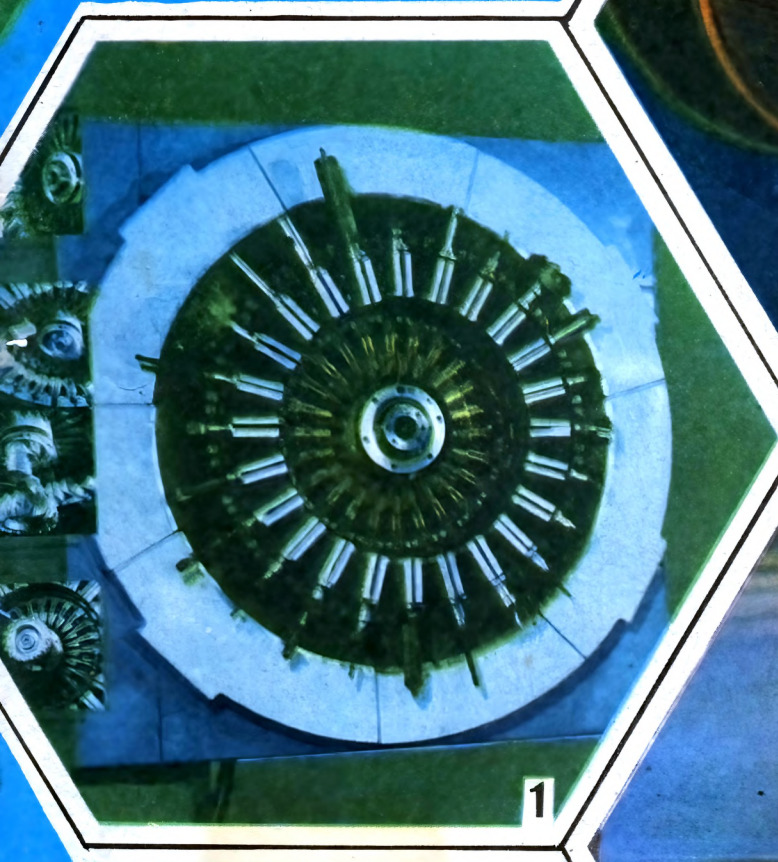


ТРАССА БАМ

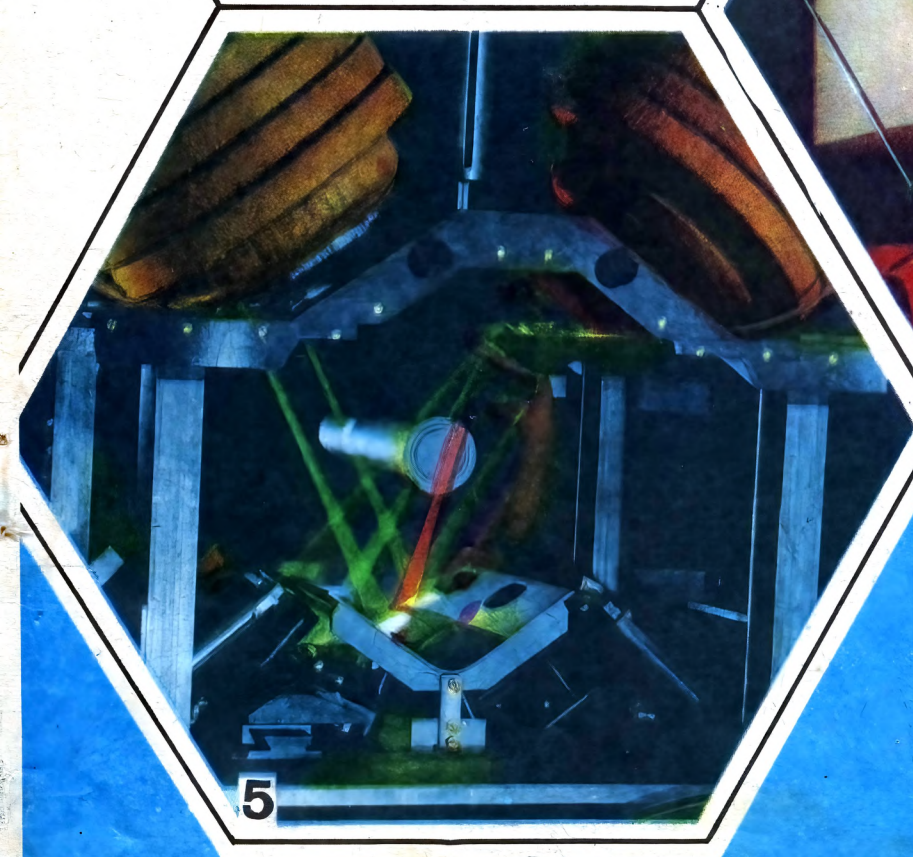
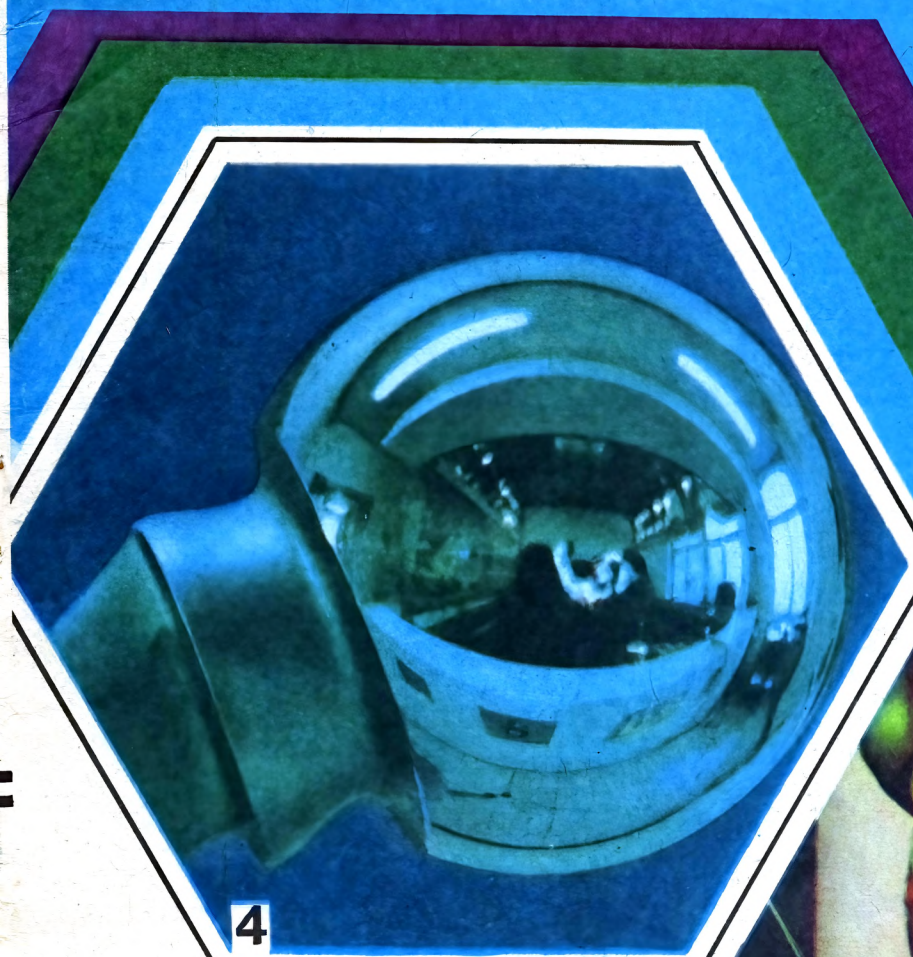
ЗДЕСЬ ВСЕ ПУТИ ЕЩЕ В ГРЯДУЩЕМ,
ЕЩЕ В МЕЧТЕ, — И ПОТОМУ
ТАКИМ СИЯНИЕМ ЗОВУЩИМ
ГРЯДУЩИЙ ДЕНЬ ГОРИТ СКВОЗЬ ТЬМУ...
КОГДА НАД ГОЛУБОЮ ДАЛЮЮ,
НА КРУТОЯРЕ У РЕКИ,
СВЕРКНУТ ВНЕЗАПНО РЕЛЬСЫ СТАЛЮЮ
И ВСПЫХНУТ СТАНЦИЙ ОГОНЬКИ!
И ФЕРМЫ ВЗДРОГНУТ МОСТОВЫЕ,
И ПОЛЕТИТ ИХ ГУЛКИЙ ЗВУК
В ПРОСТОРЫ СУМРАЧНОЙ СТИХИИ
ТАЙГИ, ТУМАНОВ, ТУЧ И ВЬЮГИ!
И ЖАДНО, ГОРДО И УПРЯМО
ВДОЛЬ ГОРИЗОНТА ИЩЕТ ВЗОР,
В КАКОМ ЖЕ МЕСТЕ ТРАССА БАМА
ПРОРЕЖЕТ ГРЕБЕНЬ ЧЕРНЫХ ГОР.

Георгий ПОКРОВСКИЙ,
профессор

ТЕХНИКА-8
МОЛОДЕЖИ 1974



ВРЕМЯ
ИСКАТЬ
И УДИВЛЯТЬСЯ



1. 24 станка в одном.
2. Цветовой аккорд в честь техники.
3. Напустим дыма для ясности.
4. Жива, жива геральдика!
5. Эффект гроба Магомета.
6. Не верь ушам своим.



За рубежами нашей страны БАМ называют величайшей стройкой века, магистралью, равной по значению Суэцкому и Панамскому каналам и Великой Сибирской магистральной.

В нашей стране БАМ называют главной стройкой комсомола. Этот титул присвоил ей XVII съезд ВЛКСМ, делегаты которого влились в первый ударный комсомольский отряд строителей дороги.

Главная стройка комсомола... Значение ее для хозяйства страны беспримерно. «Байкало-Амурская магистраль прорежет вековую тайгу, пройдет там, где лежат огромные богатства, которые надо поставить на службу Родине, — сказал делегатам съезда Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев. — Здесь будет создан новый большой промышленный район страны, воздвигнуты новые города и поселки».

Центральный Комитет КПСС, Советское правительство, ЦК ВЛКСМ по-отечески напутствовали первый ударный комсомольский отряд строителей БАМа. И на встрече с членом Политбюро ЦК КПСС Председателем Совета Министров СССР А. Н. Косыгиным комсомольцы-строители заверили партию и правительство в том, что молодежь страны выполнит это почетное задание. Фото М. Харлампиева.



МАГИСТРАЛЬ ОТКРЫТИЙ И ОБНОВЛЕНИЯ

Когда первые комсомольские десанты высаживались в Звездном, Тындинском и Шимановске, корреспондент «ТМ» Марк БОРОЗИН встретился с главным инженером Главтранспроекта Игорем Сергеевичем РОЗАНО-ВЫМ. Их беседу о проекте БАМа и особенностях трассы журнал предлагает вниманию своих читателей. Рассказ И. Розанова иллюстрирует фотокорреспондент Алексей МАСЛОВ, побывавший на трассе БАМа в первые дни работы ударного комсомольского отряда.



— Игорь Сергеевич, нашим читателям интересно, как далеко отстоит БАМ от Великой Сибирской магистрали, какие районы Сибири и Дальнего Востока пересечет новая железная дорога, какие города и поселки, существующие сегодня в Забайкалье, в Амурской области и Хабаровском крае, станут узловыми станциями БАМа... Интерес этот понятен. Энергия Зейской ГЭС, ударной комсомольской стройки, будет использоваться на БАМе — и гидростроителям интересно все, что происходит, что произойдет на трассе.

И строители Чебоксарского тракторного завода с гордостью говорили журналистам о том, что их тяжелые тракторы Т-330 и Т-500 будут ударной силой строителей БАМа...

— Такие стройки, как БАМ, потому и называют Всесоюзными, что прямо и косвенно все отрасли промышленности и хозяйства участвуют в их осуществлении. Мы привыкли говорить о нашей стране как об огромной стройке, и в какой-то мере притупилась острота восприятия этих слов. Но о строительстве Байкало-Амурской магистрали будут говорить и в будущих пятилетках. БАМ — путь к открытию несметных богатств Забайкалья и Дальнего Востока.

Экономической географии районов, по которым устремится от Байкала к Комсомольску-на-Амуре новая магистраль, попросту еще не существует. Немало богатейших месторождений полезных ископаемых разведано здесь геологами, но разрабатывать их еще предстоит. Ведь сегодня вывезти отсюда руды нельзя — нет дорог. Добывать их некому, в этом легко убедиться:

прочертите на карте самого последнего издания прямые линии от Иркутска и Читы до Комсомольска-на-Амуре — на много километров по сторонам от этих линий нет не то чтобы крупного, но и среднего по величине города. По берегам бесчисленных рек лепятся поселки и села — от одного до другого лететь иной раз не час и не два! А в междуречьях и сегодня, пожалуй, немало мест, где не ступала нога человека. Нашим изыскателям случалось не раз встречать непуганых зверей и птиц в сопках и болотах северного Забайкалья и Амурской области. Думаю, читатели журнала без труда представят теперь условия проектирования и строительства БАМа.

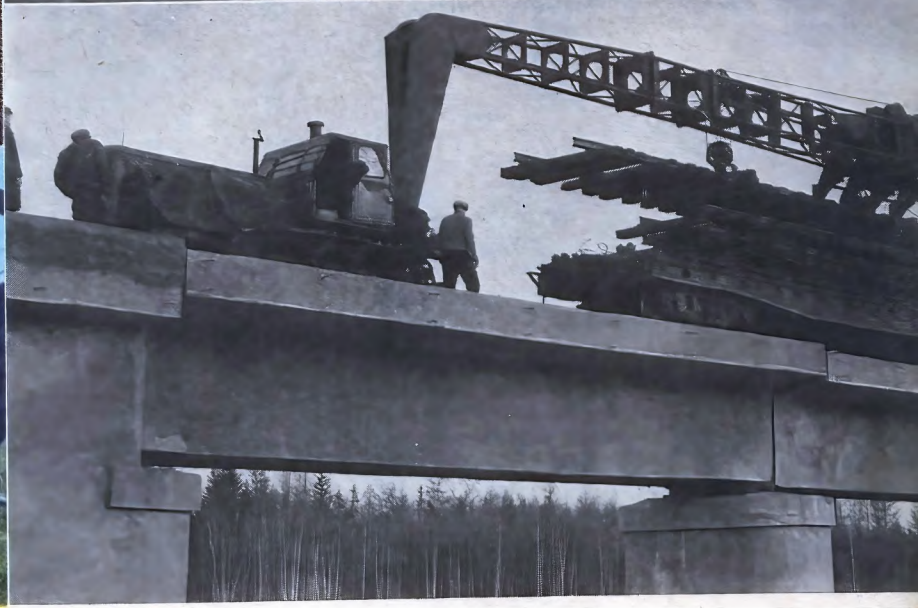
Станции на магистрали... На двух уже работают комсомольские отряды. В поселке Звездный, в 64 километрах от станции Лена, и в поселке Тындинский. Первый в Иркутской области, второй — в Амурской.

Станция Тында — географический центр магистрали. На запад — Чара, Нижнеангарск и Лена. Лена связана через Братск и Тайшет с Красноярском и Иркутском — это выход на

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

ТЕХНИКА-8
МОЛОДЕЖИ 1974

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



Великую Сибирскую магистраль. На восток — Селимджинск, Ургал и Комсомольск-на-Амуре. Дальше на восток, к Тихому океану, к Ванино и Советской Гавани, рельсы проложены давно, в конце войны. Татарский пролив железнодорожные составы пересекают на палубах паромов — и вот он, Холмск, западные ворота Сахалина.

Такова география БАМа. Видимо, ее внимательно изучали в той французской газете, которая заявила, что со времен открытия Америки и пропуск первых судов через Суэцкий канал сооружение БАМ — самое выдающееся событие, влияние которого на развитие значительной части территории Земли неисчислимо.

— Когда на карте Амурской области пытаешься отыскать название поселка Бам, ищешь и какой-то особый смысл в созвучии БАМ и Бам. Довоенные стройки и проекты, осуществлять которые предстоит в будущих пятилетках, вдруг увязываются в единую «магистраль» труда всех поколений советских людей. И вот теперь, когда вдруг вспомнишь рассказ журналиста-дальне-

восточника о каком-то законсервированном давным-давно туннеле под Дуссеалинским хребтом, теперь сам собой напрашивается вопрос о первопроходцах трассы БАМа, о судьбе проекта магистрали...

— Ощущение неразрывности времени свойственно нам, проектировщикам и строителям, не в меньшей мере, чем журналистам. Проектируя и строя те дороги, что связывают станции Лена, Тайшет, Абакан, мы понимали, что строим дороги в будущее, и крепко связывали его с настоящим и прошлым страны. И вот маленькую станцию Бам, где не притормаживают скорые поезда, начинают упоминать на первых полосах центральных газет и журналов, а зарубежные издания публикуют карты СССР с крупно выписанными названиями — Чара, Тында, Ургал...

— Вы спрашиваете, что же такое, собственно, БАМ и Бам? Бам — когда-то безымянный разъезд, откуда в 30-е годы строители двинулись на север, к Тынде — к трассе Байкало-Амурской магистрали. А БАМ — это 3600 километров дороги от Тайшета до Комсомольска-на-Амуре. Из них

На снимках слева направо:

Тысячи километров глухой тайги, гор и болот лежат между этими новорожденными комсомольскими поселками на БАМе и берегами извилистой Зеи. На месте поселков будут станции «магистрали века». Берега Зеи соединит один из тысяч мостов, выстроить которые предстоит на БАМе.

Молодой водитель «Урагана» Александр Негров — ветеран строительства БАМа. Он приехал сюда уже в 1970 году. Приехал из Якутии — суровые условия стройки ему не в диковинку. Впрочем, «приехал» — это неточно. Прилетел. Иного пути тогда не было. Да и сейчас на новостройки БАМа людей и грузы часто «забрасывают» по воздуху.

Много придется еще шагать по Сибири и Дальнему Востоку геодезисту Валентине Копыловой. Вслед за изыскателями первыми приходят на трассу геодезисты механизированных колонн и последними, выверив точность укладки дороги, они уходят с готового участка.

Этот мост выстроен в 1935 году. Незадолго до войны прошли по нему первые поезда. Но в 1942-м из рельсов ветки Бам — Тында соорудили знаменитую Волжскую рокаду под Сталинградом... Комсомольцы — строители БАМа, продолжая дело отцов, вновь укладывают здесь сегодня стальные пути.



450 километров от Тайшета до станции Лена построены после войны. Можно говорить о БАМе и как о магистрали от Тайшета до Советской Гавани. Тогда будем считать, что длина ее составляет 4300 километров, тысяча из которых построена в последние годы войны и после нее. Но откуда и как ни считай, предстоит уложить 3150 километров железнодорожного пути, построить десятки станций, каждая из которых — комплекс современных служебных и жилых зданий. БАМ задумана не сегодня и не вчера, но, заново разбивая трассу, проектируя путь и станции, мы ориентируемся на грузы и пассажиров 80-х годов. Стараемся заглянуть и дальше. Строить БАМ и обустраивать трассу будут самыми современными методами, из современных материалов. Часть первого ударного комсомольского отряда обосновалась вдалеке от трассы — в Шимановске, что на первый взгляд странно, но комсомольцам там доверено важнейшее дело — строительство мощной индустриальной базы. О такой могли лишь мечтать первопроходцы-изыскатели, когда проектировали БАМ.

Я, признаться, давно искал повода сказать вам, журналистам, о вашем долге перед первопроходцами всех выстроенных и спроектированных магистралей. Дороги проектируют не Гипротрансы, а конкретные люди. Конкретные люди проектировали и БАМ. В 30-х годах, после войны, два года назад, вчера.

Представляю себе книгу о Федоре Алексеевиче Гвоздевском — интереснейшую, увлекательнейшую книгу. Сколько пройдено, сколько сделано этим человеком! Он из плеяды тех изыскателей, которые без карт прошли тысячи километров — и каких километров! — от Тайшета до Падунских порогов, где поднялась потом плотина Братской ГЭС, от Усть-Кута через хребты северного Забайкалья в Якутию, от Комсомольска в глубь безлюдных территорий в верховьях притоков Амура. Там, где изыскатели с помощью простейших приборов разметили трассы будущихстроек, пролегли потом рельсы дорог, соединивших Великую Сибирскую магистраль с Комсомольском-на-Амуре, с Ургалом, с Советской Гаванью. Гвоздевский руководил изыскате-

лями и строителями дороги Бам — Тында. По этой дороге, задуманной в те годы как участок новой Транссибирской магистрали, первые поезда прошли до войны.

— Но этой дороги нет даже на самых подробных картах. Вот карта масштаба 1:8 000 000. На ней показаны коротенькие ветви от Великой Сибирской магистрали на юг. На север же от магистрали, к Тындинскому, ведет шоссе, обозначенное как «главная безрельсовая дорога». Через Чульман с его углями, через Алдан и другие золотосные районы Якутии и Магаданской области шоссе ведет к Магадану. Это знаменитый «золотой» тракт, проходимый местами лишь в жестокие морозы. Почему же не обозначена ветка Бам — Тында!

— Вы слышали о славной в годы войны Волжской рокаде под Сталинградом? Она была жизненно необходима. Пути на ветке Бам — Тында разобрали и отправили на строительство Волжской рокады. Остались насыпи, мосты... Полотно оплыло, обрушилось, поглощено тайгой. Да и от мостов сохранились лишь бе-



тонные остоны. Тридцать лет — возраст для бетона немалый...

Почему стартовали именно к Тындинскому? Вы сами ответили на этот вопрос, говоря об углях Чульмана, якутском золоте. Вокруг Тынды на сотни километров — отменный лес, отсюда по сибирским меркам «рукой подать» до выходящего почти на поверхность 80-метрового угольного пласта у Чульмана, до Удоканско-Чарской меди, до месторождений редких металлов, до железных руд на севере Амурской области и Хабаровского края. А если учесть, что все эти территории «накрыты» сегодня довольно редкой сеткой геологической съемки, что впереди — новые открытия, то оптимальность решения — начать строительство БАМа с восстановления ветки Бам — Тында — не вызывает сомнения.

Вот один из майских номеров «Комсомольской правды». Храню его, потому что меня часто спрашивают о том, когда точно возобновилось строительство БАМа, а здесь даже числа названы. Так вот...

5 апреля 1972 года на 7274-м километре от Москвы отсыпаны пер-

вые километры земляного «полотна» на ветке Бам — Тында.

10 мая началось строительство первого на трассе моста.

14 сентября тепловоз № 1272 подтолкнул по новому станционному пути платформы с готовыми свежесшитыми звеньями.

Первое звено укладывала бригада Ивана Зелицкого.

Руководит строительством Валентин Иннокентьевич Мокровицкий, ветеран Всесоюзных ударных комсомольских строек: дорог Абакан — Тайшет и Хребтовая — Усть-Илим.

— Вы хотели назвать имена первопроходцев — тех, кто начинал с Гвоздевым. Продолжались ли изыскания трассы БАМа после войны!

— Недавно я читал выдержки из путевых записей одного из «стариков» — инженера-изыскателя Александра Алексеевича Побожего. Его участки на трассе БАМа лежат к северу от Тайшета, к северу от Байкала, к северу от Комсомольска-на-Амуре. Он работал с Гвоздевым после войны, когда началось строительство дороги от Тайшета к Бай-

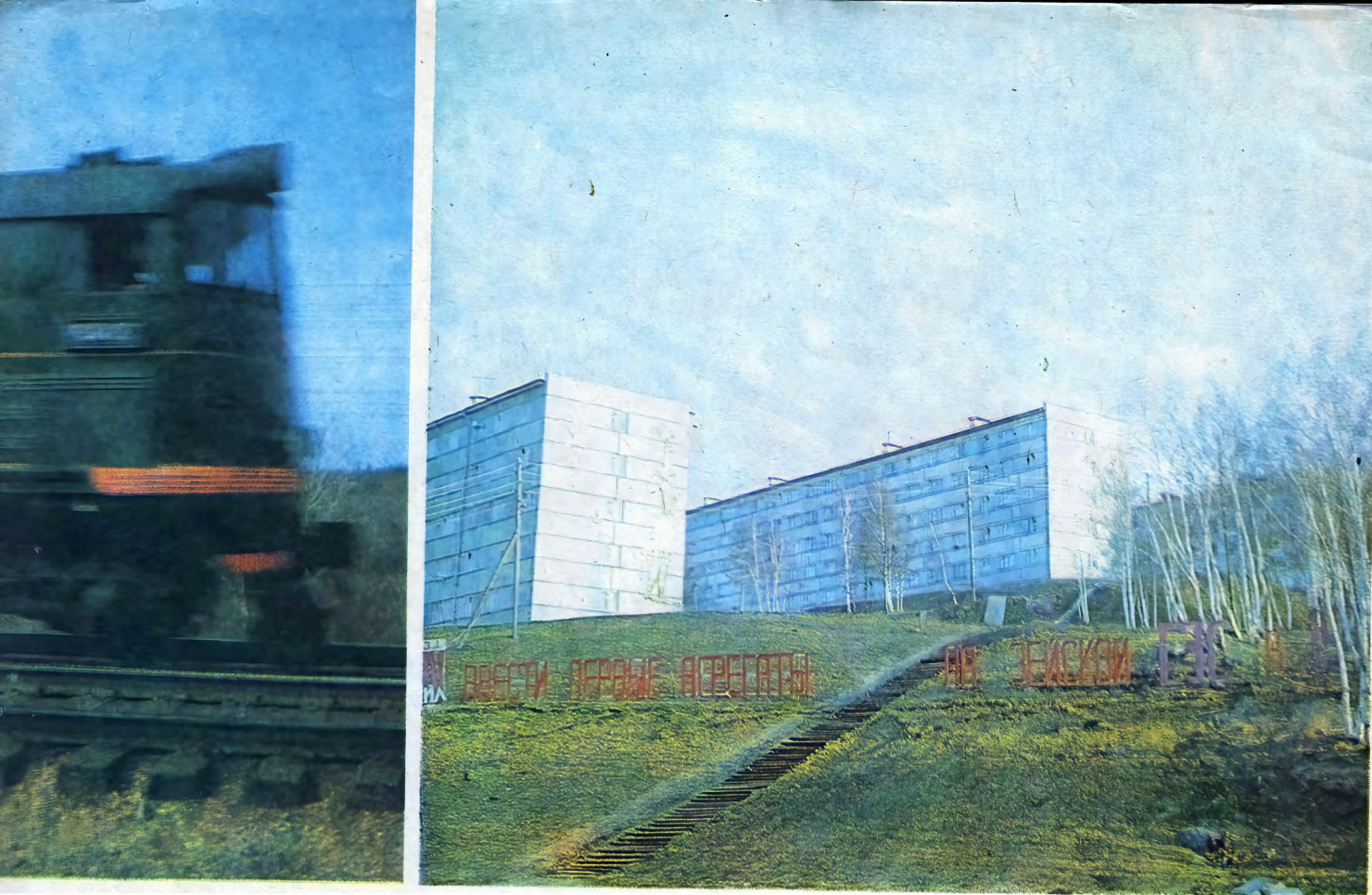
калу. В 1947 году понадобилось срочно разметить трассу железной дороги до Верхней Ангары. Экспедицию возглавил Гвоздецкий. Главным инженером был Владислав Миронович Брызгалин, главным геологом — Владимир Павлович Павлов.

От Лены до Нижнеангарска и берега Витима — участок изыскателей и проектировщиков из Новосибирска и Томска. На восток от Чары до Тынды — хозяйство Ленгипротранса. Потом — участок москвичей, сфера их влияния. и соединительные ветки Бам — Тында и Тында — Чульман. А от Ургала до Комсомольска-на-Амуре трудятся изыскатели-хабаровчане. И на всех участках, во всех

На снимках слева направо:

Здесь, на 66-м километре трассы Бам — Тында, в поселке Аносовский размещился штаб строительства, центрального участка соединительной ветки. В мае тракторы еще местили тут непролазную грязь и снег. В мае работал здесь монтажник Владимир Мейта. С тех пор строители далеко ушли от штабного поселка.

На БАМе уже можно ходить по шпалам и даже ездить на дрезине. На многие километры протянулись рельсы от станции Бам к Тындинскому.



партиях очень много молодых инженеров. Им повезло: на БАМе приходится решать обширнейший комплекс изыскательских и проектных задач, решать нестандартно — здесь можно стать специалистом экстра-класса, была бы охота учиться, искать, дерзать.

— Игорь Сергеевич, о дорогах говорят, что их «провели», «проложили», но точны ли эти слова, когда речь идет о БАМе? Вот ведь не пробили отряд туннелестроителей через таежные болота к хребту даже по зимнику...

— Что ж, вы правы. Провести, проложить, уложить — слова, пожалуй, не те. Пробриться — так будет вернее. Через горную тайгу и топи, через хребты и под ними... Строителям БАМа придется выбрать, отсыпать, переместить сотни миллионов кубометров земли и камня, перекинуть тысячи мостов и водопропускных труб и пробить примерно 24 километра туннелей.

— Теперь о «самом, самом». О самых длинных мостах и туннелях. И о том, окажется ли на маги-

страли тот самый законсервированный туннель под Дуссеалинским хребтом, о котором рассказывал мне коллега-дальневосточник!

— Самые длинные мосты будут переброшены через реки Лена, Витим, Зея, Селемджа, Бурея, Амгунь. Длина их от 300 до 1100 метров. Самые длинные туннели «проколют» Байкальский и Северо-Муйский хребты. Протяженность этих туннелей 7 и 15 километров. Что касается Дуссеалинского туннеля, построенного в 40-х годах под одноименным хребтом в 70 километрах от Ургала, то не использовать его было бы по меньшей мере странно. Туннель расконсервируют, модернизируют — и это будет последний туннель на БАМ, если считать от Байкала.

— Насколько равномерно распределяются крупные инженерные сооружения по участкам? Иными словами, какой из участков будет наиболее трудоемким?

— Работы — сложной, трудной — везде хватит. Но пойдем от станции Лена...

На участке до Нижнеангарска при-

дется пересечь реки Лена, Таюра, Киренга и Байкальский хребет. На отрезке Нижнеангарск — Чара крепко поработают и мостовики и проходчики. Именно здесь необходимо пробить самый длинный туннель и перекинуть мосты через Верхнюю Ангара и Витим. От Чары до поселка Тындинский туннелей нет, а мостов — сотни. Участок Тындинский — Селемджинск короче, но и он богат крупными инженерными сооружениями. Далее до Ургала и Комсомольска много мостов, а туннель всего один — Дуссеалинский.

— Горы, болота — этим строителям дорог не удивишь. Но большого опыта сооружения железных дорог в зоне вечной мерзлоты у строителей нет. Вероятно, вечная мерзлота принесет немало хлопот и преподнесет немало сюрпризов!

— Еще бы! К тому же мерзлота мерзлоте — рознь. Есть низкотемпературная мерзлота. С ней более или менее поладили. Бей сваи поглубже, сооружай проветриваемые подполья — и строй на здоровье. А БАМ проходит по зонам высокотемпературной мерзлоты. Поведение



ее мало изучено. Укрывать ее надо тщательно, строить на ней крайне сложно и дорого.

— Последний вопрос к вам: что бы вы хотели сказать комсомольцам — строителям магистрали!

— Когда в 1947 году строили дорогу от Тайшета в сторону Братска, рельсы иногда крепили к шпалам деревянными накладками. Металлических не было. Их не было здесь, потому что на западе страны восстанавливались дороги, разрушенные войной. Сегодня есть все — металл и машины. И если комсомол объявил БАМ своей стройкой, то и строят пусть по-комсомольски — быстро и хорошо.

На снимках слева направо: Пройдет немного лет, и по рельсам Байкало-Амурской магистрали побегут поезда. Вырастут новые современные города вдоль трассы. БАМ строит вся страна. Магистраль ждет энергию Зейской ГЭС — и об этом знают, об этом помнят комсомольцы — строители города энергетиков на Зее и крупнейшей электростанции Дальнего Востока.

ХРОНИКА „МАГИСТРАЛИ ВЕКА“

- В Восточно-Сибирском филиале АН СССР создан центр координации исследований ученых Иркутска трассы Байкало-Амурской магистрали. Уже несколько лет Институт земной коры ведет инженерно-геологические работы вдоль трассы. Составлена карта сейсмического районирования магистрали. Отряды Института географии готовят рекомендации по освоению территорий Забайкалья и Дальнего Востока. Интересные исследования ведут лимнологи, биологи, геохимики. Проблемы организации производительных сил решают специалисты Института экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения АН СССР.
- Старшекурсники Омского института инженеров железнодорожного транспорта вошли в состав научной экспедиции, которая работает в районе строительства Байкало-Амурской магистрали. Будущие инженеры провели измерения удельной проводимости грунтов, составили рекомендации по установке заземлителей в зонах вечной мерзлоты на значительном отрезке трассы.
- В Казачинское, поселок, расположенный в Иркутской области на середине западного участка БАМа, прибыл первый ударный отряд комсомольцев-иркутян. 200 юношей и девушек приняли эстафету трудового подвига у строителей Братска и Тайшета. В июле они отсыпали дорогу от временного причала до площадки южнее Казачинского. Сегодня они уже строят здесь новый поселок — Магистральный.
- В 12 км от Казачинского, на 167-м километре БАМа, будет построена станция Киренга. Работают здесь монтажники Ангарстроя и комсомольцы-десантники. Не без трудностей доставленный сюда первый энергопоезд мощностью 1000 квт уже дал ток на двигатели пилорамы и в палатки, вагончики строителей. Двинулись в карьеры первые экскаваторы.
- Головная группа строителей Байкало-Амурской магистрали прокладывает дорогу от бурятского поселка Тазы к месту будущей дислокации всего отряда — к Северо-Муйскому хребту. Снеговоз него предстоит пробить туннель длиной около 15 км.



Автоматизация:

станки

обретают

«самостоятельность»

Борис ПЕТРОВ,
академик,
Герой Социалистического Труда

Электронные вычислительные машины произвели революцию не только в сфере расчетов и математического моделирования. Это они подготовили почву для широкого внедрения автоматизированных систем организационного управления (АСУ) предприятиями, промышленными комплексами и даже целыми отраслями народного хозяйства. Пронизывая всю экономику нитями вертикальных связей, АСУ открыли пути для решения задач управления, планирования и учета на качественно новом уровне. Однако для того чтобы получить максимальный эффект, и сама сфера производства должна шагнуть на более высокую ступень развития. А это означает, что уже сегодня необходимо думать о создании технических средств нового типа, позволяющих полностью или почти полностью автоматизировать процессы во всех отраслях промышленности.

Задача эта далеко не так проста,

как может показаться на первый взгляд.

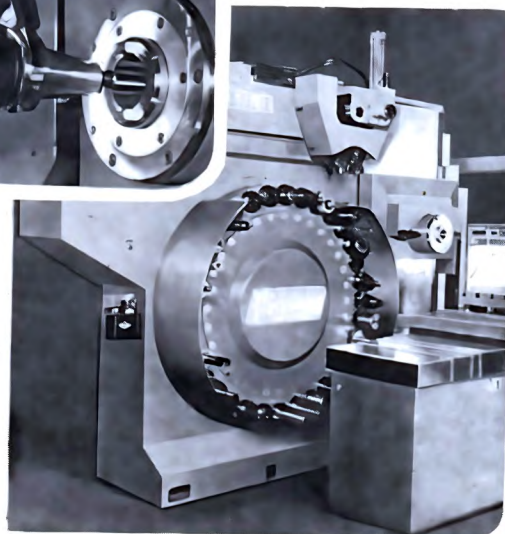
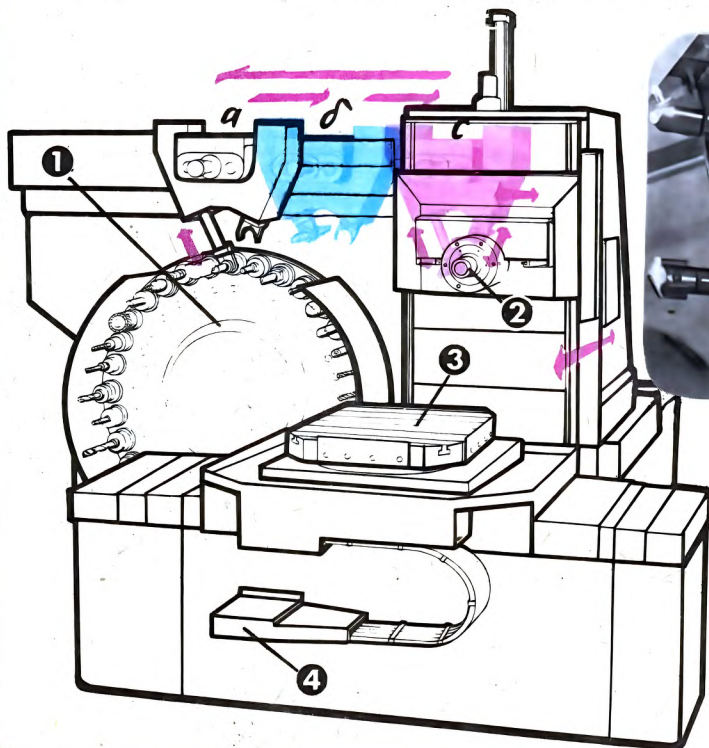
Идея автоматизации наглядно доказала свою плодотворность на примере непрерывных технологий, которые широко применяются в химии, металлургии, нефтепереработке. Но в машиностроении, радиоэлектронике, приборостроении и других отраслях, где основную роль играют дискретные (прерывистые) процессы, дело обстоит намного сложнее.

Взять, например, машиностроение. Прежде чем деталь займет место в конструкции машины, она должна пройти по длинной цепочке различных станков. И каждая смена оборудования — это разрыв в технологии, неизбежные потери времени и сил: ведь деталь надо не только передать от станка к станку — на каждом из них ее нужно установить в заданном положении, а инструмент точно расположить по отношению к обрабатываемой поверхности. Отсю-

Обрабатывающий центр H5B японской фирмы «Мицубиси Сэйки» оснащен магазином (1) барабанного типа на 32 инструмента. Автоматическая смена инструмента осуществляется с помощью подвижной тележки с двумя манипуляторами. Для этого магазин поворачивается таким образом, чтобы нужный инструмент оказался в верхней точке. Левый манипулятор опускается, захватывает его и, пока тележка движется к шпинделю станка (2), подтягивается вверх. Аналогичные операции проделывает и правый манипулятор, чтобы извлечь из шпинделя инструмент, выполнивший свою задачу (фото в центре). Теперь левая «рука» опускается

вниз, головка шпинделя подается вперед, захватывает хвостовик инструмента, и станок готов продолжить обработку детали.

Для того чтобы деталь можно было обрабатывать со всех четырех сторон, станок оснащен поворотным рабочим столом (3). А точность ее перемещений контролирует следящая электроиндукционная система (4). Основные элементы этой системы — вытнувшиеся по всем трем осям плоские индукционные катушки. Двигающийся рабочий стол наводит в них электрический ток, по величине импульсов которого точно определяется положение детали.



применяются большими группами, а не в виде единичных «вкраплений» в обычный парк оборудования. Но и в этом случае разработка программ управления (особенно при изготовлении сложных изделий) осталась процессом настолько трудоемким, что возникла необходимость поручить его электронной вычислительной машине.

В пользу комбинации «станки с ЧПУ — ЭВМ» можно привести и другие соображения. Современные электронные машины обладают столь высоким быстродействием, что могут управлять большими группами оборудования в режиме разделения времени — поочередно посылая команды к каждому из станков. Отсюда реальная возможность предельно упростить собственные электронные блоки станков, передав

Магазином цепного типа, но уже вытнутым по вертикали, оснащен и обрабатывающий центр С-101NC (фото слева), созданный на комбинате имени Фрица Хенкерт (ГДР). Для обработки менее крупных деталей конструкторы этого предприятия разработали обрабатывающий центр С-400/01NC (фото в центре). Этот станок оснащен шестишпиндельной револьверной головкой и расположенным сверху горизонтальным магазином на 12 инструментов. Перезарядка револьверной головки инструментом из магазина происходит прямо в процессе обработки детали — ее продолжает нижний шпиндель. В итоге штучное время на обработку одной детали сокращается на 70—80%.

Многообещающие перспективы на пути к решению этой проблемы открыли станки с числовым программным управлением (ЧПУ). Жесткий копир — программное устройство станков-автоматов — здесь уступил место ленте с перфорационной или магнитной записью программы. Достаточно ее сменить — и станок готов к обработке нового изделия. Идея такого управления доказала свои преимущества не только на примере простых металлорежущих станков, но и на многооперационных агрегатах, на прессах и штампах. Однако уже первый опыт применения оборудования с программным управлением показал, что при всех бесспорных достоинствах оно порождает и немалые сложности.

