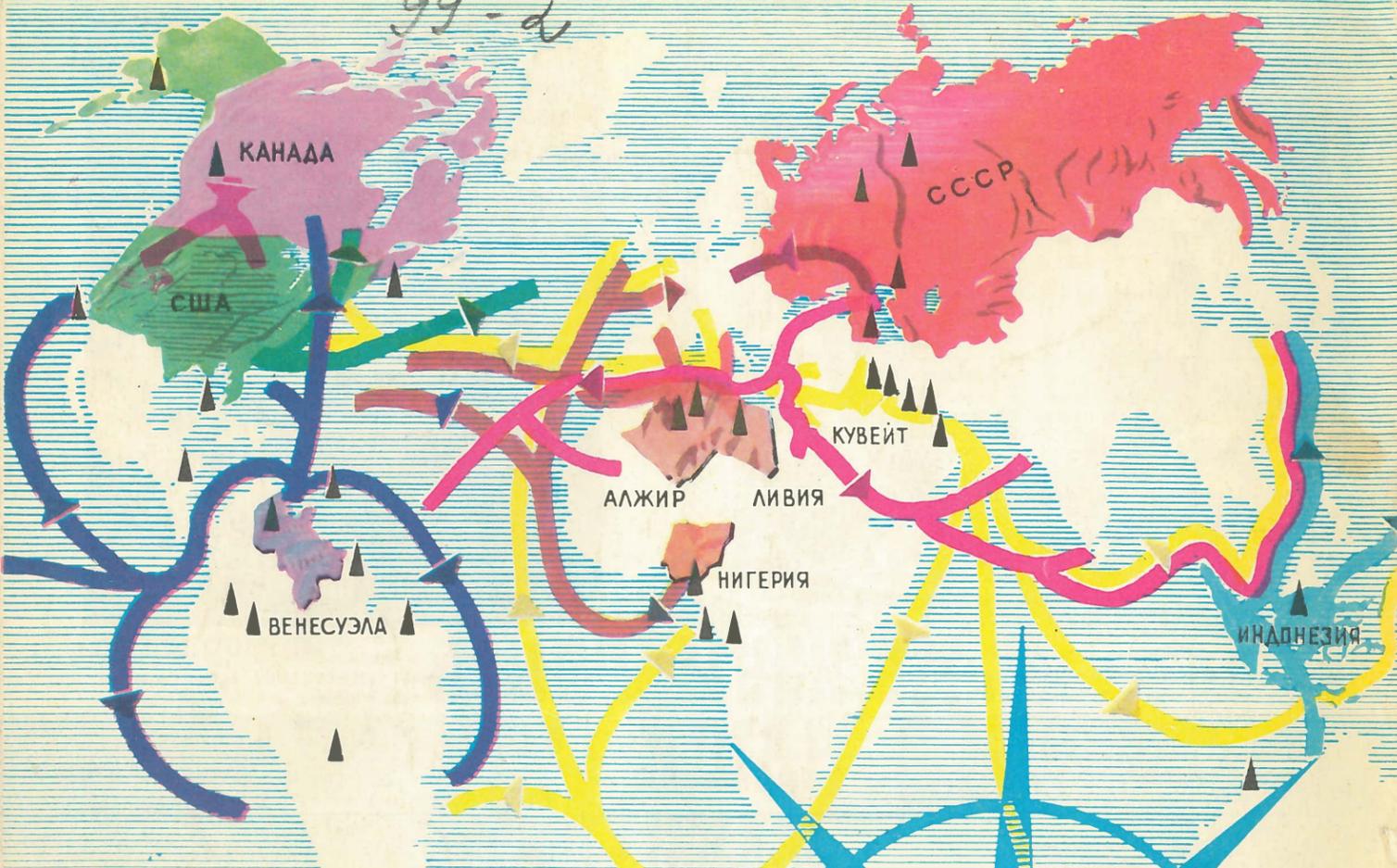
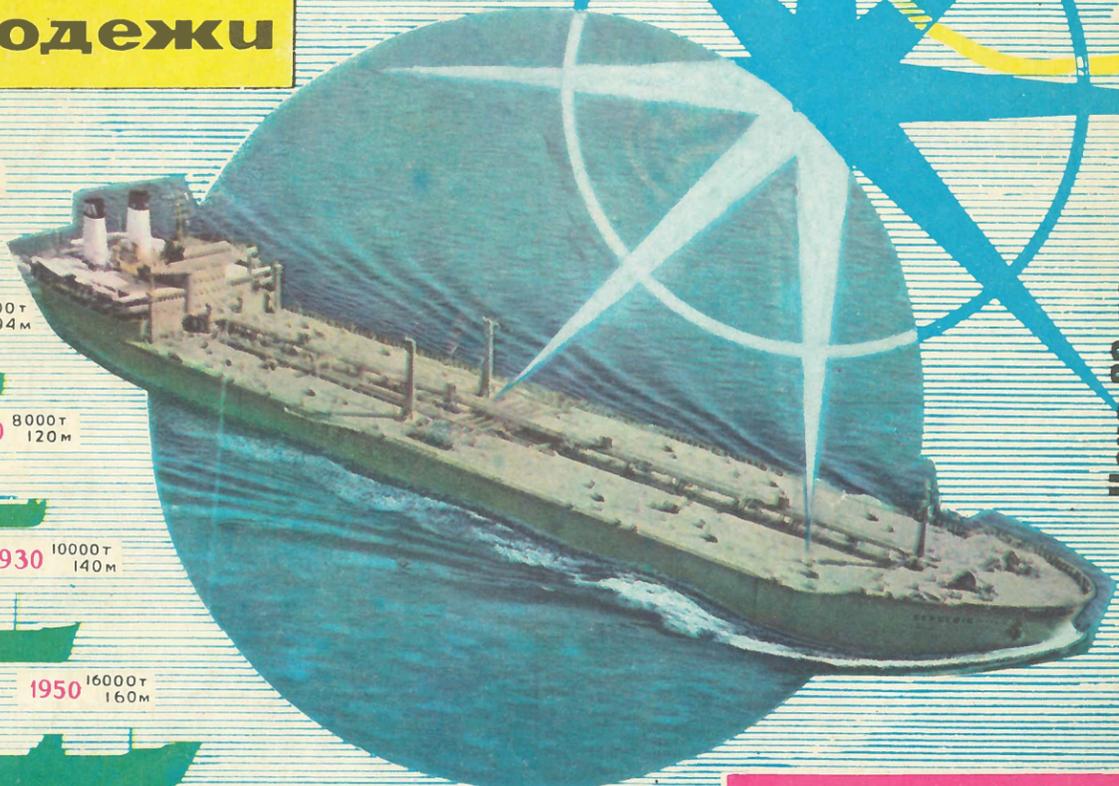
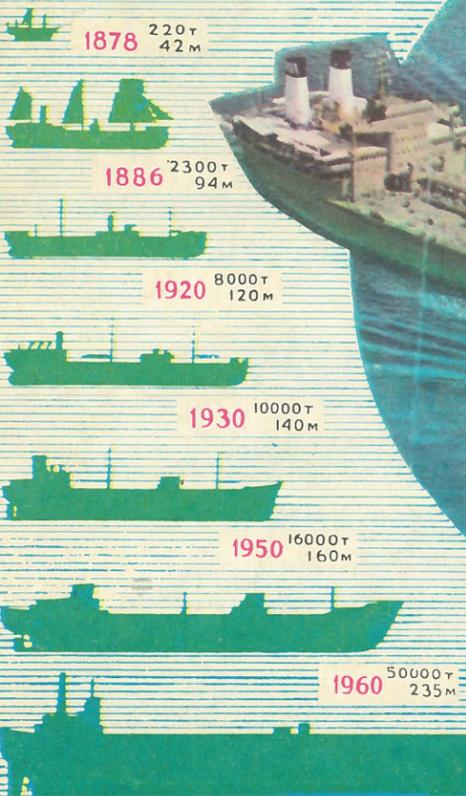