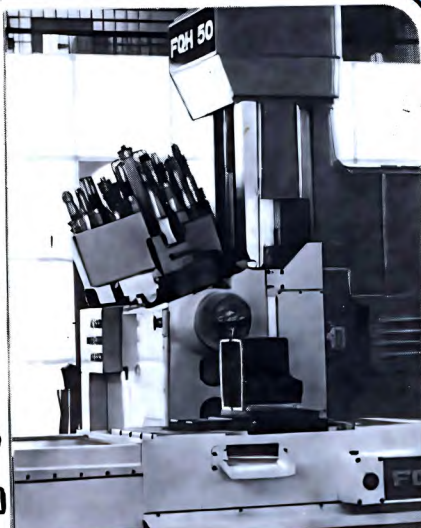
Прежде всего, для эксплуатации станков с программным управлением потребовались специалисты высокой квалификации: инженеры-электронщики — для их обслуживания, и математики-программисты — для разработки алгоритмов и программ управления. Понятно, что содержать штат таких специалистов, имея один или несколько станков, — дело дорогостоящее. Поэтому станки с ЧПУ оказались наиболее рентабельными в тех случаях, когда они

На снимках внизу — обрабатывающие центры различной конструкции. Справа — многооперационный станок с числовым программным управлением модели 2A622Ф4, созданный конструкторами Ленинградского станкостроительного объединения имени Свердлова. Он предназначен для обработки крупных деталей типа корпусов редукторов и коробов скоростей весом до 3 т. Цепной магазин станка вмещает до 100 инструментов и смонтирован на отдельной станине, чтобы создаваемые им вибрации не влияли на точность обработки. В сопоставлении с универсальным оборудованием применение этого центра позволяет увеличить производительность в 3—4 раза.

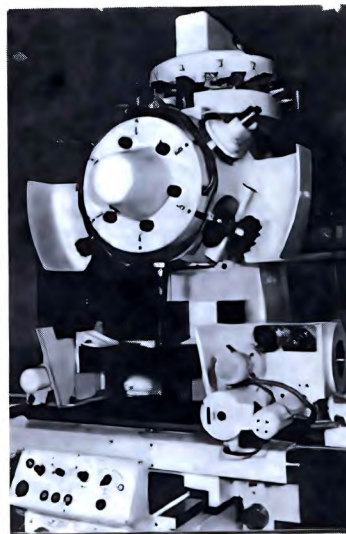
да и получается, что значительную часть своих усилий рабочий тратит на малопродуктивные вспомогательные операции.

Конечно, подобные потери особенно велики на предприятиях с мелкосерийным производством. А когда идет массовый выпуск продукции, их удается намного сократить благодаря станкам-автоматам и автоматическим линиям. Но, к сожалению, требования сегодняшнего дня заставляют пересмотреть наши взгляды и на эти устройства. Одно из главных условий технического прогресса состоит не только в том, чтобы быстро осваивать выпуск новых машин, оборудования, приборов, — необходимо постоянно совершенствовать и серийную продукцию. А для этого производство должно обладать максимальной гибкостью. У станков-автоматов и автоматических линий в противоречие с этим требованием вступает сам принцип действия, в основу которого положена жесткая, неизменяемая схема технологии. Поэтому их переналадка на выпуск не только новой, но даже видоизмененной продукции связана с большими затратами времени и сил. Это не означает, что машины-автоматы исчерпали свои возможности и им предстоит сойти со сцены. Просто они уже не в состоянии решать многие задачи производства на нужном высоком уровне.

Что можно сделать для того, чтобы наделить дискретные технологические процессы желаемой гибкостью?



Обрабатывающий центр FGH-50, созданный на заводе имени Готвальда (ЧССР). С помощью запасенного в его горизонтальном магазине инструмента можно выполнять такие операции, как фрезерование, сверление сквозных и глухих отверстий, нарезание резьбы разного диаметра. При этом на замену одного инструмента другому требуется 8 сек.



основную часть их функций общей ЭВМ. Кроме того, благодаря большой емкости памяти центральной ЭВМ можно значительно расширить набор рабочих программ, а в перспективе — и применить «гибкие» программы, способные выбирать оптимальные режимы.

Опыт прошедших лет показал, что даже в тех случаях, когда станки с ЧПУ применяются большими группами «под эгидой» общей ЭВМ, получаемый экономический эффект далек от максимального. И виной тому все те же большие затраты времени и сил на передачу изделий от станка к станку. Попытки избежать этих потерь привели к созданию так называемых обрабатывающих центров — многооперационных станков с числовым программным управлением и автоматической сменой инструмента.

О возможностях подобных станков можно судить на примере агрегата 2А622Ф4, созданного конструкторами Ленинградского станкостроительного объединения имени Свердлова. Один раз установив деталь на его рабочий стол, ее можно подвергнуть практически полной обработке. Для этого цепной магазин станка содержит набор из 100 различных инструментов, каждый из которых в соответствии с программой обработки в любой момент может быть извлечен из своей ячейки и запяван в головку шпинделя. Благодаря такой концентрации различных видов обработки на одном рабочем месте и резкому сокращению вспомогательного времени станок 2А622Ф4 производительнее традиционного универсального оборудования в 3—4 раза.

Таким образом, принцип действия обрабатывающих центров отвечает многим из требований, которые предъявляет к оборудованию современное производство. Однако технические возможности этих устройств, видимо, нельзя наращивать беспредельно. Особенно если мы захотим автоматизировать весь производственный цикл — включая сборку изделий. Чрезмерное увлечение на этом пути может привести к тому, что сложности создания и эксплуатации обрабатывающих центров сведут их преимущества к минимуму. С этой точки зрения более перспективным выглядит такое решение, когда достаточно большая группа станков с ЧПУ объединяется в единую систему с помощью гибкой сети транспортных средств. Причем эти средства передают детали от станка к станку и устанавливают в нужном положении без участия человека. А управление всем комплексом оборудования ведется по единой программе, которую задает общая ЭВМ. Для краткости такие автоматизиро-



Автоматизированный участок АУ-1 для комплексной обработки деталей типа тел вращения, действующий на московском заводе «Станкоконструк-

ция». Все его 14 станков работают по единой программе, которую задает электронно-вычислительная машина «Минск-32».

ванные комплексы можно назвать программными системами.

Подобные системы обладают всеми теми преимуществами, которые дают станки с ЧПУ, когда они работают большими группами и «под эгидой» общей ЭВМ. Кроме того, систему можно снабдить обширной «библиотекой» рабочих программ и большим набором инструмента, сменяемого по командам ЭВМ, после чего она обретет и достоинства обрабатывающих центров. Программный комплекс можно сравнить и с обычными автоматическими линиями. В них, как известно, детали передаются от агрегата к агрегату строго в одном направлении, здесь нельзя направить деталь «против течения», чтобы повторно использовать какой-либо из них. Иными словами, если в процессе обработки детали нужно десять раз выполнить сверление и эти операции нельзя совместить, то в линию должны быть встроены десять однотипных сверлильных станков. В программных же системах детали можно передавать от станка к станку в любой нужной последовательности.

А управляемые по программе роботы-загрузчики обеспечивают их установку на станок в требуемом для обработки положении.

Простейшие роботы с программным управлением сегодня уже применяются в промышленности. Но их «механические руки», как правил, в состоянии брать и переносить лишь детали определенной конфигурации и к тому же мало отличающиеся по размерам. Для программных же систем нужны более совершенные устройства, способные манипулировать не только с деталя-

ми и заготовками, но и производить замену инструмента, монтаж и демонтаж оснастки, установку контрольно-измерительных приборов. Причем, чтобы не повредить, скажем, те же приборы, «пальцы рук» робота должны обхватывать их достаточно мягко. Все это заставляет создавать роботы, оснащенные самыми различными «органами чувств» — тактильными датчиками, фотоэлементами, телекамерами, локаторами, магнитомерами.

Прообразом подобных программных систем можно считать автоматизированные участки АУ-1 и АП-1, созданные специалистами Экспериментального научно-исследовательского института металлорежущих станков (ЭНИМСа) в содружестве с рядом организаций. Все 14 станков с ЧПУ, входящие в состав участка АУ-1, действуют по одной программе, задаваемой централизованной системой управления во главе с ЭВМ. Нити же транспортных устройств участка сходятся к общему магазину-накопителю, через который обрабатываемые детали и необходимый инструмент можно переслать к любому из станков. Судя по предварительным данным, подобные участки в 3—4 раза сокращают продолжительность цикла обработки, вдвое увеличивают выход продукции с единицы оборудования. Или, при том же объеме годовой продукции, позволяют увеличить производительность труда станочников в 13 раз, сократить число станков в 7 раз и уменьшить производственные площади в 5 раз.

Аналогичные по назначению обрабатывающие комплексы создали и станкостроители ГДР. Первый из них,



получивший обозначение ROTA-F-125-NC, оригинален по своей конструкции. Его накопитель — цилиндр, вокруг которого выстроены все 7 станков комплекса. Слово слоеный пирог, этот цилиндр состоит из девяти плоских колец с ячейками, каждое из которых вращается вокруг вертикальной оси независимо от соседей. По командам управляющей ЭВМ эти кольца поворачиваются так, чтобы ячейки с нужными деталями или заготовками оказались строго против транспортных направляющих. А роботы-загрузчики, скользящие по этим направляющим, захватывают детали своими «механическими руками» — шестикулачковыми патронами — и доставляют их к станкам. Эти же роботы возвращают детали в накопитель после выполнения очередной операции. В сопоставлении с обычным станочным парком даже такие сравнительно небольшие автоматизированные комплексы позволяют сократить численность обслуживающего персонала на 70%, вдвое уменьшить занимаемые производственные площади и повысить производительность труда на 300%. Еще выше производственные возможности у технологической системы ROTA-FS-200, созданной на станкостроительном комбинате име-

ни 7 октября в Берлине. В ней магазин-накопитель выполнен уже в виде двух стеллажей, между которыми движется штабелер-загрузчик.

Перечисленные принципы построения программных систем позволяют выделить их главное преимущество — способность оптимизировать работу большой группы оборудования с учетом не только его назначения и производительности, но и затрат времени на транспортировку деталей. Иными словами, управляющая системой ЭВМ может наилучшим образом распределить «обязанности» между станками, выбрать для каждого из них наиболее рациональные режимы обработки, направить потоки деталей от станка к станку по наивыгоднейшему пути. Больше того, ЭВМ может сопоставить результаты работы за несколько дней и на основе такого анализа улучшить программу действий системы по принципу «самообучения».

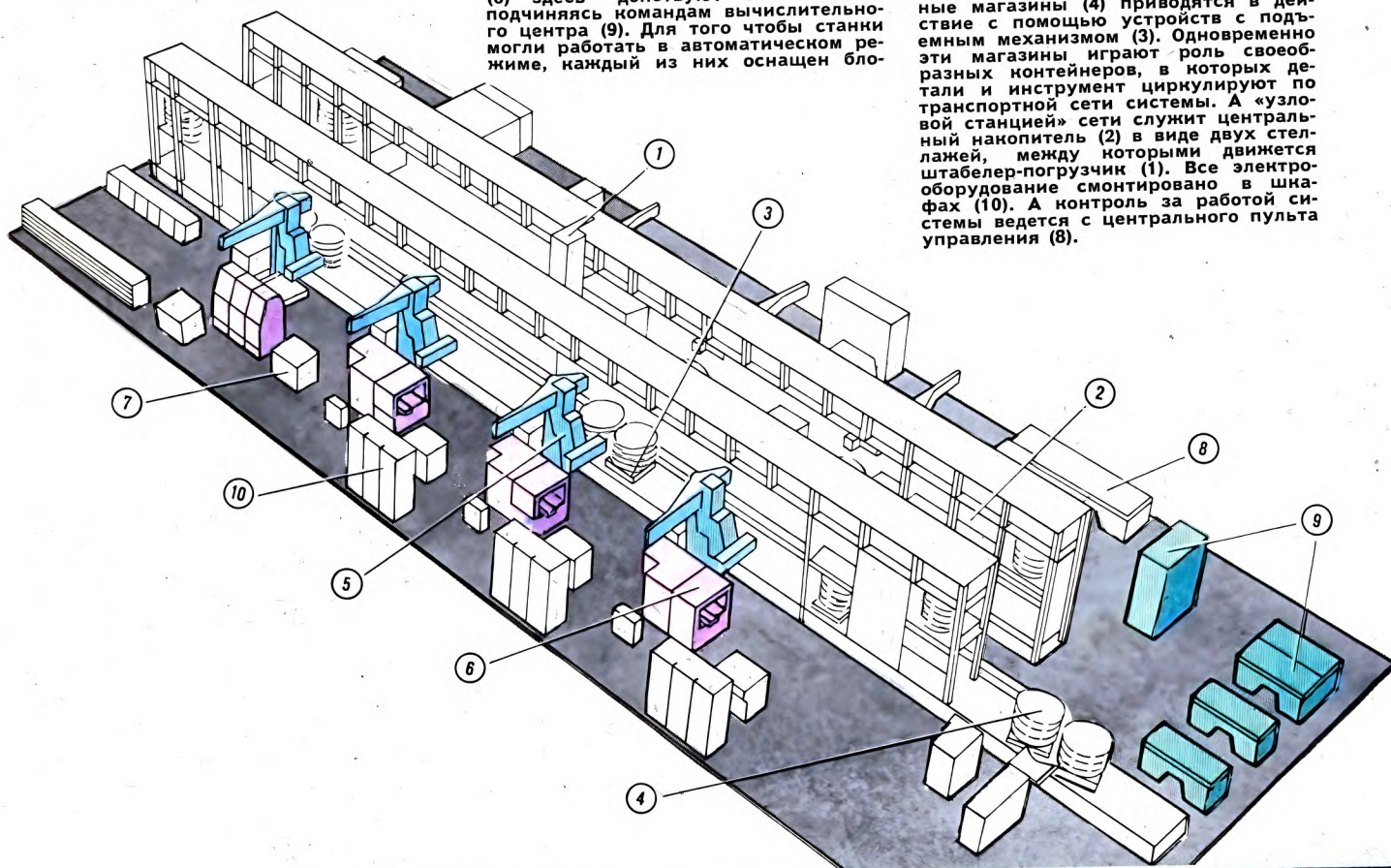
С точки зрения нашей главной задачи, направленной на повышение эффективности производства, достоинства программных систем труд-

но переоценить. Например, для перехода на выпуск видоизмененных или новых изделий здесь достаточно внести коррективы в общую программу. Поручая управление группами в 15—20 станков промежуточным ЭВМ — «спутникам», подобные системы можно наращивать практически беспредельно — вплоть до объединения в них технологических процессов всего цеха и даже целого предприятия. Сам факт, что во главе системы стоит мощная ЭВМ, позволяет «машинизировать» операции проектирования и разработки технологии — начиная с составления эскизов, расчетов и чертежей и кончая выбором схемы обработки. Наконец, ЭВМ можно поручить планово-экономические, статистические и другие расчеты. А отсюда возможность органически связать программные системы с автоматизированными системами организационного управления (АСУ), пронизав производство единой электронной сетью связей как по вертикали, так и по горизонтали.

Записал Д. КОПИН

Технологическая система ROTA-FS-200, созданная на станкостроительном комбинате имени 7 октября в Берлине (ГДР). Подобно агрегатам в автоматической линии, все 8 станков (6) здесь действуют согласованно, подчиняясь командам вычислительного центра (9). Для того чтобы станки могли работать в автоматическом режиме, каждый из них оснащен бло-

ком управления (7) и роботом-загрузчиком (5). Последний подает заготовку из промежуточных магазинов (4) и возвращает в них обработанные детали, производит смену инструмента и элементов оснастки. Промежуточные магазины (4) приводятся в действие с помощью устройств с подвижным механизмом (3). Одновременно эти магазины играют роль своеобразных контейнеров, в которых детали и инструмент циркулируют по транспортной сети системы. А «узловой станцией» сети служит центральный накопитель (2) в виде двух стеллажей, между которыми движется штабелер-погрузчик (1). Все электрооборудование смонтировано в шкафах (10). А контроль за работой системы ведется с центрального пульта управления (8).



КОНКУРС НАУЧНО-КАРТИН И РИСУНКОВ

ДВА ВЕКА НАЗАД, В 1763 ГОДУ, М. ЛОМОНОСОВ ПИСАЛ: «РОССИЙСКОЕ МОГУЩЕСТВО ПРИРАСТАТЬ БУДЕТ СИБИРЬЮ И СЕВЕРНЫМ ОКЕАНОМ...» И ЕСЛИ В ТО ВРЕМЯ МОЖНО БЫЛО НАЙТИ ОПРАВДАНИЕ СОМНЕВАЮЩИМСЯ В ЭТИХ СЛОВАХ, ТО СЕГОДНЯ НАМ ОСТАЕТСЯ ЛИШЬ СКЛОНИТЬ ГОЛОВУ ПЕРЕД ВЕЛИКИМ ПРОВИДЦЕМ. ГАЗ, НЕФТЬ, АЛМАЗЫ, КРУПНЕЙШИЕ ЗАЛЕЖИ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУД, УГЛЯ, ЗАПАСЫ ГИДРОЭНЕРГИИ, ДРЕВЕСИНЫ — ВСЕ В ГИГАНТСКИХ, СИБИРСКИХ МАСШТАБАХ. И ОСВОЕНИЕ ЭТИХ БОГАТСТВ ИДЕТ НЕБЫВАЛЫМИ, СИБИРСКИМИ, ТЕМПАМИ. РАЗМАХ СТРОЕК ПОРАЖАЕТ ВООБРАЖЕНИЕ СОВРЕМЕННИКОВ.

ВАМ — ПЕРВЫЙ ШТРИХ БУДУЩЕГО НА КАРТЕ СИБИРИ. КАКОВА БУДЕТ ЗАКОНЧЕННАЯ КАРТИНА? ЭТО МОГУТ БЫТЬ ЗАВОДЫ-АВТОМАТЫ, ПОЛНОСТЬЮ УШЕДШИЕ ПОД ЗЕМЛЮ, ЧТОБЫ НЕ НАРУШИТЬ РАВНОВЕСИЕ, УСТАНОВИВШЕЕСЯ В ПРИРОДЕ, МНОГОЯРУСНЫЕ ТЕПЛИЦЫ И БЕСКРАЙНИЕ ОРАНЖЕРЕИ, ГОРОДА ПОД СТЕКЛЯННЫМ КУПОЛОМ ИЛИ ПОД ЖАРКИМ ИСКУССТВЕННЫМ СОЛНЦЕМ. НАКОНЕЦ ЭТО ЛЮДИ — МОЛОДЫЕ ПОКОРИТЕЛИ СИБИРСКИХ ПРОСТОРОВ, КОТОРЫЕ В БУДУЩЕМ СТАНУТ ХОЗЯЕВАМИ ЭТОЙ ЗЕМЛИ И ТОГО, ЧТО ОНИ СОЗДАДУТ — «ВТОРОЙ ПРИРОДЫ» СИБИРИ. КАКОЙ ВЫ НИ БЫЛА ЭТА ВДОХНОВЕННАЯ КАРТИНА, ЗНАЧЕНИЕ СИБИРИ БУДУЩЕГО ОГРОМНО КАК ДЛЯ НАШЕЙ СТРАНЫ, ТАК И ДЛЯ ВСЕГО МИРА. ВЕДЬ СИБИРЬ МОЖНО СЧИТАТЬ СВОЕОБРАЗНЫМ ОПЫТНЫМ ПОЛИГОНОМ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА ПО НАУЧНО-ГРАМОТНОМУ ОСВОЕНИЮ ПРИРОДЫ В ГИГАНТСКИХ МАСШТАБАХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ, ИСПОЛБ-

Конкурс «Сибирь завтра» открывается двумя картинами доктора технических наук, профессора, генерал-майора инженерно-технических войск **Г. И. ПОКРОВСКОГО**.

В 1936 году Георгий Иосифович принес в редакцию журнала «Техника — молодежи» свои первые материалы и с того времени регулярно публикует в журнале свои рисунки, проблемные статьи, комментарии. Г. Покровский один из организаторов и участников конкурса «Мир 2000 года». Его картины демонстрировались в выставочных залах Москвы, Баку и других городов. Ветеран научно-фантастической живописи прислал картины «Мост», «ГЭС» и стихотворение, посвященное БАМУ, как бы приглашая молодых художников-фантастов к творческому соревнованию. Еще только вгрызаются в вековую тайгу ударные комсомольские отряды первопро-

ФАНТАСТИЧЕСКИХ «СИБИРЬ ЗАВТРА»

ЗУЮЩЕЙ ВСЕ ПРЕИМУЩЕСТВА СОЦИАЛИЗМА. УЖЕ СЕЙЧАС В ОСВОЕНИИ ЕЕ БОГАТСТВ ПРИНИМАЮТ УЧАСТИЕ СТРАНЫ СЭВ. ЛУЧШИЕ ДОСТИЖЕНИЯ МИРОВОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ ВУДУТ СКОНЦЕНТРИРОВАНЫ В СИБИРИ.

СОЮЗ ХУДОЖНИКОВ СССР И РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ» ОБЪЯВЛЯЮТ КОНКУРС НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКИХ КАРТИН И РИСУНКОВ «СИБИРЬ ЗАВТРА».

ДЛЯ УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ ПРИГЛАШАЮТСЯ КАК ХУДОЖНИКИ-ПРОФЕССИОНАЛЫ ТАК И САМОДЕЯТЕЛЬНЫЕ ЖИВОПИСЦЫ СОВЕТСКОГО СОЮЗА И ДРУГИХ СТРАН. РАБОТЫ ПРИНИМАЮТСЯ В ЛЮБОЙ ТЕХНИКЕ ИСПОЛНЕНИЯ, НА ХОЛСТЕ И КАРТОНЕ. КАРТИНЫ ЖЕЛАТЕЛЬНО ВЫПОЛНЯТЬ В РАЗМЕРАХ 500×500, 500×600, 600×900 ММ.

РЕПРОДУКЦИИ ЛУЧШИХ КАРТИН ВУДУТ ОПУБЛИКОВАНЫ НА СТРАНИЦАХ ЖУРНАЛА, ВЫСТАВКИ КАРТИН, ПОСТУПАЮЩИХ НА КОНКУРС, ПРЕДПОЛАГАЕТСЯ ДЕМОНИСТРИРОВАТЬ НА ВСЕСОЮЗНОЙ УДАРНОЙ СТРОЙКЕ — ВАЙКАЛО-АМУРСКОЙ МАГИСТРАЛИ. ПОКАЗЫВАТЬ ПО ТЕЛЕВИДЕНИЮ, ЭКСПОНИРОВАТЬ ВО ДВОРЦАХ КУЛЬТУРЫ, ВЫСТАВОЧНЫХ ЗАЛАХ.

ДЛЯ НАГРАЖДЕНИЯ ПОБЕДИТЕЛЕЙ УЧРЕЖДЕНЫ:

ГЛАВНАЯ ПРЕМИЯ, ПЕРВАЯ ПРЕМИЯ, ДВЕ ВТОРЫЕ, ТРИ ТРЕТЬИ И ДЕСЯТЬ ПООЩРИТЕЛЬНЫХ ПРЕМИЙ.

В РАБОТЕ ЖЮРИ ПРИМУТ УЧАСТИЕ ВИДНЕЙШИЕ СОВЕТСКИЕ ХУДОЖНИКИ, УЧЕНЫЕ, ПИСАТЕЛИ-ФАНАСТЫ, МОЛОДЫЕ СТРОИТЕЛИ БАМА. КОНКУРС СТАНЕТ НОВЫМ ЭТАПОМ В РАЗВИТИИ ЖАНРА НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКОЙ ЖИВОПИСИ.

ХОДЦЕВ БАМА, А НЕТЕРПЕЛИВОЕ, НО ЯСНО МЫСЛЯЩЕЕ, ЗЕМНОЕ ВОООБРАЖЕНИЕ ХУДОЖНИКА УЖЕ ВИДИТ ПРЕОБРАЖЕННЫЕ ПРОСТОРЫ ЗАВТРАШНЕЙ СИБИРИ.

ЧТО ТАКОЕ БУДУЩЕЕ? ЭТО ЖЕ НЕ ПРОСТО ДАТА, ОТДАЛЕННАЯ ОТ НАС ТЕМ ИЛИ ИНЫМ ПРОМЕЖУТОМ ВРЕМЕНИ.

БУДУЩЕЕ — ЭТО ИТОГ НАШЕЙ БОРЬБЫ И ЖИЗНИ, ЭТО ТОТ ГОРИЗОНТ, К КОТОРОМУ МЫ СТРЕМИМ СЯ, ЧТОБЫ ШАГАТЬ ЕЩЕ ДАЛЬШЕ.

И НА КАРТИНАХ ИЗВЕСТНОГО ХУДОЖНИКА-ФАНАСТА Г. ПОКРОВСКОГО, КОТОРЫМИ МЫ ОТКРЫВАЕМ НАШ КОНКУРС, МЫ ВИДИМ ИМЕННО ТАКОЕ БУДУЩЕЕ, ЗАВОЕВАННОЕ ТРУДОМ ВСЕГО НАШЕГО НАРОДА, БУДУЩЕЕ, РАДИ КОТОРОГО МЫ ЖИВЕМ.

КИЛОМЕТР ЗА КИЛОМЕТРОМ ИДЕТ ПО ТАЙГЕ БАМ, ПОБЕЖДАЯ ПРОСТРАНСТВО. И КАЖДЫЙ ПРОЙДЕННЫЙ КИЛОМЕТР ПРИБЛИЖАЕТ К НАМ ЗАВТРАШНИЙ ДЕНЬ.

ПОТОМУ ЧТО БУДУЩЕЕ — ЭТО ПОБЕЖДЕННОЕ ВРЕМЯ.

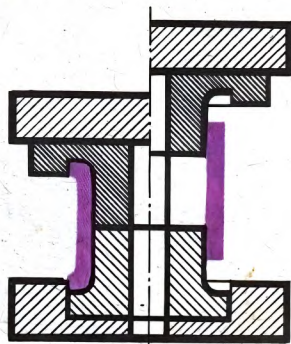




Клон-257» — новый сорт чая, отличающийся высокой урожайностью, морозостойкостью и крупностью листьев. Размножение и выращивание его саженцев ускоряется во влажном микроклимате, искусственно создаваемом в камерах тумана. После выдержки в камерах кусты пересаживают на плантации. Камеры тумана разработаны коллективом ВНИИ чая и субтропических культур.

Тбилиси

В штампе для холодной разбортовки труб два пуансона — верхний подвижный и нижний неподвижный. У обоих по краям проточены кольцевые канавки. Заготовка-труба устанавливается на нижний пуансон при



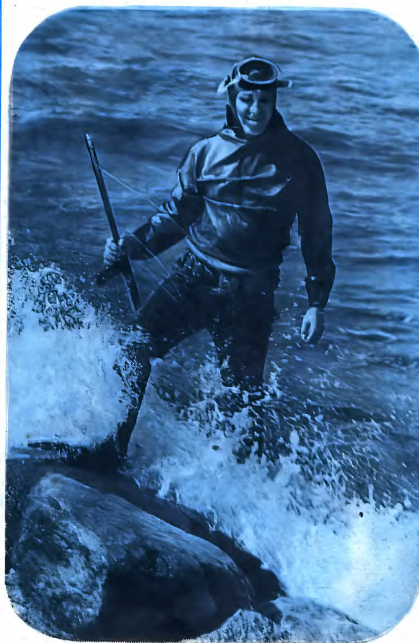
поднятом верхнем (положение справа). При опускании ползуна прессы пуансоны смыкаются и кольцевыми канавками отгибают сразу с двух сторон концы трубы (положение слева). Техническая характеристика — диаметр трубы 159 мм, толщина стенок 8 мм, диаметр отбортовки 210 мм. С внедрением этого штампа производительность труда возросла в 2—2,5 раза.

Москва

Овечий мех «облагораживают» под блестящий ворс редких и дорогих животных. Технология переработки его на всех фабриках одна, и беда одна — брак от растяжки

(разбивки). Этой операции предшествует откатывание — увлажнение опилками после крашения и сушки овчины. После растяжки на машине овчину вторично откатывают сухими опилками. Но именно при растяжке мех часто рвется и ломается лицевая сторона кожи. Изменения, внесенные в технологию рационализаторами объединения имени Гедриса, устраняют эти недостатки. После сушки овчину увлажняют не опилками, а паровоздушной смесью в барабанах и вместо разбивки подвергают вибрационному смягчению.

Каунас



Фабрика резиновых изделий «Тегур» славится костюмами, выпускаемыми для увлекающихся подводной охотой и занимающихся подводным спортом. Аквалангистам в костюмах «Тегур» не страшны даже холодные воды Балтики.

Таллин

На наше счастье, есть такие микробы, которые разрушают или пожирают промышленные и бытовые отбросы, попадающие в воду. А если таких микробов нет, их выводят. Диметилформамид считался несъедобным для бактерий и трудно поддающимся физическим и химическим способам очистки. Это вещество применяется как растворитель в целлюлозно-бумажной, лакокрасочной и фармацевтической промышленности, при производстве искусственных кож и пластмасс, для выделения и очистки ацетилен, сероводорода и сернистого газа. И где бы ни применялся, он почти всегда в большом количестве попадает в сточные воды.

В НИИ мономеров для синтетического каучука выделено семейство бактерий, энергично окисляющих диметилформамид, очищающих воду от него на 85—95%.

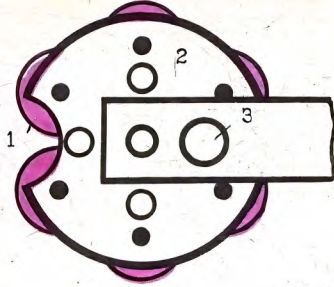
Ярославль



„Струя» — серия напорных установок для очистки питьевой воды производительностью в 100, 200, 400 и 800 куб. м в сутки. В каждой есть тонкостенный отстойник, зернистый фильтр, баки промывной воды и оборудование для приготовления и дозирования реагентов — хлористого раствора и коагулянта. Реагенты вводятся в напорную или всасывающую линию поплавковыми устройствами или насосами-дозаторами. В безреагентном режиме работы производительность каждой установки снижается в четыре раза.

Стоимость всего оборудования от 6,5 до 14,1 тыс. руб. Потребляемая мощность в зависимости от производительности от 2 до 10 квт.

Алма-Ата



Шестигнездовая универсальная головка удобна тем, что при смене роликов для нанесения на детали различных рисунков ее не надо каждый раз освобождать из режсодержателя и вновь закреплять. Ролики (1) для грубой или чистовой, косой или прямой, мелкой или крупной накатки по одному или по два закрепляются на осях в выточках диска (2), фиксируемого штифтом (3). При замене роликов штифт вынимают из отверстия, диск поворачивают вокруг центра и в его выточках укрепляют нужные ролики.

Рига

СОВСЕМ КОРОТКО

● Трещины в бетонных сооружениях заделывают клеевым составом. «Шприц» для инъекции и подбор рецептуры уплотняющих составов разработаны в лаборатории ЦНИИ транспортного строительства.

● АТУ-30 — состав из тягача БелАЗ-531 и низкорамного полуприцепа. Длина его платформы 13,5 м, грузоподъемность 30 т.

● Куусалуский ремзавод изготавливает по заказам предприятий передвижные дачи-прицепы на 3—5 человек, оборудованные постелями, шкафом, столом и газовой плитой.

● Состав из древесноугольного нарбюризатора и мочевины в два раза ускоряет цементацию низкоуглеродистых сталей, уменьшает расход электроэнергии и отход сажи.

Отвалы из золы и породы — отходы тепловых электростанций, карьеров, угольных разрезов и терриконов шахт поливают водой, содержащей пылеподавляющие вещества. Но стоит отвалам подсохнуть, и ветер вновь поднимает с них тучи пыли. Поверхность этих куч становится непроницаемой для воды и не разрушаемой ветром, если в раствор добавляется жидкое стекло. Количество его определяется климатическими условиями местности, временем года и способом полива.

Растворами, содержащими жидкое стекло, можно закреплять пески и предохранять верхние слои почвы от фильтрации через них воды.

Челябинск



Участок непрерывной разливки стали Макеевского металлургического завода.

Кверстакам слесарей, сборщиков и рабочих других профессий, чья работа может выполняться не только стоя, но и сидя, рекомендуется приспосабливать поворотные стулья. Сиденье стула — на консоли, состоящей из трубы, диска, оси и уголка. С помощью кронштейна стул крепится к верстаку на шарнирах. При работе стоя его поворачивают и убирают в нишу верстака.

Смоленск

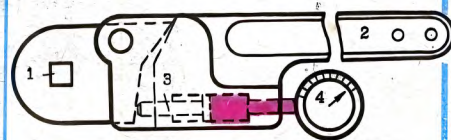
Бумага предохраняет стволы деревьев зимой от поправы зайцами, а весной от солнечных ожогов. С осени стволы фруктовых деревьев обвязывают газетной, оберточной или kraft-бумагой, которая даже при небольшом ветре производит несмолкаемое шуршание, отпугивающее зайцев. На лето обвязка снимается.

Воронеж

При сверлении легких материалов из алюминия стружка налипает на инструмент, вслед за чем неизбежно появляются задиры, а при нарезании резьбы и сверлении отверстий в вязких и твердых нержавеющих и высоколегированных сталях режущая кромка быстро тупится. Паста, в состав которой входят сера тонкого помола, олеиновая и стеариновая кислоты, предохраняет инструмент от износа и налипания.

Находка

Небольшое усовершенствование — и один гидравлический ключ заменяет целый набор оттарированных ключей, которыми крепятся болтовые соединения и контролируются усилия их затяжки. У такого ключа в наконечнике (1) корпуса сделано квадратное отверстие, в него вставляются



сь сменные насадки ключей, предназначенных для болтов и гаек различного типа и размеров. При нажатии на рукоятку (2) наконечник поворачивается и нажимает на шток (3). Он передвигает поршень, который выдавливает из цилиндра масло в манометр (4). Стрелка скользит по шкале, отградуированной с помощью динамометра на моменты в пределах от 0 до 22 кгсм.

Ростов-на-Дону

Последняя новинка Скуратовского экспериментального завода ЦНИИ подземмаш — комбайн КПП-2Б. Отличительная особенность его — два рабочих органа, которыми машина может производить выработки по смешанному забой (уголь — порода) или в зависимости от крепости породы сверлить шурфы для буровзрывных работ.

Тула



На подступах к искусственной пище

Александр ИГНАТЬЕВ,
доктор медицинских наук,
профессор, заведующий лабораторией
биологической оценки продуктов животноводства
Всесоюзного НИИ животноводства
Борис СУХАНОВ,
аспирант кафедры гигиены питания
имени И. М. Сеченова
1-го Московского медицинского института

Даже сейчас, в век бурного развития науки и техники, две трети населения земного шара не получают полноценного питания, одна треть практически голодает. Человечеству, главным образом, недостает животного белка. Его дефицит составляет 40—60 млн. т ежегодно.

Приблизительные расчеты показывают: только 19,5% людей получают более 30 г животного белка в день (при норме для здорового взрослого человека, не занятого тяжелым физическим трудом, 50 г), 19,8% — имеют возможность потреблять его в пределах от 15 до 30 г и 60,7% — получают менее 15 г.

В основном от недостатка белковой пищи страдает население развивающихся стран, где его потребление снижено до $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{10}$ части от нормы. Но иногда и жители развитых капиталистических стран ощущают определенный дефицит животных белков. И неудивительно, что научные центры многих стран мира активно ищут новые источники белка, которые позволяли бы получать за короткий срок дешевый биологически ценный белок, не отличающийся по своим свойствам от белков животного происхождения.

К таким источникам относятся, например, белковые препараты из сорной рыбы. К сожалению, суммарный ее вылов может быть поднят не более чем до 200 млн. т в год, что дополнительно даст не более 30 млн. т белка.

Ведутся работы по выделению белка из листьев растений. Увы, у него низкая биологическая ценность, для увеличения которой понадобятся значительные затраты, а это экономически невыгодно.

Водоросли также могут служить достаточно эффективным источником белка. Но в таком белке отсутствует ряд незаменимых аминокислот (они не могут синтезироваться в организме и поступают только с белками животного происхождения), что весьма снижает его биологическую ценность. К тому же для выращивания водорослей придется построить искусственные парниковые водоемы, что опять-таки связано с затратами. Рассчитывать только на естественный «урожай» подводных трав в озерах, морях и океанах нельзя, ибо он зависит от климатических условий.

Не станем долго мучить читателя: пока самые выгодные источники — семена масличных культур (соя, подсолнечник, арахис и др.); в них запасено до 30% высококачественного белка. По содержанию некоторых незаменимых аминокислот он приближается к белку рыбы и куриных яиц и гораздо лучше белка пшеницы.

Не менее значительное место в увеличении производства пищевого белка может занять микробиологи-

ческий синтез, который в последние годы привлекает к себе особое внимание исследователей. Во-первых, продукты синтеза отличаются на редкость высоким содержанием белка — до 70% на сухой вес. Во-вторых, во время этого процесса побочно получают различные биологически активные вещества (гормоны, антибиотики, витамины и др.), которые с трудом синтезируются обычными химическими методами. А в-третьих... Рентабельность нового массового производства белка во многом определяется скоростью его синтеза. Так вот, микроорганизмы примерно в 10—100 тысяч раз быстрее синтезируют белок, чем животные. И естественно, что на производство 1 г белка микробиологического синтеза при соответствующей промышленной технологии понадобится гораздо меньше средств, чем на производство 1 г животного белка. Отметим еще низкую трудоемкость, отсутствие сезонных влияний...

Наиболее перспективные из микроорганизмов — дрожжи. Они уже издавна используются человеком при выпечке хлеба и в лечебных целях. Однако дрожжевое производство этого продукта сдерживала распространение его для питания населения. Кроме того, дрожжи содержат достаточно высокие количества опасных для здоровья нуклеиновых кислот, а также липидных компонентов — потенциальных носителей канцерогенных и коканцерогенных факторов.

Но эпохальное открытие известного немецкого ученого Феликса Юста в 1952 году — дрожжи можно выращивать на углеводородах парафинового ряда — открыло широкую дорогу для массового получения дешевого белка, очень близкого по своим свойствам к животному протеину. Использование всего лишь 2% мировой добычи нефти для роста микроорганизмов может полностью покрыть белковый дефицит.

Конечно, в качестве питательной среды пригодна не только нефть, но и другие вещества — скажем, газы, парафины, отходы угольной, химической, пищевой, вино-водочной, деревообрабатывающей промышленности и даже сточные воды. Для нас важно лишь одно: использование нефти, как и других неспецифических источников энергии, для роста микроорганизмов наименее экономнее. Так, 1 кг нефти дает 1 кг белка, а 1 кг сахара — всего 0,5 кг. При этом аминокислотный состав обоих белков практически не отличается друг от друга. Больше того — скажем, у «газовых» дрожжей (выращенных на метане) незаменимой аминокислоты триптофана, дефицитной в большей части продуктов питания, даже вдвое больше, чем в яйце, молоке, рыбе и мясе!

Биологические испытания препаратов из дрожжей, выращенных на углеводородах, показали: они совершенно безвредны для организма. Тому доказательство — многочисленные опыты, проведенные и в нашей стране, и за рубежом на тысячах лабораторных (крысы, мыши, кошки, собаки, кролики, морские свинки, обезьяны и др.) и сельскохозяйственных (свиньи, крупный рогатый скот, овцы, бройлеры, кур-несушки и др.) животных.

Вот две цифры. Животные возвращают нам в виде мяса лишь $\frac{1}{5}$ часть потребленного ими белка. Человек же усваивает его до 98%. Невольно напрашивается вопрос: «Нельзя ли кормить людей непосредственно дрожжевым белком?» Естественно, цельные дрожжи надо рассматривать лишь как полуфабрикат, требующий дальнейшей переработки. Не исключено, что в них может остаться некоторое количество компонентов питательной среды, вредных для здоровья; в их состав также могут входить и другие небезопасные вещества. По крайней мере, установлено: дрожжи в «сыром виде» содержат неспецифические для человека липиды и аминокислоты, биогенные амины, полисахариды и нуклеиновые кислоты, а их влияние на организм пока еще плохо изучено.

Чтобы исключить подобные опасности, из дрожжей следует выделять химически чистый белок.

Исследования в этом направлении ведутся во многих странах, в том числе и у нас — в Институте элементоорганических соединений АН СССР, руководимом академиком А. Несмеяновым. Здесь уже разработана оригинальная технология получения изолированного дрожжевого белка (препарат состоит на 95% из белка), причем содержание нуклеиновых кислот и липидных компонентов в нем не превышает (соответственно) 2,0% и 0,05%.

Биологические испытания препарата, проведенные авторами этой статьи на кафедре гигиены питания 1-го Московского медицинского института, возглавляемой известным советским гигиенистом профессором К. Петровским, дали весьма обнадеживающие результаты. Оказалось, что изолированный дрожжевой белок при соответствующей доработке практически не отличается от молочного белка — казеина, а по ряду показателей даже превосходит его. Обогащение им малопитательных продуктов дает четко выраженный положительный эффект.

Используя обычные технологические линии по производству синтетических волокон, из искусственных белков можно получать длинные нити, которые после пропитки их формообразующими веществами, придания им вкуса, цвета, запаха и т. п. могут имитировать любой продукт. Таким способом уже получено искусственное мясо (говядина, свинина, различные виды птицы), молоко, сыры... Искусственная пища уже прошла широкую биологическую апробацию на животных и людях и вышла из стен лабораторий на прилавки магазинов многих стран. Только в одной Англии ее производство достигает примерно 1500 т в год (на сухой вес). В США даже разрешено белковую часть школьных обедов заменять на 30% «соевым мясом».

Искусственные продукты с успехом используются при питании больных, которым жизненно необходимо соблюдать диету. Так, пациенты Ричманского госпиталя (США) и не догадывались, что они получали на обед «ненастоящую» говядину.

Эксперты Всемирной организации здравоохранения предсказывают: к концу нынешнего столетия рацион каждого человека будет состоять на 25—30% из заменителей мяса и молока.

Таким образом, сейчас, по-видимому, зарождается новое направление пищевой технологии, открывающее богатейшие возможности для производства самых разнообразных продуктов. Скажем, продуктов специального назначения для десятков тысяч людей (во всем мире), страдающих некоторыми генетическими заболеваниями (олигофрения и т. п.). Организм их не способен полностью метаболизировать отдельные аминокислоты, что ведет к неминуемой его гибели. Технология получения изолированных белков может быть настолько унифицирована, что освобождение «эраципи» от таких аминокислот не составит труда.

Искусственными белками будут сдабривать малопитательные натуральные продукты. Это не только повысит общее содержание протеина в них, но и значительно улучшит качество белковой смеси, что приведет к скрытой экономии тысяч тонн пищевого белка.

Для геологов и туристов станут выпускаться высокоценные в биологическом отношении белковые сухарики, макароны, пряники и т. д.

Изолированные белки найдут широкое применение в практике фармации, для приготовления лечебных препаратов...

И такой перечень путей реализации искусственных белков можно было бы продолжить. Одно не надо забывать: все это будет осуществлено только после многолетних испытаний. Ведь речь идет об исключительно важном деле — питании людей!

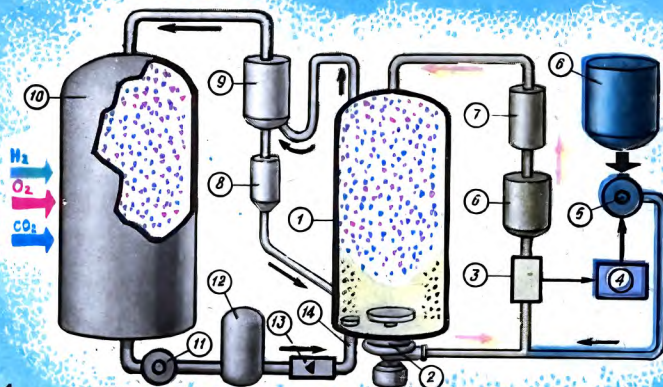


Рис. 1.

Владимир КОТЕЛЕВ,
доктор биологических наук, профессор,
заведующий лабораторией технической микробиологии
Отдела микробиологии Академии наук
Молдавской ССР

«Водородный» белок — соперник «нефтяного»

У технологии получения белка из бактерий, выращенных на нефтепродуктах, есть один существенный недостаток — естественные запасы питательной среды ограничены. Уже сейчас человечество столкнулось с проблемой нехватки нефти. А что же будет, скажем, в следующем столетии?

Рассуждая подобным образом, исследователи невольно обратили внимание на особую группу микроорганизмов — автотрофы, которые добывают углерод из углекислоты. При этом используется энергия либо солнечного света, либо реакции окисления водорода, сероуглерода и других неорганических соединений. Первый путь избрали фотоавтотрофные зеленые растения и водоросли, второй — хемоавтотрофные микроорганизмы. Наибольший интерес среди последних вызывают водородоокисляющие (водородные) бактерии. Их производство можно организовать в любом месте на нашей планете, где есть источники электроэнергии, вода для электролиза (чтобы получить водород и кислород) и углекислый газ (скажем, отходы какого-нибудь теплотехнического сооружения). Водородные бактерии содержат 50—75% белка, имеющего хороший аминокислотный состав и обладающего высокой биологической ценностью. К минеральной среде, где они размножаются и растут (кстати, очень быстро), не надо добавлять витамины или другие биологические активные соединения. Перспективным представляется синтез этого микробиологического производства, например, с дрожжевыми комбинациями и химкомбинациями, у которых отходы — те же водород, кислород, углекислый газ, минеральные соли...

Вместе с тем культивирование водородных бактерий сопряжено с рядом трудностей, из-за чего работы

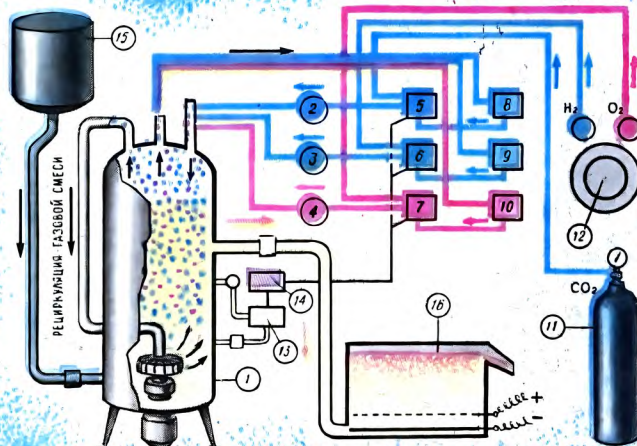


Рис. 2.

в данном направлении не получили еще опытно-промышленного и промышленного развития. Один из главных минусов — взрывоопасность смеси водорода и кислорода — «гремучей смеси», используемой для питания микроорганизмов. Возможности нынешней техники дают полную уверенность, что такая трудность может быть преодолена. Другой минус — необходимость подведения к бактериям больших количеств газовой смеси и особенно водорода, обладающего весьма низкой растворимостью. Например, для получения 1 кг биомассы нужно растворить 6—8 кг газовой смеси, содержащей до 70% водорода. Промышленные культиваторы, используемые для выращивания аэробных микроорганизмов, здесь не помогут. Специалистам пришлось сконструировать новую аппаратуру с улучшенной системой массопередачи. Принципиальные схемы некоторых из этих установок для непрерывного культивирования водородных бактерий показаны на рисунках:

1. Установка с замкнутой рециркуляцией газовой фазы разработана сотрудниками Института физики Сибирского отделения АН СССР, СКБ биологического приборостроения АН СССР и других учреждений. Она настолько проста по устройству, что читатели и сами разберутся в ее действии. Нам остается только сообщить обозначения цифр: 1 — культиватор; 2 — насос-мешалка для перемешивания жидкой среды с газовой смесью; 3 — датчик оптической плотности культуры; 4 — регистрирующий прибор с позиционным регулятором; 5 — насос-дозатор; 6 — емкость с питательной средой; 7 — холодильник; 8 — сборник конденсата; 9 — холодильник для конденсации паров жидкости из культиватора; 10 — газгольдер для питательной газовой смеси; 11 — мембранный насос для перекачки газовой смеси в культиватор; 12 — ресивер; 13 — ротаметр (расходомер для газовой смеси); 14 — барботер (распылитель газовой смеси).

2. Опытнo-промышленная установка с раздельной подачей газов без их рециркуляции, разработанная в Отделе микробиологии АН Молдавской ССР. Она также несложна по устройству. Все газовые компоненты (водород, кислород и углекислый газ) подаются в ферментер по мере поглощения их микроорганизмами. Так как газы поступают непосредственно в культиватор и при этом интенсивно перемешиваются с жидкостью, взрывоопасность системы резко снижается.

Цифрами обозначены: 1 — культиватор; 2, 3 и 4 — ротаметры для измерения подачи соответственно углекислого газа, водорода и кислорода; 5, 6 и 7 — командно-дозировочные устройства для подачи в культиватор требуемых количеств CO_2 , H_2 и O_2 ; 8, 9 и 10 — газоанализаторы для определения CO_2 , H_2 и O_2 на выходе из культиватора; 11 — баллон с жидкой углекислотой; 12 — электролизер; 13 — датчик оптической плотности культуры; 14 — счетно-решающее устройство, управляющее всеми параметрами роста культуры; 15 — бак с минеральной питательной средой; 16 — электрофильтр для отделения клеток от культурной среды.

3. Аппарат с внутренним электролизом среды. Принцип действия его заключается в образовании кислорода и водорода непосредственно в ферментере за счет электролитического разложения воды из среды обитания микроорганизмов. Углекислый газ подводится извне от наружного источника. Преимущества налицо — высокая дисперсность пузырьков водорода и кислорода, выделяемых на электродах, и как следствие — резкое снижение взрывоопасности аппарата, ибо «гремучей смеси» почти не образуется. Однако по выходу биомассы он уступает установкам с внешней подачей газовых

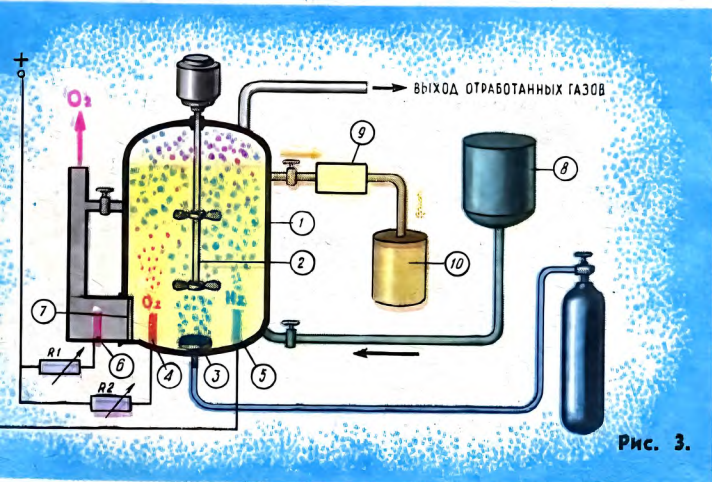
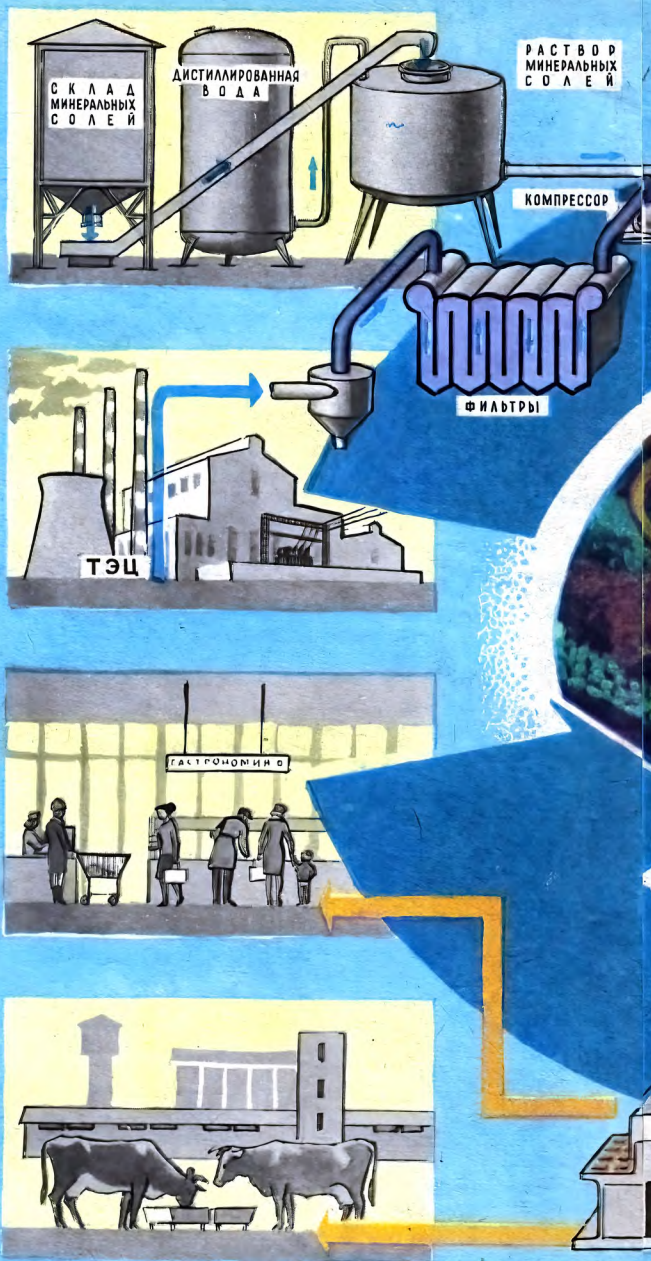


Рис. 3.

компонентов. В результате исследований, проведенных в Отделе микробиологии АН Молдавской ССР, уже найдены и устраняются причины этого явления. Созданные модели (при их работе на проток) обладают уже неплохой производительностью — до 7—10 г клеток на 1 л минеральной среды.

Как известно, при электролизе воды выделяется 2 объема водорода и 1 объем кислорода. А оптимальное соотношение газов для роста водородных бактерий: 7 частей водорода, 2 части кислорода и 1 часть углекислого газа. Поэтому $\frac{1}{3}$ количества кислорода остается излишней и должна быть удалена из аппарата (избыток O_2 отрицательно влияет на выход биомассы). Нами разработана установка, дающая возможность регулировать подачу кислорода в культиватор, а его избыток отводить наружу.

Посмотрите на рисунок 3. Установка состоит из культиватора 1, перемешивающего устройства 2, мелкопористой пластины 3 для подачи углекислого газа и трех электродов — два, 4 и 5, вмонтированы в культиватор, а один, 6, вынесен в наружную камеру, отделенную от культиватора мелкопористой пластиной 7. С по-

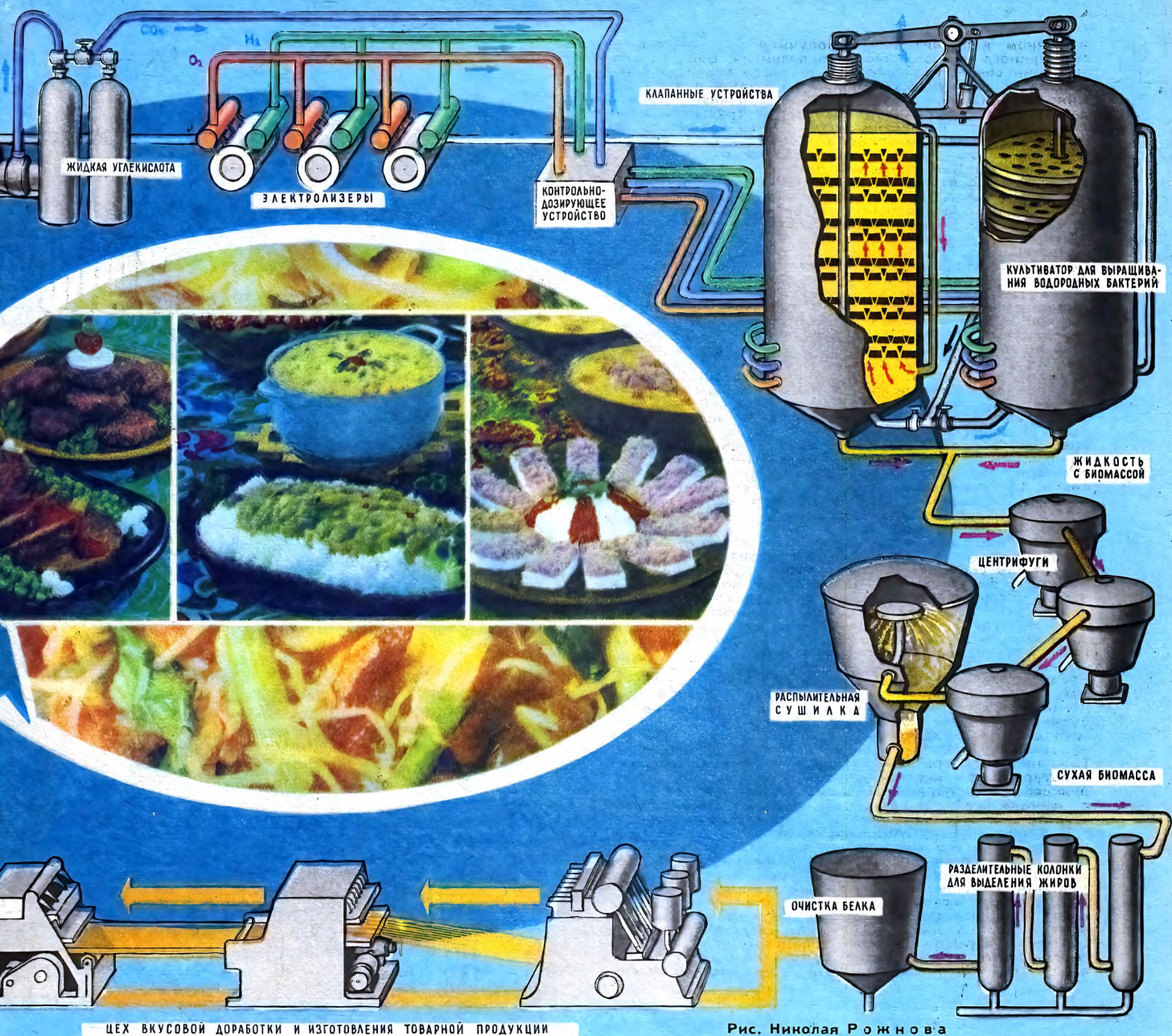


Рис. Николая Рожнова

мощью переменных сопротивлений R_1 и R_2 можно регулировать подачу тока на положительные электроды 6 и 4 и, следовательно, выделение O_2 , а также при необходимости отвод его наружу. Образующийся на отрицательном электроде 5 водород полностью используется водородными бактериями. Что же касается остальных узлов аппарата, то емкость 8 служит для подачи минеральной питательной среды, электрофлотатор 9 — для отделения клеток от этой самой среды, а сосуд 10 — для сбора клеток.

Также весьма перспективна разработанная впервые в Отделе микробиологии АН Молдавской ССР система выращивания водородных бактерий с замкнутым газовым контуром. Тут излишек образующегося при электролизе кислорода используется для дыхания аэробных микроорганизмов. В свою очередь, эти микроорганизмы выделяют эквивалентное количество углекислого газа, который идет для питания водородных бактерий. Один из подобных аппаратов был описан в «Технике — молодежи» № 4 за 1974 год.

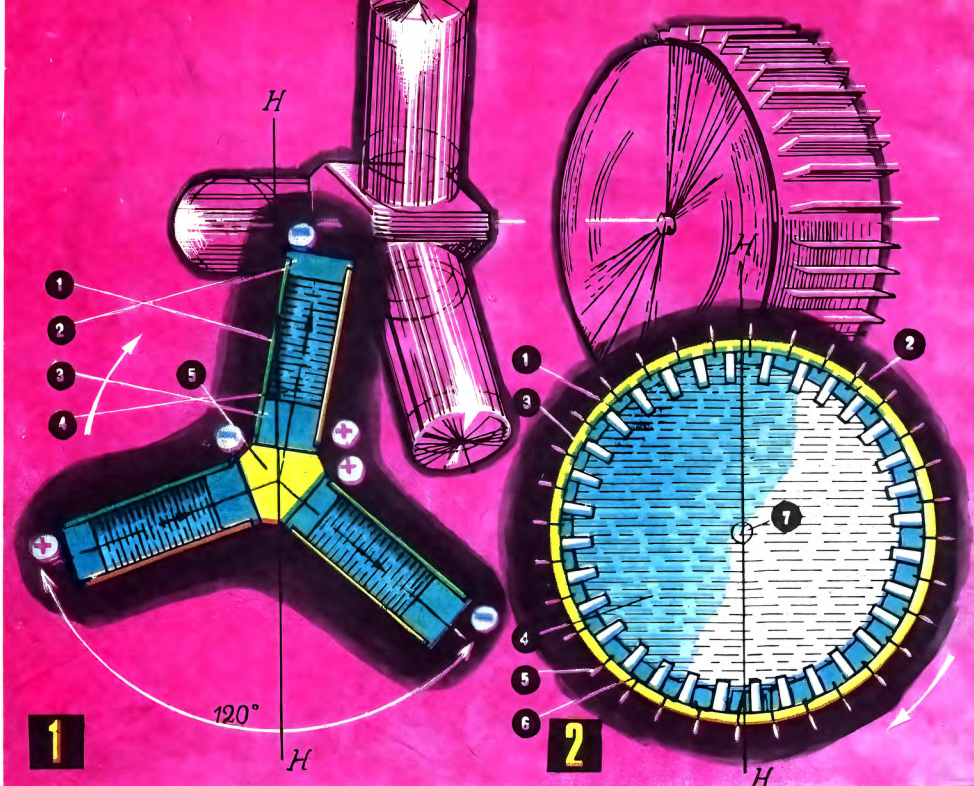
А теперь мысленно перенесемся в год две тысячи... Перед нами промышленный комбинат, вырабатываю-

щий пищевые продукты на базе водородных бактерий (рисунок сверху).

Продукты сгорания ТЭЦ, работающей на малокалорийном топливе или природном газе, очищаются в фильтрах. Сорбционные колонки отделяют углекислый газ от примесей, а компрессор сгущает его до жидкого состояния. В находящемся рядом электролизном цехе вода разлагается на кислород и водород. Газы направляются к контрольно-дозировочному устройству, а затем — в культиватор. В последний подается также раствор минеральных солей. Среда с выросшими в ней клетками поступает на центрифуги, которые частично отделяют биомассу клеток от жидкости. Концентрат высушивается на распылительной установке и в виде порошка транспортируется в цех химической очистки и разделения компонентов биомассы. Тут выделяются из клеток жиры, липиды и нуклеотиды, а белок поступает на дальнейшую очистку.

Часть полученного белка идет на подкорм сельскохозяйственных животных. Из другой же части изготавливается искусственная пища. Первые ее образцы (см. фото) уже сейчас можно увидеть на прилавках магазинов многих стран.

Сверх- тихоходные двигатели: медленно, но точно!



Прочитав название статьи, читатель наверняка удивится: «Всюду только и пишут о трудностях создания быстроходных двигателей, о том, как весьма непросто достигнуть огромных скоростей, а тут сверхтихоходные... Может, опечатка?» Нет, заголовок набран верно. Сверхтихоходные двигатели требуются для самых различных отраслей науки и техники. Сейчас они используются, например, в часовых механизмах, системах автоматики и слежения, установках для подачи электродов при производстве карбида и в сварочных автоматах, прессовом оборудовании и во многих других устройствах.

Есть электрохимические приборы, которые способны подсчитывать время работы электронных устройств и станка, служить в качестве датчиков и выполнять другие тонкие операции. Их принцип действия основан на изменении концентрации электролита или веса электродов электролитического элемента, подключенного к источнику тока. Вот эти-то приборы и послужили прообразом нового двигателя, предложенного 10 лет назад инженерами Л. Блехштейном, С. Гуртманом и Б. Магаршак (авторское свидетельство № 181180). Он схематично изображен на рисунке 1. Главную роль играет здесь (впрочем, как и в остальных конструкциях), естественно, электролитический элемент. Скажем, в стеклянной трубке 1 закреплены два медных электрода 2 и 3; пространство между ними заполнено электролитом 4 — раствором, содержащим соли металла, из которого выполнены электроды.

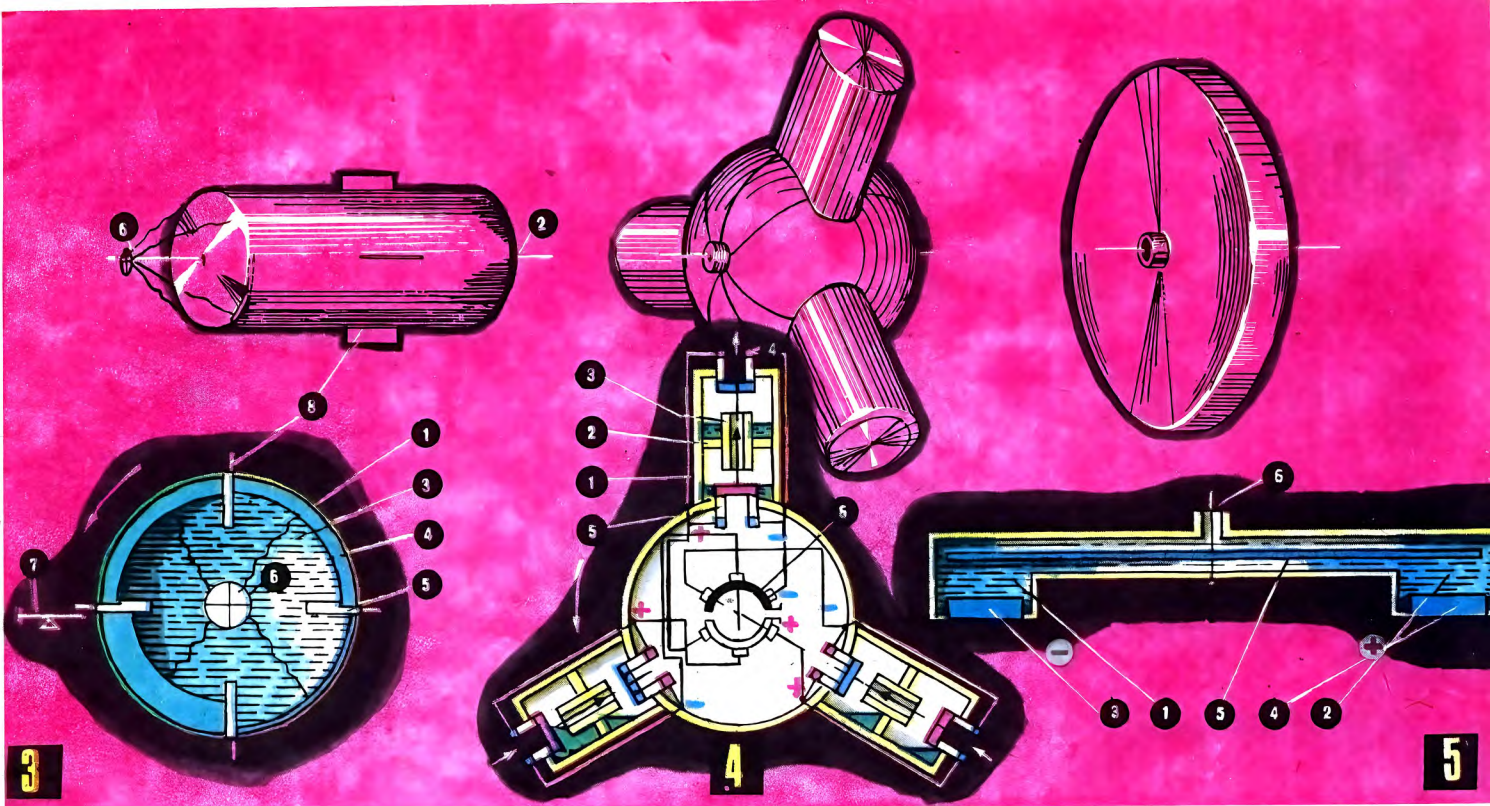
А теперь смонтируем три таких элемента на оси 5 под углом 120° друг к другу. Подадим на них постоянный ток через коллектор, сидящий на той же оси и обеспечивающий последовательную смену полярности на электродах. Когда один из элементов подходит к верхней «мертвой» точке, отрицательный потенциал поступает на его удаленный от оси электрод (катод), а положительный — на ближайший (анод). Из-за растворения анода и «потолстения» катода (на нем осаждается металл из электролита) центр тяжести элемента начинает смещаться

к периферии. Одновременно на другом элементе, движущемся вниз, при подходе к нижней «мертвой» точке полярность переключается — удаленный от оси электрод становится анодом, а ближайший — катодом. Это приводит к перераспределению их весов и смещению центра тяжести элемента к центру. Такое последовательное смещение центра тяжести каждого элемента вызывает в конечном счете крутящий момент на валу. Столь необычный двигатель выгодно отличается от часового механизма довольно простой конструкцией и большим диапазоном скорости вращения. Ее можно регулировать изменением величины силы тока.

Однако при всех положительных достоинствах новому двигателю присущи серьезные недостатки, и в первую очередь небольшой крутящий момент. Да и откуда ему быть большим — ведь он создается весьма незначительным изменением весов всего лишь шести электродов.

Учитывая это обстоятельство, изобретатели (к ним присоединился Ю. Магаршак) через три года решили резко увеличить количество электродов и заодно упростить конструкцию (авторское свидетельство № 265239).

Усовершенствованный двигатель представляет собой (рис. 2) полый цилиндр 3 из диэлектрика, на внутренней поверхности которого укреплены электроды 1 и 2. Сам цилиндр заполнен электролитом 4. Электроды разделены изоляционными про-



кладками 6. Ток подводится к электродам контактами 5.

Порядок подключения электродов к тому или иному потенциалу может быть таков, что центр тяжести системы перемещается, допустим, вправо от вертикальной плоскости Н — Н. Равновесие системы нарушается, и она поворачивается по часовой стрелке вокруг оси 7, стремясь его восстановить. Как только электрод перейдет с правого сектора (от плоскости Н — Н) на левый, он из катода превращается в анод, и его вещество начинает растворяться в электролите.

Еще больше упростил конструкцию изобретатель И. Эльшанский, ограничившись четырьмя электродами — каждый длиной в четверть окружности цилиндра (авторское свидетельство № 243693 от 1966 года). Посмотрите на рисунок 3. Тот же элемент 1 расположен на полуосях 2 и заполнен электролитом 3, включающим соли металла, из которого сделаны прикрепленные на внутренней поверхности цилиндра электроды 4. Последние изолированы прокладками 5. Ток подается через коллектор 6. Рычажный механизм 7 (при использовании двигателя в качестве счетчика тока или реле времени) приводится в движение ограничителями 8, что на наружной поверхности цилиндра.

При прохождении постоянного тока через электроды металл с анода переносится на катод (по нашей схеме с правых электродов на левые). В результате левая часть цилиндра перевешивает правую, и сис-

тема поворачивается на некоторый угол. После этого полярность электродов меняется, перенос металла с правых электродов на левые продолжается, и цикл повторяется. Так как процесс происходит непрерывно, вращение двигателя равномерное.

Обе модернизированные конструкции развивают более высокий крутящий момент, но опять-таки до определенного предела, установленного самим их принципом действия. И неудивительно, что изобретатели стараются построить двигатели, работающие на качественно ином принципе...

Внешне двигатель, созданный в 1969 году В. Андриющенко (авторское свидетельство № 311356), не отличается от первого двигателя Блехштейна и его соавторов — три элемента 1 расположены на общей оси вращения под углом 120° друг к другу; однако устроен он совсем по-другому (рис. 4). Каждый элемент разделен перегородкой 2 на две части, сообщающиеся между собой трубкой 3. Вместо электродов в нем — полупроводниковые термодатчики 4 и 5, подключенные к щеткам коллектора 6. Сам он частично заполнен не электролитом, а жидкостью с низкой температурой кипения — например, фреоном.

Допустим, один из элементов находится в верхней «мертвой» точке. Его термодатчик 4, удаленный от оси, отдает тепло в окружающую среду, в то время как противостоящий термодатчик 5 передает систе-

ме тепло из окружающей среды. При этом пары фреона из нижней части элемента перемещаются в верхнюю и конденсируются там. В итоге центр тяжести элемента смещается. Что же касается элемента, движущегося вниз, то в нем при подходе к нижней «мертвой» точке ток переключается на обратный, отчего термодатчики 4 и 5 меняются ролями, а центр тяжести смещается в противоположную сторону. Таким образом, последовательное смещение центра тяжести в каждом элементе приводит к появлению усилия на валу двигателя.

Хотя этот двигатель обладает большим крутящим моментом, чем первые три конструкции, он весьма сложен по устройству, что не всегда приемлемо на практике.

Вы заметили: все рассмотренные двигатели, основанные на смещении центра тяжести, не могут работать без гравитационного поля (при невесомости) или при изменении их положения. От этого недостатка избавлен двигатель В. Якушева от 1967 года, зафиксированный авторским свидетельством № 241512. На помощь пришлось постоянное магнитное поле.

Два электролитических элемента 1 и 2 расположены в общем немагнитном корпусе (рис. 5). Они заполнены раствором соли ферромагнитного металла и снабжены по одному электроду 3 и 4 из того же металла. Вторым электродом служит немагнитный электропроводящий диск-ротор 5. Он укреплен на оси 6,



проходящей через его центр, и может свободно вращаться. Часть диска, относящаяся к элементу 1, находится в постоянном магнитном поле.

При пропускании тока на катодной части диска (элемент 2) откладывается слой ферромагнитного металла, а с анодной части (элемент 1) снимается точно такой же слой. В силу известных физических законов электромагнитного взаимодействия на место утоньшенной части диска будет вытягиваться другая, соседняя часть, не подвергнувшаяся «коррозии». Создается крутящий момент, правда, не столь значительный, как хотелось бы. И потому-то следующую часть статьи мы посвящаем своим конструкциям, которые, на наш взгляд, позволяют получить довольно высокое усилие на валу.

Первый вариант нового двигателя (рис. 6), разработанный нами в 1967 году, признан авторским свидетельством № 237964. Вертикальный цилиндр 1 разделен диафрагмой 2, пропускающей только ионы вещества, на две части. В его нижней части находится жидкий анод, например ртуть. Поверх анода до соприкосновения с диафрагмой налит электролит 4 — скажем, раствор перхлората закиси ртути. На диафрагме же покоится жидкий катод 5 — та же ртуть, закрытая сверху поршнем 6. Ток подводится к обоим электродам платиновыми контактами 7. Поршень соединен с ползунком 8, приводящим в движение шестеренку, на оси которой располо-

жен вал двигателя. Для поддержания уровня электролита в нижней части цилиндра предусмотрен резервуар 9, наполненный ртутью.

При пропускании постоянного электрического тока происходит растворение анода и переход ионов ртути через диафрагму к поверхности катода. На последнем катионы разряжаются, образуя металл. Таким образом, осуществляется перенос ртути от анода к катоду. Поскольку диафрагма открыта лишь для ионов металла, а сам металл (вернее, его частички) не пропускает, происходит накопление жидкого катода, что создает давление на поршень.

Будем честны: такая конструкция далеко не совершенна, ибо при изменении ее положения нарушается соприкосновение электродов с контактами, а это приводит к разрыву электроцепи, к остановке двигателя. И, скажем, в самолетах не поставишь подобное устройство. Кроме того, оно способно развивать значительное усилие только в одном направлении — вверх. Да и дополнительный резервуар несколько усложняет конструкцию.

Спустя 2 года мы предложили другую, лучшую конструкцию (авторское свидетельство № 312355). Внутри цилиндрического сосуда 1 (рис. 7) расположены подвижные диафрагмы 2 и 3, разделяющие электролит 6, заключенный между ними, от нижнего и верхнего жидких

электродов 4 и 5. Сами диафрагмы жестко закреплены на штоке 7 и играют роль поршней. Ток к ртутным электродам подводится платиновыми контактами 8.

Включается постоянный ток, и ртуть переносится с анода на катод. Уменьшение объема первого равно увеличению объема второго. На диафрагмы действует давление, и они передвигаются вместе со штоком, который приводит во вращение вал рабочего органа. Такой двигатель отличается высокой надежностью, он сохраняет работоспособность при любом положении.

Однако и эта конструкция не лишена недостатков. Ведь роль поршня играют диафрагмы, а их прочность оставляет желать лучшего. Потому-то двигатель нельзя сделать мощным, а его долговечность довольно невелика.

В прошлом году мы разработали третий вариант конструкции (рис. 8), где, как нам кажется, большая часть «минусов» устранена.

В цилиндрическом сосуда 1 расположены концентрически неподвижные диафрагмы 2 и 3, отделяющие наружный 4 и внутренний 5 жидкие электроды от электролита 6. Внутри диафрагмы 3 установлен цилиндр 7 с поршнем 8. Нижнее и верхнее пространства этого цилиндра сообщаются с электродами через трубку 9 и отверстие 10. Поршень жестко соединен со штоком 11. Все детали изготовлены из электроизоляционного материала. Ток к электродам подводится платиновыми контактами 12. При прохождении тока происходит перенос металла с анода на катод, на поршень действует давление, и он (со штоком) перемещается. При перемене полярности контактов изменяется и направление движения штока.

Такое выполнение двигателя повышает его надежность, увеличивает мощность, расширяет диапазон изменения скорости.

Что касается к.п.д. предложенных нами конструкций, то он в основном зависит от величины предельного давления, которое выдерживает диафрагма без пропуска через свои поры металлической ртути. Величина этого давления, в свою очередь, зависит от диаметра пор диафрагмы и от прочности самой конструкции. С уменьшением пор увеличивается предельное давление и, следовательно, к.п.д. двигателя.

Смбат БЮРАТ,
старший инженер ЦЛХК
химкомбината имени С. М. Кирова,
Петраг НАДЖАРЯН,
начальник КБ завода «Электрон»,
г. Ереван

Русская космическая поэзия
тордится именами Ломоносова
и Державина, Тютчева и Фета,
Валерия Брюсова и Заболоцкого.
Поэты Франции создали
также немало произведений,
воспевающих красоту и тайны
космоса. Но истинным чудом
вселенной считал человека без-

Жюль ЛАФОРГ
(1860—1887)

Возвеличение

Там, где всегда, везде молчанье,
мрак глубокий,
В обильных гроздьях звезд горит
янтарный сок.
Там сад, где искрится алмазами
песок,
Но все они блестят, безмерно
одиноким.
Вдали, затерянный в сверкающем
потоке,
Рубином светится безвестный
островок,
А в нем чуть видимый мерцает
огонек,

Анатолий ФРАНС
(1844—1924)

Венера, звезда вечерняя

Уже колдует ночь, для нас сплетая
чары,
И тенью трепетной платан окутан
старый;
Клубится легкий пар в оврагах,
на полях.
Уселись старики; их голоса порою
То смолкнут, то звучат, теряясь
под листвою.
Вот час, когда наш ум возносится
в мечтах.
В померкшей высоте блестит,
сперва несмело,
Потом все явственней, созвездий
бисер белый.
Задумчиво глядя на проблемки
лучей,
Я вижу: первую встает над темной
чащей,
На бледном западе струя свой свет
дрожащий,
Венера дивная, честь и краса ночей.
С тех пор как сладки нам любовь,
ее страдания,

временно умерший поэт Жюль
Лафорг. О встрече с инопланет-
янами мечтал прославленный
романист и поэт Анатолий
Франс.

Предлагаем вниманию на-
ших читателей их стихи о кос-
мосе, переведенные на русский
язык впервые.

Как патриарх, семью ведет он
в путь далекий.
Его семья — шары; среди них ты
различаешь
Цветущий, голубой — Земля!
На ней Париж,
А в нем чердак... Окно... Струится
луч оттуда...
Там бедный человек — вот
истинное чудо
В порядке мировом: всех солнц
вобрал он свет.
Об этом думая, он пишет свой
сонет.

С тобою делим мы надежды,
ожидания,
К нам благосклонная вечерняя
звезда.
В эфирной глубине голубовато-
серой
Как властно ты влечешь к себе мой
взор, Венера!
Одну тебя встречать хотелось мне
всегда.
В ближайшей к нам звезде наш
разум ищет разум.
Мы с вами, существа, невидимые
глазом!
Как нас вы славите, вас
прославляем мы.
Так выйти хочется нам за пределы
круга,
Так жажда велика узнать, любить
друг друга,
Так далеко душа лучи стремится
из тьмы!

Перевел с французского
М. Гордон

● В подмосковном городе Подольске состоялся заключительный этап Всесоюзного соревнования учащихся ПТУ по специальности токарь. Соревнование было организовано Госкомитетом по профтехобразованию при Совете Министров СССР. В составе жюри соревнования работали сотрудники журнала. Участникам, занявшим первые три призовых места, вручены почетные дипломы «Техники — молодежи».

● В редакции состоялась беседа с известным американским писателем-фантастом Фредериком Полом, в которой принимали участие летчик-космонавт СССР Герой Советского Союза В. Севастьянов и сотрудники редакции.

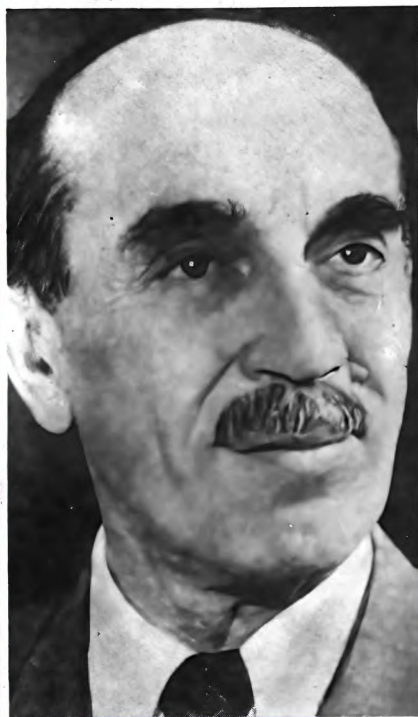
С большим интересом американский писатель услышал о том, как идет подготовка запланированного на 1975 год совместного полета космических кораблей «Аполлон» и «Союз», о мерах по охране окружающей среды, о новых произведениях молодых советских фантастов. В одном из ближайших номеров журнала будет опубликована запись беседы между Ф. Полом и В. Севастьяновым.

● В Горьком закрылась выставка «Мир завтрашнего дня», организованная Министерством культуры РСФСР, журналом «Техника — молодежи» и Горьковским отделением Союза художников РСФСР.

На выставке, прошедшей с большим успехом, побывали тысячи молодых горьковчан.

Редакция благодарит областной и городской комитеты КПСС и ВАКСМ и всех, кто участвовал в подготовке выставки.

● Сотрудник редакции встретился в городе Вильянди (Эстонская ССР) со спортсменами — участниками республиканского соревнования на автомобилях типа «багги». Первое место в абсолютном зачете занял представитель спортивно-технического клуба «Нептун» эстонского рыбколхоза имени С. М. Кирова мастер спорта Вендо Адер на автомобиле класса до 1150 куб. см. Пионеры «баггистроения» в нашей стране — спортсмены Эстонии, Латвии и Ленинграда — рассказали нашему корреспонденту об опыте создания этих кроссовых автомашин.