99-2

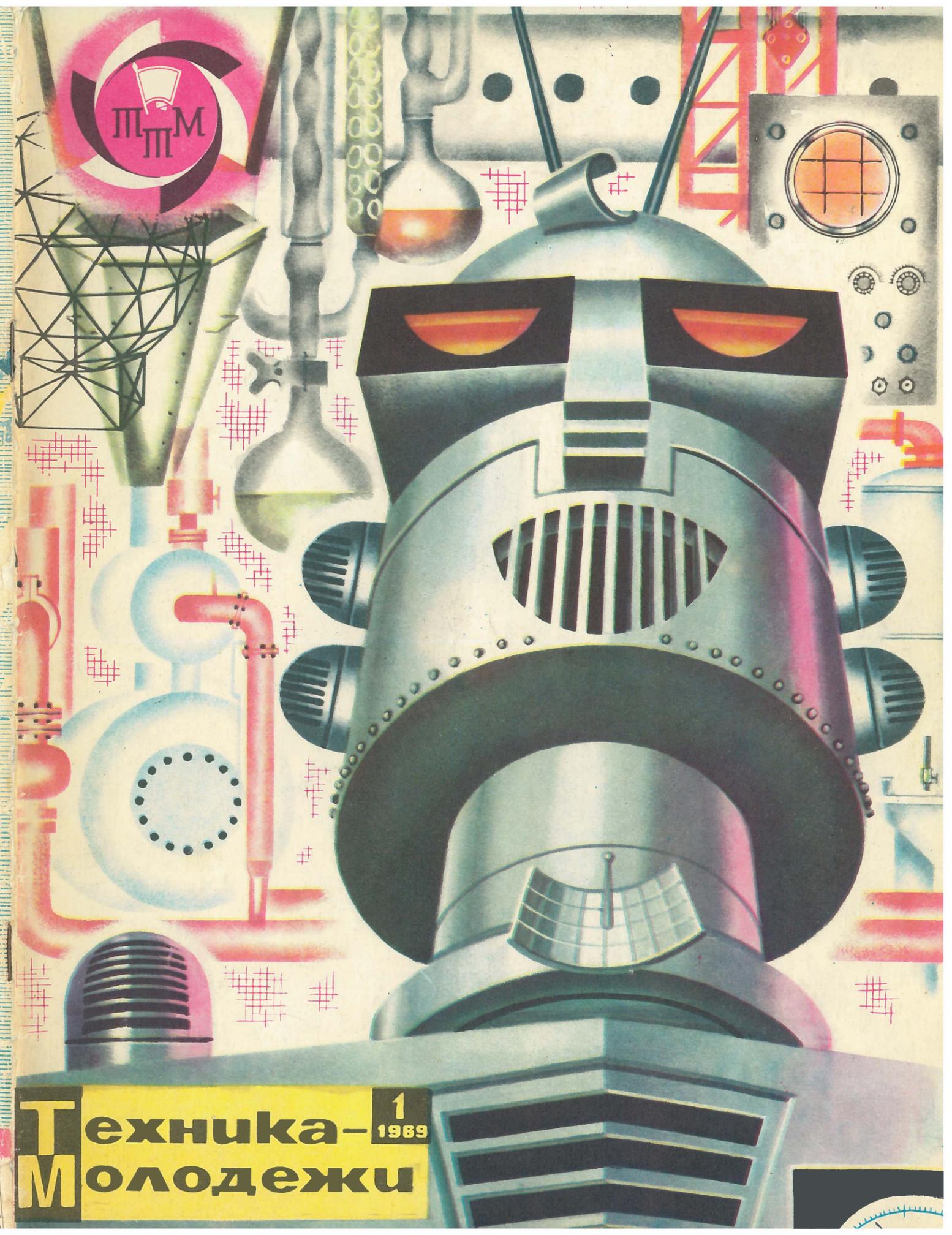


Техника-1
Молодежи 1969



Цена 20 коп.
Индекс 70973

НЕФТЯНЫЕ
АРТЕРИИ ПЛАНЕТЫ



Техника-1
Молодежи 1969



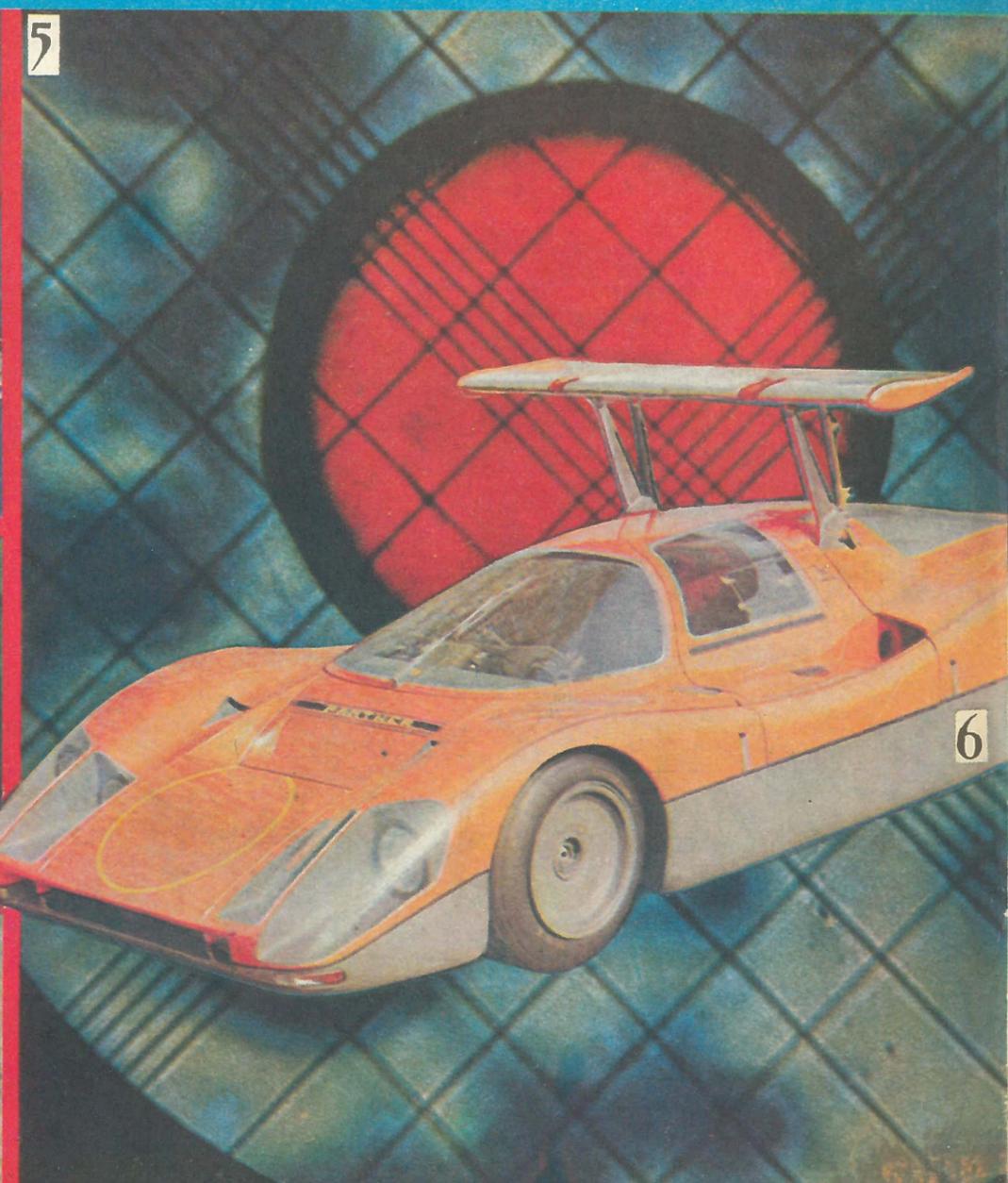
1 4

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ



2 5

3



6

Серия статей под рубрикой «Изобретательство и цивилизация» вызвала поток читательских писем. Авторы многих из них сами изобретают или предлагают рационализаторские предложения. Среди писем есть и такие, в которых слышится упрек в адрес консерваторов и скептиков, которые-де не дали хода ценным техническим идеям.

Как правило, об этом пишут те, кто не сумел доказать новизну и полезность своих предложений. Особенно много нареканий со стороны авторов таких писем вызывает проверка изобретений на полезность. Так, В. Белов из Куйбышева в своем письме, озаглавленном «Вредная полезность», прямо предлагает отказаться от проверки заявок на промышленную полезность.

Наш корреспондент обратился к директору Центральных курсов патентоведения и изобретательства В. КОРНАЕВУ с просьбой прокомментировать эти письма и изложенные в них предложения.

ПОЛЕЗНАЯ ПОЛЕЗНОСТЬ

ПЕРВАЯ ЗАПОВЕДЬ МОЛОДОГО ИЗОБРЕТАТЕЛЯ

Представьте на минуту, что мечты авторов писем осуществились. Консерваторы и скептики исчезли, и остались одни оптимисты и поклонники технических новшеств. Вопреки ожиданиям и надеждам неприятные сюрпризы отметят наступление этого времени. Уже за завтраком вам придется познакомиться не с привычными сосисками, а с фаршем, втиснутым в целлофановую оболочку, которая не поддается ни зубам, ни ножу. Чудом ускользнув от turbo-паро-электро-ракетомобилей, разъезжающих по городу, вы добираетесь, наконец, до работы. Но не успели вы усесться за привычный письменный стол, как вбегают главный инженер и приказывает снять с кульмана чертежи, над которыми вы трудитесь: кто-то придумал машину еще новей.

Не принесет успокоения и следующая неделя. Лишенный консервативного элемента, мир окружающей нас техники будет бросаться из одной крайности в другую, принося все новые и новые неожиданности далеко не всегда радостного свойства. Вот тогда-то мы и вспомним наших дорогих «скептиков и консерваторов». Ведь это они, прежде чем разрешить выпуск новых продуктов, сидели на дегустационном совете и пробовали все сами. Ведь это они, занимая ответственные посты в ОРУДе, не разрешали кататься по городу на ракетомобилях.

Выходит, консерваторы так же необходимы для технического прогресса, как и новаторы. О последних написано немало хвалебных статей и книг. Укоренилось мнение, что поддерживать новаторов хорошо, а с консерваторами надо бороться. Вот мне и хотелось бы сказать нечто в защиту консерваторов и скептиков в технике, ибо Центральные курсы патентоведения при Комитете по делам изобретений и открытий готовят, если так можно выразиться, «консерваторов и скеп-

тиков по должности», 22 тысячи инженеров и научных работников уже окончили наши курсы. Крупнейшие патентоведы страны читают здесь лекции по патентному праву, учат правильно составлять заявки, вести проверку на патентную чистоту и патентоспособность. Короче говоря, здесь готовят будущих патентных работников, одной из важнейших обязанностей которых считается проверка предложений на новизну и промышленную полезность.