БИОХИМИЯ— СОЮЗНИК ТЕХНИКИ

Николай СЕМЕНОВ,
академик,
Герой Социалистического Труда,
лауреат Государственной и
Нобелевской премий

Академии
наук
СССР —

250

Л Е Т

Разговор о будущем науки всегда труден. Труден потому, что чем дальше мы пытаемся заглянуть в завтрашний день, тем менее отчетливыми становятся его черты. В той или иной степени достоверными могут быть прогнозы лишь на десять-двенадцать лет вперед. Когда же речь идет о более отдаленных сроках, мы неизбежно уходим от строгой научной почвы к далеким и не очень доказательным, почти фантастическим экстраполяциям.

Ученый-фантазер — характеристика, прямо скажем, убийственная. И вместе с тем, когда об ученом говорят, что он лишен фантазии, воображения, за этим также стоит явное неодобрение. Словом, согласившись рассказать о будущем химии и смежных областей, я рискую закрепить за собой прозвище «ученый-фантазер». Поэтому прошу учесть, что в этом моем «падении» виноват не только я, но и редакция, пожелавшая получить рассказ о научном направлении, которое уже в начале пути сулит захватывающие перспективы. Это направление можно назвать химической бионикой. Его цель — призвать на службу человеку те паразитические по своей эффективности химические процессы, которые протекают в живой природе.

УДОБРЕНИЯ, САХАР И... ИСКУССТВЕННОЕ ЗРЕНИЕ

«Человечеству грозит голодная смерть!», «Что будут есть наши дети?» — с такими пугающими заголовками выходили газеты в конце прошлого столетия. Поводом для паники послужило известие из Южной Америки о приближающемся истощении знаменитого чилийского месторождения селитры — единственного в то время азотного удобрения.

Парадоксально, но факт: человечество готово было прийти в отчаяние, хорошо зная, что оно располагает практически неисчерпаемыми запасами азота — из него на 78% состоит атмосфера нашей планеты. Но молекулярный азот воздуха химически инертен. Как превратить его в соединения, легко усваиваемые растениями? Химикам пришлось призвать на помощь высокие температуры и давления, сложное и громоздкое оборудование, дорогие и капризные катализаторы. Таков нелегкий путь получения аммиака — основы современной промышленности азотных удобрений. Вряд ли возникли бы сомнения в его совершенстве, если бы не пример живой природы: клубеньковые бактерии, что сидят на корнях бобовых растений, тот же атмосферный азот легко и быстро превращают в «удобоваримые» со-

единения. И все это происходит при нормальных условиях.

Мы научились синтезировать белок в лабораториях, но эта операция требует многих месяцев упорной работы. А в живых системах те же реакции протекают за несколько минут, при температурах и давлении, близких к условиям окружающей среды. И в отличие от многих промышленных процессов, биохимические не загрязняют среды — все продукты жизнедеятельности одних организмов полностью утилизируются другими.

Сегодня все более широкое распространение приобретает микробиологический способ производства белков и жиров — их выделяют из бактерий, выращенных на углеводородах нефти. В какой-то мере этот способ подобен традиционному животноводству, с той лишь разницей, что роль травы и злаков выполняют углеводороды нефти, а роль коров — бактерии.

Как при спиртовом брожении, так и при микробиологическом синтезе клетки бактерий служат лишь «обрамлением» для тех особых белков, благодаря которым происходят удивительные химические превращения. Эти белки, играющие роль биологических катализаторов, получили название ферментов. По своей способности активизировать химические реакции они в миллионы и миллиарды раз превосходят самые совершенные известные нам катализаторы. Поэтому с тех пор, как стало известно, что ферменты сохраняют свои свойства и вне живого организма, химики неустанно ищут пути их применения в качестве катализаторов промышленных процессов.

К сожалению, ферменты обладают двумя серьезными недостатками: их трудно отделить от конечных продуктов реакции, и они весьма чувствительны к повышенным температурам и другим неблагоприятным факторам окружающей среды. В какой-то мере эти недостатки можно исключить, если связать фермент слабыми химическими связями с твердой поверхностью или включить его в пористую массу, в которую будут хорошо проникать реагирующие вещества. Такие ферменты получили название иммобилизованных, лишенных подвижности. Они сохраняют высокую активность в течение месяцев при температурах, достигающих до 100 °C.

На основе иммобилизованных ферментов уже сегодня в промышленном масштабе организовано производство различных пенициллинов с широким спектром действия. Но еще более широкие перспективы открываются в деле переработки крахмала и целлюлозы сначала в глюкозу, а затем во фруктозу — ценный низкокалорийный пищевой



ИЗВЛЕЧЕНИЕ АЗОТА ИЗ ВОЗДУХА

ВОДОРОД И КИСЛОРОД ИЗ ВОДЫ

СВЕТАЩИЕСЯ ТРОТУАРЫ

ЖИВЫЕ МАШИНЫ

ОКНО В БУДУЩЕЕ

продукт. Но самое заманчивое, что и глюкозу и фруктозу можно будет непосредственно получать из дешевых видов сырья — древесных опилок, соломы, ботвы, отходов бумаги.

Химия ферментативных систем сегодня делает лишь первые шаги. И все же многие из выполненных в этой области работ говорят о ее широких возможностях. Примером могут служить исследования, проведенные в МГУ под руководством члена-корреспондента АН СССР И. Березина. Они связаны с построением модели химических превращений в органах зрения.

Глаз способен реагировать всего лишь на один квант света. Секрет столь высокой чувствительности в том, что в цель восприятия и передачи информации встроено своего рода умножающий аппарат, в котором под действием одного кванта света образуются миллионы ионов и молекул конечного продукта. А «виновник» бурного течения этой реакции — фермент родопсин. В темноте он не действует — этому мешает блокировка из молекул другого вещества — цис-ретиналя. Но достаточно малейшей порции света, чтобы блокировка нарушилась и родопсин начал проявлять свои свойства активного катализатора.

И. Березин заменил дефицитный родопсин более доступным химотрипсином, а цис-ретиналь — цис-коричной кислотой. Такая комбинация весьма своеобразно реагирует на действие света: в тех местах, куда падали его лучи, появлялось интенсивное окрашивание. Это открывает возможность для создания нового типа бессеребряного фотографического процесса. Не исключено, что в отдаленном будущем на этой основе удастся создать и искусственное зрение.

ОТ СВЕТЛЯЧКОВ К СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Доводилось ли вам видеть в ночном лесу призрачное мерцание крохотных огоньков? Это — жуки-светлячки. Секрет их свечения связан с окислением органического вещества — люциферина. Причем химическая энергия превращается в световую с исключительно высоким коэффициентом полезного действия, достигающим 50—80%.

Реакция окисления люциферина идет при обязательном участии ферментов. Но какова их роль? Лабораторная проверка показала: при реакции без участия ферментов квантовый выход световой энергии примерно в 100 раз меньше, чем в ферментативных процессах. Правда, механизм действия пока еще не

совсем ясен. Возможно, ферменты служат своеобразными «матрицами», которые делают молекулы люциферина более жесткими. И поэтому с увеличением жесткости молекул растет и световая «отдача». Если предположение окажется правильным, то перед нами откроются пути к созданию принципиально новых и весьма эффективных систем освещения.

А листья растений? Мы знаем, что в них из углекислого газа изготавливаются «кирпичики» будущих белков — молекулы углеводов. Но вот что интересно: зеленый лист делает это с помощью световых лучей, которые сами по себе не в состоянии разбить молекулу углекислого газа. Поэтому лист накапливает или концентрирует энергию солнца. Как? К сожалению, механизм процессов фотосинтеза до сих пор остается загадкой. А между тем с ним связаны многие наши надежды на будущее. В том числе надежда использовать солнечную энергию.

У большинства полупроводниковых солнечных батарей к.п.д. сегодня ниже 20%. В зеленом же листе, при малой освещенности, процессы фотосинтеза идут с к.п.д. примерно в 20—25%. Но с возрастанием интенсивности светового потока эта цифра уменьшается до 2—4%. Вероятно, срабатывает защитный механизм, спасающий клетки от губительного избытка радиации. Вряд ли нам удастся увеличить к.п.д. фотосинтеза в самих растениях путем генетических изменений.

В связи с этим интересны недавние проведенные эксперименты, в которых с помощью выделенных из клетки хлоропластов обычную воду под действием солнечного света удалось разложить на водород и кислород. Уже сам по себе такой способ утилизации солнечной энергии весьма заманчив. Ведь водород ценен не только как высокоэффективное топливо. Он — необходимый реагент в топливных элементах — устройствах для прямого преобразования химической энергии в электрическую. А кислород очень нужен промышленности.

Судя по предварительным результатам, в проведенных экспериментах удалось осуществить преобразование солнечной энергии с к.п.д. значительно большим, чем у современных фотоэлектрических устройств. Следовательно, если поиски увенчаются успехом и исследователи смогут довести к.п.д. процесса до 40—60%, их усилия станут важным шагом на пути к широкому использованию солнечной энергии.

Предвижу возражения скептиков: где взять огромное количество иммобилизованных ферментов, необходимое для решения подобной зада-

чи? Видимо, единственный выход — научиться синтезировать их чисто химическим путем.

ЖИВЫЕ МАШИНЫ — ФАНТАЗИЯ ИЛИ РЕАЛЬНОСТИ?

Если попытаться представить строение молекулы фермента, то, упрощая дело, можно сказать, что она состоит из одного или нескольких активных «центров» с соответствующими белковыми «хвостами». В большинстве случаев «центры» содержат ионы металлов с переменной валентностью, которые активируют атомы реагирующих веществ. А белковые «хвосты» выстраивают молекулы этих веществ так, чтобы соответствующие атомы и активный «центр» расположились по отношению друг к другу наиболее выгоднейшим образом. Это и определяет высокие скорости реакций в ферментативных системах.

Бесспорно, одна из центральных задач химии — научиться получать катализаторы, по своей активности не уступающие ферментам и даже превосходящие их. Возникающие при этом проблемы кажутся бесконечно сложными, если мы попытаемся воссоздать всю молекулу фермента. Но все становится значительно проще, если учесть, что промышленный катализатор должен выполнять лишь одну функцию — ускорять определенную химическую реакцию. (Ферменты выполняют и много других.) Поэтому нет нужды повторять всю молекулу фермента — достаточно воспроизвести один активный «центр» с соответствующим «хвостом». Более того, и такую структуру не обязательно слепо копировать — важно лишь распознать и повторить лежащий в ее основе принцип действия.

Вот уже на протяжении нескольких десятилетий химики изучают так называемые комплексные катализаторы. Своим действием они во многом напоминают ферменты. С помощью этих катализаторов сегодня даже удается синтезировать полимеры, неизвестные в природе. А вот осуществить фиксацию атмосферного азота, с которой мы начали наш разговор, долгое время не удавалось. Лишь за последнее десятилетие наметились пути к решению этой задачи.

Еще в 1964 году доктор химических наук М. Вольпин и его сотрудники из Института элементоорганических соединений АН СССР обнаружили, что комплексы различных переходных металлов при определенных условиях переводят азот в производные аммиака — так называемые нитриды. В следующем году канадские исследователи получили комплексы азота с двухвалентными рутением.

А еще спустя несколько месяцев доктор химических наук А. Шилов и его сотрудники из нашего Института химической физики АН СССР показали: подобные комплексы можно извлекать непосредственно из молекулярного азота. И, что особенно важно, в присутствии воды. Однако полученные Шиливым комплексы не удавалось перевести в аммиак, а реакция, открытая Вольпиным, отказывалась идти в водной среде. Нужно было искать иные решения проблемы. И это удалось сделать Шиллову и его сотрудникам — они впервые открыли пути к осуществлению синтеза аммиака из молекулярного азота и с участием воды. Конечно, процесс пока далек от той эффективности, которая позволила бы ему конкурировать с уже существующим промышленным способом. Но научная ценность его бесспорна.

Или взять, например, наши мыщцы. В них быстро и с высоким коэффициентом полезного действия совершается непосредственное превращение химической энергии в механическую. Этому живому устройству присуще еще одно незаменимое качество — высокая надежность. И достигается она без помощи «запасных частей». Просто в тех случаях, когда какая-нибудь из клеток ткани отмирает, на ее месте «вырастает» другая. Достоинства мыщцы заставляют исследователей задумываться над тем, как перенять опыт природы.

На пути создания искусственных мускулов еще предстоит преодолеть огромные трудности. И тем не менее можно думать: со временем вообще исчезнут четкие грани между материалом, машиной и источником энергии. Появится совершенно особая форма материи, когда вещество само будет служить источником энергии, само станет передавать ее и потреблять для реализации каких-либо процессов.

Дав волю фантазии, можно представить, что человек в сотни раз умножит силу своих мышц и, прочно закрепив достаточно большие крылья, сможет летать по воздуху с легкостью и маневренностью птицы. Появится совершенно новый тип машин, в основе которых будет движение рычагов, а не вращения. Эти машины будут иметь рабочие органы, обладающие гибкостью ног, рук и даже пальцев. Сюда же следует отнести и новые конструкции шагающих механизмов, и сельскохозяйственные уборочные автоматы, и неутомимых роботов, заменяющих человека у конвейера. Все это сейчас кажется фантазией. Но разве жизнь уже не научила нас, что успехи науки и техники подчас превосходят самые смелые мечты?..

Записал Д. ПИПКО

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

1. 24 СТАНКА В ОДНОМ

Древние греки называли круг совершеннейшей из фигур. В астрономии это привело к ошибкам, но вот в технике круг обосновался прочно и надолго. Простая идея послужила основой для совершенных конструкторских решений.

По окружности расположены 24 обрабатывающих инструмента. Каждый хранится в своем рычаге, который может повернуться и подать сверло или фрезу к шпинделю. Шпиндель зажимает инструмент, рычаг отводится в прежнее положение, и станок начинает обработку детали. Впрочем, это уже не станок в обычном смысле. Такому устройству дано особое имя — обрабатывающий центр. Идея совмещения многих станков в одном оказалась плодотворной. Конструкторы разных стран нашли целую серию способов для ее реализации. Об этих поисках рассказывает академик Б. Петров в статье, помещенной на странице 10.

2. ЦВЕТОВОЙ АККОРД В ЧЕСТЬ ТЕХНИКИ

Научно-техническая фотография долго была делом, в котором авторы снимков словно стеснялись выразить свое отношение к «железкам». Но обогащение осветительных средств, появление новых способов для цветной обработки черно-белой пленки побудило многих любителей технической фотографии к поискам новых приемов выразительности. Примером может служить снимок, помещенный на 2-й странице обложки. Это своеобразный цветовой аккорд в честь техники.

3. НАПУСТИМ ДЫМА ДЛЯ ЯСНОСТИ

В небольшой аэродинамической трубе, приспособленной для учебных целей, видны потоки воздуха, обтекающие автомобиль. Те же клубы дыма, которые могут скрыть от глаз любой предмет, тут делают невидимое видимым. Дело в том, что струйки дыма вытекают из множества мелких отверстий и на своем пути попадают в лучи нескольких разноцветных светильников.

4. ЖИВА, ЖИВА ГЕРАЛЬДИКА!

Средневековые цехи ремесленников имели гербы с изображением инструментов и изделий, представлявших предметы их профессиональной гордости. Если бы современные хирурги пожелали выбрать символ для своей профессии, им можно было бы рекомендовать этот снимок. На нем изображена часть искусственного тазобедренного сустава — головка штыря из хромоникелевого сплава. Его блестящая поверхность отражает... операционную.

5. ЭФФЕКТ ГРОБА МАГОМЕТА

Для испытаний в аэродинамической трубе модель приходится крепить растяжками. Но они мешают измерениям, особенно в тех случаях, когда нужна высокая точность. Поэтому предложен остроумный способ подвески в магнитном поле. Модель парит в воздухе, подобно легендарному гробу Магомета. Ее положение контролируется с помощью световых лучей и фотоэлементов. Мерой аэродинамических усилий служит изменение силы тока в электромагнитах. Кроме того, для съема данных измерений внутри модели поставлен миниатюрный радиопередатчик.

6. НЕ ВЕРЬ УШАМ СВОИМ

Наши уши, увы, несовершенны. Они не могут слышать естественный объемный звук, когда он исходит из одной точки — динамика. А мощные установки для стереозвучания слишком громоздки. Поэтому молодые радиолюбители из ЧССР предложили иной вариант установки стереозвуча, правда, небольшой мощности. Это акустическое кресло. В его верхней части по бокам смонтированы два динамика, а в подлокотнике установлены регуляторы громкости и тембра. Отдыхая в таком кресле, чувствуешь себя почти как в концертном зале.

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

ПОД ЗЕМЛЕЙ, ПОД ВОДОЙ И НА МОРЕ

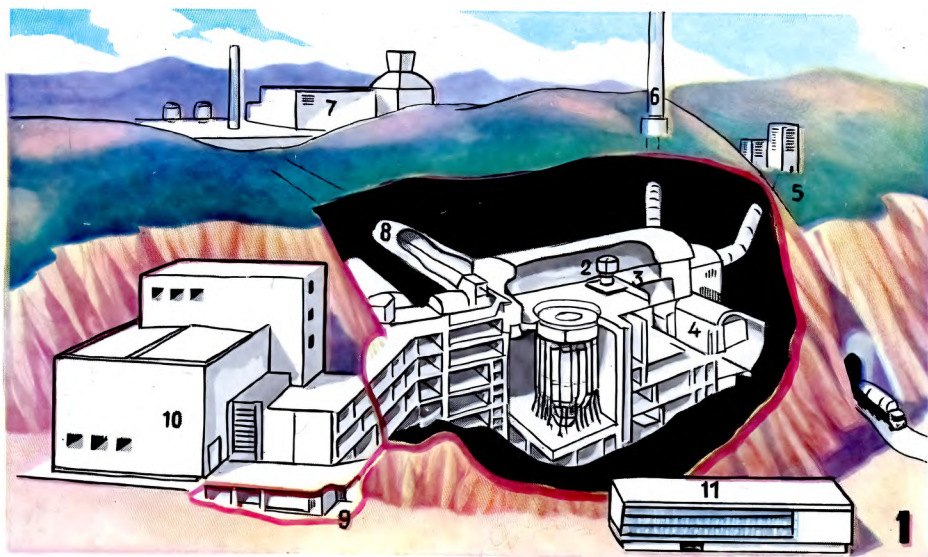
Валентин ПАСТУХОВ, инженер

Рис. Владимира Овчининского

Место, на котором стоять... Эту древнюю проблему, которую решали основатели городов, ныне активно обсуждают строители атомных электростанций. Им приходится принимать в расчет две противоположные тенденции. С одной стороны, желательно приблизить АЭС к населенным пунктам, чтобы не терять много энергии при передаче и не занимать дорогую землю под высоковольтные линии. С другой стороны, и без того жесткие требования по безопасности и защите окружающей среды должны быть усилены, если такие станции размещаются вблизи городской черты.

В попытках примирить противоречия рождаются довольно необычные проекты. Публикуемая статья содержит краткий обзор этих проектов, появившихся в зарубежной прессе. Особый интерес представляет постройка плавучей АЭС в океане. Сооружение подобной электростанции на органическом топливе вообще нелегко. Ведь тогда на искусственный остров пришлось бы доставлять ежегодно около 4 млн. т мазута или 5—6 млн. т угля, то есть по 12—20 тыс. т топлива ежедневно. А перевозка ядерного горючего (около 100 т груза в год) — ничтожная операция, которую можно осуществить за сутки.

Н. СИНЕВ,
доктор технических наук,
лауреат Ленинской
и Государственных премий



Где размещать вновь строящиеся атомные электростанции? Прежде других были высказаны предложения установить под землей сердце станции — ядерный реактор. Опыт подобного строительства уже есть у энергетиков Норвегии. Ведь две трети территории страны занято горами, поэтому там 75% электроэнергии вырабатывается на подземных гидроэлектростанциях.

Для начала норвежцы отвели «подземную квартиру» небольшому исследовательскому ядерному реактору. В радиусе всего лишь 1 км от него живет 5 тыс. человек.

Реализуется любопытный проект, согласно которому реактор АЭС и все помещения, предназначенные для транспортировки и хранения ядерного горючего, будут замурованы внутри большой скалы. А турбинный зал и здание центра управ-

ления разместятся поблизости на открытых площадках.

С точки зрения требований радиационной безопасности достаточно, чтобы над реактором было 5—7 м скальной породы. Но для прочности сооружения ее толщину увеличат до 30 м. Основная строительная проблема — как опустить в подземелье части реактора, весящего тысячи тонн, а затем смонтировать его.

Еще более радикальный проект предполагает размещение АЭС в подводном кессоне, лежащем на морском дне. Спускаться туда можно через шахту с платформы, находящейся выше уровня моря. По прогнозам японских специалистов, подводную атомную электростанцию удастся построить лишь около 2000 года.

А пока американские инженеры сосредоточили свои усилия на создании плавучих АЭС. Согласно одной из разработок станция напоминает плавающую половину яблока. Вес такого «фрукта» — 8 тыс. т.

И все же первая плавучая АЭС, видимо, будет выглядеть иначе. В будущем году в штате Нью-Джерси, в 5 км от атлантического побережья США, начнется строительство искусственной бухты для атомной электростанции «Атлантик-1» мощностью 2,4 млн. квт. В составе АЭС будут два энергетических блока, каждый из которых разместится на собственной плавучей платформе (см. центральный разворот журнала).

Блоки будут строиться и полностью монтироваться на заводе-верфи в городе Джексонвилле (штат Флорида). Завод рассчитан на по-

точный процесс производства с выпуском в дальнейшем до 4 таких станций ежегодно. В собранном виде они будут отведены буксирами на места, подготовленные для них в океане.

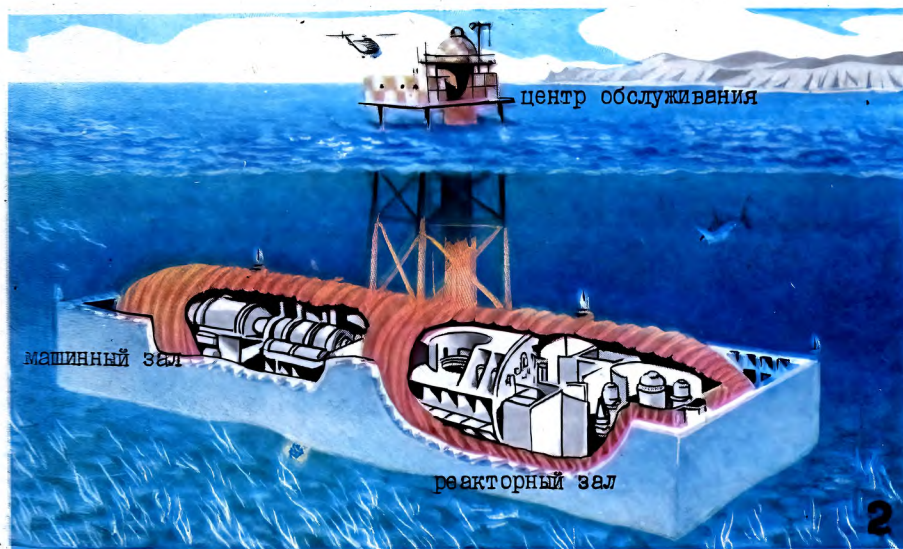
Для получения энергии выбраны хорошо проверенные реакторы водо-водяного типа, в корпусе под давлением. Однако работа проектировщиков осложнена многими новыми и необычными требованиями к весу, габаритам и ремонту оборудования, загрузке и выгрузке ядерного топлива, обеспечения равновесия и устойчивости платформы при штормах, приливах и отливах.

Форма каждого плавучего основания почти квадратная, 100×120 м. Высота от плоского днища до палубы 12 м, глубина погруже-

вырвется наружу при работающем реакторе).

Обслуживающая команда плавучего электрического острова — 120 человек, для них предусмотрены каюты в административном корпусе.

Волнолом станции «Атлантик-1» — огромное сооружение, самое большое из всех создаваемых в океане. В этом его месте максимальная высота волны один раз за 100 лет составит, согласно расчетам, 13 м, а скорость ураганного ветра — 500 км/ч. Прямая часть волнолома обращена к берегу, а дугообразная, длиной 600 м, — к океану. Между ними есть проходы для судов небольшой осадки, а также для движения воды, поступающей на охлаждение турбины.



ния 9 м. Водоизмещение почти как у крупнейших танкеров — 160 тыс. т. Платформа имеет систему балластных отсеков и цистерн с перекачивающими насосами, что гарантирует непотопляемость и позволяет защищать станцию от сильной качки.

Реактор и связанное с ним оборудование размещено в цилиндрическом помещении с двумя защитными герметичными оболочками: наружной железобетонной и внутренней стальной. Эти оболочки должны исключить выход радиоактивности в атмосферу, даже если произойдет аварийный разрыв главного трубопровода. К тому же под куполом установлена система для впрыскивания холодной воды, а по стенкам реакторного зала размещены ледовые конденсаторы — устройства, предназначенные для быстрого конденсирования пара (если он

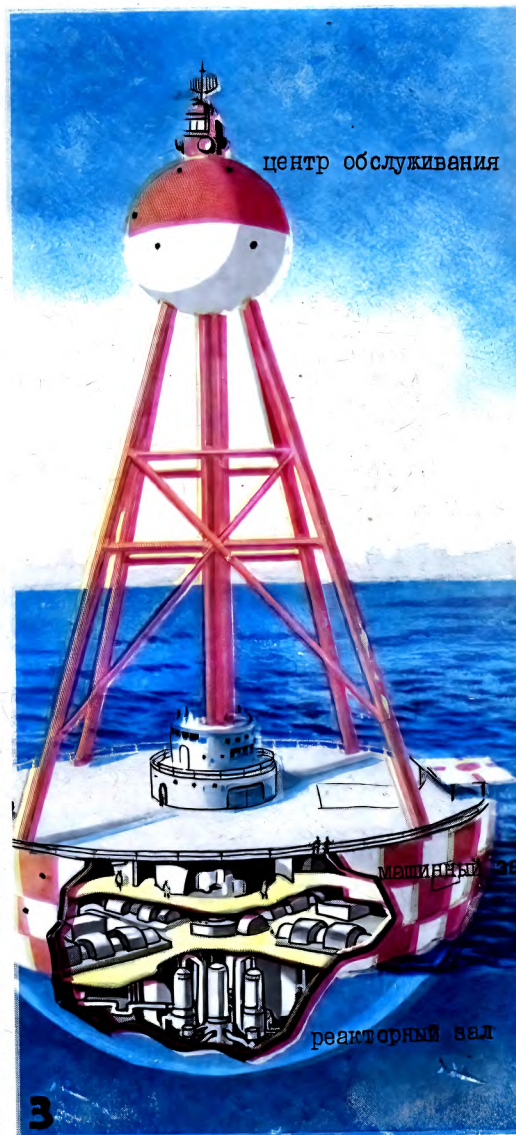
Ширина волнолома по дну 90 м и в верхней части 9 м. Для постройки такого сооружения надо 4,4 млн. т строительных материалов, в том числе 70 тыс. т фигурных блоков высокой устойчивости. Зато сооружение даже в самый сильный шторм выдержит столкновение с супертанкером водоизмещением 325 тыс. т.

Система закрепления плавучих платформ допускает их свободное вертикальное перемещение, а горизонтальное ограничивает до 0,6 м. По трем углам каждой платформы прикреплены стальные воротники с бамперами. Воротники надеваются на трубы диаметром 1,6 м, забитые в морское дно на глубину 45 м.

Во время прилива станция будет подниматься на 1,6 м, а при отливе опускаться на 0,4 м. Поэтому для передачи электроэнергии необходим гибкий подводный кабель большого

сечения. Эта новая техническая задача еще требует разработок.

Как показывают исследования, воздействие атомного электрического острова на обитателей моря (сброс тепла и другие влияния) будет небольшим и вполне приемлемым. Предполагают, что плавучая АЭС даст ток в 1980 году.

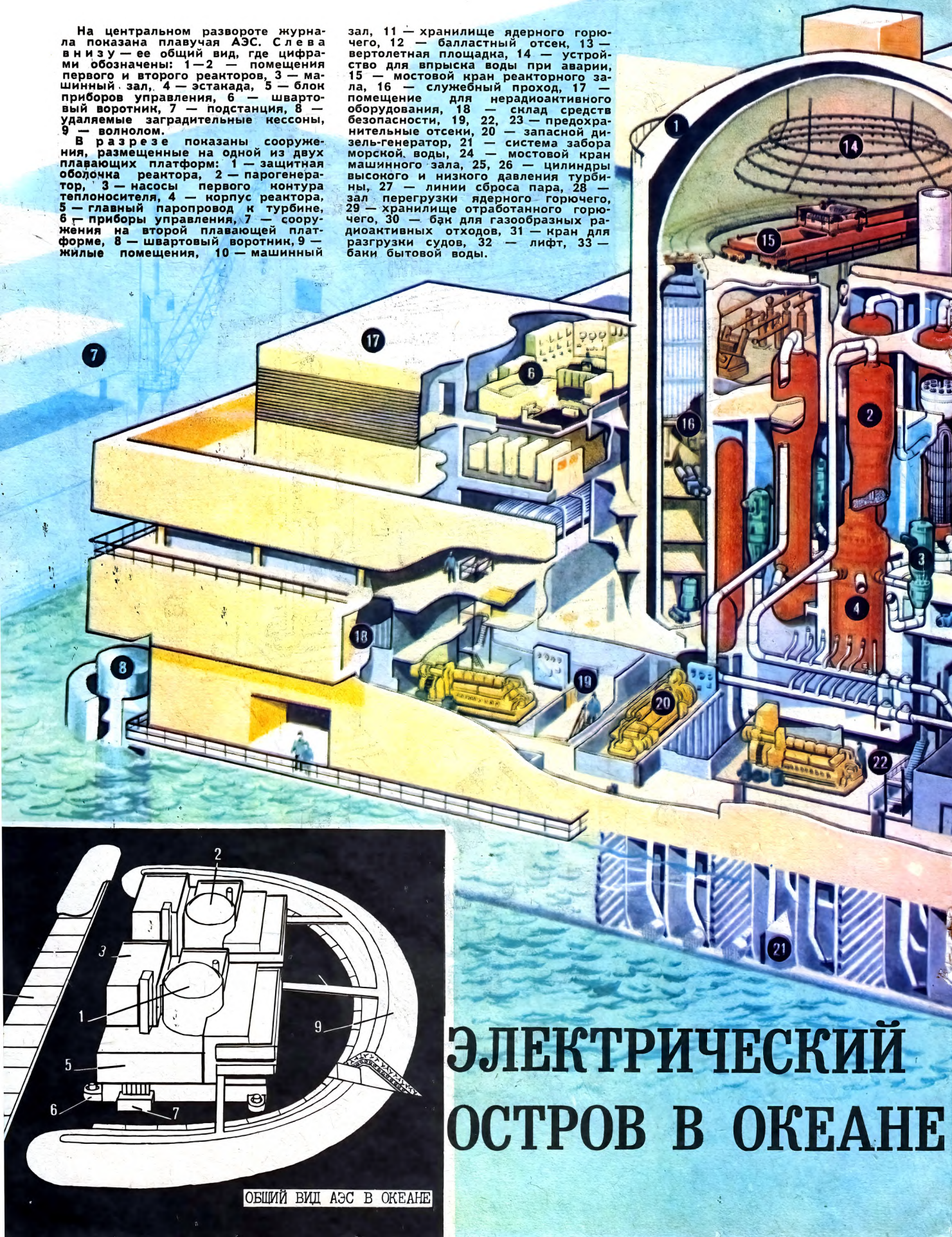


На рисунках слева направо: проекты атомных электростанций — подземной, лежащей на морском дне, плавучей. На разрезе подземной АЭС цифрами обозначены: 1 — реактор, 2 — кран, 3 — узел хранения ядерного топлива, 4 — транспортный шлюз, 5 — камера для забора воздуха, 6 — труба для выхода воздуха, 7 — резервуар с водой, 8 — устройство для поддержания давления, 9 — теплотехническая сеть, 10 — турбинный зал, 11 — здание центра управления.

На центральном развороте журнала показана плавучая АЭС. Слева внизу — ее общий вид, где цифрами обозначены: 1 — помещения первого и второго реакторов, 3 — машинный зал, 4 — эстакада, 5 — блок приборов управления, 6 — швартовый воротник, 7 — подстанция, 8 — удаляемые заградительные кессоны, 9 — волнолом.

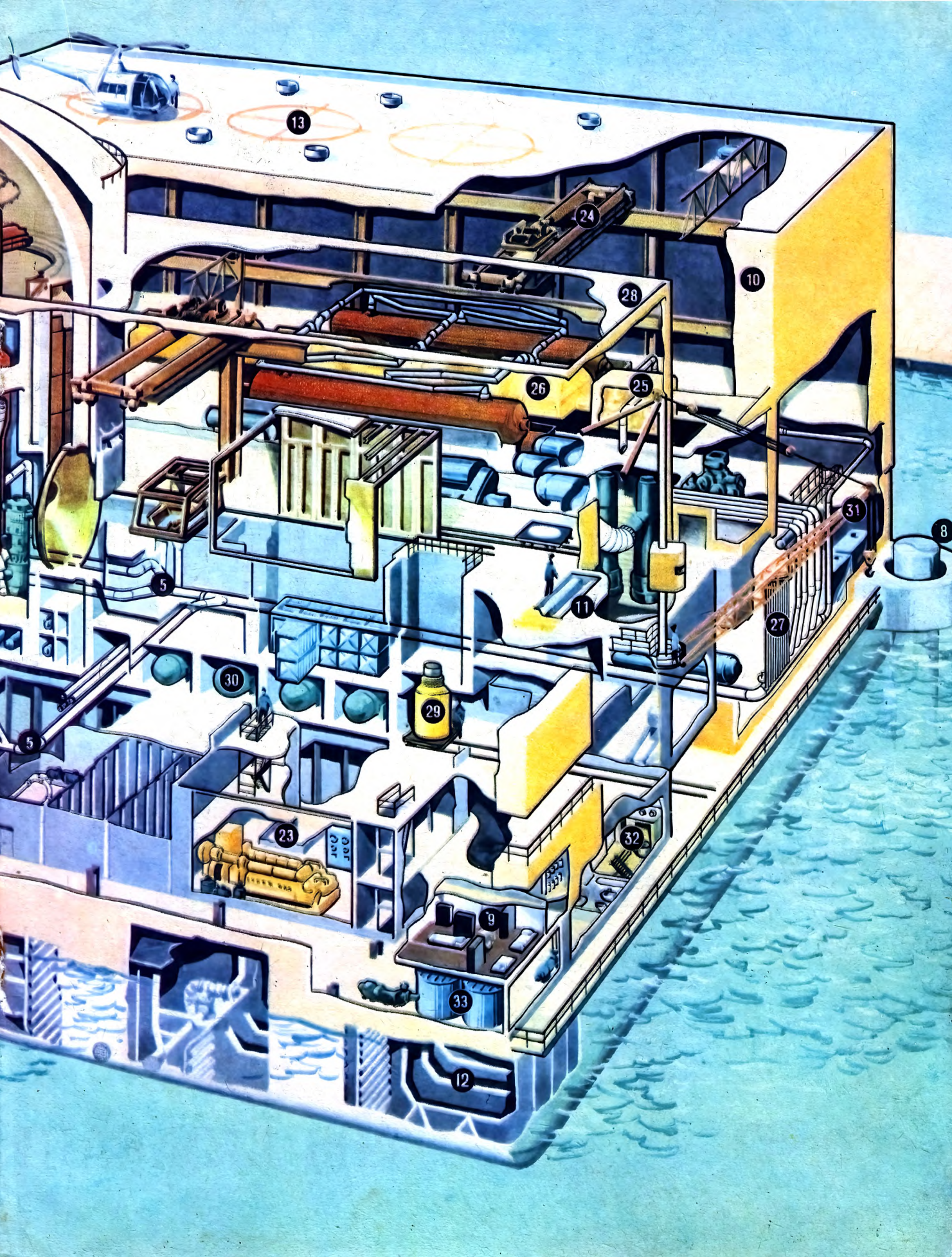
В разрезе показаны сооружения, размещенные на одной из двух плавающих платформ: 1 — защитная оболочка реактора, 2 — парогенератор, 3 — насосы первого контура теплоносителя, 4 — корпус реактора, 5 — главный паропровод к турбине, 6 — приборы управления, 7 — сооружения на второй плавающей платформе, 8 — швартовый воротник, 9 — жилые помещения, 10 — машинный

зал, 11 — хранилище ядерного горючего, 12 — балластный отсек, 13 — вертолетная площадка, 14 — устройство для впрыска воды при аварии, 15 — мостовой кран реакторного зала, 16 — служебный проход, 17 — помещение для нерадиоактивного оборудования, 18 — склад средств безопасности, 19, 22, 23 — предохранительные отсеки, 20 — запасной дизель-генератор, 21 — система забора морской воды, 24 — мостовой кран машинного зала, 25, 26 — цилиндры высокого и низкого давления турбины, 27 — линии сброса пара, 28 — зал перегрузки ядерного горючего, 29 — хранилище отработанного горючего, 30 — бак для газообразных радиоактивных отходов, 31 — кран для разгрузки судов, 32 — лифт, 33 — баки бытовой воды.



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ОСТРОВ В ОКЕАНЕ

ОБЩИЙ ВИД АЭС В ОКЕАНЕ



УШЛА КОКАНИ В МОРЕ— ВЕРНУЛАСЬ НЕРКОЙ

Ученые разных стран изучают возможности быстрого восстановления и роста популяции лососевых. Проекты расширенного воспроизводства лососей нашли свое место и в обширной программе преобразования и охраны природы в нашей стране. Среди них и «Кроноцкий проект», предложенный учеными Камчатского отделения Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. Об особенностях одного из вариантов этого проекта нашему корреспонденту Леониду МАРКОВУ рассказывает кандидат биологических наук, заведующий сектором лаборатории лососевых Камчатского отделения ТИНРО Борис ВРОНСКИЙ.

— Все мы — доки по части «ихтиологии», когда надо отличить икру красную от паюсной, а балык кеты от филе трески. Многие знают, что к лососевым относится та же кета, горбуша, чавыча. Но насколько полон этот перечень дальневосточной семьи лососевых! И что характерно для образа жизни этих рыб!

— Ваш список не полон. Забыли вы кижуча, симу и красную. Последнюю называют еще неркой. Изучаем мы и других лососевых, обитающих на Камчатке, — гольцов, семгу и камчатскую форель — микижу. Дальневосточные лососи — рыбы проходные. Рождаются они в пресных водах, молодь скатывается в море, где лососи взрослеют. Позже лососи возвращаются в реки. Здесь они нерестятся и погибают.

Большинству лососей, как и угрям, свойствен хоминг — домашний инстинкт, заставляющий их идти на нерест именно в те реки, ручьи и протоки, где они появились на свет, и нереститься только здесь. Механизм хоминга пока неясен. Вероятно, корни его — в генетической информации, заложенной в клетке.

Численность популяции лососевых изменяется циклично. У камчатской горбуши, например, при двухлетнем цикле высокая численность популяции наблюдается в нечетные годы, низкая — в четные. У кеты, чавычи и нерки эти циклы выражены нечетко и составляют три-пять лет.

— Зависит ли эта цикличность от деятельности человека?

— Нет. Но лососей становится все меньше, и по причинам, зависящим от нас с вами. Деятельность человека особенно сильно сказалась на численности лососевых в послед-

ние десятилетия, когда возросла интенсивность японского океанического промысла. В течение семнадцати лет советско-японская рыболовная конвенция регулирует выловы — устанавливается квота по каждому из видов лососевых, регламентируется количество судов в районах концентрации рыбы в море. Но этих мер недостаточно. Рыбу вылавливают в море, в местах нагула, все меньше и меньше возвращается ее на нерест. Особенно много вылавливается нерки — самой ценной из лососевых, нерестающей практически только в реках и озерах Камчатки. Если не предпринять срочных и решительных мер по ограничению лова, нам придется восстанавливать ее численность в течение десятилетий.

— Предположим, что добычу лососей мы сократили до минимума и популяции вновь достигли расцвета. Но население растет, будет расти и спрос...

— Вы правы, сейчас нужно не только ограничить на какой-то срок вылов лососевых, позволив популяциям их выйти на подъем, но и резко повысить эффективность воспроизводства, искусственным путем сократить естественную смертность икры и молоди.

Самка горбуши мечет полторы, чавычи — 9, кижуча — 3,5 тыс. икринок. Не так уж много, если учесть, что смертность у рыб на ранних этапах развития весьма высока. Из 3 тыс. икринок лососей в лучшем случае выживает лишь половина. В пресных водах погибает более половины мальков.

— А от чего зависит смертность икры и мальков лососевых!



— В недавнее время смертность зависела в основном от колебаний уровня солнечной активности и местных гидрометеорологических условий. Для нерестилищ лосося выбирают участки дна с ярко выраженной «зернистостью» грунта. Грунтовые воды и воды подруслового потока, смывая икру, выносят продукты жизнедеятельности организма и несут кислород. Проточность вод — вот основное условие нормального развития. Плохо, например, если опоздала весна или ударили ранние морозы. Дебит воды в реке быстро сокращается, и гибнет много икры. В бассейне Амура, например, икра часто гибнет на мелких местах от обсыхания и промерзания. Но особенно большой вред приносит заиливание нерестилищ.

Интенсивная эрозия — следствие деятельности человека. Мы вырубаем леса в бассейнах рек и ручьев, частицы грунта захватываются водой, и происходит механическое забивание пор между структурными элементами дна — нерестилище выходит из строя.

Сейчас запрещены лесоразработки ближе чем в километре от берегов нерестовых водоемов. Однако система рек и ручьев на Камчатке широко разветвлена, и трудно найти водоемы, отстоящие друг от друга на два километра. А все реки Камчатки — нерестовые. И мы — биологи, ихтиологи, рыбаки — считаем, что лесоразработки на Камчатке надо сократить до минимума. Кстате сказать, леса здесь мало, все равно приходится возить его издалека, и, завезенный с материка, он ненамного дороже местного. Лососи же — это валюта, золото.

Расчеты американских ученых показали, что искусственное воспроизводство лососевых в 5—10 раз

эффективнее естественного. При инкубации гибнет уже не половина икринок, а лишь 2—3 процента их. В питомниках при правильном кормлении выживает уже не 50 процентов мальков, а 80—85.

— Какой должна быть мощность рыбозаводов, чтобы решить проблему расширения воспроизводства лососей!

— Мощность современных заводов — десятки и сотни миллионов икринок. А на Камчатке нужно построить 200 заводов мощностью минимум 100 миллионов икринок каждый. Не надо быть экономистом, чтобы понять: даже таким богатым странам, как СССР и США, строительство двухсот колоссальных заводов лишь в одной из областей, на Камчатке или в Калифорнии, не по карману. Да и вряд ли это рационально. Сейчас вопрос о замене естественного воспроизводства лососей искусственным разведением не стоит, особенно на Камчатке, где нерестовый фонд находится пока в хорошем состоянии. Но процесс хозяйственного освоения полуострова неминуемо приведет к его сокращению, и уже сейчас необходимо накапливать опыт, отрабатывать биотехнику разведения лососей с учетом специфики района.

Для этого на Камчатке целесообразно построить несколько экспериментальных рыбодоводных заводов по разведению таких сугубо камчатских видов, как чавыча, кижуч, красная. Только на основе этих экспериментов можно в дальнейшем перейти к промышленному разведению лососей в широких масштабах.

— Можно ли ускорить взросление лососей! Стимулируют же развитие растений, домашних животных...

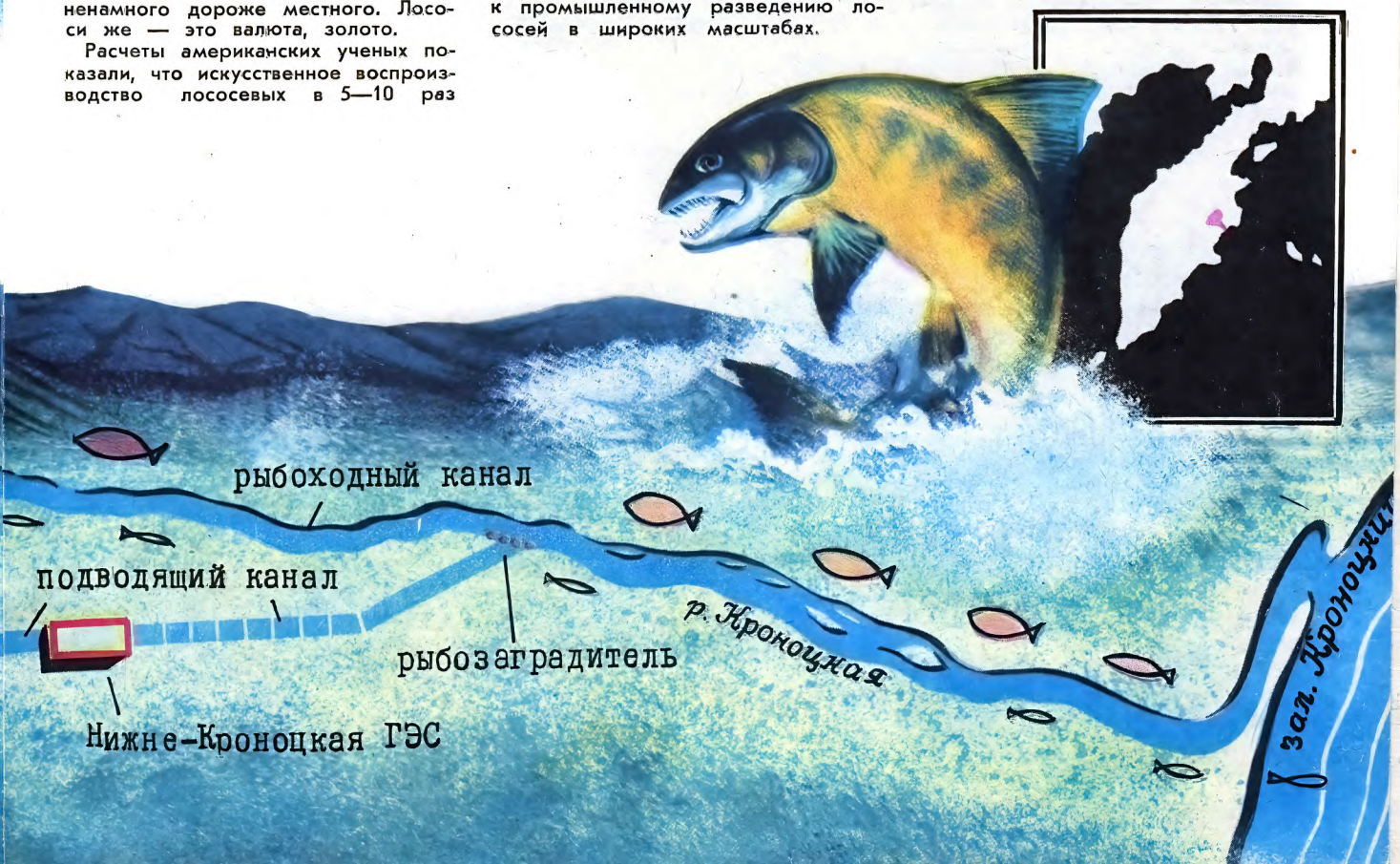
— В нашей лаборатории такие исследования ведутся. И мы установили, что за два теплых месяца молодь лососей прибавляет в весе столько же, сколько потом за год.

Термальные воды Камчатки можно использовать для ускорения развития лососей. И работаем мы в двух направлениях. Ускоряем созревание молоди, сокращая срок пребывания ее в пресных водах, что позволяет сократить жизненный цикл лосося — возвращается он не через 4—5 лет, а через 3—4 года. Созревание, например, молоди кижуча можно ускорить в два раза — снимать два урожая вместо одного. Но пока мы не знаем, как отразится на организме рыб такое ускорение, не снизится ли выживаемость молоди... Исследования продолжаются, ответ будет найден, но время широкого промышленного эксперимента еще не пришло.

— Рыбы, кажется, вообще весьма пластичны. Карп, сазан, если поместить их молодь в аквариум и плохо кормить, остаются небольшими, аквариумного размера рыбками...

— Это третье направление нашей работы, но нас интересует обратный процесс. Что, если рыбку из аквариума выпустить в большой водоем, богатый кормом?

Существуют так называемые жилые формы лососевых. В Японии, в



озере Сикоцу, водится рыба, торжественно именуемая хеми-масу — «принцесса-лосось». Очень нежная, очень вкусная, очень дорогая рыба. Нечто подобное с менее звучным именем есть и на Камчатке — в огромном Кроноцком озере. Это жилистая форма нерки, иначе именуемая кокани. Обе они — «принцесса-лосось» и кокани — это «карп, попавший в аквариум». Кокани становится половозрелой на третьем-пятом году жизни, мечет 250—370 икринок. Питается планктоном. Происхождением своим кокани обязана двум вулканам — Крашенинникова и Кроноцкому. В геологически недавние времена с хребта стекала крупная река. Она выходила к морю между этими вулканами. Лава перегородила течение этой реки там, где теперь находятся истоки реки Кроноцкой. Образовалось обширное озеро. Стадо проходной нерки, воспроизводившейся в верхнем течении реки, перестало существовать: проходная нерка не смогла вернуться — путь ей преградили высокие пороги. Молодь, оставшаяся в перегороженной реке, разлившаяся в озеро, стала прародительницей кокани.

— Сколько же кокани сейчас в Кроноцком озере? Не ожидает ли популяцию кокани печальная участь нерки?

— Ни в коем случае. Кроноцкое озеро — часть обширного Кроноцкого заповедника. За кокани мы спокойны. Ее сейчас в озере около 10 миллионов штук. И в дальнейшем мы не рекомендуем вылавливать кокани. Кроноцкую кокани, по мнению ученых, нужно использовать как акклиматизационный фонд для расселения по водоемам не только Дальнего Востока, но и европейской части СССР. Ее можно разводить в форелевых хозяйствах. Такой опыт накоплен в Японии, США, Канаде и Испании, где кокани ценится очень высоко.

Но главную роль кокани предстоит сыграть в создании стада проходной нерки. Основное стадо азиатской нерки находится на грани истощения. Можно, конечно, изъять значительное количество икры нерки для инкубации ее в Кроноцком озере, но ущерб для популяции проходной нерки в этом случае будет трудновосполним. Правильнее будет выпустить кокани из «аквариума». И сделать возможным ее возвращение в озеро.

— Кто предложил превратить Кроноцкое озеро в гигантский питомник для проходной красной?

— Биологи Евгений Михайлович Крохин и Игорь Иванович Куренков. Двадцать лет назад они предложили

открыть путь в Кроноцкое озеро проходной нерке.

— Насколько эффективно такое решение? Сколько рыбы способно дать Кроноцкое озеро, если путь в него лососям будет открыт?

— Со временем вылов достигнет 10 и более тыс. т ценнейшей рыбы ежегодно. На юге Камчатки есть озеро Курильское. Из него вылавливали до 10 тыс. т нерки, а оно втрое меньше Кроноцкого озера. И кормовые ресурсы Кроноцкого озера богаче. Думается, кроноцкое стадо будет гораздо продуктивнее. Поэтому строительство Кроноцкой ГЭС, если ее все-таки будут сооружать, должно предусматривать осуществление и «Кроноцкого проекта».

— Не повлияет ли строительство ГЭС на численность местного стада кокани?

— ГЭС будет сооружаться только тогда, когда проектировщики докажут, что ни кокани, ни озеро не пострадают. Такого условия Государственного комитета по заповедникам. А существующий пока проект Кроноцкой ГЭС, не предусматривающий создания благоприятных условий для развития кокани и проходной красной, вызывает немало возражений. Кормовая база озера после строительства ГЭС почти не пострадала бы, но нерестовые площади сократились бы из-за перераспределения места выхода грунтовых вод.

— Можно ли избежать этих потерь?

— Численность популяции кокани можно поддерживать, искусственно расширяя площадь нерестилищ в ключах и реках. Построить нерестовые каналы — неглубокие канавы с укрепленными стенками, подсекающие выходы грунтовых вод. Сотрудником нашего института И. Куренковым такой канал сооружен в 1963 году на ключе, впадающем в северную часть озера. Кокани здесь интенсивно нерестилась в первые же годы после постройки канала. Икра развивалась хорошо.

В этом районе озера можно построить несколько таких каналов общей нерестовой площадью 1000 кв. м. И эти же каналы можно будет использовать для инкубации икры нерки. Нерестовые каналы можно сооружать и на ключах, впадающих в северо-западную часть залива Унана, и в среднем течении всех рек бассейна Кроноцкого озера.

— Существующий проект ГЭС и то, что вы называете «Кроноцким проектом», — это, стало быть, не одно и то же!

— «Кроноцким проектом» мы называем проект, учитывающий потребности Камчатки в дешевой

электроэнергии, но предусматривающий сохранение существующих экологических связей, открывающий лососям доступ к нерестилищам Кроноцкого озера. О таком комплексном решении проблем развития огромных территорий, о сохранении экологического баланса, о помощи природе в воспроизводстве ее богатств говорилось на XXIV съезде КПСС. Только такой подход может быть назван по-настоящему научным, партийным, государственным.

— Что же конкретно, кроме сооружения нерестовых каналов, предлагают ученые?

— Создать кроноцкое стадо проходной нерки. Для этого необходимо ежегодно отлавливать в озере и перевозить в нижнее течение реки Кроноцкой не менее 5 тыс. штук молодой кокани. Условия для нагула здесь неблагоприятны, и молодежь кокани — двух-трехлетние рыбы — вынуждена будет скатиться в море.

— Достаточно ли будет взорвать пороги на реке, чтобы рыба могла вернуться в озеро?

— Взорвать необходимо четыре крупных порога в шести километрах от истока реки Кроноцкой. Если же когда-нибудь здесь будет построена ГЭС, то доступ рыбы в озеро и скат молодежи в море обеспечат рыбоходы в плотинах (проектировалась ведь сооружение каскада станций).

— Будут ли рентабельны работы по сооружению рыбоходов, нерестовых каналов?

— Будут. Спустя примерно 25 лет мы в два года окупим бы все затраты — 40 млн. руб. — на строительство не только рыбоходов, нерестовых каналов, но и большого рыбоводного хозяйства. 10 тыс. т нерки, если продавать ее только на внутреннем рынке, принесут 30 млн. руб. в год, а ловить ее в Кроноцком озере будут не пять и не десять лет...

— И последний вопрос. Сколько нерки добывается сейчас советскими и японскими рыбаками вообще и на Камчатке в частности? И производство какого стада нерки возможно в Кроноцком озере?

— В 1969 году азиатской нерки добыто всеми странами 17 тыс. т. Из них на Камчатке — 1600 т. На нерестилищах Кроноцкого озера вполне возможно воспроизводство стада численностью по меньшей мере 8 млн. штук. Вылавливается обычно около 60% популяции. В Кроноцком озере можно будет ловить ежегодно 4—5 млн. штук нерки. При весе особи 2—2,5 кг это составит 10—12 тыс. т очень вкусной и очень ценной рыбы.

Современный хоккей, как и многие другие коллективные игры, стал предметом научных исследований. Наука, получая от спорта данные о пределах физических и моральных возможностей человека, возвращает ему долг — помогает спортсменам осмыслить их поведение на хоккейном поле, увидеть ошибки, найти пути к совершенству.

О научных исследованиях специалистов рассказывают известный советский хоккеист и авторы статьи «Игра — прежде всего расчет!», взятый нами из словацкого журнала «Электрон» (ЧССР).

ТЕНЗОМЕТРИЯ АТАКИ

То, что хоккей — игра динамичная, знает каждый болельщик. Но только специалистам известны точные цифровые данные, которыми можно описать стремительные проходы к воротам противника, силовые приемы, молниеносные броски — словом, все главные элементы захватывающего спортивного зрелища.

Сильный удар, слабый, вялая атака или быстрая — до сих пор об этом судили на глазок, оценивая техничность и физические данные спортсмена приблизительно, в сравнении с поведением хоккеистов высшего класса.

Кое-какие показатели можно получить путем вычислений, которые, правда, дают лишь общие закономерности бега, удара, маневрирования игрока на площадке. Отличным подспорьем служит и скоростная киносъемка, позволяющая игрокам не только взглянуть на себя со стороны, но, как пишут чехословацкие авторы, провести замеры скорости и ускорения хоккеистов.

Успех в атаке ворот противника — результат согласованных действий хоккеистов, каждый из которых выполняет ряд движений. Разбег, собственно бег, прорыв сквозь защитный заслон соперников, наконец, удар — вот составляющие успеха. Внимание к деталям, желание проследить действия спортсмена на всем его пути к воротам противника вызвали потребность в более совершенной методике объективного контроля поведения хоккеистов. Такая методика разработана в Московском физико-техническом институте. Ее основу составляет тензометрия, позволяющая непрерывно, в течение всего эксперимента получать объективную информацию — цифры, характеризующие силу, скорость, реакцию спортсмена.

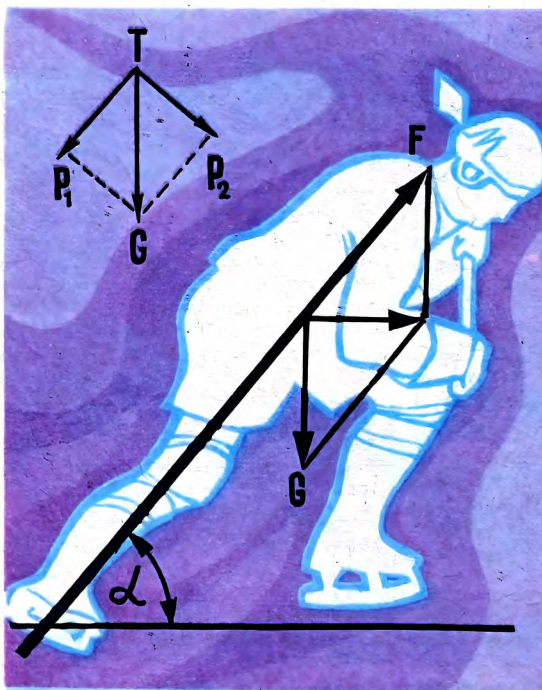
Тензодатчики, установленные на клюшке, фиксируют горизонтальную

силу взаимодействия этого орудия с шайбой и скорость ее вращения. Замеры сил, действующих на чашки коньков, позволяют оценить количество движения, полученного шайбой. Третий источник информации — измерительный щит-мишень — также оснащен тензодатчиками.

Скорость полета шайбы, определенная четырьмя независимыми способами, составляет свыше 30 м/сек, а скорость ее вращения — важный показатель техничности броска — около 30 об/мин. Сила удара шайбы об измерительный щит превышает 100 кг.

Й. МИТОШИНКА, И. ОЛАХ,
Т. ЯБЛОНИЦКИЙ

**ИГРА —
ПРЕЖДЕ
ВСЕГО
РАСЧЕТ!**



МАТЧЕЛ МАСТЕРСКАЯ



Помимо датчиков в измерительный комплекс входят двенадцатиканальный осциллограф, скоростная кинокамера с синхронизирующим устройством, частотные фильтры и переходные колодки. Эксперимент можно проводить в естественных тренировочно-игровых условиях.

Качественный анализ объективных данных, их сопоставление с осциллограммами лучших спортсменов дают возможность оперативно выявлять технические огрехи хоккеистов, находить слабые стороны игры будущих мастеров. В основном результаты наших экспериментов совпадают с зарубежными данными, в том числе чехословацкими, приведенными в статье «Игра — прежде всего расчет!».

И. РОМИШЕВСКИЙ,
заслуженный мастер спорта СССР,
кандидат технических наук

В беге на коньках игрок выполняет ряд задержанных падений, вызванных сдвигом центра тяжести и отталкиванием от опоры.

Центр тяжести тела человека расположен посередине таза, перед вторым крестцовым позвонком. При движении вследствие наклона и вытянутого положения рук он находится вне туловища. Если спроецировать перемещение центра тяжести бегущего хоккеиста, то можно убедиться: при правильной технике эта точка колеблется в вертикальном направлении в пределах 10—15 см, а в боковых — на 35—45 см. Более высокие цифры говорят о том, что в технике бега на коньках у хоккеиста много элементов обычного бега. Меньшие свидетельствуют о недостаточной силе отталкивания и коротком скольжении.

Отталкивание в механике бега — важнейшая причина движения массы в пространстве. Как показывают сложные расчеты и эксперименты,

наиболее выгодно отталкивание ногой, вытянутой под углом 45° ко льду. С увеличением угла возрастает и нагрузка на отталкивающую ногу: при 90° она в точности равна весу хоккеиста.

Зная величину толчка, можно рассчитывать и остальные характеристики движения хоккеиста. Например, ускорение, величина которого при правильном разгоне доходит до $7 \text{ м/сек} \cdot \text{сек}$.

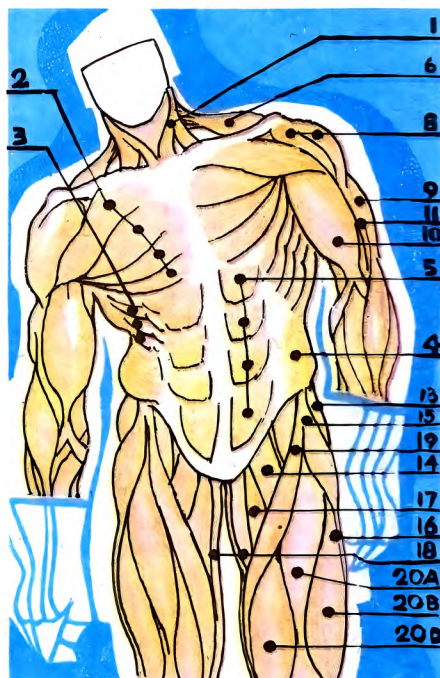
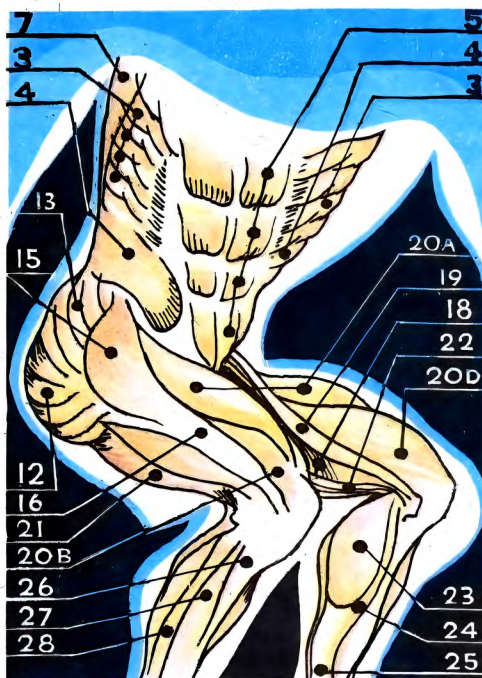
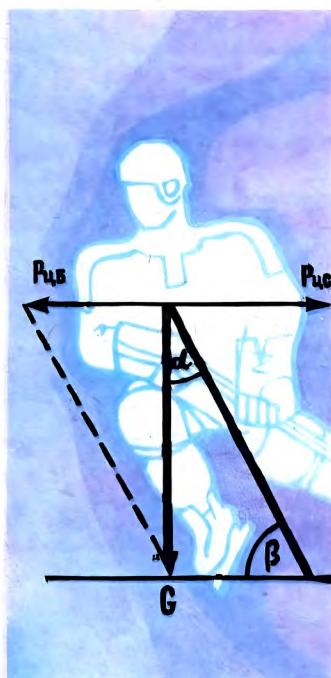
А какова скорость движения хоккеистов? Если принять, что при отталкивании центр тяжести смещает-

стей мы провели следующий эксперимент. По одну сторону ледяной дорожки прикрепили бумажную полосу длиной 20 м с отметками через каждые 0,5 м. С помощью скоростной синхронизированной кинокамеры велась съемка технически опытных хоккеистов в полной форме, от старта в начале бумажной полосы и по всей ее длине. Снимали с расстояния 30 м. Оказалось, что среднюю скорость в 8 м/сек хоккеисты развивали на отрезке 10—12 м от старта. На дальнейших отрезках скорость при том же усилии оставалась постоянной — 8 м/сек .

ся внутрь дуги, чтобы тангенциальное ускорение не унесло его прочь по касательной.

Чтобы получить нужную центростремительную силу (составляющую веса тела), хоккеист при скорости 7 м/сек и радиусе выража 5 м должен наклониться на 45° .

С помощью простой формулы $V = \frac{s}{t}$ можно рассчитать среднюю или максимальную скорость хоккеиста, если известны его путь S и время t , за которое этот путь пройден. Среднюю скорость хоккеи-



ся на 10 см, она составляет $1,2 \text{ м/сек}$.

Согласно расчетам, если в дальнейших фазах отталкивания исходные данные останутся теми же (угол отталкивающей ноги — 45° , центр тяжести смещается на $0,1 \text{ м}$), хоккеист достигает максимальной скорости 12 м/сек (около 44 км/ч) уже в 10 м от старта, сделав 10 толчков обеими ногами попеременно.

Конечно, нужно учесть, что речь идет о живом теле. Принципиально невозможно сохранять постоянный угол отталкивания в 45° , который при дальнейших толчках увеличивается и влияет на смещение центра тяжести. Кроме того, расчетная величина скорости движения — $1,2 \text{ м/сек}$ — говорит только о перемещении в направлении толчка, а не о результирующем движении вперед, которое может быть не столь быстрым.

Для проверки теоретических расчетов и упомянутых закономер-

Результаты эксперимента подтвердили, что на достижение хоккеистом максимальной скорости решающим образом влияет именно правильная техника бега, правильная последовательность и сила толчков. Отрицательно сказывается на быстроте длинное скольжение. Трение коньков о лед и сопротивление воздуха невелики и не имеют значения для определения скорости скольжения. Так как величина трения не зависит от размеров трущихся плоскостей, то для хоккеиста неважно, скользит ли он на одном коньке или на обоих. Правда, сила трения увеличивается, когда хоккеист из состояния покоя переходит в движение.

На виражах, которые при игре в хоккей встречаются очень часто, на первый план выступают еще две важные силы — центробежная и центростремительная. При езде по дуге компоненты отталкивающего усилия должны действовать центростремительно. Спортсмен наклоняет-

ста во время матча можно найти и графически, определив все его движения по льду на уменьшенном ($1:400$) макете игровой площадки, где обозначены все линии, служащие опорными точками. Длина всего пути игрока в метрах определяется с помощью картографического измерителя. Одновременно определяется время активной игры данного игрока. Таким образом, мы нашли, что во время встречи игрок пробегает $6000-8000 \text{ м}$. Скорость нападающих составляет $5,4 \text{ м/сек}$ (324 м/мин), защитников — $4,3 \text{ м/сек}$ (258 м/мин). Канадские профессиональные игроки достигали средних скоростей $6,8-8,3 \text{ м/сек}$, то есть $409-502 \text{ м/мин}$.

Как и в других коллективных играх, удар в хоккее на льду — важнейший элемент состязания.

Опытные болельщики знают: игроки нанесят удар различными способами, которые можно подразделить на удары с руки (с длинным за-

махом, с коротким замахом, длинный голф, короткий голф) и удары через руку (с замахом или с толчком).

Из этих способов наиболее эффективны удары с руки с коротким замахом. При этом игрок старается воздействовать на шайбу так, чтобы задержать ее у выдвинутой вперед ноги лишь на очень короткое время. Для броска ему нужна малая площадь и сравнительно короткое время.

При ударе с руки с длинным замахом игрок воздействует на шайбу

собами удара, но и успешно вышел на ударную площадку. Эта территория находится на расстоянии 9 м от ворот под углом 45° к их линии. Площадка делится на зоны: весьма эффективную, эффективную, малоэффективную.

Игрок воздействует на шайбу, и она начинает двигаться. Если сила действует в направлении движения, оно становится прямолинейным, равномерно ускоренным.

Чтобы сообщить шайбе весом 170,2 г скорость 50 м/сек, игрок должен воздействовать на нее с силой 47,4 кг.

Скорость шайбы зависит от длины и массы клюшки и от длины рук игрока. Важно также, воздействует ли игрок на шайбу только силой запястья или мышцами всей руки.

Большую роль играет и физическая сила игрока, особенно рук, правильное использование остальной мускулатуры, скорость движения игрока, и в немалой мере — клюшка.

В советской литературе приводят величины скорости клюшки, при которой игрок разгоняет шайбу до 22—27 м/сек. Сила, возникающая при распрямлении упругого изогнутого конца клюшки, придает шайбе скорость до 20 м/сек.

Удар по воротам паритует вратаря. От эффективности его игры очень часто зависит результат всего матча. Он — последняя надежда команды, когда противник непосредственно угрожает воротам.

Многие думают, что вратарь не испытывает больших нагрузок, так как пространство, в котором он движется, сравнительно невелико. В действительности же дело обстоит иначе: за 60 мин. чистого времени игры вратарь находится под большим физическим и психическим напряжением. Он должен быть постоянно на чеку, даже в тех фазах игры, когда шайба находится в оборонной зоне противника, непременно следить за шайбой и в зависимости от ее положения перемещаться так, чтобы ось его рук располагалась перпендикулярно движению шайбы и в достаточной мере уменьшала угол удара.

От вратаря требуется прежде всего полная мобилизация физических сил и быстрая реакция. Наилучшие величины двигательной реакции вратаря были найдены у канадской команды:

свободная рука — 0,1 сек.,
рука с клюшкой — 0,2 сек.,
правая нога — 0,3 сек.,
левая нога — 0,3 сек.

(Цифры, характеризующие величины двигательной реакции вратаря, показаны в левой нижней части 4-й стр. обложки журнала. — Прим. ред.)

Если сопоставить эти величины со скоростью удара, то видно, что шайба очутится в воротах раньше, чем вратарь успеет отреагировать на нее защитным движением. Искусство вратаря заключается в предвидении, в умении «вычислить» направление и момент броска, знание тех закономерностей игры, которые дает наука спорту.

Перевод со словацкого З. БОБЫРЬ

На рисунках слева направо (стр. 37—39):

Разложение сил при отталкивании хоккеиста от льда при разгоне (G — вес спортсмена; F — сила отталкивания; P₁ — составляющая веса, противодействующая разгону).

Разложение сил при выполнении виража (P_{цс} — центростремительная сила; P_{цб} — центробежная сила; β — угол наклона тела, при котором обе силы уравновешиваются).

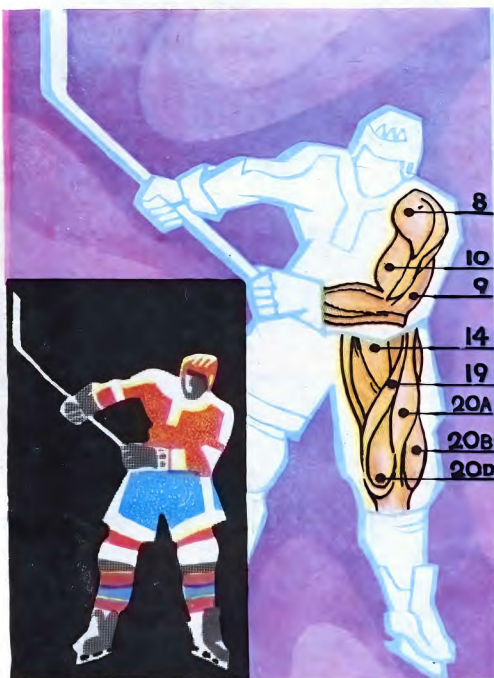
Анатомия мышц хоккеиста: 3 — передняя пилообразная мышца; 4 — внешняя косая брюшная мышца; 5 — прямая брюшная мышца; 7 — широкая спинная мышца; 12 — большая ягодичная мышца; 13 — средняя ягодичная мышца; 15 — натягивающая мышца широкой фасции; 16 — бедренно-голенная мышца; 18 — тонкая мышца; 19 — портновская мышца; 20 А, В, С, D — концы четырехглавой бедренной мышцы; 21 — двуглавая бедренная мышца; 22 — полусухожильная мышца; 23 — трехглавая мышца икры; 24 — пяточная мышца; 25 — задняя голенная мышца; 26 — передняя голенная мышца; 27 — длинный разгибатель пальцев ноги; 28 — длинная конусовидная мышца;

1 — мышца, поднимающая голову; 2 — большая грудная мышца; 3 — передняя пилообразная мышца; 4 — внешняя косая брюшная мышца; 5 — прямая брюшная мышца; 6 — трапециевидная мышца; 8 — дельтовидная мышца; 9 — трехглавая мышца предплечья; 10 — двуглавая мышца предплечья; 11 — глубокая мышца предплечья; 13 — средняя ягодичная мышца; 14 — гребенная мышца; 15 — натягивающая мышца широкой фасции; 16 — бедренно-голенная мышца; 17 — длинная притягивающая мышца; 18 — тонкая мышца; 19 — портновская мышца; 20 А, В, D — концы четырехглавой бедренной мышцы.

Работа мышц при длинном голфовом ударе. 8 — дельтовидная мышца; 9 — трехглавая мышца предплечья; 10 — двуглавая мышца предплечья; 14 — гребенная мышца; 19 — портновская мышца; 20 А, В, D — концы четырехглавой бедренной мышцы.

НА 4-Й СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ

Выход навстречу нападающему уменьшает время, отпущенное вратарю на парирование удара, но уменьшает опасность гола из-за сужения «сектора поражения» ворот. В правой верхней части обложки приведено разложение сил при ударе хоккеиста по шайбе (α — угол замаха; l — плечо замаха; h — повышение точки начала замаха над шайбой; v — скорость движения клюшки).



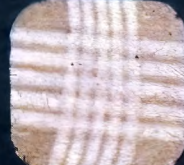
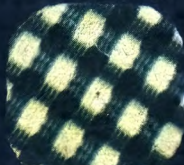
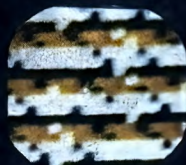
лопаткой клюшки длительное и на большем пути. Движение клюшки равномерно ускорено и заканчивается резким движением рук. Преимущество такого удара — его точность и быстрота. Недостаток — нужно больше времени и места.

Большинство игроков любят удары с длинным толчком, так как шайба получает большую скорость. Вот показатели скорости удара некоторых чехословацких хоккеистов:

Хорешовский	—	164 км/ч
		(45,5 м/сек);
Недоманский	—	157 км/ч
		(43,6 м/сек);
Поспишил	—	104 км/ч
		(28,8 м/сек).

В СССР определили, что у Фирсова скорость удара составляет 162—173 км/ч, то есть 45—48 м/сек. Максимальная скорость удара у канадской команды:
Хелл — 187 км/ч, (или 51,9 м/сек);
Хоу — 178 км/ч (49,4 м/сек.).

Для игрока очень важно, чтобы он не только овладел различными спо-



РИСУНКИ ДЛЯ ТКАНЕЙ ДЕЛО КОМПЬЮТЕРА.



КОМПЬЮТЕР — МОДЕЛЬЕР



МАШИННЫЙ ЗАЛ ПРЕВРАТИЛСЯ В АТЕЛЬЕ.

В словаре специалистов по вычислительной технике появился новый термин: «графический дисплей». Так называют устройство, позволяющее вводить в ЭВМ информацию в форме чертежей и рисунков и получать от машины их же, но в преобразованном виде. Об архитектурном проектировании с помощью дисплеев рассказывал академик В. Глушков в статье «Может ли машина творить?» («ТМ», № 8 за 1972 год). Сегодня мы продолжаем знакомить вас с необычными способностями компьютеров.

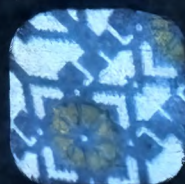
Теперь у конструкторов вычислительной техники в повестке дня новая задача: сделать возможной работу с полутонными, цветными, объемными и движущимися изображениями. Сложность картинок, генерируемых машиной по заданию оператора, все увеличивается. Постепенно они приближаются к «живым» фотографиям. Примером может служить работа японских математиков по созданию программы для моделирования тканей и одежды.

Исходное изображение женской фигуры наносится на экран дисплея световым пером. Далее компьютер по заданной программе начинает последовательно выдавать на экране детали одежды. Ее покрой, фасон, даже рисунок ткани машина подбирает к изображению нарисованной заказчицы. Работа ЭВМ завершается конструированием балльных платьев и плаща с зонтиком на случай дождливой погоды.

Оператор может корректировать действия машины с помощью светового пера и клавиатуры: представить отдельно рукав или воротник, получить несколько модификаций ткани в укрупненном масштабе и т. д.

Компьютер-модельер — важный шаг на пути создания техники визуально-графического общения с вычислительными машинами.

Необыкновенное — рядом




ГРАФИЧЕСКИЙ ДИСПЛЕЙ
И СВЕТОВОЕ ПЕРО.





ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ
СТАДИИ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ОДЕЖДЫ
НА ЭВМ.





КЛУБ
ЛЮБИТЕЛЕЙ
ФАНТАСТИКИ

Дмитрий ШАШУРИН
Рис. Роберта Авотина

ПСОВАЯ ОХОТА

Научно-фантастический рассказ

Именно из-за его мечтаний у меня теперь нет, не осталось ничего, ну если не фотографии, то хоть бы свидетельства — все-таки кто-нибудь заинтересовался бы, не обязательно же подозревать фальсификацию всегда во всем и всех считать фальсификаторами. Одно дело, если я буду говорить: видел, другое дело, если покажу снимок. Но нет у меня этой фотографии. Он потому мне ее и не дал, что считал — не доказывает и не подтверждает она его открытия. «Любой, — говорит, — скажет: переснято с журнала, а то — кадр из теле- или кинофильма».

Здесь один из краеугольных камней его мечтаний: никому нельзя доказать то, чего они не хотят знать, принимать, исповедовать. Особенно непривычное, из ряда вон выходящее. «Всегда, — говорил, — выведут к азбуке и несколько не взволнуются, а ты будешь возмущаться и не спать по ночам». Он-то спал, и здоровье было у него отменное. Только неизвестно, где он теперь. Исчез. И получается, что ради своих опытов.

Опыты, опыты. Это он говорил, что опыты, а по-моему, так самое обыкновенное копошение на участке в коллективном саду. «Видишь, — говорил, — даже тебе нельзя доказать, что опыты. Если б я выращивал редиску хвостиком вверх, ботвой вниз, ты бы поверил, потому что — азбука!» А сам только и делал, что колупнет почву, потрогает растение и приглядывается, без инструментов, без приборов: в природе все есть, она все создает без помощи какой бы то ни было техники. «Ну как же, — говорю, — чтобы самое, уж самое природное — колос хлебный вырастить, нужен плуг, трактор...» Но он не спорит, улыбается слегка, иногда покажет в книжке или в журнале упоминание, что там-то собрали огромный урожай, а не пахали, в другом месте — и не сеяли. «Это калека такая грубость, как костыли, необходима, — говорил, — природа же ориентируется на норму».

И порой как оседлает своего «конька», никак не открутишься: говори, чего в природе нет? В технике есть, а в природе отсутствует? Чего ни назовешь, сразу же срезает, находит в природе аналог. Выходило по нему, что современная техника сплошная грубость, хоть и сложная и тонкая, а по своему подходу примитивна. Совершенство и тонкость — это рычаг, блок. Естественные вещи — подвел под камень лом — и стронешь с места, перекинул через балку веревку — и поднимаешь груз. Призывал искать другие пути и ставил в пример солнечные батареи,

он прощал им даже сложность: делают свое без грубостей. Мы ведь как медведь, который дуги гнул, да грубо, ломал ведь дуги-то! Погибнем, если не научимся действовать без грубостей. Не может же быть, чтобы корова не могла давать молока без нажатия на соски. Следует попробовать дрессировать коров, или другие найти к ним подходы, но не пристраивать к коровам машины! Так мы дойдем — и для себя начнем жевальные... да, тьфу, есть уже мясорубки! Ну, значит, глотательные будем изобретать машины, не глотается же, например, в космосе. Вы еще не получили открытку на глотатель «Ряжка»? Записывайтесь на автоморгатели «Верлиока». Медведи!

Итак, другой подход. Отсюда и опыты и мечтания. Мечтания эти он трактовал так. Рассказывал, как застал однажды в детстве своего деда в саду с саженцем и лопатой в руках. Долго стоял и не двигался дед. «Чего ты, дедушка, ждешь?» — «А я не жду, я мечтаю, где посадить яблоньку», — ответил дед. Посадил — до сих пор целая, не вымерзла, не засохла, и лучшие на ней яблоки в округе. Вот и запало такое значение мечтания. Созерцание, пока само собой не прозреется решение. По-моему же — чистая бездеятельность. «Правильно, — говорил, — ничего не делаю, потому не знаю как, не знаю что по-другому, и в то же время получается уже потому, что ничего не делаю, ставлю все-таки опыты. В природе ничего — все. Взять хоть бы радио. Не было его вроде. Но вот изобрели, лучше сказать, набрали на него, и поехало, повело, начались грубости по линии усложнений да переусложнений. Погляди только на приемники, чего в них ни напихано. Природа же всегда радиоволны колыхала, разгоняла их в хвост и гриву и за тысячи, и за миллионы, не то что километров — парсеков! Межгалактические приемники-передатчики, задаром и без грубостей — анодиков, катодиков. Эва! Думаешь, телевидения нет в природе? Есть и телевидение. Есть».

Тут он стал без конца повторять: есть и телевидение, есть и телевидение, а глаза почти закатил, краешек только остался радужной оболочкой — одни белки. Потом он признался, что именно в тот момент его осенило, как поставить опыт второй категории. Те же опыты, которые для меня вовсе и не опыты, он относил к низшей, первой, категории.

Я-то, конечно, не придавал значения ни категориям, ни рассуждениям, только насторожило меня это неожиданное закатывание глаз. Хотя многие люди тоже, задумавшись,

иногда закатывают глаза. Просто у него я этого не замечал раньше, или, возможно, он тогда закатил глаза как-то по особенному. И сейчас, и вскоре после всего, что там накрутилось, мне мнится какая-то особенность в этом тогдашнем его закатывании глаз. А ну-ка оно соответствует постоянно талдычанию о поисках иных подходов, дрессировке — перестройке организмов изнутри; вдруг это и было по-другому, автодрессировка, самопереключение на новое действие, новые контакты, как он говаривал, без грубостей. Ведь чем-то поразило меня, в конце концов, ничего поразительного не представляющее легкое закатывание глаз? С другой стороны, не исключено, что я сам впадаю в мечтания и ничего не было и нет. Хотя...

Хотя... Похоже, что он поставил все-таки опыт второй категории или... или третьей, как мне сейчас пришло в голову. Пришло, когда я невольно сравнил свое отношение к его мечтаниям до и после увиденного. Мне уже хочется называть их одержимостью, увлеченностью или, еще хуже, прозрением. Хуже для меня. Хотя... Вот я и застрял на этих хотя: По порядку было так. Не помню точно, сколько прошло после знаменательного закатывания глаз, как он зазвал меня к себе на участок и показал фотографию.