В средние века на производство пива выдавались патенты. Скептически настроенные члены муниципалитета вызвали пивовара в ратушу, предлагали налить приготовленного им пива на скамью и сесть на нее поудобнее. Если пиво оказывалось недостаточно крепким и штаны к скамье не прилипали, пивовару приходилось худо.

Выражаясь языком патентоведов, это была одна из первых экспертиз на полезность.

Как же осуществляется такая проверка в наши дни? Изобретатель — фигура очень не конкретная. Сегодня он сидит рядом с вами за кульманом и никаких идей не изрекает, а завтра вдруг возьмет и нарисует новую схему. Видимо, он для себя уже все решил. Он считает свою идею новой и полезной. Если у изобретателя есть хорошие друзья, они придирчиво разберут его предложение и дадут свое заключение. Возможно, выяснится, что кто-то видел такую схему в книге, и тогда разработку следует прекратить: какой смысл изобретать изобретенное? Возможно, кто-то сделает небольшой расчет и, как дважды два — четыре, докажет, что система неработоспособна или будет работать хуже, чем уже существующие.

• НАШИ АВТОРЫ •

Серия статей под рубрикой «Изобретательство и цивилизация» (ТМ № 1—5 за 1968 г.) вызвала поток писем. Их комментирует директор Центральных курсов патентоведения и изобретательства Владимир КОРНАЕВ.

Олег КУРИХИН — инженер, окончил в 1963 г. Всесоюзный заочный энергетический институт, инициатор создания первых в нашей стране секций любительского микроавтомобилизма.

Инженер-химик Татьяна СЕМЕНОВА окончила Московский химико-технологический институт. Ее статья «Органические полупроводники» — первый опыт в журналистике.

Кандидаты технических наук Юрий СОКОЛОВ и Владимир КАЗАНОВ — старшие научные сотрудники ВНИИ гидротехники и мелиорации. Тема их общей работы (и их совместной статьи) — проблемы строительства закрытого дренажа.



Но, допустим, никто никаких возражений не нашел. Предложение пошло дальше, на технический совет.

Здесь сходятся предложения со всего института. И здесь, как нигде, нужен умный консерватор и придирчивый скептик. Без них просто невозможно деловое обсуждение предложений. Ведь идей много, а принять все нельзя, нужно выбрать одно, самое лучшее. Совет, состоящий сплошь из оптимистов, не смог бы заметить плохих черт предложений. Здесь нужны мрачные пессимисты, которые бы раскритиковали каждый узел конструкции так, «чтобы гайки на болте не осталось». Только те машины, которые получают «добро» на совете, пойдут дальше. Ячейки фильтра сужаются, за первым совещанием последует второе и третье. Наконец, самое достойное предложение поступило в Комитет по делам изобретений и открытий. Эксперты комитета — скептики по должности. Они просто не имеют права на прекраснорудие. Получив заявку на изобретение, эксперт проверяет ее по патентному фонду. И... в большинстве случаев среди тысяч находит подобную. Заявителю посылается отказ.

Начиная с разговоров в коридорах института и кончая решением патентной экспертизы, все оппоненты делают свое дело. Они спасают мир от скороспелых конструкций, не обременяющих новизной и полезностью.

А как же автор? Если он настоящий изобретатель, он руки не опустит, а учтет все замечания скептиков и вновь засядет за работу.

«Величайший подвиг дружбы, — писал Ларошфуко, — не в том, чтобы закрывать глаза на недостатки друга, а в том, чтобы честно указать ему на них».

Вот почему больше повезет тому изобретателю, у которого эксперт строже.

Быть экспертом нелегко. Он, как сапер, не должен ошибаться. Если он выдаст авторское свидетельство, не проверив патентного фонда, может найтись автор, который когда-то заявлял точно такую же конструкцию, и подать протест. Если эксперт не признает изобретением действительно новую и полезную вещь, он тоже несет ответственность. Ну, а если все сделано как надо и из потока предложений выбрано самое достойное? В этом случае хвала и честь достаются изобретателю. Эксперт же остается в тени. Только в самом конце описания к авторскому свидетельству будет указана его фамилия, да и то мелким шрифтом.

Сейчас в технических и ученых советах институтов появилось новое лицо — руководитель патентной службы. Так сказать, «официальный консерватор и скептик», призванный дрессировать фонтан идей. Он высказывает свои соображения при утверждении тематики. Если предполагается разработка конструкции, на которую уже есть иностранный патент, «официальный скептик» должен возвысить свой голос. Ведь такой труд ничего, кроме материального ущерба, не принесет. «Официальный скептик» просматривает заявки на предлагаемые изобретения, которые приносят к нему сотрудники института. Его обязанность — проверить, соответствует ли их формулировка установленным образцам. Здесь каждая линия чертежа, каждое слово имеют значение. Случается, что заявку приходится возвращать автору по несколько раз. То неясно указана цель изобретения, то перепутана формула, то в чертеже показана незначущая подробность. Интересно, что

в процессе работы над заявкой патентный работник, привыкший думать категориями формул изобретений, нередко вносит в заявку как раз ту самую изюминку, которая делает предложение патентоспособным. Это и есть тот случай, когда грань между новатором и консерватором вдруг исчезает.

Случается, что авторы предложений считают своих оппонентов бюрократами, а себя благодетелями человечества. Конечно, бюрократы встречаются, а вот мысль насчет благодетельности нуждается в поправках. Никто никому не делает одолжений. Сядя за чертежную доску, изобретатель не думал кого-нибудь облагодетельствовать. Он просто не мог не изобрести. Идея возникла у него, как у музыканта возникает мелодия, как у поэта — рифма. Автор уже не может не изложить свою идею. А когда она четко сформулирована, он не может не пожелать увидеть ее в металле. Итак, у изобретателя нет другого пути, кроме общепринятого: описание, чертеж, опытный образец, испытания. Государство кровно заинтересовано всячески облегчить новатору этот путь, ускорить появление нужного изобретения. Автор изобретения стимулируется и материально и морально. Его предложение рекомендуется для внедрения в соответствующее ведомство. Комитет по делам изобретений не ограничивается только выдачей авторского свидетельства, он всячески опекает вновь рожденную идею и содействует ее внедрению.

Но, допустим, изобретатель решил кому-то насолить и не подал свою идею в виде заявки. Ну и что же! Больше всего от этого пострадает он сам. А человечество? История техники говорит, что рано или поздно все изобретения кто-то делает. Сотни раз разные народы изобрели колесо, лук и стрелы. Независимо друг от друга люди изобретали лодки, неоднократно изобретали книгопечатание, порох и водопровод. Жизнь устроена так, что при достижении определенного уровня техники неизбежно должно родиться то или иное изобретение. Бывает, что оно рождается почти одновременно в разных уголках земного шара. Ну, а что касается небольших изобретений, вроде усовершенствованной конструкции карбюратора, то бывает, что в день приходят по несколько одинаковых предложений.

Так что пусть наши читатели-изобретатели не считают экспертов сухарями за то, что они без должного восторга встречают некоторые идеи. Для эксперта сам факт заявки значит очень мало. Для него изобретение — норма творческого труда. Нужно беспристрастно вникнуть в его суть, найти ближайший прототип, определить отличия и установить полезный эффект, который они дают.

Что сказать еще авторам писем, присланных в редакцию? Прежде всего нужно учиться патентоведению. В наше время без знания патентных законов, без умения ориентироваться в огромном фонде описаний изобретений, без знакомства с правилами составления заявки нельзя ничего изобретать.

И не следует сердиться на экспертов. Чем они скептически, тем выше качество изобретений. Ведь «добрые» эксперты привели бы к тому, что никто не стал бы дорабатывать свои идеи. Зачем стараться изобретать, если любое предложение тут же признается гениальным? И какова будет ценность авторского свидетельства, если его можно получить, как трамвайный билет?

ОРГАНИЧЕСКИЕ ПОЛУПРОВОДНИКИ

Т. СЕМЕНОВА,
инженер-химик

ЭЛЕКТРО-
МЕТАМОРФОЗЫ
УГЛЕРОДНЫХ
ЦЕПОЧЕК

НЕМНОГО ИСТОРИИ

Всем знакомы пластмассовые ручки настройки, выключатели — сама природа, казалось, подарила радиоинженерам ценное свойство полимерных молекул, многократно развитое органической химией, — изолировать и изолировать. Пластмасса и металл — еще недавно два антипода электротехники, электроники. Однако сейчас можно в принципе говорить и о проводах из пластмасс. Антиподы оказались не такими уж антиподами.

Интересно, что впервые полупроводниковые свойства полимеров были открыты в 1906 году — на несколько лет раньше создания усилительной электронной лампы, на десятки лет раньше, чем появился первый транзистор. У радиотехники уже в то время имелась возможность, хотя и несколько абстрактная, использовать полимеры. И кто знает, быть может, несколько удачных открытий, разработок, изобретений смогли бы существенно изменить пути развития электроники. Ведь даже в то время техника органического синтеза позволяла получать полимеры-полупроводники. К сожалению, обычной цепной реакции «техническая потребность — исследование» в то время не произошло.