Я сразу ему сказал, что переснято с журнала. Ну да я первый и единственный, кто видел фотографию, сказал ему про журнал, свет, по его терминологии, к азбуке. Мало того, я еще... Нет, сначала, что было на снимке. На нем была псовая охота. Сдвинутые от быстрого движения и смазанные от большой экспозиции силуэты лошадей с всадниками, верхушки деревьев на заднем плане. Впереди всех фигур борзые собаки — от одной, передней, только хвост попал в кадр, вторая, задняя, вся на бегу. Тоже смазанный силуэт, но глаз получился хорошо, с бликом, четкий. Можно предположить, что собака в момент фотографирования дернула головой назад, и глаз таким образом не участвовал в поступательном движении. Настоящая барская псовая охота. У одного всадника через плечо надета блестящая труба, которой сзывают собак. На нескольких охотничьи камзолы и жокейские картузы. Картузы, вероятно, черные, камзолы, судя по светлоте, почти белесому тону, — фотография была черно-белой, — красные. По английской моде. Между всадниками высовывалась высокая шляпа. Амазонка? Тут я и начал горячиться насчет журнала, кино- и телекадра. И сверх того я



сказал, что, собственно, фотография не может включаться в методику его опытов, как произведенная с помощью линз, затворов, пленки, — грубостей, одним словом. Зато потом он и не отдал мне эту фотографию, лишь повторял про журнал, кино и методику. Как я ни просил. И если про журнал и кино он повторял с иронией или сарказмом, то про методику говорил вполне серьезно, даже с признательностью. Он искренне согласился со мной, а мне оставалось только ахать, глядя, как он рвет фотографию. Ночью пошел дождь, разразился ливень, перешедший в град, ветер ломал деревья.

Если бы я знал, что погубил все своей болтливостью! Мне кажется, и он, если б знал про ветер и грозу, не порвал бы фотографию. Но самое главное, самое удивительное, что я посмотрел на ту охоту с фотографии в натуре — в движении и в цвете. Камзолы, более светлые на снимке, действительно, оказались красными, цвета «кардинал», а картузы на охотниках из черного бархата. Смотреть надо было точно за полчаса перед закатом. Он вывел меня на участок и поставил к колышку, перевязанному лентой из бумаги, каждой ногой на дощечки, вкопанные между грядками, положил на колышек рейку и заставил меня наклониться так, чтобы брови оказались на уровне специальной зарубки на колышке, и тут же принял рейку. На меня населась псовая охота. Беззвучно ударяли копыта в землю, из-под копыт летели и шлепались комья, но не слышалось шлепков, собаки без лая разевали пасти. Я приподнял голову — все исчезло, опустил, — как раз тот самый кадр, — борзая на мгновение с неподвижным глазом, на заднем плане амазонка. Она быстро приближалась на гнестом коне, газовый шарф, повязанный на шляпе, вздувался за ней, как знамя. Промелькнула... ослепительно рыжая, кареглазая, розово-белая кожа, мушка на щеке... И снова скакали на меня всадники в красных камзолах, за ними егеря в галунах и войлочных шапках, последний на низкорослом чалом коне. Чалый — эту масть я называю с гордостью, запомнил в детстве из-за необычного звучания и загадочности. Другие увидят и определяют: бежевая лошадь или конь цвета кофе с молоком. Чалая. Проскакали. Открылся луг, за лугом, как и сейчас, лес, только не осинник — дубрава, кое-где с высокими елями. Из дубравы выбежал босой мальчишка, белоголовый и растрепанный, он оборачивался и призывно махал кому-то шапкой. И обвалилось видение. Как я ни приседал, ни жму-

рился, — напрасно. Конец. Зашло солнце.

Зато начался триумф мечтаний. Мне нестерпимо хотелось немедленно знать: как, за счет чего, почему, где сохранились и как записаны эти события, прошлое или фантазия, способ воспроизведения и при чем здесь закат. Он лишь хмыкал и бурчал о костылях, машинах, палатах природы, о ее претензиях к нам, о нашей непреложной обязанности осознать себя частью природы не только теоретически, а практически спаяться с ней всеми клетками. Мы же вместо слияния изолируемся обычно и привычно. Он торжествовал, что бы там я ни говорил, он показал мне телевидение без приборов. Просто, как воздух, как ручей.

Как воздух, который безвозвратно сжигают грязные fyrкалки, как ручки, которые загнаивают и ядовитят каракатицы самоубийственные протезы. Говорил он уже с таким накатом, будто это я всем машинам и хозяин, и слуга, и даже раб, а он — нет, он — в стороне, не прикладывая своих белых рук к немилосердному безобразию.

Мы с ним и раньше-то всегда спорили с неизбежным переходом на личности, экстремистски что ли, тут же я буквально запыливал, да еще, иначе не скажешь, зафистулил. Да, да, необходимо холодно-кровно оценивать свои действия, зафистулил, или взвизгнул, словно меня обожгло. Станешь восстанавливать по порядку прошедшее — знаешь: стыдно так срываться, во время же спора не находишь другого способа.

«В наших с тобой спорах захлебывается истина», — придумал он и про любые споры утверждал, что если в них и рождается истина, то лишь мертвая, как железка на пластмассовой руке. А когда нафистулил я про фотографию, он взял и порвал ее. Клочки сжег и пепел сдунул на грядки.

Мы уснули почти в смертельной ссоре. Нас разбудила гроза. Мы снова говорили. Он еще не предполагал, что гроза безнадежно нарушит условия адаптации, так, по его терминологии, называлось то, что делало возможным телевизионные передачи с борзыми и рыжей красавицей непосредственно из природы. Объяснений, понятных для меня, я тогда не получил, но может статься, что в запальчивости и не хотел понимать, вслушиваясь в его слова. Повторяю, ночью он не предполагал, что установившийся у него контакт с природой по прямому проводу...

Нет, лучше не иронизировать. Смысл его устремлений исклю-

чал любые технические средства. — какие уж там провода. Контакт, включая обратную связь, был: природа — я, потому что я — природа. Внутри себя. В грозу говорилось, что такой контакт с природой, обратная связь, доступней всего, когда данный мыслящий организм изолирован от других мыслящих организмов.

Один человек — одна природа. Друг против друга. Потом он внезапно вскочил и сказал: такую изоляцию можно создать довольно просто. Повторил довольно просто. И закатил глаза своим способом. Я же, словно подстегнуло меня что-то, придрался к словам, назвал его идеи экзистенциалистскими, дзен-буддизмом. Он отрицал, я продолжал умничать. Мне и в голову не приходило, что он так скоро начнет осуществление своих планов.

Я уверен — ночью, в грозу он и сам не собирался ничего предпринимать, но вот когда обнаружил, что природа выключила свой телевизор, мог пойти на все.

Исчез он. Нет его нигде, где он бы мог быть, бывать. Уж поверьте, раз он решил изолироваться от всех других мыслящих организмов да еще его осенило это довольно просто с закатыванием глаз, его не найдешь, не докопаешься, пока не объявится сам.

А если не объявится? Хоть бы нашелся негатив того снимка. И ведь валяется у кого-нибудь. Псовая охота с борзыми, всадники на лошадях, и момент, когда собака как бы косится в объектив.



ОПЫТ МАСТЕРА — МОЛОДЫМ ПОПУЛЯРИЗАТОРАМ НАУКИ

«ЛУЧШИЕ МЕЧТАНИЯ»

Из дневников и писем

Бориса Агапова

«Лучшими мечтаниями мы называем спустя много лет то, что нам из нашего времени нравится в утопиях. А что не нравится, это — не лучшее».

Повторим слова Бориса Николаевича Агапова, но вовсе не с одной только целью вновь оттенить своеобразие его писем и дневниковых записей, помещенных в предыдущем номере журнала. В архиве писателя мы отобрали для публикации нечто сокровенное, бросающее ответ на его внутренний мир, на его редкостную интуицию лирика и поэта, увлеченного приключениями научной мысли. Однако повторим слова про лучшие мечтания еще и для того, чтобы яснее стала своего рода сверхзадача творчества Б. Агапова.

Многое из сказанного им о работе физиков, химиков, кибернетиков, биологов теперь, «из нашего времени», воспринимается как поразительное предвидение. Но сам писатель никогда не относил себя ни к ученым-естественникам, ни к философам, ни к футурологам. Он числил себя в штате литературного цеха, и сверхзадачей его творчества — хотел он этого сознательно или не хотел — стало развитие научно-художественного жанра в целом. Интересно, что черты нового литературного явления Б. Агапов увидел опять-таки во владениях науки.

В архиве писателя сохранился черновик его письма академику В. Вернадскому (1940 г.):

«Я прочел Вашу книгу «Очерки геохимии», и она произвела на меня сильнейшее впечатление. Прежде всего вследствие ее формы... Ваша книга среди всех, изданных за последние

годы, блистает прекрасной ясностью и простотой. Простота и ясность — это уважение к читателю, за него вам все будут благодарны.

Но есть еще одно свойство у Вашей книги, заставившее меня решиться беспокоить Вас. Это ее глубина. Та глубина, которая приводит к философским и поэтическим обобщениям. Всякая подлинная наука приводит к философии и всякое настоящее знание поэтично, ибо что есть поэзия, как не постижение мира?

Новая и грандиозная картина его, которая возникает из книги, настолько величественна, что читатель — пусть он и профан, подобно мне — останавливается потрясенный. Всеобщее движение материи, которое есть условие ее существования, никогда еще не представало перед нами в такой конкретности, как здесь.

Представления об этом движении, существовавшие до сих пор, кажутся грубыми и примитивными, как мир жизни до Лавенюка, как законы общества до Маркса. Невероятное многообразие нашего мира объединяется в стройную систему, которую можно было бы назвать хозяйством планеты.

Особенно необычайно и прекрасно предстает перед сознанием роль биосферы, того живого вещества, которое для поверхностного взгляда казалось чем-то наиболее эфемерным во всей системе мира, почти случайным, даже как бы паразитарным...»

Так прочитав научную книгу мог только мечтатель и лирик, для которого целостное ощущение природы важнее знакомства с набором разрозненных сведений о ней. Оказывается, ученые иногда склонны к поэтическим обобщениям!

Но разве не к тому же стремится писатель в своем рассказе о науке? И не случайно в бумагах Б. Агапова рядом с черновиком письма В. Вернадскому мы находим начало большого очерка, посвященного геохимии. А на обороте одного из листов — запись:

«Я пишу, беспокоюсь о точности, о ясности, о поэтичности, то есть о сопряженности с душой человеческой. Я хватаю то одну книгу, то другую, обдумываю ассоциации, запрещаю мыслям шарахаться и сшибаться, выбрасываю страницы, вписываю абзацы, перемарываю фразу за фразой, чтобы восстановить фрикционность словесной передачи от моего сознания к сознанию читателя (зацепляет, не зацепляет?) и, прочитав написанное, вдруг слышу в нем звук прозы Вернадского.

Этот настрой сам создает особый стиль, не подвергавшийся литературному анализу. Казалось бы, ничего особого нет в этой ткани научного изложения. Лишь изредка сверкнет метафора, но только для популяризации, или пример — для пластичности

передачи. Ан нет! — все в целом куда больше, чем ясность, чем пластичность... То ли в расположении слов, то ли в их подборе, то ли в какой-то скрытой, герметизированной страсти, заставляющей вибрировать ампулу абзаца, есть излучение поэзии, и они вызывают резонанс в материи воображения.

Я пишу под Вернадского? Куда там.

Я просто вторю ему. Невольно отбиваю такт его симфонии. Такт, не более!»

Б. Агапов не стыдится признаться самому себе, что он очарован своим героем, очарован настолько, что ход мысли ученого формирует у писателя особый литературный стиль. Ни о каком подражании здесь не может быть и речи. Вернадский поэтичен, а поэта, как писал Белинский, «нельзя понять, не будучи некоторое время под его исключительным влиянием, не полюбив смотреть его глазами, слышать его слухом, говорить его языком». И надо ли удивляться тому, что перед взором писателя ученые представляли не только как физики, химики или биологи, но прежде всего как личности.

Вот еще одна дневниковая запись Б. Агапова:

«Одним из любимейших людей моей юности был Фридрих Нансен, столь художественно точный, столь глубоко рисующий душевную жизнь человека... Я был уверен, что очень немногие люди способны достигать таких высот духовной жизни, как он. Впрочем, я думаю так и сейчас. Не было никаких внешних стимулов подвергать себя всем адским трудностям и опасностям. Он шел на них только по собственной воле. Но самое замечательное было в другом.

При всей непреклонности характера, в любых условиях, самых суровых, даже на краю смерти он был всегда добр и нежен, ироничен и полон поэзии. Он видел счастье в созерцании небывковой красоты Севера и находил поэтические слова для описания той самой природы, которая ежeminутно готовила ему гибель: вдовок ко всему Нансен был и писателем. Я не знаю в мировой литературе книги, написанной героем и вместе с тем столь поэтичной.

Может быть, вина нашей школы в том, что, будучи обращена прежде всего к точным наукам, она не причает людей к выражению чувств, и потому многим слово кажется только скудным знаком для сигнализации о строго объективных явлениях. Кроме того, в школе, как и в редакциях, долгое время считалось, что выражение собственных идей есть «отсебятина», то есть нечто никчемное и даже порочное.

Между тем попытка высказать себя есть лучший путь к пониманию искусства. Тут человек сразу видит, как

это трудно, и как прекрасны стихи и проза тех, кто наделен поэтическим даром».

Небольшая заметка о Фритьофе Хансене затрагивает, в сущности, извечную проблему, встающую перед каждым человеком, причастным к литературе. Высказать себя и одновременно быть объективным, говорить о деле, о фактах и подробностях! Ведь когда речь заходит о науке, литературные трудности такого рода многократно возрастают. И Агапов отчетливо видел эти трудности. Прочитав книгу одного из своих коллег по перу, он написал ее автору:

«Прежде всего меня поразило гигантское количество фактов. Я сам работаю с ними, но до такого количества не добирался никогда. Однако тут есть и опасность: чрезмерная, почти небывалая плотность информации сама превращается в некий «фон помех» и часто перестает восприниматься. Возможно, существует некий предел удельной смысловой нагрузки на текст, и Вы его нередко переходите. Вероятно, необходимо как-то растягивать «морзянку», перемещать ее чем-то, оставляя горизонтальные площадки отдыха на этом непрерывном подъеме.

Читая Вас, я думал не только о трактующих проблемах. Я думал и о Вас. Из книги видно, как интересно Вы живете. Встречи, наблюдения, книги, беседы, материалы, размышления... Почти каждый час заполнен мыслью, каждый день порождает вопросы. Пусть на них еще нет ответов, но ведь они и есть тот импульс, который потом дает исследовательскую отраду и новые шаги в науке. Но поймет ли читатель, особенно молодой, что именно так жить он и должен? Подумает ли он, что прочитал книгу об интересном человеке, которому стоит подражать? Боюсь, что нет. Почему мало Вас самих в этой книге?»

Такой упрек писатель мог адресовать автору книги прежде всего потому, что наедине с собой он неоднократно задавал себе подобные вопросы. Поэтому и его советы начинающим были предельно откровенны: «Когда меня спрашивают: «Как вы пишете?» — мне хочется ответить кратко и исчерпывающе: «Плохо!»

Одним из самых тягостных занятий для меня всегда было и остается чтение мной написанного. Утром, разворачивая рукопись, я знаю, что сейчас буду корчиться от стыда за пошлость, за скуку, за мелкость того, что написано вчера. Я принимаюсь переделывать. Я прихожу в отчаяние от того, что лучшего не могу придумать. Я бросаю и, презирая себя, принимаюсь за пасьянс или музыку (спасибо тому безымянному гению, который избрал долгоиграющую пластинку, одно из самых прекрасных, самых

гуманных, самых благородных изобретений за всю историю человечества!). Много времени требуется, чтобы восстановить в себе равновесие при помощи руководящей мысли: «Ты разорвешь и выбросишь все, что напишешь сегодня, так что никто этого не увидит. Но чтобы разорвать, ты должен сперва написать. Пиши же, проклятый!»

И вот я тащу наконец свою рукопись редактору, и редактор, умнейший и талантливейший писатель, говорит мне, прочитав:

— Главный недостаток вашей вещи в том, что она слишком хорошо написана.

Не надо быть особенно умным, чтобы понять, что он хочет сказать. «Слишком гладко, слишком аккуратно, слишком все на месте», — вот что значат его слова. Что может быть горше для человека, претендующего на звание художника!

Но что делать! Поздно быть кем-нибудь другим.

Я говорю это не для критиков, не для писателей — им не понравится такая откровенность, и они окрестят ее кокетством или еще как-нибудь. Я говорю это для начинающих.

На основании сорокалетнего опыта я могу сказать им, как высший авторитет в этом вопросе: если вы не избраны свыше, если шестикрылый серафим не произвел трансплантацию пылающего угля в ваши внутренности, как это произошло с пушкинским пророком, бежите от писательского ремесла, как от анчара, и да благо вам будет и да долгодетни будете на земле. Ничего не может быть ужаснее неталантливых писаний. При чем ужасно это не столько для читающего, который, плюнув, может запустить книгу в корзину, сколько и прежде всего для пишущего: он собой никуда запустить не может, а так и ходит всю жизнь согбенный огорчением от своей третьестепенности и от горя, что настоящее творчество ему недоступно».

В 1972 году издательство «Советская Россия» выпустило одно из лучших произведений Бориса Агапова — книгу «Взбирается разум». Об истории ее создания говорит интересная запись в дневнике писателя (19 февраля 1969 года):

«Я почти закончил новую книгу. Вначале я думал, что пишу научно-популярное сочинение, и мой герой — химия, пластические массы, полимеры. А потом, как это часто бывает у литераторов, герой стал меняться независимо от воли автора. Вернее — возле химии, возле науки, начал возникать человек, который ею интересуется, какой-то субъект из моего поколения с его воспоминаниями, размышлениями и даже его фантазиями. Он любит науку. Знакомаясь

с нею, он, хотя и дилетант, все яснее понимает, что именно наука, исследование, размышление для него — самое главное, самое дорогое в жизни.

Он, конечно, не ученый. И он не хочет притворяться, что он ученый. Он остается, по существу, тем же лириком и поэтом, каким начинал свою жизнь. Но он — человек нового времени. А это значит, что для него работа мысли, научное понимание мира составляют основу внутренней жизни. Сказано, что наука стала создающей силой общества. Не значит ли это, что она создает не только общество, но и человека?»

В противоположность ученым, философам и даже публицистам я не ставил перед собой четких целей, не планировал стройной композиции, не сводил концы с концами. Рукопись, конечно, выходила из-под моего карандаша, но и карандаш следовал за ее движением. Я же только старался возможно яснее передать то ощущение мира, которое, как мне кажется, свойственно новому человеку, ощущению, сформированное наукой и невозможное без науки.

Я решил, что буду изображать факты науки, как живописец изображает предметы природы. Пейзаж ценной реакции. Натюрморт кристалла. Портрет ньютоновства — не сэра Исаака Ньютона, а портрет того мировоззрения, которому он положил начало и которое господствовало весь XIX век. Надо, чтобы это было похоже, чтобы общий облик был точен, но отнюдь не нужны формулы, или чертежи, или сложная терминология, без которой невозможно научное исследование. Тут — другой язык и другие усилия. Язык метафор. Усилия ассоциаций. Я верю, что сопоставление далеких вещей, сравнения, непривычные в повседневной жизни, странный на первый взгляд ход идей, отступления от темы, даже обращение к разным стилям изложения — все это отнюдь не украшательство, не кокетство, даже не игра. Это — необходимость и это может приносить пользу...

Существует новая отрасль знания, а вернее — новая система мыслительной практики. Ее называют синектикой. Это — способ развязывания мозговой работы. Он построен на ассоциациях. Свободный поиск идей. Люди собираются, перед ними ставится какая-то общая задача, и начинаются реплики. Вокруг темы плетется сеть сравнений, сопоставлений, произвольных на первый взгляд проектов... Метафора, которая всегда считалась инструментом поэтов, оказывается здесь ключом для открытий. Скрытые силы мозга выступают, мобилизуются. Создается некое поле идейного напряжения, в котором мысль работает более смело, более напряженно.

Я хотел бы писать именно так. Создавать поле мыслительного на-

пряжения. По мере сил помогать читателю развертывать свои собственные мысли. Ибо я не только считаю, я твердо знаю, что мои читатели, если таковые найдутся, умнее меня и образованнее меня. Я не могу поучать и не хочу учить их. Я хочу участвовать в их синектическом процессе, в их обдумывании мира, включиться в их разговор. Может быть, моя книга — не более чем сумма реплик во время заседания группы синектиков».

Правильность столь необычного сравнения можно проверить по статье «Фейерверк открытий» («ТМ», № 3 за 1973 год), где достаточно подробно рассказано о том, как работает группа синектиков. Следя за ходом их собрания, мы видим: образы, сравнения, метафоры — совсем не лишние элементы в творчестве изобретателей, инженеров и ученых. Но поскольку сейчас речь идет о становлении и судьбах научно-художественной литературы, важнее обратить внимание на другое обстоятельство — необходимое для ее развития «поле идейного напряжения» писатель находит в самой науке. И книгой «Взбирается разум» Б. Агапов создал явление искусства, выросшее из приключений и логики научного познания. В рецензии, помещенной в № 8 журнала за 1972 год, говорилось именно об этом. Прочитав ее, 5 января 1973 года писатель прислал в редакцию такое письмо:

«Я жалею, что не мог раньше написать по поводу рецензии на мою книгу. Неловко выражать слишком пламенно чувства, которые возникают у человека вполне естественно, когда он слышит похвалы своему труду. Мне кажется, что в рецензии схвачена какая-то очень существенная сторона моей работы: да, это — попытка передать поэтическую, художественную, эстетическую сущность науки. Пусть умирают теории, пусть новые открытия делают наивными старые представления, остается нечто, не подлежащее дискриминации: страсть и радость познания. Она в стихах Эмпедокла, она и в «Звездном вестнике» Галилея, она в статьях Эйнштейна и Бора... Это — мощная компонента внутреннего мира человечества, который растет от часа к часу и богатства которого не ржавеют».

Человек поэтического склада, увлеченный мощным движением познающей мысли, — Борис Агапов явил собой пример оригинальнейшей творческой жизни, образец необычной и многотрудной работы писателя. Для многих его книги еще долго будут источником радости и вдохновения.

Материал подготовил
и прокомментировал
Вадим ОРЛОВ

Чудо по имени природа

К выпуску новой книжной серии

Я верю, что листик травы
Не меньше поденщины звезд,
И что не хуже их муравей,
И песчинка, и яйцо королька,
И что древесная жаба —
шедевр, выше которого нет,
И что ежевика достойна быть
Украшением небесных гостиных,
И что малейший сустав моих пальцев
Посрамляет всякую машину,
И что корова, понуро жующая
жвачку,

Превосходит любую статую,
И что мышь — это чудо...

Поэтическое «верю!» в стихах, написанных Уолтом Уитменом, ныне находит авторитетное подтверждение в научном «знаю!».

Иногда говорят, что природа, создавая жизнь, проявила неуемную страсть к разнообразию. Вирусы и микробы, низшие и высшие растения, животные всех видов — невообразимый kaleidoscope жизненных форм, на первый взгляд ничем не связанных друг с другом и идущих в своем развитии каждая особым путем. Но так кажется только на первый взгляд. Ибо тысячами прочих уз все существа соединены друг с другом и с неживой частью нашей планеты — ее атмосферой, водами, сушией.

Ныне возникло целое учение о законах, действующих в биосфере, — живой оболочке нашей планеты. Основатель этого учения — наш соотечественник, академик В. Вернадский. Он решил сделать нечто простое и в то же время чрезвычайно трудное: положить на лабораторный стол наиболее доступное из всех космических тел — планету Землю и проследить связи живого и неживого на уровне атомов и молекул.

Обнаружилось, что окружающая человека среда — это глобальная по масштабам система, которая сложностью связей своих частей действительно «посрамляет всякую машину». А раз так, то последствия произвола или бездумных действий по отношению к природе могут быть опасными для людей и жизни в целом.

Вполне понятно, что проблемы охраны окружающей среды становятся все более актуальными. Эта тема уже представлена в научно-популярной литературе. А с будущего года издательство «Знание» начнет систематически выпускать книги по вопросам рационального природопользования. Литература «Народного университета» пополнится еще одной подписной серией — факультет «Человек и природа».

Ежемесячно будет выходить хорошо иллюстрированная книга объемом примерно втрое больше, чем знакомые читателю брошюры общества «Знание». Подписная цена на год 1 руб. 80 коп., индекс по каталогу «Союзпечати» 70109. В свободную продажу книги серии будут поступать в ограниченном количестве.

КНИГИ ОБ ОХРАНЕ ПРИРОДЫ

В. ВЕРНАДСКИЙ, Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М., 1965.

Д. АРМАНД, Нам и внукам. М., 1966.

В. ЧИВИЛИХИН, Земля в беде. М., 1969.

И. АДАБАШЕВ, Трагедия или гармония? М., 1973.

И. ЛАПТЕВ, Планета разума. М., 1973.



Связь времен

В. ГУБАРЕВ, От Коперника до «Коперника». М., Политиздат, 1973,

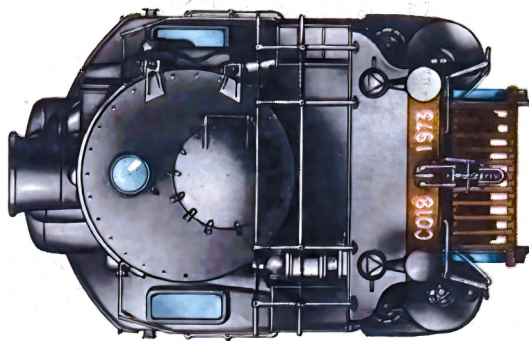
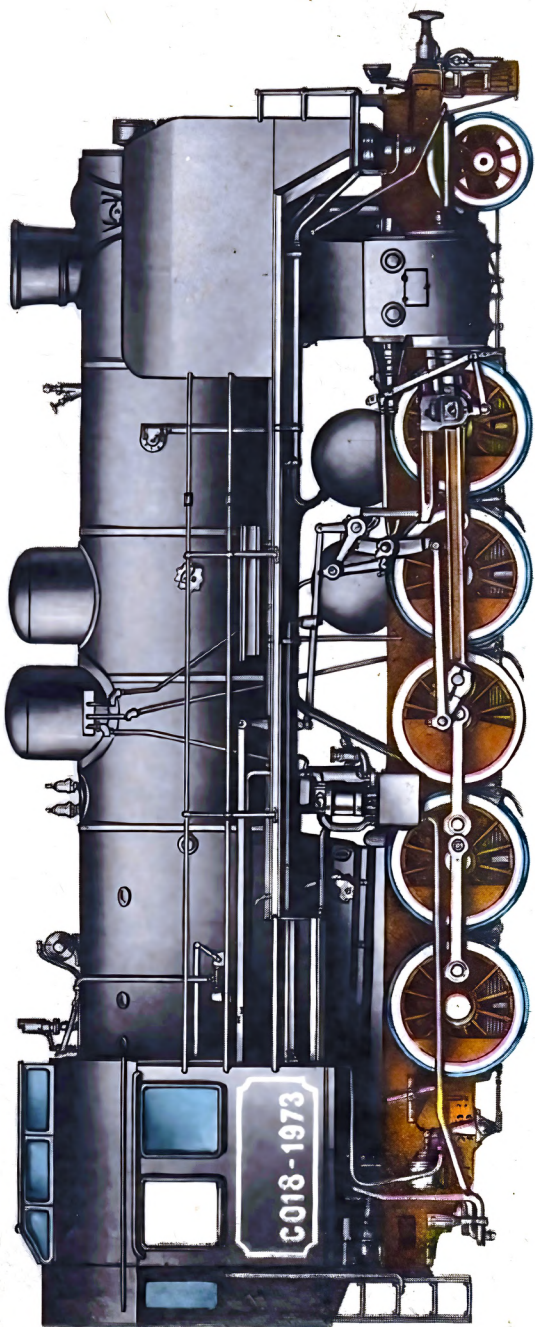
«Взаимоотношения Солнца и Земли можно определить как сюжет тонкой психологической драмы». Эти строки из книги журналиста Владимира Губарева «От Коперника до «Коперника» открывают нам формулу, по которой выстроился сюжет репортажа о пятидесятилетнем юбилее великого польского астронома.

Кому-нибудь может показаться, что научное наследие юбиляра давным-давно защищено от посягательств средневекового варварства, страсти улеглись. Но откройте книгу В. Губарева, и вы узнаете, как уже в нашем столетии ученые с риском для жизни боролись за это наследие. Автор книги лично познакомился с ними и представил их читателю.

Ход повествования приводит к рассказу об искусственном спутнике серии «Интеркосмос», названном в честь великого астронома его именем. Автор передает свои впечатления от запуска этого спутника, ведет профессиональный диалог с учеными из интернациональной бригады, создавшими тончайшую аппаратуру для надзора за Солнцем. Интервью и репортаж сообщают исторической теме книги неожиданную злободневность. И вот скучные, как гравюра по дереву, видения старины расцветиваются мозаикой стоп-кадров эпохи космонавтики. Поэтому читатель узнает не только о том, почему подлинник главного труда Коперника 150 лет неприкасаемо пылился на полках Пражской библиотеки, но и о том, почему академик Б. Патон рекомендовал использовать для комплексного эксперимента уникальный широкополосный многолучевой радиотелескоп, созданный украинскими специалистами, и почему контрольные испытания аппаратуры спутника шли только с наступлением глубокой ночи, после четырех утра.

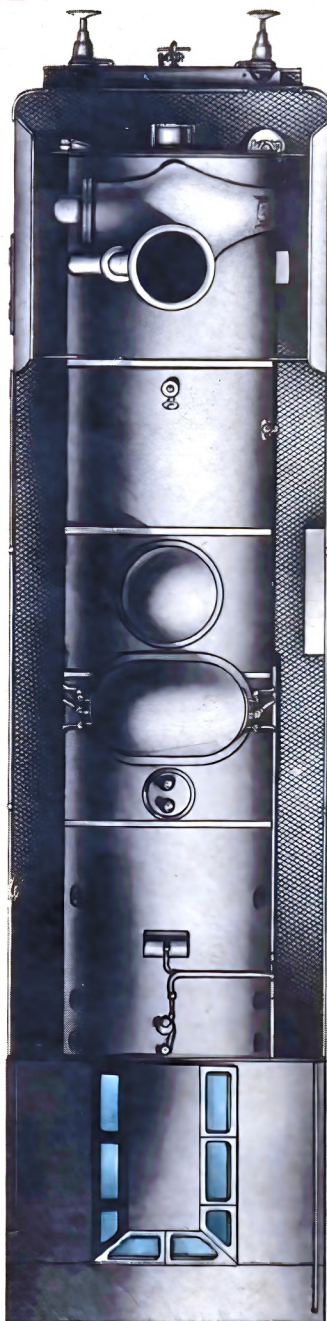
Словом, книгу (она отмечена премией Союза журналистов СССР, ее автору за активную пропаганду достижений науки и техники присуждена премия Ленинского комсомола) читать интересно, и хочется рекомендовать ее всем, кто интересуется судьбами научного познания.

Владимир ГРИГОРЬЕВ



Грузовой паровоз серии C018

Осевая формула	1-5-0
Вес в рабочем состоянии	96,6 т
Сцепной вес	87,6 т
Диаметр движущих колес	1320 мм
Диаметр цилиндров	650 мм
Ход поршня	700 мм
Давление пара в котле	14 атм
Температура перегретого пара	360° С
Испаряющая поверхность нагрева котла	229,7 кв. м
Площадь колосниковой решетки	6 кв. м
Конструкционная скорость	70 км/ч
Расчетная сила тяги	20 900 кг
Мощность при расчетной силе тяги	1400 л. с.





Машина для средних нагрузок

ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

**Под редакцией
инженера путей сообщения В. РАКОВА.
Коллективный консультант —
Московский клуб железнодорожного моделизма**

10 мая 1945 года на Силезский вокзал поверженного Берлина прибыли два первых советских поезда, один из которых привел Герой Социалистического Труда машинист Алексей Смирнов на паровозе СО17-1613. Через месяц этому локомотиву было суждено привести первый из трех специальных поездов, доставлявших на Потсдамскую конференцию советскую делегацию.

Исторический паровоз еще долго трудился на многих дорогах Советского Союза и будет поставлен на вечную стоянку в Днепродзержинске.

Этот локомотив был построен в конце 1943 года Красноярским машиностроительным заводом на деньги, собранные бойцами седьмой паровой колонны особого резерва НКПС. Машину передали А. Смирнову в награду за совершенные им на войне трудовые подвиги.

Любопытна история создания паровозов серии СО. Для выпуска па-

ровозов серии ФД (см. «ТМ» № 6, 1974 г.) к 1933 году была закончена реконструкция Ворошиловградского паровозостроительного завода. Остальные же паровозостроительные заводы и некоторые цехи Ворошиловградского завода продолжали выпускать паровозы различных модификаций серии Э, которые к тому времени по своей конструкции и мощности не отвечали требованиям развивающегося железнодорожного транспорта.

Стремясь создать локомотив более мощный, чем паровозы этих серий, такой, который мог бы строиться на всех заводах и эксплуатироваться без перестройки депо, поворотных кругов и верхнего строения пути, НИИ реконструкции тяги в 1933—1934 годах разработал эскизный проект нового локомотива типа 1-5-0 с максимальным использованием деталей от паровозов серии Э. На основе этого проекта в бюро мощных локомотивов Ленинградского института инженеров же-

лезнодорожного транспорта под руководством профессора К. Шишки было проведено техническое проектирование паровоза. Затем на Харьковском паровозостроительном заводе под руководством П. Шарайко были изготовлены рабочие чертежи. К 7 ноября 1934 года харьковчане построили первый паровоз типа 1-5-0, получивший серию СО (Серго Орджоникидзе). До конца года он проходил обкатку, а с 12 по 22 января 1935 года испытывался на опытной кольце Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта под руководством профессора В. Егорченко.

Испытания показали, что на малых скоростях локомотивы серии СО обладают силой тяги на 8% больше, чем паровозы серии Э, а на больших скоростях — на 35%. Расчетная скорость паровозов серии СО была выше, чем у Э на 30—35% при одновременном увеличении веса состава на 6—7%. Если же вес состава оставался неизменным, расчетная скорость на подъеме у паровозов серии СО была примерно на 50% больше, чем у локомотивов серии Э.

Преимущество нового локомотива над паровозом серии Э было достигнуто благодаря увеличению паропроизводительности котла, имеющего предельную для ручного отопления площадь колосниковой решетки. Кроме того, была увеличена поверхность нагрева пароперегревателя. В результате температура перегретого пара у паровоза СО была на 15—20°С выше, чем у локомотивов серии Э.

Паровые машины и движущие механизмы паровозов серии СО по своим основным размерам оставались такими же, как и у паровоза серии Э. Передняя бегунковая тележка паровоза ФД. Все это способствовало быстрому освоению выпуска новых локомотивов. Средняя нагрузка от движущих колесных пар паровоза серии СО

на рельсы составляла 17,5 т. Цифра 17 была введена в обозначение серии локомотива — СО17.

С 1935 года начался массовый выпуск паровозов. В процессе изготовления в их конструкцию вносились некоторые изменения.

С 1939 года часть паровозов изготавливалась с вентиляторной тягой и подогревом воды в тендере отработавшим паром. У этих паровозов увеличилась нагрузка от оси на рельсы до 18 т. Им присвоили серию СО18.

Конструкторы П. Позднякова, А. Козякин и другие разработали для паровоза серии СО тендер-компенсатор и оборудование для конденсации отработанного пара с последующим использованием конденсата в котле. Это новшество было впервые применено Коломенским заводом на маленьком паровозике еще в 1891 году. В начале 1936 года были построены первые два локомотива СО17-84 и СО17-85 с тендерами-компенсаторами, которые успешно прошли испытания. Затем такими тендерами были оборудованы многие паровозы серии СО. В связи с увеличением нагрузки от оси на рельсы у этих паровозов до 18,5—19 т им была присвоена серия СО19. Эти локомотивы расходовали воды в 20—25 раз меньше, чем обычные. Они проходили без набора воды 800—1000 км, а в отдельных случаях и до 3000 км.

В печати паровозы серии СО18 часто обозначались как СО^в (с вентиляторной тягой), а серии СО19-СО^к (с конденсацией пара).

В последующие годы паровозы серии СО17 некоторое время строили Ворошиловградский и Улан-Удэнский заводы.

Паровозы типа 1-5-0 серии СО, заменяя более слабые паровозы серии Э, повысили провозную способность тех направлений железных дорог, на которых не работали мощные паровозы серии ФД с нагрузкой от оси на рельсы 20 т.



«ОТ МЕНЯ ЛЬЕТСЯ СВЕТ ЧУДЕСНЫЙ...»

Безопасная шахтерская лампа, испытывающаяся в угольных шахтах Чехословакии, может излучать яркий свет в течение десятилетий, не нуждаясь в электропитании. Секрет этих ламп — в радиоактивном криптоне, который непрерывно излучает бета-лучи. Падая на фосфоресцирующее вещество, которым покрыты внутренние стенки колбы, эти лучи заставляют его испускать свет. Излучение криптона в лампе безопасно для шахтера. Если же колба разобьется, то криптон быстро удаляется системой шахтной вентиляции (Чехословакия).



ПРОЗРАЧНОСТЬ — НЕ ВСЕГДА ДОСТОИНСТВО СТЕКЛА

— в этом убеждает металлизированное двухслойное стекло «терах». В самом деле, стоит на лист стекла нанести тончайшую металлическую пленку, а потом с небольшим зазором наложить на него второй лист — и получится материал с замечательными свойствами. Металлическая пленка, отражающая 74% падающего на стекло света, и тонкая воздушная прослойка делают «терах» необычайно ценным строительным материалом. Он — хороший теплоизолятор, не дает бликов, через него хорошо видно из помещения на улицу. А красно-коричневая переливающаяся металлическая пленка придает ему весьма эффектный и красивый внешний вид (ГДР).

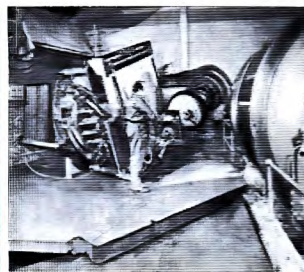
ГЛАВНОЕ — ПРОСНУТЬСЯ. Лобовые столкновения — самый частый вид аварий на автомагистралях. Но хотя туман, темнота и дождь оказывают влияние на возникновение таких столкновений, их главная причина в другом: пере-

утомленный водитель засыпает за рулем, машина выезжает на встречную полосу и сталкивается с идущей ей навстречу. Мысль установить между полосами железобетонный барьер безопасности возникла еще в 1940-х годах, но лишь недавно сделано важное усовершенствование, сделавшее такой барьер действительно безопасным для заснувшего водителя и его машины. Для этого барьеру придается трапециевидное поперечное сечение. Когда автомобиль с заснувшим водителем под небольшим углом наезжает на барьер, переднее колесо принимает на себя удар, и машина автоматически отталкивается от барьера. При этом кузов машины не повреждается, а водитель получает толчок, достаточный для того, чтобы проснуться. Фирма «Гомеко», разработавшая новую конструкцию барьера, считает, что наиболее целесообразно устанавливать их на автомагистралях с пропускной способностью 60—70 тысяч машин в день. На снимке: последовательные фазы наезда автомобиля на новый барьер безопасности (США).

С ШАХТЕРСКОЙ ЛАМПОЙ ПО ГРИБЫ.

Каждый год Америка потребляет около 100 млн. т грибов, большая часть которых выращивается искусственно. Такой спрос привел к появлению крупных грибных ферм, которые оказались более доходными, чем фруктовые сады и огородные хозяйства. Грибы выращиваются на поддонах шириной около 2 м, расположенных ярусами в помещениях без окон: абсолютная темнота нужна для достижения высоких вкусовых качеств грибов и сокращения времени их созревания. Для ухода за грибами работникам фермы приходится носить шлемы с шахтерскими лампочками. На поддоны наносится компост, состоящий из свежего измельченного сена, смешанного с глиной и соломой, и химических удобрений. Перед засеиванием гряд компост стерилизуется путем повышения температуры в помещении до 65°С. Через 24 часа помещение проветривается, и в нем устанавливается и тщательно поддерживается температура в 24—27°С. Засевание гряд производится вручную. Через несколько недель вручную же снимается урожай, и компост снова стерилизуется. Выращенные таким образом грибы отличаются хорошим вкусом, не повреждены бактериями или червяками.

Пока селекционируются шампиньоны, но ведутся работы по искусственному разведению и других грибов (США).



НИКОГДА НЕ УДАЮЩИЙСЯ ВЗЛЕТ.

Самый трудный случай в работе авиационных тормозов — это неудавшийся взлет. В этом случае вся кинетическая энергия, накопленная за время разбега — 6—7 млн. кгм, — должна быть превращена в теплоту в течение 45-секундного торможения. Новый стенд фирмы «Данлоп» позволяет смоделировать такой случай в лаборатории. Вращающийся 45-тонный стальной цилиндр, к которому прижимается шасси испытываемого самолета, заменяет собой взлетную полосу. Скорость вращения барабана подбирается так, чтобы его взаимодействие с шасси в точности соответствовало бы разбегу взлетающего самолета. Но вот взлет не удался. В этот момент по сигналу оператора с цилиндром мгновенно сцепляется другой, более массивный, и тормоза испытываемого шасси начинают превращать в тепло кинетическую энергию вращения уже двух цилиндров, в точности воспроизводящих условия посадки самолета (Англия).