В 1948 году английский ученый Элей, исследуя фталонитрин, нашел, что он пропускает электроны. Вскоре были открыты и другие «электрические» полимеры. Но примерно в те же годы на арене появились транзисторы, вскоре потеснившие лампы и оказавшиеся незаменимыми во многих случаях из-за очень ценных качеств — высокой надежности и малого веса. Полимерам опять не повезло, лучшие исследовательские силы многих стран мира — физики, химики, радиоспециалисты — были брошены на разработку и исследование кремниевых и германиевых приборов. Радиотехника этих лет получила разнообразные типы малогабаритных надежных приборов, утолтивших технический голод.

Между тем химики продолжали исследование полимерных полупроводников со все более нарастающими темпами. Много сделали для развития новой отрасли органической химии советские академики А. Топчиев, В. Каргин и другие ученые. Несколько лет назад были получены органические пленки со свойствами «р-п»-перехода. «Р-п»-переход — это граница раздела в любом транзисторе, которая управляет силой

тока в нем. Образно говоря, это ключ, который может открывать и закрывать дверь, через которую проходят электроны. Слабенький сигнал потому и усиливается в полупроводниковом триоде, что «р-п»-переход то приоткрывает, то отворяет эту дверь настежь; соответственно изменяется, колеблется поток электронов, проходящих через нее, — увеличенная, усиленная копия сигнала. «Р-п»-переход, осуществленный советскими специалистами И. Кустановичем, И. Паталахом, Л. Полаком, — десятимикронные пленки полиакрилонитрильной смолы, обработанной в атмосфере раскаленного азота, а потом — в глубоком вакууме. Но техника не стоит на месте. Методы совершенствуются, и не по дням, а по часам.

Настало, наконец, время, когда (по аналогии с известным законом) потенциальная энергия, накопленная химической наукой, преобразуется специалистами в кинетическую энергию инженерной практики.

ТЫСЯЧА МОСТОВ

В металлическом проводнике, соединенном двумя концами с электрической батареей, бойко бегут электроны. Загорается электрическая лампочка — электроны нагревают ее нить. Заменяем мысленно проволоку леской — лампочка (согласно житейскому опыту) не загорится, очень уж трудно протиснуться электронам сквозь лабиринт полимерных цепочек. Сопотивление полимерных полупроводников от 10^{-2} до 10^{12} ом/см. Иначе говоря, сантиметровой столбик полимера может иметь сопротивление и в одну сотую ома и в тысячу миллиардов ом — и в том и в другом случае он будет считаться полупроводником. Так что, вообще говоря, даже провода из полупроводящей пластмассы могут пропускать электрический ток довольно свободно, и исход нашего эксперимента не совсем ясен. Нужно знать, из чего изготовлена леска — из какой именно пластмассы.

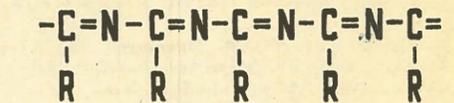
При всем разнообразии полимерных полупроводников их различит одно: наличие сопряженных связей. Связи изображаются в структурных формулах веществ черточками. Тройная связь — три черточки, двойная — две черточки, простая — одна черточка. У сопряженных связей количество черточек чередуется.

Первый большой класс полимеров-полупроводников — полимеры с ациклической системой сопряжения. Примером

может служить полиацетилен. Его структурная формула очень проста, она напоминает незатейливые бусы из «спаренных» атомов углерода и водорода, соединенных то одной, то двумя ничтожными связями (сопряженная связь!):

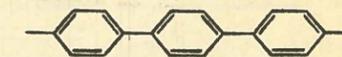


К этому же классу относятся полинитрилы (R — радикал):

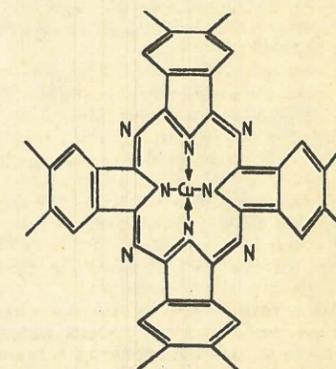


И тут опять — чередование простых и двойных связей — цепь сопряжения.

Ко второму типу относятся полимеры, молекулы которых содержат ароматические ядра, связанные между собой:



Полимеры с металлоциклами в цепи молекулы — третий класс:



И наконец, к четвертой группе относятся полимеры (в нашем примере — полиин) с сопряженными тройными связями:



Органические полупроводники отличаются друг от друга не только химическим составом, Состав и строение молекул обуславливают различия в электрической проводимости, прочности, эластичности.

Особые свойства полупроводников (всех четырех классов) объясняются сопряженными связями, а точнее — высокой подвижностью так называемых л-электронов.

В цепочке полимера в строгом порядке выстроились атомы углерода и водорода. Но удалите с одной стороны цепочки водородные атомы, и освободившиеся электроны оборванных связей начинают вращаться вокруг атомов углерода по орбитам, напоминающим восьмерки. Электрон — не шарик и не мячик, это маленькое облачко, размазанное по орбите, облачко, охватывающее ядро атома. Так учит квантовая механика. Электронные облака в виде восьмерок проникают друг в друга, они, выражаясь языком метеорологии, образуют сплошной облачный покров. Между л-электронами нет разрывов, барьеров — значит, они могут свободно перемещаться, меняться местами, двигаться туда, куда их гонит электрическое поле (см. в к л а д к у).

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

1
Техника-1969
Молодежи

Ежемесячный, общественно-политический, научно-художественный и производственный журнал ЦК ВЛКСМ. 37-й год издания

СОВЕЩАНИЕ ГЛАВНЫХ РЕДАКТОРОВ МОЛОДЕЖНЫХ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫХ ЖУРНАЛОВ СТРАН СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ЛАГЕРЯ В ВАРШАВЕ ПРИНЯЛО РЕШЕНИЕ О ПРОВЕДЕНИИ

МЕЖДУНАРОДНОГО КОНКУРСА

ГРАВЮР, КАРТИН, ОЧЕРКОВ на тему:

„МИР ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ“.

ПОДРОБНОСТИ И УСЛОВИЯ КОНКУРСА СМ. В № 2 ЗА 1969 ГОД.

Вдоль цепи сопряжения возникает своеобразный электронный мост. Молекула обретает проводимость.

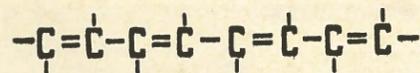
Другое дело — электронный транспорт на «дальние» расстояния между молекулами. Чтобы преодолеть межмолекулярный барьер, нужна энергия. Не случайно при нагревании электропроводность органических полупроводников возрастает — тепло дает электронам «силы» для прыжка через барьер. Если в молекулу с системой сопряженных связей ввести атом металла, электропроводность возрастет еще больше. По тысячам мостов побегут электроны сквозь пластмассу. Сегодня пластмассовый провод можно было бы изготовить лишь ради иллюстрации огромных возможностей, которые скрыты в полимерных цепях. Ну...

...А ЗАВТРА?

Металлы и их сплавы становятся сверхпроводниками при очень низких температурах. Нельзя ли найти вещества, которые были бы сверхпроводящими не при абсолютном (или около -273°C), а при нормальном нуле? Профессор Калифорнийского университета А. Литтл одним из первых поставил этот вопрос. И вот его вывод: полимеры именно такие вещества и есть, они потенциальные сверхпроводники. (См. «Технику—молодежи» № 9 за 1967 год.)

В обычном металле высокая электропроводность возникает благодаря свободным электронам, которые свободно разгуливают по всему объему металла. Впрочем, не совсем свободно — их энергия тратится на преодоление встретившихся на пути дефектов металла. Свободные электроны в сверхпроводниках объединены в пары. И препятствия уже не в силах разлучить «веклопепную двойку». Для того чтобы сложную частицу-пару разъединить, нужна энергия гораздо больше той, что выделяется при столкновении электронов с имеющимися в сверхпроводниках препятствиями.

Длинная молекула полимера может быть подобна ионной решетке. Литтл предлагает, например, такую структурную формулу органического сверхпроводника:



Вдоль цепочки из атомов углерода электроны перемещаются свободно. На концах перпендикулярных черточек-связей в этой цепи должны располагаться молекулы вещества типа диэтилцианинидида — под действием электрического поля они будут поляризоваться, то есть на разных концах их возникнут разноименные электрические заряды. Когда электрон окажется у одной из перпендикулярных связей, на ее ближайшем конце образуется положительный заряд — «углубление», в которое тотчас «скатится» другой электрон, оказавшийся поблизости. В полимерной цепи возникают пары кочующих электронов и, следовательно, сверхпроводимость. Расчеты показывают, что разорвать пары электронов в такой цепочке сможет лишь температура в 2000°K !

ПЛАСТМАССОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Итак, полимеры могут перекрывать огромный диапазон проводимости — от практического нуля до бесконечности. У них три ипостаси: они могут служить отличными изоляторами, полупроводниками и (в будущем) сверхпроводниками. (Так что термин «полупроводники» является, так сказать, их среднеарифметической, среднестатистической возможностью. Только в таком смысле и следует понимать заголовок этой статьи.)

Но специфические особенности полупроводников-полимеров позволят применять их не только в электронике.