«НЕ ПИЛИТЕ — РЕЖЬТЕ ДЕРЕВЬЯ». Машина, которую вы видите на снимке, — новая универсальная валочно-трелевочная машина «локкери». Она не пилит деревья, а срезает их. Мощные гидравлические ножницы перекусывают ствол дерева диаметром в 45 см за несколько секунд. После того как лес повален, на кран устанавливается гидравлический захват, с помощью которого деревья укладываются на заднюю часть машины и вывозятся на лесные дороги для дальнейшей транспортировки и обработки. Гидравлический кран может поднять за один раз сразу несколько деревьев общим весом до 1200 кг. Грузоподъемность машины — 15 т, а объем перевозимого за один раз леса составляет 10—13 м³. Машина рассчитана на кратковременную перегрузку, в два раза превышающую ее грузоподъемность. Трансмиссия полуавтоматическая. Для повышения маневренности машины сделана шарнирная ломающаяся рама. Управляет всеми агрегатами машины один человек, не выходя из кабины (Финляндия).

И РЕКИ ЧИСТЫЕ, И ПРОДУКЦИИ БОЛЬШЕ. Шесть шахт Рыбникского угольного округа сбрасывают в Вислу и Одру шахтные воды с необычайно высоким содержанием соли — до 100 г на литр. Разработан проект станций обессоливания этих вод, постройка которых на 60% уменьшит количе-

ство соли, сбрасываемой в реки. Первая такая станция сооружается на шахте Дембенско. Она будет перерабатывать в сутки 2400 т соленой воды и выдавать 200 т очищенной столовой соли и 1500 м³ пресной питьевой воды (Польша).

«ПОСТУПИЛИ В ПРОДАЖУ СВАРНЫЕ КОСТЮМЫ» — такие объявления скоро появятся в витринах магазинов. Изобретатель Ф. Перри изобрел ультразвуковую швейную машину, для которой не нужны ни иглолка, ни нитки. Сердце машинки — быстровибрирующий стержень, который заставляет примыкающие к нему волокна одного куска материи тереться о волокна другого.



Выделяющееся при трении тепло расплавляет волокна, и они крепко свариваются друг с другом. К сожалению, натуральный шелк и хлопчатобумажные ткани не могут сшиваться на новой машинке. Зато ее производительность при шитье платьев, сумок, платков, флагов из синтетических волокон огромна. Скорость сварки изделий из полиэфирных тканей или нейлона достигает 15 м/мин! Недостатком машины изобретатель считает высокую стоимость — 2500 дол. (США).

ВОЗДУХОДУВНОЙ ТРАНСПОРТ.

Пневмопочта, столь популярная в Европе 100 лет назад, снова начинает привлекать к себе внимание инженеров на всех континентах. Но если раньше струей воздуха гнались по трубам небольшие, диаметром в 10—15 см цилиндрики, то теперь пневмоконтейнеры стали куда крупнее. На снимке вы видите капсулу экспериментальной пневмотранспортной линии, которая испытывается в Японии. При скорости движения воздуха в трубопроводе 7 м/сек капсула длиной 2,2 м и диаметром около 90 см движется со скоростью 6 м/сек и может транспортировать до 150 кг полезного груза. В настоящее время ведутся работы по созданию значительно более мощной установки с грузоподъемностью капсул до 5 т.

Так как в капсулах отсутствуют какие-либо двигатели, достоинства этого метода очевидны: простота в эксплуатации, невысокий уровень шумов, отсутствие вредных выхлопных газов.



Последние два особенно важны для крупных промышленных центров Японии. Проектируется пневматическая транспортная линия, которая должна соединить международный аэропорт в Осаке с центром города (Япония).

ВОЛКОВ НАДО БЕРЕЧЬ — к этому выводу пришел шведское общество по охране природы, разработавшее проект сохранения волков от вымирания. Натуралисты и зоологи общества составили родословную волка, подготовили данные для создания «банка генов», а также инструкцию по выращиванию и уходу за волками. Подобные же меры будут проводиться в Финляндии и Норвегии (Швеция).



КАМНЕРЕЗ. При строительстве дорог, в сельском хозяйстве и во многих других областях, где требуется разрезать стальные прутья, металлические балки, распиливать камни, бетонные плиты и другие твердые материалы, широкое применение найдет пила «Хюсварна-65К». Основные части пилы: 1-цилиндровый бензиновый двигатель объемом 65 см³; дисковая пила с приводом и ручки управления — подвешены на эластичных амортизаторах. Глушитель максимально снижает шум при работе пилы. Вес пилы около 12 кг. Специалисты фирмы считают, что такие камнерезные пилы пригодятся пожарным и спасателям для проникновения в помещения, вход в которые охвачен пламенем или завален (Швеция).

БУМАГУ ДЛЯ ЛЕТОПИСЕЙ начал выпускать целлюлозно-бумажный комбинат «Летя». Нестареющая бумага создана по рецепту, разработанному генеральной дирекцией Государственного архива и Яским политехническим институтом. Она предназначена специально для печатания архивных документов, сохраняет эластичность, не желтеет на протяжении более ста лет (Румыния).





«Карточные домики» или...

...Для начала обратимся к двум средневековым картам XVI века, подобным тем, которыми пользовались Колумб или его современники. Первая из них принадлежит картографу XVI века Герхарду Меркатору (и в наше время моряки широко пользуются разработанной им картографической проекцией) и была опубликована в 1538 году, то есть менее чем через полвека со времени путешествия Колумба. Вторая сделана позднее, в 1587 году, сыном Г. Меркатора — Румольдом. Разница в картах поразительна! На первой из них Америка изображена удивительно достоверно. На второй оба американских континента предстают наподобие «печеных яблок», что, заметим, вполне соответствовало «духу эпохи», богатой всевозможными вымыслами и фантастическими небывалицами. Историки знают, что поделок, подобных Румольдовой карте, в то время было предостаточно.

Из журнала в журнал, из книги в книгу кочуют ныне истории и гипотезы о невероятных катастрофах, постигших в далекой древности нашу Землю: о мощных землетрясениях, извержениях вулканов, грандиозных наводнениях и потоках. Сведения о них можно встретить в фольклоре и редких письменных источниках буквально у всех народов мира: от индейцев Северной Америки до жителей далеких тропических морей — полинезийцев (например, о. Пасхи — предполагаемый осколок легендарной Пацифиды). Однако камнем преткновения при этом остается вопрос о

КАРТЕ...

Владимир НЕЙМАН,
кандидат геолого-минералогических наук

соотношении времени геологического и исторического: если первое обычно исчисляется миллионами и миллиардами лет, то второе — лишь тысячами и десятками тысяч. Возможно ли, чтобы в историческое время, в эпоху проживания на Земле «человека разумного», существенно проявляли себя грандиозные геологические перемены, даже катаклизмы планетарного характера? Можно и по-иному поставить вопрос: когда окончательно сформировалось сегодняшнее «лицо планеты», неповторимые контуры континентов, какими мы знаем их сейчас, — в далекое геологическое прошлое или в «человеческое» время?

Что за удивительный регресс? Пытаясь разрешить эту загадку, некоторые ученые предположили: а что, если карта Г. Меркатора составлена по каким-то древним, но достаточно достоверным источникам? С другой стороны, когда разразилась буря великих географических открытий, морские ведомства стран, соперничавших за обладание далекими заморскими Эльдorado, старались спутать карты противнику, ввести его в заблуждение. В результате, крупницы новых достоверных данных или были сознательно искажены, или же «домысливались» самими картографами, дававшими свои так не похожие друг на друга варианты.



...В апрельском номере «Техники — молодежи» за 1968 год была помещена любопытная карта известного французского математика и географа из Бриансона Оронса Финэ (1494—1555 гг.) — совершенно необычная, непохожая на современную и в то же время явно достоверная, имеющая свою внутреннюю логику. Но «суд общественности» высказал предположение, что она либо фальсифицирована, либо ошибочна.

Итак, рассмотрим поразительные особенности карты Финэ. Каспий расположен на карте не в меридиональном направлении, а широтном, как он изображался на некоторых картах античного времени, например у Птолемея. Аральское море составляет единое целое с Каспием, обходя с юга плато Усть-Урт. Помимо Волги, тогда короткой и немногочисленной реки, и Урала, в него впадают Амударья, Сырдарья и даже Иртыш.

Но это лишь одно из чудес Финэ. В зоне сочленения Передней Азии с Аравией изображен Персидский залив неимоверных размеров, раза в три больше современного. Дальше на

комиться с глобусом Земли по Финэ, сделанным геологом Ю. Гулем, чтобы перевести на современный картографический язык необычные построения Финэ. Лишь нанеся эту карту на глобус, можно было увидеть, что и сама Северная Америка расположена на ней весьма необычно — горизонтально! — благодаря чему она примыкает своим северным побережьем к Азии. Характерная деталь, по которой только и можно распознать Североамериканский континент, это — Мексиканский залив с Флоридой по восточному краю единого Евразийско-Североамериканского блока суши.

Не меньше загадок у Финэ и по части Африки. Особенно примечательны здесь две особенности, и обе они касаются Нила. Во-первых, у Нила изображен еще один исток (от озера, расположенного в бассейне Конго). Во-вторых, Нигер на карте оказывается... притоком Нила, связанным с ним через систему озер Чад и (ныне сухих) котловин. Этот

знаменитого Пири Рейса) у Финэ таинственно, но вполне зримо присутствует Антарктида, «Терра Аустралис», представлявшая единое целое с Австралией. При этом следует отметить и огрехи карты — размеры Антарктиды сильно преувеличены.

...или надежные источники?

Но почему же вдруг некоторые реки так странно изменились на карте Оронса Финэ? Почему они обрели такую ярко выраженную тенденцию «скатывания» к приэкваториальной зоне? Как полагают советские ученые Т. и С. Резниченко, наша планета время от времени испытывает цикли-

БОООЛЕТ?

По следам одной незавершенной дискуссии.

северо-восток можно наткнуться на Байкал, куда впадает Ангара с целой системой рек (верховья Лены). Удивительно, что у Финэ великих северных рек будто бы вообще не существует, а заметны лишь верховья, текущие на юг.

Угадать, что изображено восточнее зоны Байкала не так-то просто: опознаваемых деталей здесь почти нет. Почему-то не показаны текущие на восток реки Китая, зато изображен откуда-то взявшийся, устремившийся на юг и впадающий где-то к востоку от Индокитайского полуострова мощный поток длиной не менее 3 тыс. км! Автору статьи понадобилось съездить в Ленинград и позна-

странный Нигер змеится севернее своего современного двойника почти по самой оси Сахары...

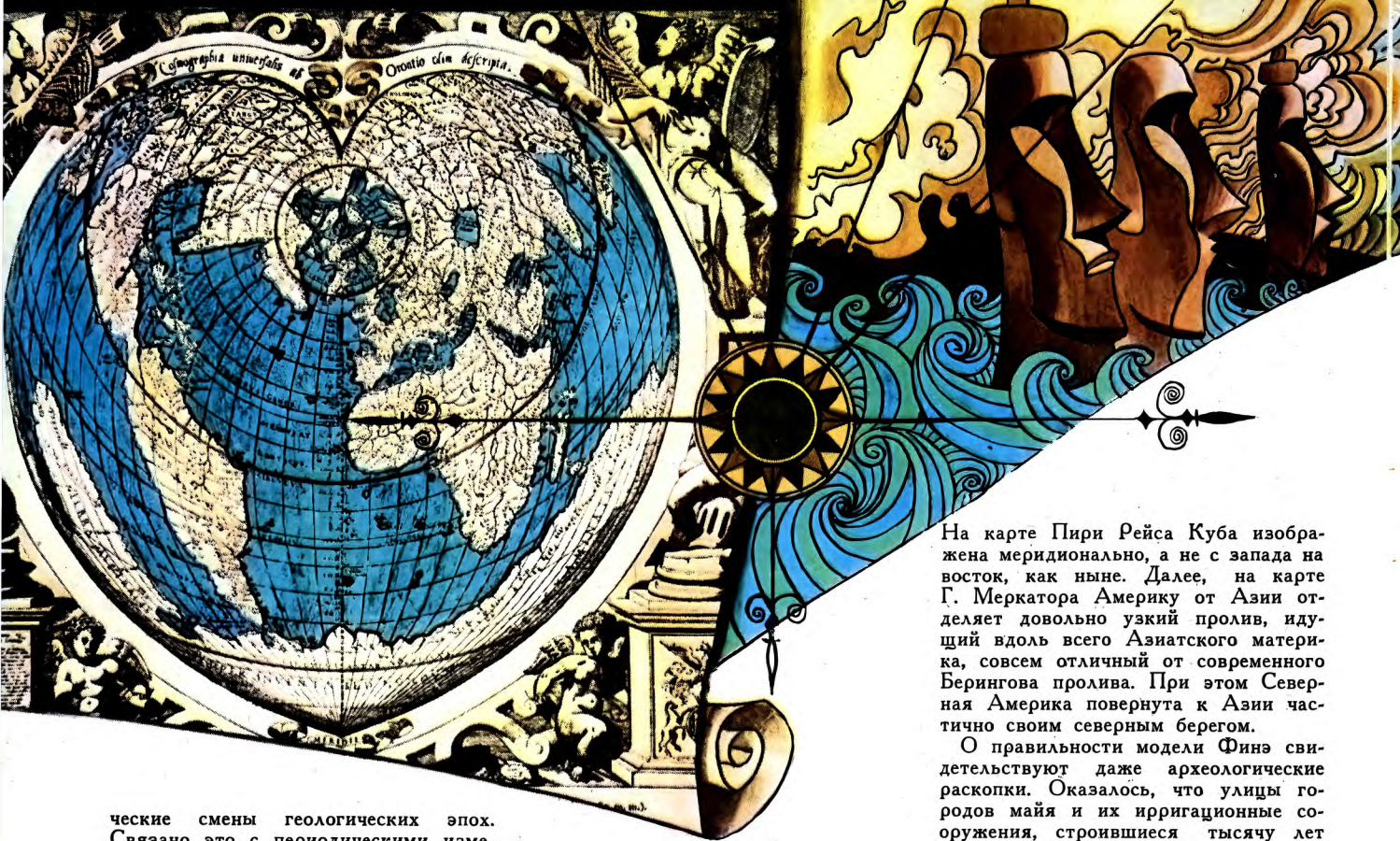
Довольно точно на карте изображена (в противовес более поздним источникам) Южная Америка. Правда, Амазонка здесь показана недостаточно четко, но хорошо прослеживаются ее южные притоки. А вот могучей Параны нет вообще.

Зачем мы так пристально вглядываемся в эту старую карту? Чтобы обратить внимание читателя на определенную географическую закономерность — преимущественное сосредоточение вод на низких широтах.

Наконец, как и на некоторых других старых картах мира (например,

В левом верхнем углу представлен фрагмент карты Г. Меркатора, 1538 г. Конечно, кое в чем это еще грубая схема. Прямые ошибки: мифологическая гиперборейская суша в районе Северного полюса, — как «необходимый» противовес Антарктиды; третий, лишний полуостров на юго-востоке Азии и т. д. Но, с другой стороны, вполне реально ранее существовавшие как широтный Арало-Каспийский бассейн, узкий пролив между Северной Америкой и всей Азией, и, наконец, «неоткрытый» материк Антарктиды совместно с Австралией.

В правом верхнем углу — фрагмент карты Р. Меркатора, 1587 г. Северная и Южная Америка изображены весьма условно — раздуты в ширину; Южная Америка бесформенна, пересечена фантастически извивающейся рекой, изображающей Амазонку. «Терра Аустралис» поглотила Антарктиду, при этом ее изуродовала.



ческие смены геологических эпох. Связано это с периодическими изменениями скорости ее вращения. Так, при убыстрении земного вращения реки как бы стремятся скатиться к экватору, при замедлении — удалиться. В истории зафиксированы громадные (до 600 км!) перемещения нижнего течения Хуанхэ, благодаря чему она впадает в Желтое море то севернее, то южнее Шаньдунского полуострова. Подобные явления, хотя и не в столь впечатляющих масштабах, отмечены у Дона, Амура и т. д., меняют характер и меридионально расположенные реки: их устья то подпруживаются, то избавляются от лишней воды.

По мнению Т. и С. Резниченко, полный цикл смены эпох продолжается около 2 тыс. лет. Это дает нам возможность уточнить историческое время, которое, вероятно всего, отражено на карте Финэ. Наиболее древняя из эпох убыстренного вращения Земли известна где-то около 2400 лет до нашей эры. Для нашего случая это «слишком поздно». Следовательно, карта может отвечать эпохе 4400 лет до нашей эры, то есть отстоять от нас на шесть тысячелетий. Знаменательно, что период убыстрения вращения Земли совпадает

Вверху. «Сердцеобразная проекция карты Оронса Финэ, 1536 г. Удивительно достоверный документ. Обе Америки изображены так точно, как это еще не было возможно в послеколумбову эпоху. Австралия нарисована рядом с Антарктидой, но они разделены перемычкой. Такая же перемычка между Азией и Северной Америкой.

с эпохой похолодания и дождей, наводнений и потопов, природных катаклизмов, меняющих лик планеты. Кстати, аналогичная картина, возможно, наблюдалась и ранее, в предшествующие циклы, в том числе и 12 тысячелетий назад. Возможно, тогда и случались отмеченные в мифологии катастрофы с Атлантидой и Лемурией...

А все-таки она вертится... и расползается!

В самом деле, если не миф непосредственное сочленение Северной Америки с Азией, то отход севера американского берега должен был сделать настоящую революцию в системе китайских и американских рек. Так, если судить по карте Финэ, и произошло: идущий ранее меридионально, по границе с Америкой, мощный поток исчез, уступив место системе текущих на восток рек. Любопытно, что такое примыкание Америки и, следовательно, ее неизбежный последующий разворот по часовой стрелке, подтверждается и другими картами. Если не смотреть на них как на собрание ошибок, коллекцию нелепиц и заблуждений...

Так, одно из древнейших изображений Японии показывает ее в виде горизонтально вытянутой страны.

На карте Пири Рейса Куба изображена меридионально, а не с запада на восток, как ныне. Далее, на карте Г. Меркатора Америку от Азии отделяет довольно узкий пролив, идущий вдоль всего Азиатского материка, совсем отличный от современного Берингова пролива. При этом Северная Америка повернута к Азии частично своим северным берегом.

О правильности модели Финэ свидетельствуют даже археологические раскопки. Оказалось, что улицы городов майя и их ирригационные сооружения, строившиеся тысячу лет назад, составляли прямоугольную сеть. Естественно, предположить, что майя, обладавшие замечательными познаниями в астрономии, ориентировались строго по странам света. Сейчас эта сеть повернута на 15° по часовой стрелке! Рассчитаем: 15° — за тысячу лет: следовательно, если темп движения континента и ранее был сходным, то горизонтальной Северной Америка была 6 тыс. лет назад, совершив за это время разворот на 90°.

Нужно сказать, что хотя такой темп растяжения «неспокойной зоны» в Тихом океане является для географической истории Земли чрезвычайным, катастрофическим, из ряда вон выходящим, но все же он продолжает ощущаться и поныне в северной и северо-западной частях Тихого океана, на Гавайях, Алеутских островах, Камчатке, Курилах, на Аляске. А о более грандиозных катастрофах, которые случились раньше, легенды донесли до наших дней лишь бледный отзвук. К сказанному можно добавить, что Тихий океан еще чрезвычайно молод: так, кораллы, широко распространенные в его водах, могут образовываться на глубинах не более 20—40 м. Значит, океан «разорвался» глубоководными впадинами совсем недавно!

Мы говорим: совсем недавно в геологическом смысле, то есть сотни тысяч лет назад. А как же быть с нашими шестью тысячелетиями? На помощь приходит концепция расширения Земли, говорящая, что любая новообразованная зона возникает



Рис. Роберта Авотина

Эхо минувших веков или отголосок вчерашних споров?

Над вопросами, поставленными в статье В. Неймана, размышляет кандидат исторических наук Геннадий БОСОВ

путем растяжения, расширения старой. Растяжение зон вызывает утоньшение коры, что, в свою очередь, приводит к опусканию как отдельных островков, так и архипелагов и даже целых «микроматериков», прибрежных участков суши — иногда значительных размеров (вспомним опять гибель Пацифиды в Тихом океане).

Известная американская исследовательница, специалист по истории и археологии «доколумбовой Америки», Бетти Дж. Меггерс в своей последней работе «Доисторическая Америка» (Чикаго — Нью-Йорк, 1972) пишет о перешейке, существовавшем в прошлом в районе Берингова пролива и ушедшем на дно моря уже в историческое время. По этому перешейку растительный и животный мир Старого света проникал в Новый свет в течение многих геологических эпох. Задолго до Колумба и других открывателей Америку открыли люди каменного века — палеоиндейцы. В последнее время, дважды в течение каких-то 50 тыс. лет (между 50 и 40 тыс. лет тому назад и 28—10 тыс. лет), между Америкой и Азией в районе Берингова пролива возникал и исчезал этот мост, пока не был поглощен морем навсегда.

Итак, геологическое развитие Земли продолжается, слившись с временами историческими. Зададим себе вопрос: насколько за это время могли измениться размеры Земли?

Известно, что материки в течение десятков миллионов лет уже не меняют свои размеры (чего нельзя сказать о подводной поверхности, которая непрерывно растет). Учитывая, что на карте Финэ площадь материков составляет 40% против 29% на современной Земле, вычислим размеры нашей планеты 6 тыс. лет назад; оказывается, ее радиус был равен 84% современного. Именно такова Земля на карте Г. Меркатора! Поразительное совпадение!

Кто же были авторы этих карт-первоисточников, легших в основу позднейших карт античности и средневековья, представители какого народа, племени, какой таинственной и могучей цивилизации, сумевшей в то далекое время окинуть взглядом всю Землю и оставить нам в наследство лишь жалкие крупицы информации, пославшие из прошлого весть о себе таким окольным путем? Они лишь тень исчезнувшего эха...

Действительно, из журнала в журнал, из книги в книгу кочуют эти удивительные истории о серии гигантских катастроф, некогда потрясавших многострадальную нашу планету. Будто бы в результате этих катастроф исчезли целые архипелаги и даже континенты — Гондвана, Лемурия, Пацифида, Атлантида и др. При этом вместе с многими из них исчезали таинственные, загадочные и великие цивилизации Атлантического, Тихого и Индийского океанов — вместе с жителями, настолько далеко ушедшими в своем развитии от остальных обитателей Земли, которые продолжали жить во мраке каменного века, что они «могли взглядом окинуть всю Землю» и более того: открыть ее всю целиком и даже закартографировать. Следы их деятельности — имеются в виду их материальные следы, которые еще не найдены, но которые, по мнению сторонников «теории катастроф», будут непременно обнаружены, — пока что прослеживаются лишь в античных и средневековых картах, составленных на основании исчезнувших в древности исторических источников. А поскольку остатков этих великих и развитых цивилизаций еще не обнаружено (кроме каких-то подозрительно «невнятных» объектов, на проверку оказывающихся следами обычных знакомых нам цивилизаций), как не обнаружены и «исчезнувшие» древние источники, то спор и дискуссии об исчезнувших цивилизациях переносятся в область не научную, а чисто эмоциональную — я верю, и вы верьте! — либо в область научной фантастики.

Автор статьи, которую мы комментируем, выдвигает не одну, а несколько гипотез: 1) что древним картам можно верить, потому что в их основе лежат исчезнувшие, обнаруженные карты глубокой древ-

ности; 2) что размеры планеты и положение материков разительно изменились буквально «на глазах» у истории; 3) что буквально при жизни «человека разумного», на протяжении каких-то 6 тысяч лет, Североамериканский континент, вплотную примыкавший к Азиатскому континенту, отошел от него более чем на 10 тыс. км, совершив разворот по часовой стрелке на 90°, — по 15° за каждую тысячу лет.

На наш взгляд, из всех перечисленных выше гипотез наибольшего внимания заслуживает означенная нами под номером 2.

А. Шнитников, Т. и С. Резниченко выдвинули гипотезу о циклической смене эпох, вызванной периодическими изменениями скорости вращения Земли. Автору, как нам кажется, на ней следовало бы и остановиться, но он пошел дальше и развил ее до планетарных, континентальных размеров. В результате — еще одна «безумная гипотеза», которыми и так богат наш просвещенный XX век. Правда, автору нельзя отказать в логике и остроумии, с которыми он отстаивает свою основную гипотезу (№ 3), умело привлекая для доказательства факты достоверные и гипотетические: изменения направления течений рек, их блуждания по поверхности Земли, беспокойные зоны вулканической активности в Тихом океане, трансгрессии и регрессии океана в районе Берингова пролива и др. Тем не менее его гипотеза при современном состоянии географической и геологической науки звучит очень уж фантастично и неправдоподобно — за 6 тысяч лет земная кора «расползлась» на гигантское расстояние, сравнимое разве что с небывалым катаклизмом, способным привести к гибели всего живого на нашей планете. Впрочем, уж если статья В. Неймана выйдет в свет с

нашим комментарием, на нее откликнутся «чистые» специалисты, которые и дадут ей оценку в своих письмах (себя таковым автор — историк по образованию — не считает)...

Наконец, гипотеза под номером 3 уже «чисто» историко-географическая. Она восходит к «незабываемым дням» дискуссий о картах Пири Рейса и Оронса Финэ 1961 и 1968 годов. Обратите внимание на «цикличность» появления материалов по дискуссионной теме: 1961 год, 1968 год, 1974 год — то есть 7—8 лет (любопытно, с чем связана эта «журнальная цикличность»: со скоростью вращения Земли, солнечно-лунной цикличностью или же с цикличностью распространения и возвращения научных идей и концепций?). Поскольку в статье В. Неймана приводятся ссылки на соответствующие номера журнала «Техника — молодежи», мы отсылаем читателя к указанным материалам, оставляя за собой право процитировать некоторые отрывки из «циклических дискуссий» по картам Пири Рейса и Оронса Финэ:

«Гипотеза об Атлантиде никем не подтверждена, — говорил известный историк, член-корреспондент АН СССР А. Ефимов в 1961 году, —

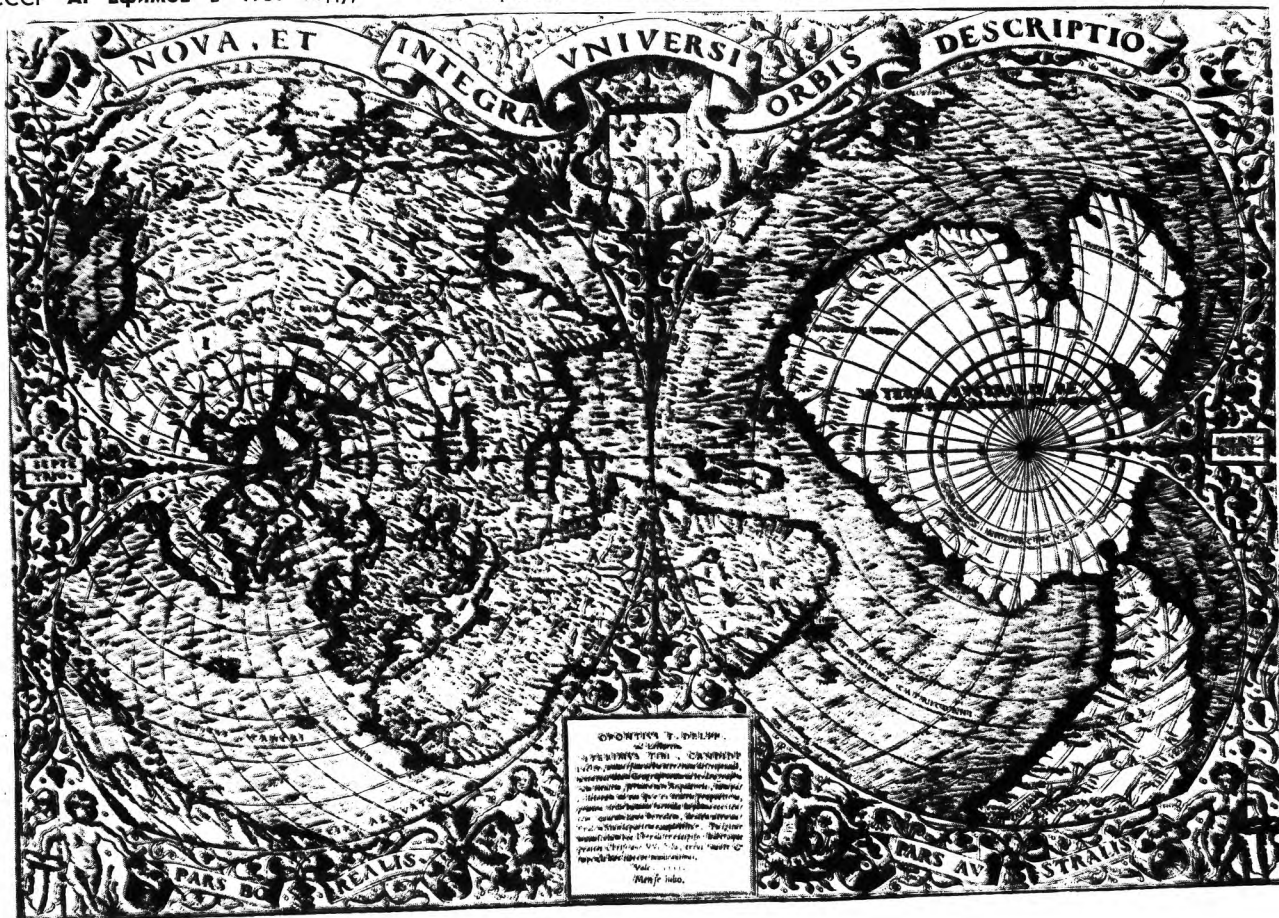
поэтому не могло быть и высокоцивилизованных атлантов, которые составили бы эти интересные документы. Последние пятнадцать лет я занимаюсь составлением атласа истории географических открытий в Сибири, на Тихом океане. Я воочию убедился, сколь трудным и мучительным был процесс движения вперед, через ошибки, через неправильные представления. Сколько отважных путешественников, мореплавателей и землепроходцев — в том числе и русских — из десятилетия в десятилетие совершали свои экспедиции, чтобы по крупице собрать географические сведения. Если послушать авторов гипотез об Атлантиде, то получается обратный процесс. Атланты якобы дали совершенно научную карту всего мира. А потом люди делали только ошибки, шли назад. Таким образом, извращается картина добывания человечеством географических знаний...»

«Общезвестно, что на многих древних картах в районе Южного полюса часто изображается материк. Что же касается того, будто эти карты были составлены пять или даже десять тысяч лет назад, то мне это представляется домыслом. Внешне выглядит очень сенсационным тот «факт», что на древних картах

указаны горы, которые сейчас скрыты льдом. Но весь вопрос как раз в том: является ли это фактом? Можно допустить, что на картах Пири Рейса и обозначены в Антарктиде какие-то горы. Но мы, к сожалению, не можем достоверно сказать, есть ли они на самом деле там, где указаны на карте, потому что еще нет подробных сведений о последнем рельефе Антарктиды. По всем имеющимся данным, оледенение Антарктиды началось в конце третичного или, самое позднее, в начале четвертичного периода, то есть более миллиона лет назад. Значит, если бы карты составлялись до оледенения, то эти умные картографы должны были бы жить до того, как на Земле появился человек!!! (автор имеет в виду «человека разумного», кромагонца, «возраст» которого около 40 тыс. лет).

Это точка зрения Л. Долгушина, научного сотрудника Института географии АН СССР.

Карта Оронса Финэ, 1531 г. Персидский залив неоправданно велик. Каспий соединен с Аралом в единый бассейн с единой системой рек, и ныне легко распознаваемых, а в Байкал впадают (!) Ангара и Верхние Лены. Западное побережье Индии строго меридионально.





«Ничего сверхзагадочного в картах Пири Рейса нет, — заметил И. Магидович, кандидат географических наук, автор книг по истории географии, в дискуссии 1961 года. — Если принять на веру утверждения американца Малери и французского журнала «Сьянс а ви» (выступавших с концепцией глубокой древности «первоисточников» карт Рейса и Финэ. — Г. Б.), то окажется, что когда-то, а быть может, и сто веков назад, на Земле жили люди, имев-

У Оронса Финэ Северная Америка изображена вытянутой почти широтно. И вот подтверждение с совершенно неожиданной стороны: на гораздо более поздней карте Дальнего Востока (Мюллер, 1758 г.) обнаруживается, что в процессе разворота по часовой стрелке Америка еще не пришла в современное свое положение и Аляска находится не там, где ей «положено».

шие в своем распоряжении самолеты, вертолеты, различные приборы для точной топографической съемки. Затем они вместе со всей своей техникой вдруг бесследно исчезли, а до нас дошли только карты, составленные ими. На основании этих грамот, передававшихся из поколения в поколение, и возникли уже в шестнадцатом веке нашей эры карты... Поистине история, достойная фантастического романа...

На этом, как нам кажется, следует прекратить анализ последней гипотезы, вновь гальванизированной автором статьи о картах первой половины XVI века. Что касается «второй дискуссии» о картах Пири Рейса и Оронса Финэ в 1968 году, в которой приняли участие популяризатор Л. Василевский, писатель-фантаст В. Григорьев и историк Г. Еремин, она «с научной точки зрения» была менее представительна по сравнению с дискуссией 1961 года. Однако авторы статьи «Пири Рейс, Оронс Финэ и К^о» В. Григорьев и Г. Еремин дискутировали в ней с Л. Василевским, по их мнению,

сильно искажившим суть проблемы о картах XVI века (см. указанный номер журнала). Они не отрицали, кстати говоря, возможность сохранения каких-то древних источников, оказавших влияние на карты колумбовского и послеколумбовского времени, в том числе и на карту Финэ, и приво-дили слова Пири Рейса из его знаменитой «Книги морей»: «Неверный по имени Колумбо, генуэзец, открыл эти земли. В руки названного Колумбо попала одна книга, в которой он прочитал, что на краю Западного моря, далеко на Западе, есть берега и острова. Там находили всевозможные металлы и драгоценные камни. Вышеназванный Колумбо долго изучал эту книгу... О страсти туземцев к стеклянным украшениям Колумбо тоже узнал из этой книги и взял их с собой, чтобы обменять на золото».



ИМЕНА И ПРОЗВИЩА

Название автомобиля складывается из нескольких элементов. Во-первых, название фирмы или завода. Иногда завод, выпускающий автомобили нескольких видов, присваивает каждому собственную марку: либо в дополнение к фирменной, либо взамен ее. Если новая марка завоевывает популярность, то она вытесняет фирменную в разговорной речи, а иногда и в официальных документах. Так случилось с маркой «мерседес» фирмы «Даймлер» — слово «даймлер» осталось лишь в адресе предприятия.

Во-вторых — название модели. Нередко оно, снискав благосклонность публики, затмевало марку. Вспомните наши «Волгу» и «Чайку», гораздо более популярные, чем не слишком благозвучное сочетание знаков ГАЗ-24 и ГАЗ-13.

И наконец, самым популярным автомобилям прозвища присваивает народ.

Такова популярность «Форда-Т», прозванного «Лиззи». Столь же известен «жук» — «фольксваген», «гадкий утенок» Ситроена, а в прежние времена — «бебе» («пежо») и «бебикар» («остин»), фиатовский «тополино» и «маленькое чудо» «ДКВ», «пюппхен» («куколка»), «вандерер» и «бычок» («моррис»), марнское такси («рено») и татовская «четверка», «козлики» (ГАЗ-67 и «виллис»). Прозвища носят даже некоторые распространенные грузовые автомобили, например «трехтонка» (ЗИС-5). Они уже знакомы нашим читателям (см. «ТМ» № 12, 1971; № 1, 2, 10 и 12, 1972, № 3, 4 и 10, 1973).

Но есть еще автомобильные прозвища иного рода. Это присвоенные машинам людские имена (не фамилии!) и клички, пришедшие в разговорный обиход из литературы и кино. В свое время мы знакомили вас только с двумя такими именами — «Мерседес» и «Антилопа-гну». Вот и другие, также знаменитые.

В пятидесятых годах Генри Форд первый назвал очередную модель автомобиля именем своего рано умершего сына — «Этзель» и даже придал этой модели значение новой марки, рассчитывая, что ее оригинальная внешность привлечет покупателей, и марка укоренится. Рас-

чет не оправдался, автомобиль не завоевал популярности. Более благоприятна судьба машины «Дино» фирмы «Феррари», названного самим коммандаторе (шефом) фирмы также по имени сына. Марка существует и по сей день. Были и другие модели, носившие имена сыновей и дочерей автостроителей.

Необычна история «Саши» фирмы «Аустро-Даймлер». Эту гоночную машину, задуманную в качестве основы для будущего массового, «народного» автомобиля, назвали в честь фирменного гонщика-испытателя, чеха Александра Коловрата. «Аустро-Даймлер» не сумел наладить производство серийного образца, и дело ограничилось постройкой нескольких экземпляров, которые удачно участвовали в гонках. Но прогрессивная конструкция «Саши», его верхнеклапанный двигатель с верхним же кулачковым валом, получила дальнейшее развитие в ряде автомобилей.

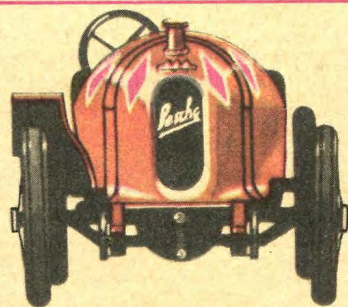
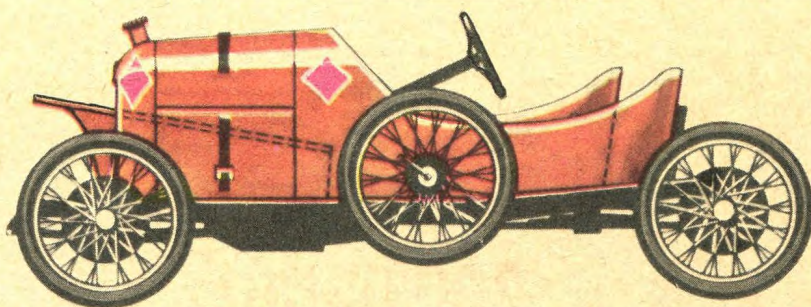
Немало и литературно-автомобильных имен. Назовем те, что наиболее близки советским читателям. Кроме «Антилопы», прежде всего «мышиный кар» — «Форд-V8», на котором И. Ильф и Е. Петров совершили путешествие по «одноэтажной Америке». Свой «рено» В. Маяковский назвал «сис-шво» («шесть лошадей» — по числу так называемых налоговых сил). Это о нем говорится в «Ответе на будущие сплетни», стихотворении, напечатанном в 1928 году в журнале «За рулем» в связи с нападками на поэта за его «буржуазные» замашки.

Из автомобилей, описанных зарубежными писателями, у нас широко известен «Карл» («Три товарища» Э. М. Ремарка). Его марка в книге не названа, но мы попробуем определить ее. То, что Ремарк не называет настоящую марку «Карла», наводит на мысль: она — немецкая. Автор вообще избегает упоминания отечественных фирм — в книге названы лишь иностранные «кадиллак», «эссекс», «форд», «ситроен», «лянка». О германском происхождении машины говорит и многое другое. Читайте книгу, и становится ясным, что «Карл» — это скорей всего «мерседес-бенц». Ибо только

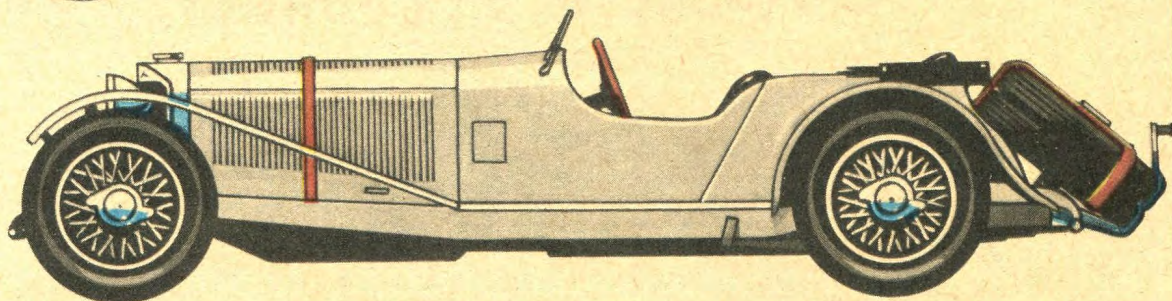
этот автомобиль оснащали «свистящим» компрессором, который включался при резком нажиме на педаль газа, и только этот автомобиль развивал скорость до 200 км/ч. Да и белый цвет кузова типичен именно для спортивных «мерседесов». Именно они в числе немногих немецких марок допускались к участию в гонках, как это происходит в книге, на единственном в то время в Германии берлинском треке «Афус» с наклонным виражом. О его принадлежности к классу спортивных (а не чисто гоночных) автомобилей свидетельствуют задние сиденья в кузове (каковых никогда не бывало у гоночных машин), крылья, подножки, прожектор-искатель. Так, при внимательном чтении обрисовывается вся машина — ее солидные размеры («ситроен» казался ее «рахитичным братцем»), брезентовый верх, большие задние колеса, дающие автору основание сравнивать «Карла» с поджарым волком и страусом. Сопоставляя эти все штрихи с замечаниями героев книги (пожалуй, несколько утрированными) о старомодности кузова и о верхе, прослужившем «не меньше десятка лет», можно установить и год выпуска машины: действие романа происходит в первой половине тридцатых годов. Взяв фотографию компрессорного спортивного «мерседес-бенца», модели 110/160S выпуска 1926 года, убеждаешься, что именно он в точности соответствует описанию «Карла». Кое о чем говорит и само прозвище. Карлом звали конструктора Бенца. Но марка «Карла» — не «бенц», а именно «мерседес-бенц», так как у первого не было компрессора. Слияние же двух фирм произошло в 1926 году. Так что, вот вам, будущие иллюстраторы Ремарка, достоверный материал для работы! Автомобили ярко описаны и в других книгах писателя — он был страстным автомобилистом.