Японские специалисты предлагают использовать органические полупроводники для изготовления штампованных пластмассовых изделий. При обработке пластмасс-диэлектриков на поверхности деталей скапливаются заряды статического электричества, доставляющие порой массу хлопот. Полимеры даже со слабой электропроводностью лишены этого недостатка.

находящегося на каре, либо дистанционное, команды (конечно, другой частоты, чем «ведущий» ток) подаются прямо по кабелю. Кроме того, предусмотрено ручное управление. Оно используется в тех случаях, когда машина работает вне программы, когда ведущий кабель поврежден и вообще когда возникает какая-либо особая необходимость.

Электрокар может преодолевать и более сложные, разветвленные маршруты со стрелками. В таких случаях ведущая линия разделяется на секции, на каждой секции или перекрестке может находиться только один электрокар. Таким образом, машины курсируют без опасения столкнуться друг с другом. Но все же на носу каждого электрокара установлена предохранительная рамка, вынесенная вперед на расстояние, равное тормозному пути машины. При встрече с каким-

Вообще говоря, полимеры с сопряженными связями наделены весьма интересными свойствами. Мало кто знает, например, что окраска каротина обусловлена именно цепями сопряжения. Что некоторые «сопряженные» полимеры превосходят по жаростойкости сталь. Что многие из них не боятся радиации и практически не стареют со временем.

Электронные приборы на органических полупроводниках будут «вписываться» в плоскость. Переход к таким «двухмерным» приборам (с применением полимеров) по счастливому стечению обстоятельств отчасти уже технологически подготовлен. Тонкие слои материалов на изолирующих подложках используются сейчас микроэлектроникой. Вполне возможно, что первые «листы» полимерных радиоприборов будут изготовлены с учетом и использованием накопленного «микроэлектронщиками» опыта, сил и средств.

Даже по современным нормам микроэлектроники, далеко не предельным, полимерная аппаратура радиоприемника, например, могла бы разместиться в объеме тоненькой записной книжки. Может быть, когда-нибудь такие приемники будут созданы. И вместо того чтобы щелкать ручкой переключателя диапазонов, достаточно будет перевернуть страничку «книжки».

Можно ждать и качественного скачка: полимеры-сверхпроводники откроют дорогу новым методам обработки сигналов, а физикам они позволят осуществить поистине фантастические эксперименты. И уж сейчас можно мечтать, например, о магнитном транспорте на сверхпроводящих рельсах, о летающих платформах, скользящих по магнитным силовым линиям Земли, о «вечном» подшипнике с нетрущимися поверхностями, о полимерных мешках-ловушках плазмы, которые заменят «магнитные бутылки», о сверхмощных и сверхминимумных магнитных кранах и даже о такой мелочи, как незамерзающее оконное стекло. Пройдет немного времени, и все эти кажущиеся сегодня фантастическими «проекты» (которые изображены художником на вкладке) обретут жизнь, претворятся в реальные машины и механизмы, станут одной из примет будущего мира.

либо препятствием, будь то стена, закрытые ворота, человек или что-либо другое, штанга отклоняется назад, включая тормоз. Если электрокару случится сойти с ведущей линии, он автоматически останавливается и подает звуковой сигнал.

Обращаться с электрокаром несложно. Программа задается на наборном пульте, состоящем из обычных двухпозиционных ключей или штепселей. Это делает систему чрезвычайно гибкой и удобной, особенно там, где маршрут приходится часто изменять.

Перед роботом-электрокаром открываются блестящие возможности. Его можно с успехом использовать в цехах с вредной для человека атмосферой, на вокзалах, железных дорогах и даже на виноградниках (нужно лишь протянуть между лозами «ведущую» проволоку).

БОЛГАРИЯ

ВЛП



РОБОТ-ЭЛЕКТРОКАР

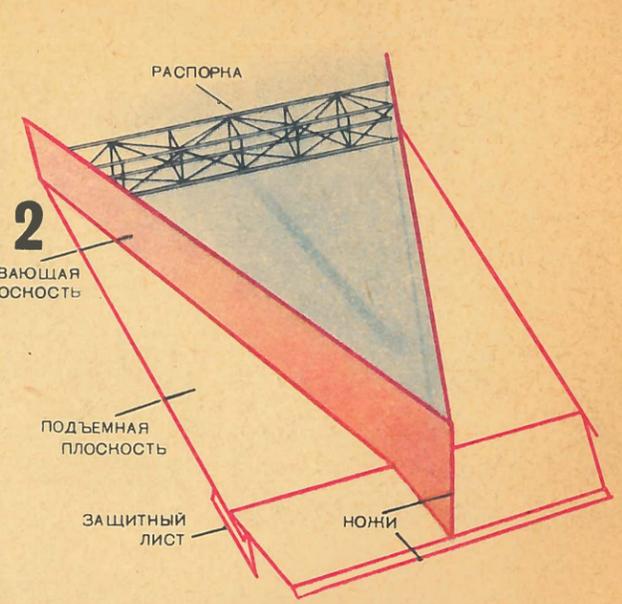
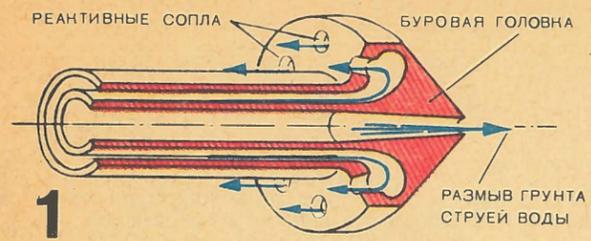
На XXIII ярмарке в Пловдиве внимание посетителей неизменно привлекал автоматический электрокар, сконструированный болгарскими специалистами под руководством кандидата технических наук Хр. Христова.

Как же работает эта «мыслящая» машина?

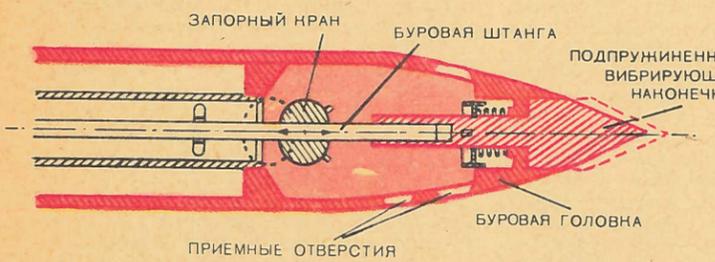
Предположим, что электрокар должен обслуживать токарный цех, снабжать станки заготовками и отвозить детали на склад. Его маршрут сравнительно простой: от склада материалов, по проходу между станками (с возможностью останавливаться перед каждым из них) и обратно. Этот путь «обозначим» подземным кабелем, по которому протекает ток. Программное устройство поведет электрокар точно по кабелю и остановит его в заданных местах. Управление — либо «местное», с помощью устройства,

РЕАКТИВНО-ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ БУР

КАНАЛОРОЙНЫЙ ГИДРОПЛУГ



УДАРНО-РЫХЛИТЕЛЬНЫЙ БУР

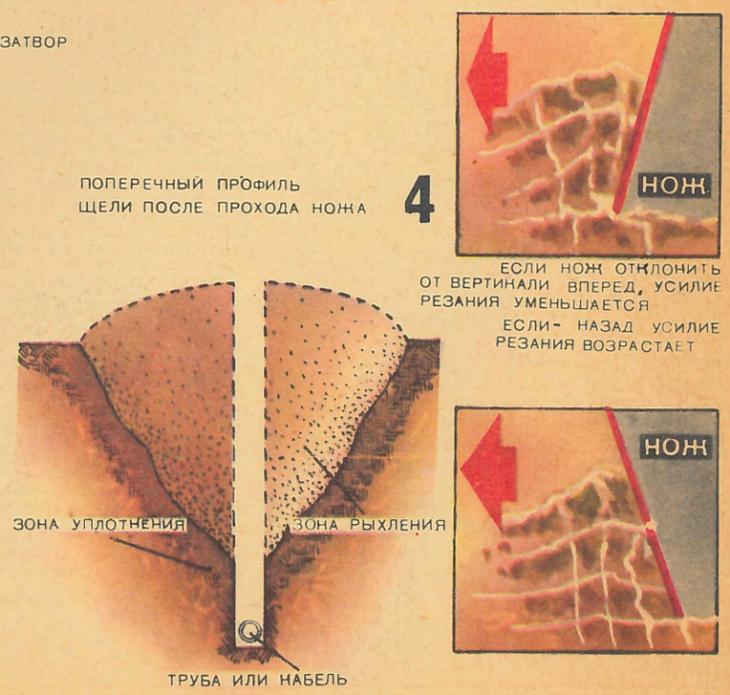
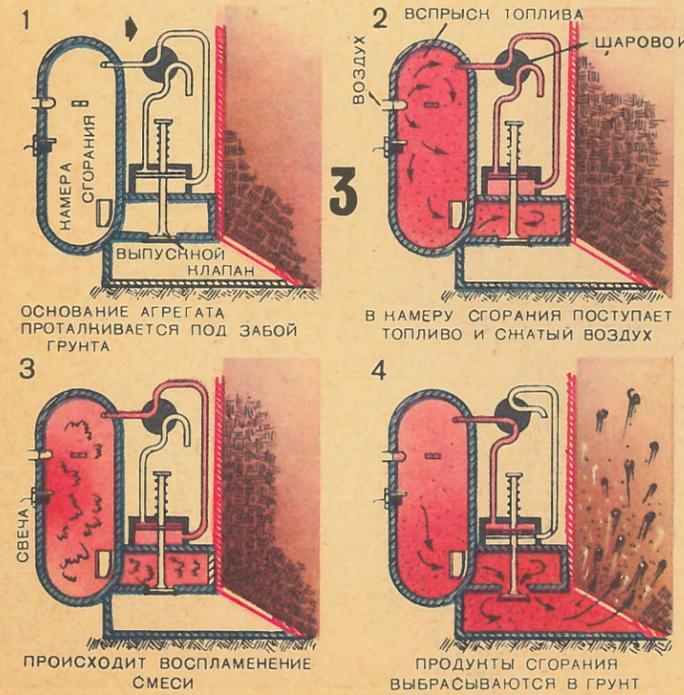


ПОД ЛЕЗВИЕМ - ГРУНТ



БУЛЬДОЗЕР-ПОДРЫВНИК

КАНАВОКОПАТЕЛИ



„ЗЕМЛЕКОПЫ“ XX ВЕКА

ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ БУРЕНИЕ

Г. РАЗУМОВ,
кандидат технических наук

НА РАКЕТЕ В ГЛУБЬ ЗЕМЛИ

Ракета. Произносится это слово, мы представляем себе остроносый серебристый гигант с ослепительным огненным хвостом. Но есть и другая ракета — землеройная.

Посмотрите на вкладку, где изображена буровая головка-самоход. Мощный насос под большим напором подает в нее воду. Часть воды выходит из носа буровой головки и, отжимая в стороны частицы грунта, создает на мгновение свободную полость, куда и входит снаряд. Большая же часть воды заворачивает по каналам назад и с силой выбрасывается через сопла наружу. Отдача струй движет бур вперед, а он тянет за собой, как на буксире, шланг или трубу.

Вспомним изящные фонтаны в парках и скверах — на длинноногих стойках неторопливо вращаются традиционные «сегнеровы колеса». Они тоже пример реактивного действия вытекающей воды. Но не только реактивного, еще и центробежного. Реактивно-центробежная гидравлическая насадка сконструирована в Белгородском центральном научно-исследовательском институте горного осушения группой ученых во главе с инженерами А. Митрофановым и Н. Оболенцевым. Каналы для выхода реактивных струй в этой насадке идут под углом к горизонтальной оси бурения. Вода, как на карусели, закручивается и, вырываясь из сопел, ввинчивает буровую головку в грунт. Скорость проходки скважин резко возрастает.

ЖИДКИЙ ПЕСОК

Течь могут вода, молоко, кисель, если не очень густой. А может ли течь песок? Конечно, если он взвешен в воде. Но разжиженный сухой грунт — это на первый взгляд абсурд.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте строительных дорожных машин в Москве давно уже разрабатывают установки для уплотнения грунта вибротрамбованием. Кажется, что уплотнение и разжижение — совершенно разные процессы и связывать их нельзя. Однако это не так. Поясним на примере. Лет десять назад старший научный сотрудник института Д. Трифонов-Яковлев изобрел оригинальный и очень простой «пневмотрамбовщик». В землю опускается трубка, в конце которой расположена обычная футбольная камера. В камеру с определенной периодичностью подается сжатый воздух. Резиновый баллон пульсирует: то раздувается, то сжимается. Переменное давление от него передается окружающему грунту. Естественные связи между отдельными частицами земли нарушаются, и они приходят в подвижное состояние. Грунт начинает течь. Эффект трамбования достигается за счет того, что при вибрации «взвешенные» зерна песка укладываются более компактно, чем раньше.

Текучесть грунта при вибрации может быть использована и для бурения. Автором этой статьи получено свидетельство на изобретение буровой головки ударно-рыхлительного действия для проходки горизонтальных скважин (см. вкладку). На обтекаемой стальной насадке — заостренный подпружиненный наконечник. При его вибрации грунт перед буровой головкой разрушается, переходит в подвижное состояние и начинает течь вдоль поверхности головки. Боковые приемные отверстия заглатывают часть грунта, освобождая в земле место, куда проталкивается буровой снаряд. Локомотивом-толкачом, который продвигает в земле весь «поезд» горизонтальных труб, может служить обычный домкрат.

СНАЙПЕРЫ БУРОВОГО ДЕЛА

Пассажирам, проезжающим тоннели Закавказской железной дороги, обычно рассказывают трагическую легенду. Велось сооружение тоннеля через горный хребет. Строители шли навстречу друг другу двумя штреками, прорезавшими гору с двух сторон. И вот, когда по расчетам должна была произойти сбойка, выяснилось, что штреки никогда не встретятся — горняки разминулись. Начальник строительства, разочарованный в инженерном искусстве, бросился с обрыва в ближайшую горную реку.

А каково же тогда работникам Лисичанской конторы направленного бурения, ведущим встречные горные проходки? Работа ведется вслепую. Диаметры скважин всего 0,1—0,3 м, в десятки раз меньше железнодорожных тоннелей. Лисичанским мастерам приходится иметь дело со скальными породами, твердость и крепость которых не позволяет применять реактивно-гидравлическое и вибрационное бурение. Этими способами скалу не разрушить. Единственный (по крайней мере сейчас) выход — использовать механическое, например вращательное, бурение. В землю вгрызаются стальные челюсти-долота, они измельчают породу, превращают ее в песок. После такой «обработки» ее уже легко вымыть струей воды.

ЗАЧЕМ ВСЕ ЭТО НУЖНО?

Под скважиной мы привыкли понимать вертикальное отверстие в земле. А здесь идет разговор о горизонтальных скважинах. Для чего они нужны? У Земли неоднородное строение. Верхняя ее часть напоминает слоеный пирог: пласты песка сменяются слоями глины, ниже могут опять залегать пески, потом граниты, известняки, песчаники и так далее. В слоях «пирога» начинка — полезные ископаемые (нефть, газ, вода). В отличие от вертикальной горизонтальная (или хотя бы наклонная) скважина, будучи намного длиннее, захватывает большую полезную площадь продуктивного пласта, каким бы тонким он ни был. В результате нефтяники получают больше нефти, а водообьемы больше воды. Вот пример.

БУЛЬДОЗЕР-ПОДРЫВНИК

Американские инженеры сконструировали новое бульдозерное оборудование, которое позволяет увеличить производительность машины в 60 раз. За отвалом, перед трактором, смонтирована камера, в которой сгорает топливо (см. вкладку). Агрегат проталкивается под забой грунта. В камеру поступают компоненты горючего: бензин и сжатый воздух. При достижении определенного давления подача топлива прекращается, и смесь воспламеняется с помощью искры. Механизм управления, который включает свечу зажигания, теперь поворачивает шаровой затвор, открывая доступ выхлопным газам в верхнюю часть цилиндра, где находится поршень. Поршень (и жестко связанный с ним выпускной клапан) идет вниз, продукты горения устремляются в выходной патрубок и через зарешеченное отверстие выбрасываются в грунт. Происходит взрыв. Грунт мгновенно разрыхляется и отбрасывается от машины.

По утверждению специалистов такой бульдозер, двигаясь со скоростью 3,2 км/час, способен перемещать до 11 500 м³ грунта (средней категории) в час, оставляя за собой траншею шириной 3 м и глубиной 1,5 м.

„International Construction“, N 11, 1967

Вблизи поселка Новая Маячка Херсонской области недавно начато сооружение диковинных лучевых скважин. Буры врезаются в грунт наклонно к поверхности земли, а на глубине 30—50 м делают крутой поворот и горизонтально проходят еще полкилометра. Таким путем «протыкаются» несколько наклонно-горизонтальных скважин. Все они идут навстречу друг другу и пересекаются в одной точке, затем сверху, точно в «перекресток», пробивается колодец, который дополнително соединяет трассы в один узел (см. вкладку).

Этот пучок каналов служит для добычи подземных вод и дренажа Каховского орошаемого массива. Простирается по тонкому слою трещиноватых водоносных известняков, скважины-лучи, как щупальца гигантского спрута, высасывают воду и подают ее в вертикальный колодец. Оттуда насос откачивает ее на поверхность земли. Каждый из таких водозаборов, по расчетам киевского института «Укрпипроводков», сможет дать почти 150 млн. л воды в сутки. Вертикальной скважине откачать такое количество воды «не по силам».

СОПРОТИВЛЕНИЕ БУДЕТ ПРЕОДОЛЕНО

В. КАЗАКОВ и Ю. СОКОЛОВ,
кандидаты технических наук

На первый взгляд проложить гибкий трубопровод или кабель в земле несложно. Подъехал многоковшовый экскаватор, вырыл траншею, в нее опустили кабель, потом засыпали траншею. Ну, а если надо провести коммуникацию глубоко, да еще в плавуне?

Ученые и инженеры посчитали более выгодным не вытаскивать грунт на поверхность, а разрезать и раздвигать его в стороны. Щель же под действием веса грунта и сил упругости закроется сама собой.