Зарубежные читатели и зрители кино знают еще целый ряд автомобилей — героев книг и фильмов, начиная от «Серебряного аиста» («испано-сюизы») из «Зеленой шляпы» М. Арлена или гоночной «читти-читти» из одноименного фильма и кончая машинами Фантомаса.

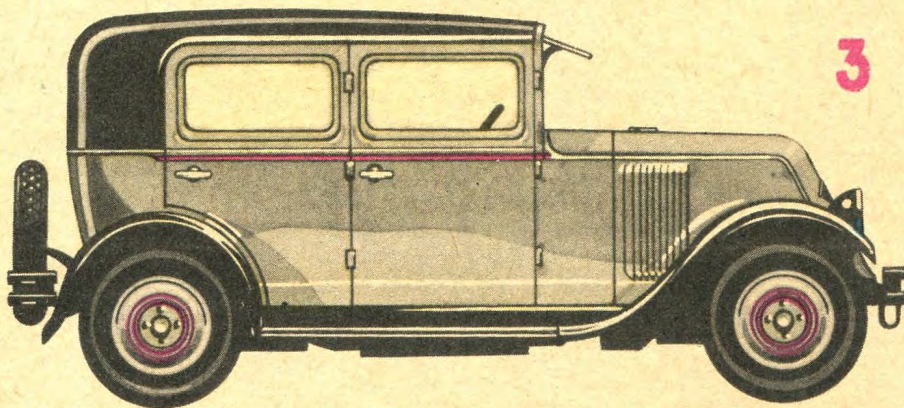
1



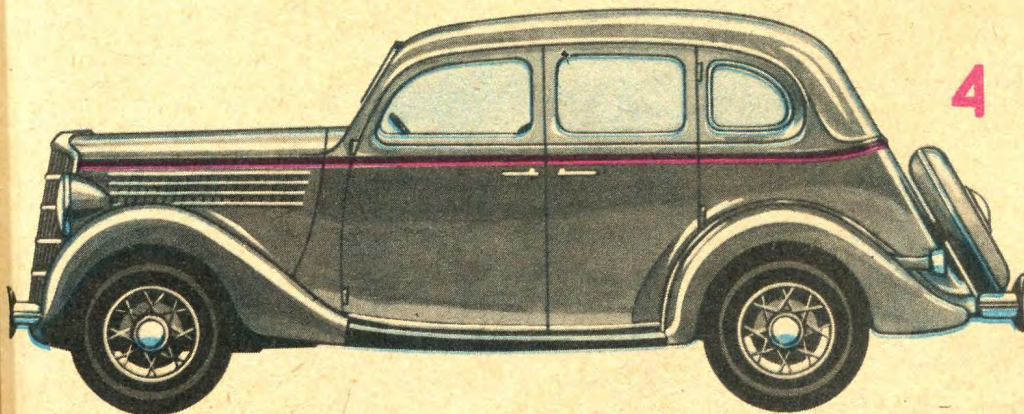
2



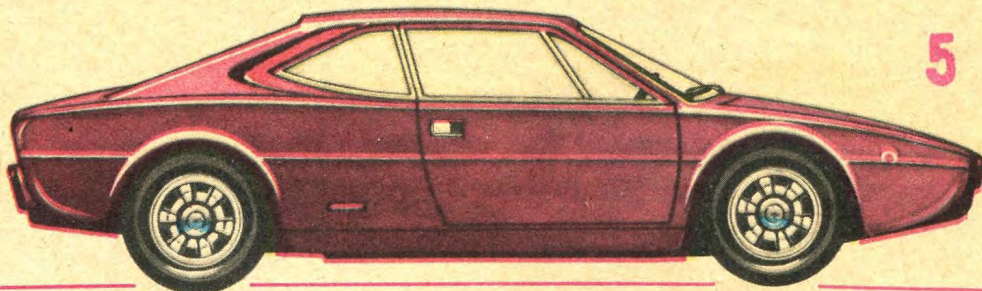
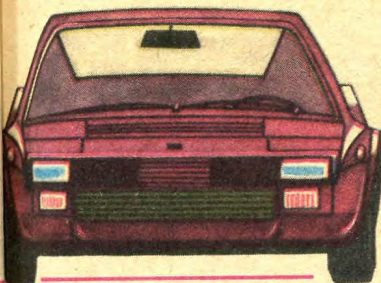
3



4



5



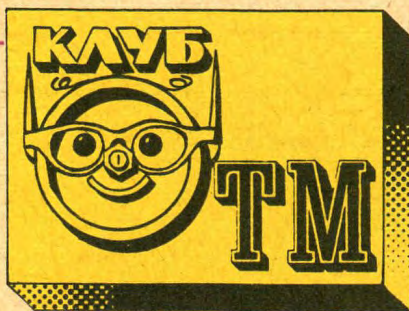
1. «Саша» — «аустро-даймлер», модель АДС (Австрия, 1922). Двигатель 4-цилиндровый, 40—42 л. с. Скорость 100 км/ч. Показана спортивная модель, принимавшая участие в гонке Тарга-Флорио в 1922 году.

2. «Сис-шво» — «рено» (Франция, 1927). Двигатель 4-цилиндровый, 20 л. с. Скорость 70 км/ч.

3. «Карл» — «мерседес-бенц», модель 110/160S (Германия, 1926). Двигатель 6-цилиндровый, 110 л. с. (с компрессором 160 л. с.). Скорость до 200 км/ч.

4. «Мышинный кар» — «Форд-V8» (США, 1935). Двигатель 8-цилиндровый, 75 л. с. Скорость 110 км/ч.

5. «Дино» — «феррари» (Италия, 1974). Двигатель 8-цилиндровый, 255 л. с. Скорость 250 км/ч.



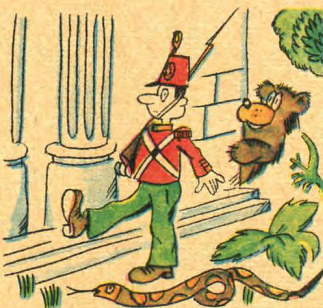
Задача о находчивых законодателях

Сто с лишним лет назад, когда в США организовывался штат Мичиган, вспыхнуло соперничество между несколькими городами, находящимися на территории будущего штата, за право стать его столицей. Многочисленные выборы, стоившие огромных денег, оканчивались полной неудачей: ни один город не мог получить требуемого большинства. Дело грозило затянуться на долгие годы, если не будет найдено радикального решения. И оно было найдено. Как вы думаете, какое?

Решение законодателей

Всем городам-претендентам было отказано. У территории штата Мичиган, рассматриваемой как геометрическая фигура, был найден математиче-

ский центр. Он оказался расположенным в глухом лесу в малозаселенной и малопривлекательной местности. Тем не менее, именно в этом центре был заложен капитолий, а спустя несколько лет вокруг капитолия выросла столица штата — город Лансинг.



«У нас достаточно

мальчиков посыльных...»

Главный инженер британских почт и телеграфа сэр В. Праси был весьма грамотным и расчетливым человеком. Об этом говорит тот факт, что он одним из первых поддержал Маркони в попытках внедрения бес-

проволочного телеграфа. Но и он не избежал удивительных просчетов в своих пророчествах. Когда в 1880 годах его спросили, что он думает о недавнем американском изобретении — телефоне, он пренебрежительно ответил: «Ну, нет. Это американцам нужен телефон, а нам нет. У нас достаточно мальчиков-посыльных...»

«Почему бы вам не купить себе по мячу...»

Среди учеников германского физико-химика В. Нернста были братья Линдеман. Происходя из богатой английской семьи, братья так сильно увлеклись теннисом, что научными исследованиями им приходилось заниматься по ночам. Нернст относился к этому виду спорта неодобрительно.

«Два взрослых человека гоняют один маленький мячик, — ворчал он. — Вы так богаты, почему бы вам не купить себе по мячу?»



Второй «королеве» всегда везло меньше...

■ В конце 1971 года газеты и журналы всего мира опубликовали сенсационные фотографии — торчащие из-под воды обезображенные огнем останки, в которых невозможно было узнать «Куин Элизабет», некогда гордый и красивый корабль, от которого ожидали столь многого. Но... второй «королеве» всегда везло меньше, чем первой.

■ «Куин Мэри» и «Куин Элизабет» — два трансатлантических лайнера, равных которым не знал еще мир — английская судовладельческая фирма «Кунард» решила построить к своему столетнему юбилею в 1940 году. Хотя обе «королевы» строились по одному проекту, между ними были некоторые различия. «Куин Мэри» была трехтрубной, а «Куин Элизабет» — двухтрубной. Первая брада на борт 2038 пассажиров, а вторая — 2288. У первой было 2 якоря, а у второй — 3. Длина и водоизмещение первой были 311 м и 81 337 т, а второй — 314,5 м и 83 673 т.

■ Корпус «Куин Элизабет» содержал 140 водонепроницаемых отсеков, в нем было 2 тыс. окон и иллюминаторов, 35 салонов, кинозал, 2 бассейна, 3 библиотеки с 4 тыс. томов. Для изготовления корпуса понадобилось 10 млн. заклепок.

■ Силовая установка «Куин Элизабет» — четыре паровые турбины общей мощностью 160 тыс. л. с., приводящие в действие четыре винта по 32 т весом и 5,5 м диаметром каждый. В турбинах 275 тыс. лопаток. Пар с давлением 30 атм. и температурой 400°С вырабатывался в 12 водотрубных котлах.

■ Мощность двух судовых электростанций составляла 17 600 квт, общая длина проводки — 7,5 тыс. км. На судне было установлено 30 тыс. лампочек, 650 всевозможных электромоторов, 700 электрочасов и 683 телефона.

■ Руль «Куин Элизабет» весил 140 т, и в нем были даже двери для осмотра внутренней поверхности во время докования. Каждый

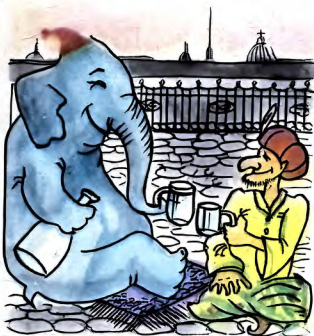
из трех якорей весил 16 т. Длина каждой якорь-цепи — 300 м, общий вес якорь-цепей — 225 т, длина одного звена цепи — 0,6 м.

■ На борту «Куин Элизабет» было 26 стальных спасательных шлюпок с дизельными установками. Каждая из них вмещала 145 пассажиров и могла быть пущена на воду одним человеком. Длина названия, написанного на борту судна, составляла 21 м, а высота каждой буквы — 0,75 м.

■ Перед отправлением в очередной рейс в холодильники и кладовые «Куин Элизабет» загружалось 6500 кг говядины, 4500 кг баранины, 3200 кг свинины, 1600 кг джема, 3200 кг сахара, 3200 кг масла, 650 кг сухофруктов, 20 тыс. кг картофеля, 72 тыс. яиц, 6 тыс. л молока.

■ «Куин Мэри» вышла в свой первый рейс 6 мая 1936 года и тогда же установила новый рекорд скорости в Атлантике — 31,69 узла (58,7 км/ч). Все ожидали, что «Куин Элизабет» в первом же рейсе перекроет этот рекорд. Но... второй «королеве» всегда везло меньше, чем первой. Она сошла на воду 27 сентября 1938 года — за день до Мюнхенского соглашения, которое через год вергло Европу в войну. В свой первый трансатлантический рейс «Куин Элизабет» вышла тайно 2 марта 1940 года, опасаясь атаки немецких подлодок. Всю войну «королевы» перевозили войска, вмещая каждая по целой дивизии — 15 600 человек. И когда в октябре 1946 года «Куин Элизабет» вышла в свой первый регулярный рейс, она не была никаким рекордов.

■ В 1956 году количество пассажиров на трансатлантических воздушных линиях превысило количество пассажиров на морских. И с этого момента «королевы» были обречены на медленное умирание. В конце 1960 годов было решено переделать «Куин Мэри» в морской музей, а «Куин Элизабет» — в плавающий университет. Но... второй «королеве» всегда везло меньше, чем первой. В конце 1971 года ее уничтожил пожар.



и, что всего удивительнее, — 100 ведер водки и вина. О том, как строго учитель охранял интересы своего подопечного, свидетельствует любопытный документ, поданный им начальству. В нем учитель жалуется, что отпущенная водка «к неудовольствию слона неудобна, понеже явилась с пригарью и некрепка».

Откуда взялись сливы «ренклад»

У фруктовых деревьев своя история. Так, абрикосы были завезены в Западную Европу

из Армении, персики — из Эфиопии, вишни и сливы — из Малой Азии. Первые сливы, посаженные в саду французского короля Франциска I, были привезены пилигриммами. Эти сливы пришлись очень по вкусу супруге короля, королеве Клод. Узнав, что некоторые придворные тайком тоже лакомятся сливами из королевского сада, Клод устроила своему супругу скандал, и тот ввел смертную казнь за воровство слив. С тех пор во французском языке так и осталось выражение «быть повешенным за сливы», то есть пострадать из-за пустяка. А сорт слив, из-за которых разгорелся сыр-бор, стал называться «ренклад» — «королева Клод».

нутри окрашенной в зеленый цвет. В ней были устроены откидные полки, что позволяло Наполеону удобно располагаться на ночлег.

На внутренних стенах кареты было множество выдвижных ящиков для хранения бумаг. Кроме кареты, в обоз входило несколько крытых брезентом фур с посудой, с переносной печкой, погребец для хранения вина.

Император любил обедать на свежем воздухе, где для него устанавливался раскладной стол. За десять лет своих походов Наполеон проехал в желтой карете путь, эквивалентный длине экватора.

«Известно, что слоны в диковинку у нас»

Первый слон в Петербурге появился в 30-х годах XVIII столетия. Его прислал в дар Анне Иоанновне Надир-шах. На Фонтанке на месте нынешнего Инженерного замка был выстроен «слоновый двор», в котором жил и «слоновый учитель», присланный из Персии.

«Слоновый учитель» быстро усвоил петербургские порядки. Для кормления слона он требовал ежегодно 365 пудов пшеничной муки, 28 пудов сахара



Штаб-квартира на колесах

Перемещением штаба крупного войскового соединения в наши дни занимается целое подразделение, в распоряжении которого находятся всевозможные средства связи и транспорта.

Во времена же Наполеона все хозяйство штаб-квартиры перевозилось на нескольких повозках. Сам Бонапарт ездил в большой желтой карете, из-



Звуки зимы

Всем, конечно, доводилось слышать завывания снежной бури. Это воздух при своем движении встречает предметы, в результате обтекания которых и возникает звук. Чем больше скорость ветра, тем выше тон образующегося звука. Такова же природа гудения проводов, при котором высота звука зависит от их диаметра и натяжения. Если тон звука совпадает с тоном провода, то последний начинает колебаться, усиливая общий звук. Вот почему особенно сильное гудение проводов наблюдается зимой, когда их натяжение заметно увеличивается.

Во время сильных морозов при ходьбе под ногами хрус-

тит снег, а под колесами машин и полозьями саней слышится своеобразный, порой усиливающий скрип. Это хрустят свежие снежинки, которые при нажиме на них ломаются и перемещаются. Характер подобных звуков зависит от температуры: чем она ниже, тем громче и резче скрипит снег.

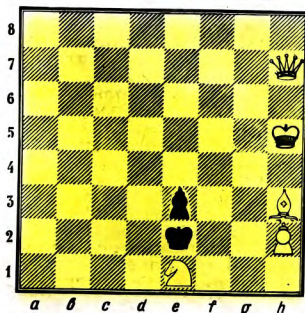
Иногда при ходьбе или езде по плотному снежному насту слышны звуки, несущиеся как бы из пустого пространства. И действительно, вследствие оседания слоев снега под настом образуется пустота. Звуки, многократно отражаясь от стенок таких пустот, и создают этот шум. Такое же отражение звука можно услышать у ска-



листых морских берегов с многочисленными пещерами.

«Шепотом звезд» называют жители Восточной Сибири интересное звуковое явление, которое наблюдается во время крепчайших морозов: при разговоре на открытом воздухе раздается легкое потрескивание, подобное шороху сухого сена. Звуки эти вызываются тем, что при дыхании и разговоре выделяются мельчайшие капельки воды, которые еще в полете замерзают и превращаются в мельчайшие ледяные кристаллики. Вот они-то, ударяясь друг о друга, и создают легкий треск.

В. ЗАВОРотов,
инженер



ШАХМАТЫ

Отдел ведет
экс-чемпион мира,
гроссмейстер
В. СМЫСЛОВ

Задача Ю. ЧИЛОВА
(Ереван)

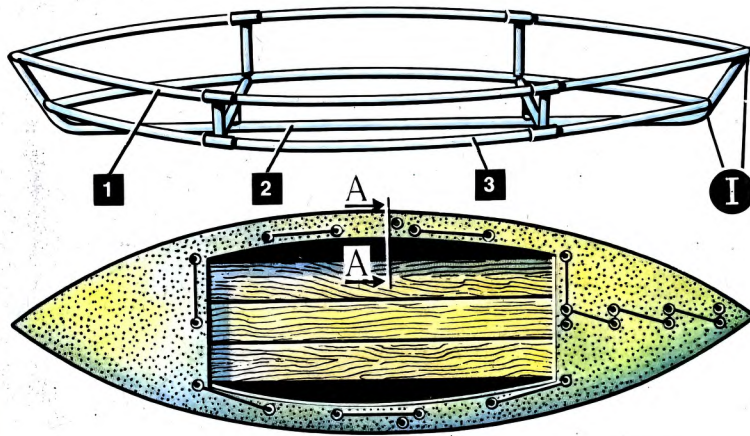
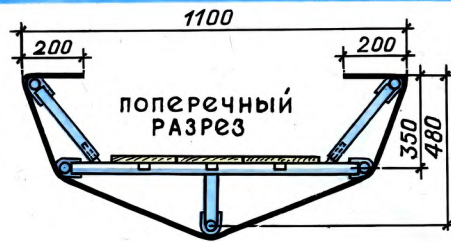
Мат в 3 хода

Рисунки художников:
Татьяны Константиновой
и Галины Гордеевой

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ, опубликованной в № 7, 1974 г.

- | | |
|----------------|----------|
| 1. Cf2 (угроза | 2. Kd4x) |
| 1. ... Kp d3 | 2. Kc3x |
| 1. ... Kp f3 | 2. Ke1x |
| 1. ... Kp : f2 | 2. Фf1x |
| 1. ... gf | 2. Фd1x |

МИНИ-ЛОДКА



Как правило, публикации этого раздела вызывают активный интерес читателей «ТМ». Нередко, познакомившись с той или иной самоделкой, наши корреспонденты предлагают свои конструктивные решения. В ответ на публикацию материала «Мини-лодка» (см. «ТМ», 1973, № 3) редакция получила от читателя В. Трофимова (г. Петропавловск Казахской ССР) еще один вариант универсальной складной лодки. Предлагаем эту конструкцию вниманию туристов, охотников и рыболовов.

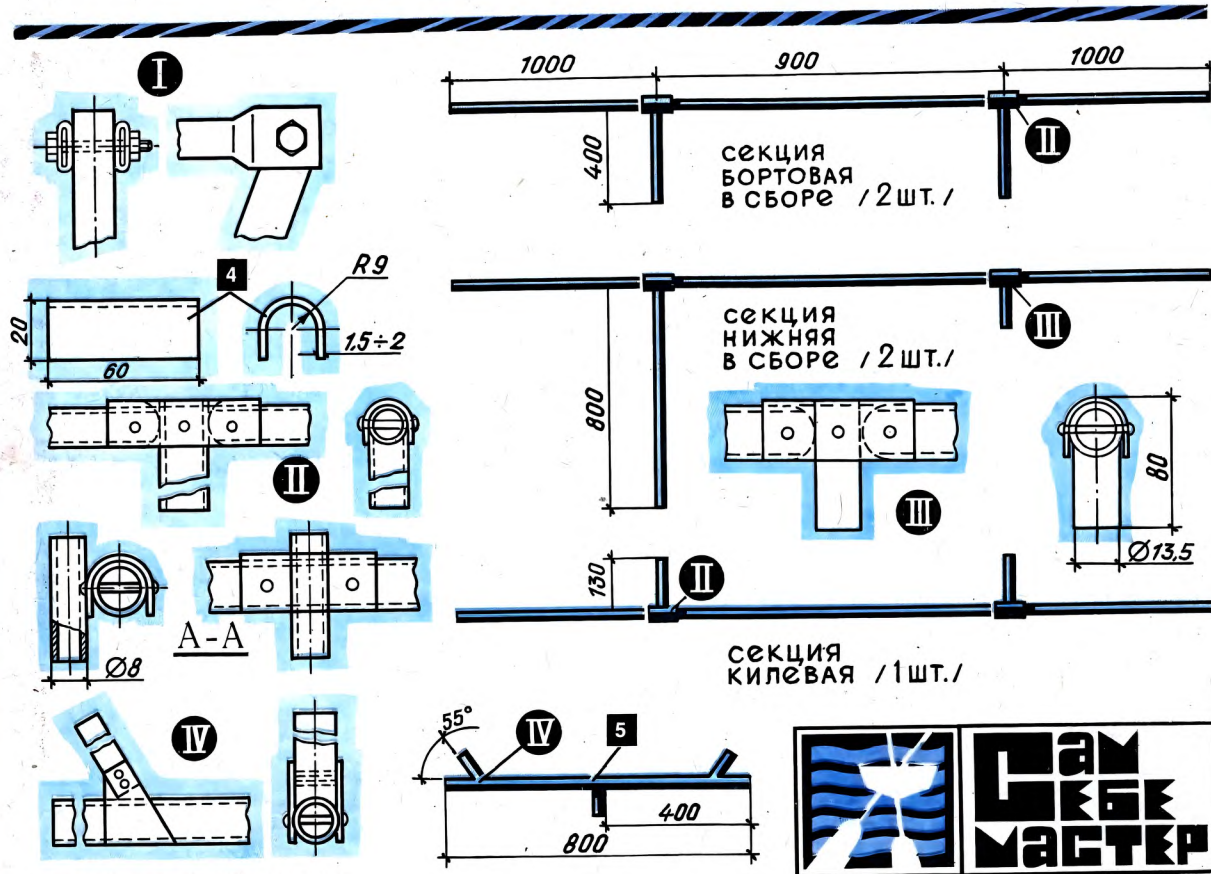


Рис. Бориса Лисенкова



«Скороспешные в стрельбе»

Андрей БЕСКУРНИКОВ

Представляя в 1701 году модель «огнестрельных рогаток» Петру I, подмосковный ремесленник Иван Посошков писал: «Рогатки поделать на колесах с огненным боем, чтоб мочно с ними наступать и отводом итти бес трудности, и если рогаточную стрельбу управити по намерению моему, то чаял бы я... защите в них от неприятелей великой быть». Так изобретатель охарактеризовал одно из первых скорострельных орудий, «обращающихся на все стороны и скороспешных в стрельбе».

Довольно долго лук и арбалет успешно соперничали с еще не совершенными ружьями, иногда не уступая им в эффективности действия по цели.

Чтобы повысить скорострельность, оружейники изобретали системы с несколькими стволами или направляющими, стрельба из которых могла вестись залпом или поочередно.

Одну из первых таких попыток сделал Леонардо да Винчи. Он усовершенствовал грозное оружие того времени — арбалет.

Созданная великим изобретателем военная машина представляла собой огромное, в три человеческих роста, ступенчатое колесо, на котором радиально закреплялись 4 больших арбалета. Наводчик, располагавшийся в центре колеса, командовал четырьмя-пятью помощниками. Переступая по ступеням колеса,

они последовательно перемещали арбалеты в положение для стрельбы. В оружие был уже заложен и элемент «автоматики» — тетива арбалета взводилась во время движения колеса. Конструкция получила название «револьвер-арбалет» (от латинского слова «revolvere», что означает «крутить»). Тот же принцип применили и к огнестрельным установкам. В 1529 году венецианец Флавиус Вегетиус Ренатус предложил крепостную многоствольную установку — «револьверканоне». Восемь орудийных стволов Ренатус установил на массивной вращающейся тумбе, предполагая таким образом увеличить не только скорострельность, но и улучшить маневренность оружия.

Со временем подвижный характер военных действий заставил использовать скорострельное оружие и в наступлении. В самом конце XV века во многих странах появились орудия типа «орган». Подвижную раму на колесах венчали 6—12 стволов, которые залпом или поочередно стреляли ядрами или картечью. Впрочем, не особенно полагаясь на мощь своего оружия, конструкторы снабжали их оскаленными звериными мордами — для психологического устрашения неприятеля. Итальянские мастера добавляли еще ножи и пики, закрепляя огонь орудий ударом в упор.

Примерно в то же время, что и на Западе, в XV веке, в России появились крепостные пищали с семью и более стволами, укрепленными на одной ложе. Особого распространения они не получили из-за громоздкости, большого веса, медленного заряжания. Некоторое повышение скорострельности удавалось только в пределах одного залпа, когда стреляли из предварительно заряженных стволов. Однако русские оружейники раньше западных мастеров поняли необходимость в ручном огнестрельном оружии. Московские оружейники XVII века создавали так называемые «пере-

вертные пищали» — ружья с поворотными стволами. Например, ружье Ивана Болдырева и Евтихия Кузовлева было оснащено двумя стволами калибра 9 мм. У каждого ствола — полка с огнивом, которая подводилась к ударно-кремневому замку при повороте стволов. Фиксировались стволы после поворота специальной защелкой. Карабин аналогичной конструкции появился на Западе только спустя 150 лет. Многоствольные пистолеты известны в России еще с 1538 года. Московские мастера Никита Давыдов, Иван Лучанинов и другие создавали шестиствольные пистолеты поворотного типа, завоевавшие большую популярность. Такое оружие было в ходу вплоть до середины XIX века, когда появились револьверы.

Разнообразием отличались и многоствольные артиллерийские установки русских мастеров. В XVI веке в России появились колесные орудия с 7—8 стволами калибра 18 мм. С помощью двух железных полоствола жестко закреплялись на деревянном бруске. Оружие получило название «сорока», или «ермакова пушка». К XVII веку относятся «сороки» барабанного типа. Стволы установок укрепляли на поверхностях вращающегося барабана в несколько рядов. Стрельба велась поочередно, после поворота барабана рукояткой. Важное достоинство — одновременное со стрельбой перезаряжание других стволов. В России строились и «органы». Известна 24-ствольная установка с параллельным расположением стволов. Их было по восемь в каждом из трех ярусов.

При плотности тогдашних боевых порядков удачно направленный залп производил опустошительное действие в рядах неприятеля. Все же длительное перезаряжание установок сильно сказывалось на скорострельности даже многоствольного оружия. Положение изменилось с созданием унитарного патрона и оружия, заряжаемого с казенной части.

Каркас лодки изготавливается из дюралюминиевых труб \varnothing 18, 20 или 22 мм (толщина стенок 1,5—2 мм).

Лодка состоит из пяти секций: 1 — секция бортовая в сборе (2 шт.), 2 — секция килевая в сборе (1 шт.), 3 — секция нижняя в сборе (2 шт.).

К поперечине нижней секции (5) аргоновой сваркой привариваются 3 штыря (\varnothing 13,5, длина 70 мм). Можно закрепить штыри и с помощью заклепок (см. IV).

Для сборки секций необходимо изготовить 10 скобочек (4) и склепать трубки согласно чертежу. Заклепки стальные \varnothing 3—4 мм. Из склепанных

секций собрать каркас, носовые трубки подогнуть, как показано на чертеже, концы трубок расплющить и просверлить в них отверстия под болт М6 (см. I). Шарнирное крепление трубок каждой секции позволяет уложить разобранную лодку в компактные пакеты.

Чехол лодки изготавливается из брезента или прорезиненной ткани. Раскрой производится по каркасу. К чехлу приклепываются люверсы, через которые пропускается шнур \varnothing 5—6 мм.

Настил можно сделать из трех досок толщиной 15—18 мм и шириной 150—200 мм, к концам которых

прикреплены уголки для фиксации на поперечинах. В сечении А—А показано крепление подуключины.

Для сборки лодки необходимо завернуть 4 болта и завязать 1 узел.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ЛОДКИ

Вес — 10—12 кг при грузоподъемности 200 кг; в транспортном положении представляет собой пакет 250 × 250 × 900 мм.

Время сборки лодки — 4—6 мин. (резиновой 10—15 мин.).

Лодка килевая, обладает хорошей проходимостью, устойчивостью.

В. ТРОФИМОВ,
г. Петропавловск Каз. ССР

СОДЕРЖАНИЕ

УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ И. Розанов — Магистраль открытий и обновления	2
АКАДЕМИИ НАУК СССР — 250 ЛЕТ Б. Петров — Автоматизация: станки обрезают «самостоятельность» Н. Семенов — Биохимия — союзник техники	10 26
КОНКУРС НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКИХ КАРТИН И РИСУНКОВ «СИБИРЬ ЗАВТРА» КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ	14 16
ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ А. Игнатьев, Б. Суханов — На подступах к искусственной пище В. Котелев — «Водородный» белок — соперник «нефтяного» С. Бюрат, П. Наджарян — Сверхтихоходные двигатели: медленно, но точно! В. Пастухов — Под землей, под водой и на море Б. Вронский — Ушла кобани в море — вернулась неркой	18 19 22 30 34
СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА СПОРТ Математика хоккея	25 37
НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ Компьютер-модельер	40
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ Д. Шашурин — Псовая охота	42
ОПЫТ МАСТЕРА — МОЛОДЫМ ПОПУЛЯРИЗАТОРАМ НАУКИ «Лучшие мечтания» (из дневников и писем Бориса Агапова)	45
КНИЖНАЯ ОРБИТА	47
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ» Машина для средних нагрузок	48
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	50
АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ В. Нейман — Карте... 6000 лет? Г. Босов — Эхо минувших веков или отголосок вчерашних споров?	52 55
НАШ АВТОМОБИЛЬНЫЙ МУЗЕЙ	60
КЛУБ «ТМ»	60
САМ СЕБЕ МАСТЕР	62
НА ОБЛОЖКУ ЖУРНАЛА А. Бескуринов — «Скоропешные в стрельбе» ХРОНИКА «ТМ»	63 25
ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ: 1-я стр. — Г. Покровского, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — К. Кудряшова, 4-я стр. — Ю. Левиновского.	

Вооружение пехоты нарезным оружием значительно повысило дальность действия огня. Поэтому картечь, как артиллерийское средство борьбы с близкими живыми целями, постепенно утратила свое значение. Стали создаваться новые артиллерийские скорострельные системы, призванные заменить картечь. По назначению их и называли картечницами. Как и артсистемы, картечницы устанавливались на лафет и перевозились на конной тяге. Впервые картечницу такого рода предложил американец Гатлинг во время гражданской войны 1861—1865 годов. Правда, практика выявила множество недостатков: задержки в стрельбе, малую точность и кучность огня... Русский офицер Заго-ский в 1868 году предложил 6-линейную скорострельную пушку с 8 стволами, объединенными в одном блоке. Еще более удачную 10-ствольную картечницу разработал ученый и изобретатель А. Горлов. Ее скорострельность доходила до 250—300 выстрелов в минуту. Наиболее удачной была картечница русского офицера В. Барановского. Вес оружия составлял всего 49 кг, вся система с лафетом весила 139 кг. Скорострельность шести стволов калибра 10,67 мм составляла 300 выстрелов в минуту, а дальность стрельбы — 1200 м. Картечницы Горлова и Барановского были приняты на вооружение русской армии и использовались в русско-турецкой войне.

Картечницы, обладавшие меньшей дальностью, чем артиллерия, примерно одинаковой с ней подвижностью, не могли составить достойной конкуренции «богу войны». Тем не менее, они стали весьма важным этапом в развитии скорострельного оружия. В процессе их разработки, отладки, совершенствования создавались основные механизмы, получившие применение в автоматическом оружии. Возможность использования энергии пороховых газов для операций по перезарядке сразу вызвала целый ряд предложений по

автоматизации ружей, пистолетов и артиллерийских орудий: дальнейшие работы пошли по линии магазинного оружия с одним стволом. При этом боевая скорострельность достигала 250—300 выстрелов в минуту (картечница с 10 стволами — 250—300 выстрелов в минуту), а темп стрельбы 500—600 выстрелов в минуту (авиационный пулемет — ШКАС-1800 выстрелов в минуту). Широкое применение в противовоздушной обороне во время Великой Отечественной войны нашла счетверенная зенитно-пулеметная установка образца 1931 года. Она разработана талантливым советским оружейником Ф. Токаревым. Основу ее составляли 4 ствола пулеметов «максим». Установку монтировали на автомобиле, железнодорожной платформе и других объектах.

Наконец, принцип многоствольности был использован при создании реактивных минометных установок — легендарных «катюш», оснащенных направляющими — от 2 до 48. Хотя многоствольным установкам и свойственны недостатки — увеличенный вес и большее время перезарядки стволов — их можно значительно ослабить, используя новые материалы и современную технологию производства. По-прежнему создаются двухствольные 20 и 30-мм зенитные автоматические пушки, авиационные и корабельные установки. Советская самоходная зенитная установка ЗСУ-57-2, например, несет два 57-мм ствола, приспособленных для стрельбы по воздушным и наземным целям. Есть зенитные САУ и с 4 стволами. Многоствольные установки — бомбометы нашли широкое применение на кораблях противолодочной обороны.

Три века разделяют «перевертные пицали» русских оружейников и современные многоствольные орудия, в которых воплощена идея «скачущей стрельбы», выдвинутая нашими соотечественниками Иваном Посошковым, Никитой Давыдовым, Иваном Лучаниновым.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. А. БОРИН, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. П. МИЦКЕВИЧ, В. М. МИШИН, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. С. ОКУЛОВ (ответственный секретарь), В. А. ОРЛОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. И. РЕЗНИЧЕНКО (заместитель главного редактора), Г. В. СМЕРНОВ (научный редактор), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ, И. Г. ШАРОВ, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор
В. Давыдов.

Технический редактор Р. Грачева.
Рукописи не возвращаются.

Адрес редакции: 103030, ГСП, Москва, Суцеская, 21. Тел. 251-86-41; коммутатор для абонентов Москвы от 251-15-00 до 251-15-15, для междугородной связи от 251-15-16 до 251-15-18, доб. 4-66 (для справок); отделы: науки — 4-55; техники — 2-90; рабочей молодежи — 4-00, фантастики — 4-05; оформления — 4-17, писем — 2-91, секретариат — 2-48. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 12/VI 1974 г. Подп. к печ. 25/VII 1974 г. Т14206. Формат 84×108/16. Печ. л. 4 (учл. 6,7). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 650 000 экз. Заказ 1163. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, Суцеская, 21.

МНОГОСТВОЛЬНОЕ ОРУЖИЕ: ЧЕМ БОЛЬШЕ, ТЕМ ЛУЧШЕ?

1 РЕВОЛЬВЕР-АРБАЛЕТ
ЛЕОНАРДО
ДА ВИНЧИ.

2 РЕВОЛЬВЕР -
"КАНОН" ФАВИ-
УСА РЕНАТУСА

3 Орудије - типа
"орган" Леонардо
да Винчи

4. Установка Людовига Риттерса

5 Ермакова
пушка" XVII в

6 Стреляющая палица

7 Русская "со-
рока" барабан-
ного типа

8 Русское орудие
типа "Орган"

9 Картечница
Барановского об-
рзца 1873 г.

10 Счетверенная зенитная установка образца 1931 г.

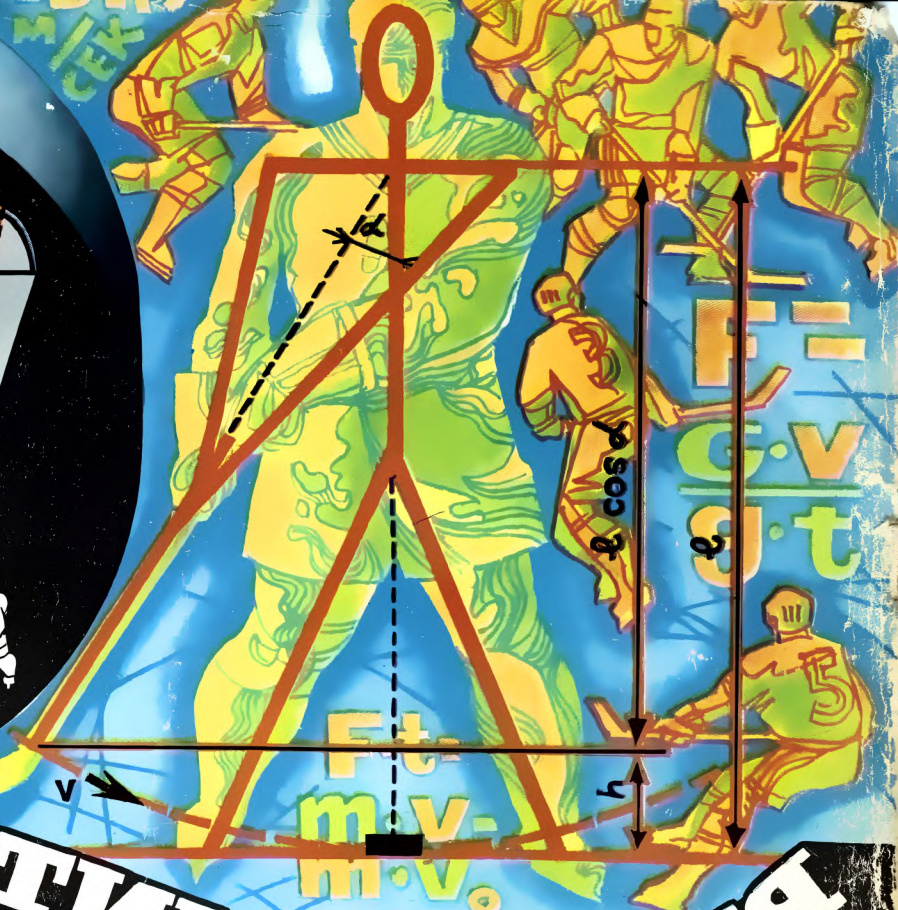
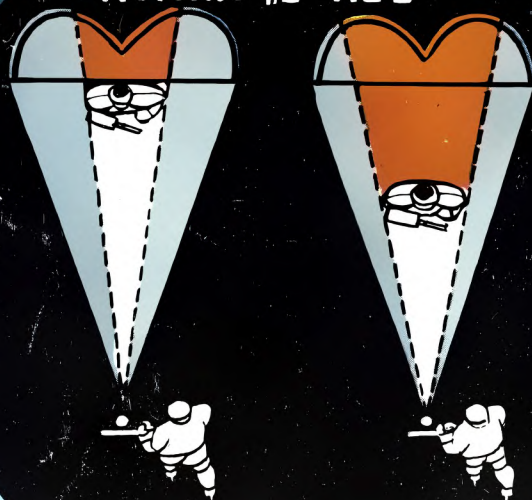
11 РЕАКТИВНАЯ УСТАНОВКА НА ШАССИ ТАНКА Т-60.

13 Современная многоствольная ре- активная установка

12 Советская зенитная самоходная установка ЗСУ-23-4

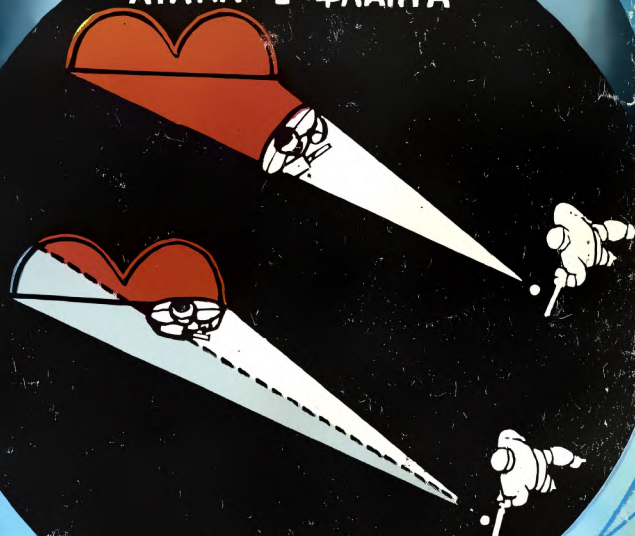
14 Советская зенитная самоходная установка ЗСУ-57-2

АТАКА „В ЛОБ“



МАТЕМАТИКА ХОККЕЯ

АТАКА С ФЛАНГА



ТЕХНИКА-8
МОЛОДЕЖИ 1974
ЦЕНА 20 коп. ИНДЕКС 70973