По намеченной трассе движется машина, которая прорезает ножом щель и одновременно укладчиком подает в нее гибкие трубы или кабель. Нож и укладчик — единая конструкция, своими боковыми поверхностями они удерживают стенки забоя от преждевременного обрушения. А за машиной на поверхности остается лишь «послеоперационный шов». Скорость укладки при таком способе достигает 1—1,5 км/час (вместо 100 м/час у многоковшового экскаватора).

Правда, чтобы протолкнуть нож, нужен сверхмощный тягач, и часто не один. Порой сопротивление резанию бывает настолько велико, что «буксировщик» может основательно осесть и забуксовать, особенно на мягкой земле.

Увеличивать сверх меры мощность трактора нет смысла — тяговое усилие не может расти бесконечно. Оно ограничено сцеплением движителя с грунтом, а у опорной поверхности гусениц тоже есть предел. Остается лишь один реальный выход — создавать более рациональные конструкции ножей и полнее использовать физико-механические свойства грунтов.

И вот что показали исследования. При большой глубине резания грунт, находящийся перед ножом, претерпевает серьезные изменения. Образуются две зоны деформации, в верхней земля рыхлится и выдавливается на поверхность, в нижней спрессовывается, уплотняется в стенки и дно щели (см. вкладку). Следовательно, решили ученые, ножу надо придать разную конфигурацию по длине, оптимальную для каждой зоны. После многочисленных экспериментов оптимальные размеры были найдены: верхняя часть ножа должна иметь плоскую режущую кромку и наклон 35—40°, нижняя — быть почти вертикальной (60°) и острой.

Руководствуясь этими соображениями, специалисты во Всесоюзном институте гидротехники и мелiorации имени А. Н. Костякова создали новый нож. И первые же испытания привели к успеху — усилие резания значительно снизилось.

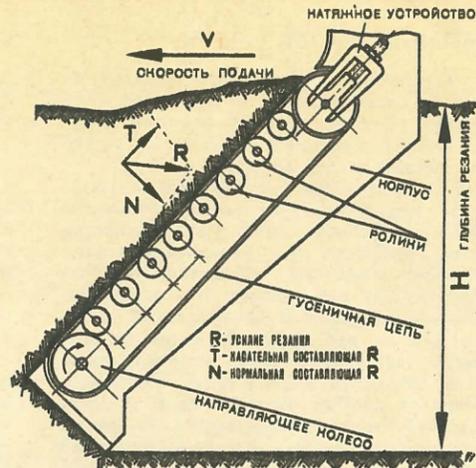


Рис. 1. Передняя режущая кромка ножа подвижна.

Но вот перед строителями другая задача — сделать траншею переменной глубины. Инженеры сконструировали регулируемый нож. Нижняя часть его прикреплена к верхней шарнирно, она убирается и выдвигается гидравликой. Однако изменение геометрии ножа — далеко не все. Ведь машина расходует энергию не только на преодоление ло-

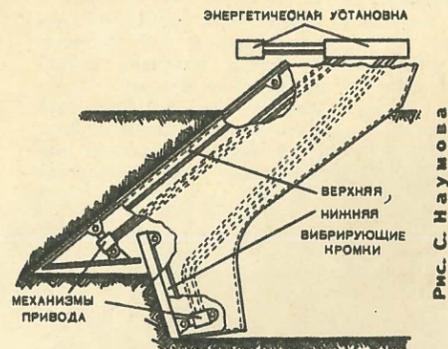


Рис. 2. Передняя режущая кромка ножа вибрирует.

КАНАЛОРОЙНЫЙ ГИДРОПЛУГ

Задача ПЕРВАЯ. Яму с водой нужно засыпать землей.
Решение. Бросаем грунт прямо в воду, и он сам, своим весом, вытеснит ее из воронки.

Задача ВТОРАЯ (противоположная). Яму с грунтом нужно заполнить водой.
Решение. Извлекаем землю и в пустую выемку забираем воду.

«Не кажется ли вам странным, — пишет в редакцию инженер Евгений Пасторс из Риги, — что для выполнения этих, в сущности, одинаковых заданий мы обычно пускаем в ход совершенно различные операции? Почему бы и во втором случае не действовать по аналогии с первым — попробовать силой и весом воды вытеснить грунт?»

Конечно, предложение рижанина заманчивое, дающее возможность, как говорится, одним выстрелом убить двух зайцев. Но неясно — выгодно ли? Разве быстрее и легче выкопать ее лопатой? Казалось бы, отрицательный ответ напрашивается сам собой. Но не спешите с выводами. Принцип работы гидроплуга, сконструированного Е. Пасторсом, полностью опровергает житейский опыт.

Представьте себе гигантский утюг, только без дна, спускающийся с верхней части трассы к нижней. За утюгом остается широкий канал, наполненный

бых сопротивлений грунта. Если «лезвие» ножа впрессовывает землю в дно и боковые стенки забоя, то «тупая» грань (она в 5—6 раз длиннее) скалывает и выдавливает грунт наружу. На преодоление сил трения, при этом, уходит около 30% тяги.

От такой лишней затраты энергии можно избавиться: стоит сделать переднюю режущую плоскость подвижной, заменив трение скольжения трением качения (меньшим в 2—3 раза). Лучше гусеничной цепи для этого не найти. Тем более что для ее привода не нужен мотор — она будет двигаться за счет касательного усилия, возникающего при погружении наклонного ножа в грунт (рис. 1).

Другой путь — разрушение связей между частицами грунта. Можно использовать вибрацию. Например, при частоте 50—60 гц коэффициент трения песчаных и супесчаных грунтов о сталь уменьшается в 30—40 раз!

На рисунке 2 показан нож, у которого передняя режущая кромка вибрирует. Она прикреплена к корпусу шарнирно и поворачивается в вертикальной плоскости силовыми цилиндрами.

Третье направление — изменение физико-механических свойств грунта.

Если грунт сухой, то действующие между частицами силы сцепления и трения позволяют ему выдерживать, не разрушаясь, довольно большие усилия. Однако достаточно смочить почву водой, как связь между частицами ослабляется (из-за гидратации, растворения цементирующих солей и т. д.) и грунт (исключение — пески) оказывает меньшее сопротивление.

Это-то явление и решили использовать. Машина прорывает неглубокую щель, в которую подается вода. Потом, когда почва размякнет, машина возвращается и укладывает трубу или кабель.

Так, шаг за шагом, меняется конструкция рабочего органа укладчика: от незатейливого ковша экскаватора до сложного механизма, учитывающего свойства грунтов.

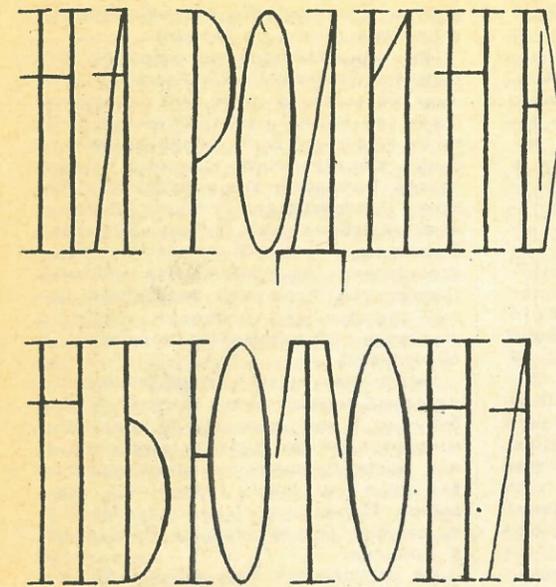
водой. Под ее напором сооружение и движется вниз.

Как же работает такой гидроплуг? Передние грани утюга — ножи — агризаются, подрезают почву на определенной глубине (см. вкладку). По подъемной плоскости земля поступает вбок и вверх и сталкивающей кромкой отталкивается в отвал. С одной стороны на поверхность гидроплуга давит вода, с другой — грунт. Эти силы взаимно уравновешены, так что корпус можно сделать из тонких и легких стальных листов. Если бы гидроплуг тянули тракторы, то есть усилия к нему были приложены в одной точке, а не рассеяны равномерно по всей поверхности, то механизм был бы в десятки раз тяжелее.

Между сталкивающими гранями находится распорка, которой регулируется ширина канала. Там, где подъемные плоскости соприкасаются с грунтом, может прорваться вода. Чтобы не допустить этого, предусмотрены защитные листы.

Гидроплуг состоит из довольно простых деталей. Его можно собрать прямо на месте строительства канала. Одним и тем же агрегатом можно отрыть русла самой различной ширины. Новый механизм, действующий за счет даровой энергии воды, позволит существенно уменьшить стоимость землеройных работ.

Л. СИДОРОВА,
студентка факультета журналистики МГУ



ПУТЕВЫЕ ЗАМЕТКИ



На станции слежения за ИСЗ

К. ГЛАДКОВ

„Англичанин-мудрец, чтоб в работе помочь...“

Земледелие не ведущая отрасль народного хозяйства Великобритании, хотя и ведется на высоком научном и техническом уровне. Все же кое-что можно было увидеть и на шотландской опытной станции Национального института сельскохозяйственного машиностроения в городе Пеннукке.

Радушные хозяева показали несколько оригинальных дисковых плугов для обработки почвы с одновременным формированием грядок под посадки картофеля, других овощных культур и их культивации. Увидели мы и машину для скоростной посадки картофеля — сразу в две борозды. Не обошли внимание и уборку. Для создателей картофелеуборочного комбайна отделение клубней от земли и камней оказалось орешком покрупнее, чем все остальные операции. Решили же эту проблему, как нам показалось, самым сложным из всех возможных путей. Основная операция — отбор картофеля — осуществляется с помощью рентгеновских лучей, за счет различия плотности клубней и камней! В том, что это не самое лучшее решение, признались потом и са-

ми хозяева, но уж слишком хорошо получилось все остальное, чтобы переделывать. Удачную конструкцию можно будет сохранить на вооружение радиоактивные изотопы.

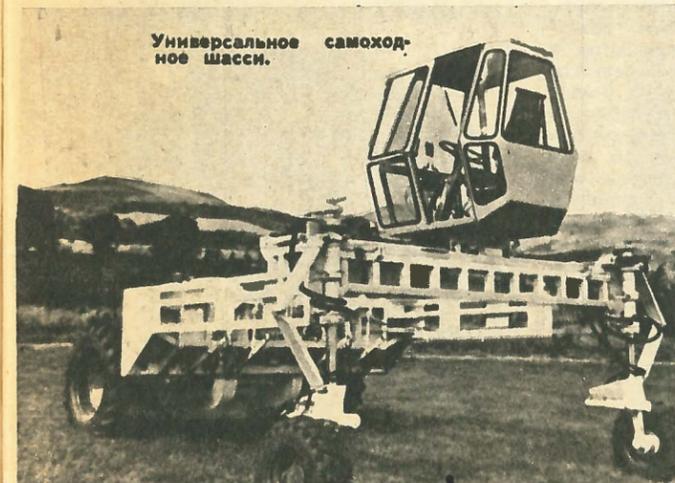
Желая, видимо, все же блеснуть британской мудростью, нам показали действительно достойную высокой оценки машину — самоходное универсальное шасси для навесных орудий. Это что-то вроде небольшого прямоугольного загона, внутри которого можно разместить сразу несколько навесных орудий. Шасси оснащено 70-сильным дизелем для привода батареи насосов, которые питают гидравлические моторы на передних и задних колесах. Колеса могут быть установлены внутри или снаружи шасси. Сама рама приподнимается для пропуска навесных орудий.

Кабина водителя перемещается от одного борта к другому и поворачивается на 180° в зависимости от работы или направления движения всего агрегата. Три отдельных насоса мощностью по 7 л. с. питают гидравлические двигатели навесных орудий. Есть устройство, которое выравнивает нагрузку на колеса при работе с 3—4 навесными орудиями. Рама шасси — одновременно и трубопровод для гидравлической жидкости, а при своей большой поверхности еще и радиатор охлаждения.

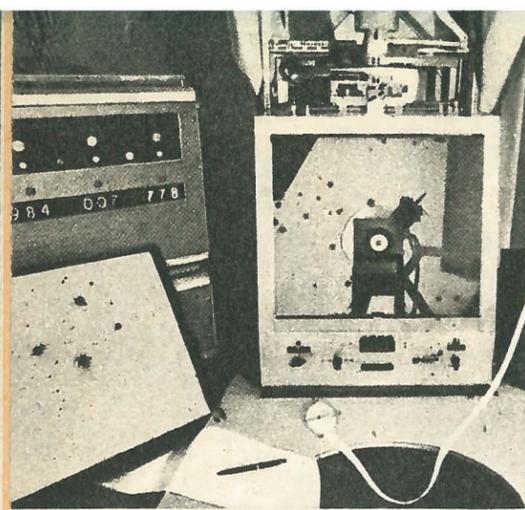
К спорам о трансплантации

Особенно радушно встречали советских журналистов в знаменитом Эдинбургском университете, основанном еще в 1582 году. В его стенах — прославленный

Окончание. Начало см. № 11 и 12 за 1968 г.



Универсальное самоходное шасси.



Автоматический звездный фотометр шотландской Королевской астрономической обсерватории.

постороннего донора, цифры менее утешительны — 50 из 100. Вмешательство АЛС поправило дело: из 32 оперированных до сего времени выжило 14. Два пациента живут более 5 лет!

Смелый и дальновидный, удивительно подвижный профессор Майкл Вудроф свой вызов природе намеренно ограничивает операциями, от которых, по его мнению, наука может получить максимум необходимых сведений в минимально короткий срок.

Он, например, считает, что сейчас соотношение количества людей, нуждающихся в пересадке сердца, и возможных доноров далеко не в пользу первых. Не всегда можно подобрать нужную ткань. Родственники некоторых больных не дадут согласия на пересадку: выжидают после операции пока не многие. Не спасает и блестящая техника проведения самих операций.

Лишь познав механизм контролируемого подавления иммунитета, можно по-настоящему браться за пересадку сердца, печени и других органов. Внушающая уважение научная концепция под стать поставленной цели!

Волхвы XX века

Этот ученый по нашим обычаям именовался бы просто директором астрономической обсерватории. В Шотландии профессор Х. Брюкк, обаятельный и остроумный собеседник, носит звание королевского астронома. Пышный титул восходит к тем временам, когда в обязанности придворных астрономов входило и составление гороскопов — предсказаний судьбы, ожидающей короля в ближайшем и отдаленном будущем. Другой век — иные и обязанности.

4 октября 1957 года обсерватория первой на Западе наблюдала полет первого в мире советского спутника и оповестила об этом весь мир.

С тех пор она удерживает как бы монополию визуального наблюдения всех советских спутников, космических станций и определения физических особенностей их траекторий. Естественно, что не обходятся вниманием космические объекты США и других стран, но славой первооткрывателей именно первого спутника королевский астроном гордится больше всего.

Самое интересное в обсерватории не столько оптические приборы — они

сравнительно небольшого «калибра» (36-дюймовый рефлектор, 24-дюймовый «Шмидт» и другие), сколько внушительный парк автоматических устройств, усилителей оптического изображения, счетно-решающих машин и другой автоматике, которой, кстати, «густо» насыщены многие из виденных нами в Великобритании лабораторий. Среди них — автоматический звездный фотометр. Наблюдаемый в телескоп участок звездного неба проецируется на матовый экран, и при помощи электронного развертывающего устройства точные координаты местоположения и яркости каждой из «видимых» звезд фиксируются на ленте вычислительной машины. Это позволяет с огромной быстротой и точностью уловить любые, даже мельчайшие, изменения объекта наблюдения, на что ранее требовались месяцы трудоемкого и все же не лишеного ошибок анализа.

На видном месте в большой библиотеке обсерватории — советские астрономические и научно-популярные журналы. Можно представить наши эмоции, когда поистине с королевским величием астроном стал доставать с полок книги в старинных переплетах. И какие книги! Первые издания трудов Ньютона, Галилея, Коперника, Бруно, нашего Ломоносова и многих других. Ехать сюда стоило из-за одного только удовольствия поддержать эти фолианты в руках!

Пузыри со дна морского

В научно-популярной литературе часто встречаются такие определения эпох в развитии человечества: по орудиям труда — каменный век, бронзовый век, век железа; по источникам энергии — век пара, век электричества, век атомной энергии и т. д. Не очень погрешив против истины, наше время можно было бы назвать веком нефти. Борьбу за ее источники — основой всей империалистической политики главнейших стран капиталистического мира и в первую очередь Англии, ибо в отличие от США у нее нет своей нефти.

Поэтому непроходящей сенсацией, окрашивающей экономические перспективы Англии в радужные краски, стало открытие огромных источников горячего газа под дном Северного моря.

Ученые давно подозревали здесь скопление не только газа, но и нефти, ибо геологические признаки указывают на наличие газоносных пластов, простирающихся от Голландии до графства Йоркшир в Англии. А там, где много газа, безусловно, должна быть и нефть.

Но только создание техники, позволяющей вести бурение в открытом и крайне неспокойном море, вдали от берегов, превратило догадку в реальность. Каковы запасы газа? Ни одно из правительств стран, чьи берега омывает Северное море, не имеет об этом ни малейшего понятия. Нефтяные монополии — независимые и подставные американские тотчас же почти за бесценок (по 25 фунтов стерлингов в год с квадратного километра) получили право на разведку и добычу газа. Тщательно скрываются не только разведанные запасы газа, но и все технические характеристики участков. Предполагается, что природного горючего могло бы

хватить для покрытия всех энергетических нужд Англии на 250 лет!

Посетить разведочную морскую бурильную установку «Си Куэст» — самую большую в мире — пригласила советских журналистов Британская нефтяная компания. Если можно придумать слово, обозначающее что-либо больше самого большого, это и будет «Си Куэст». Циклопическая тренога, напоминающая обрезанную сверху Эйфелеву башню на «ногах» 40-метровой высоты, установлена на понтоны. На верхней треугольной площадке раскинулся целый городок. Многосложное хозяйство установки обслуживается командой в 60 человек.

Гигантская машина, перемещаясь с места на место, может бурить на глубину до 7 км, становясь своими ногами-понтонами на грунт (на мелководье) или вести бурение на плаву, удерживая свое положение точно над скважиной. Перенесенная на сушу установка заняла бы всю площадь Пиккадилли в Лондоне!

На вертолетной базе в Гримеби, рыбацьем городке на восточном побережье Англии, мы получили ярко-желтые каски с эмблемой фирмы и жесткие целлулоидные карточки с инструкцией по поведению на «Си Куэст».

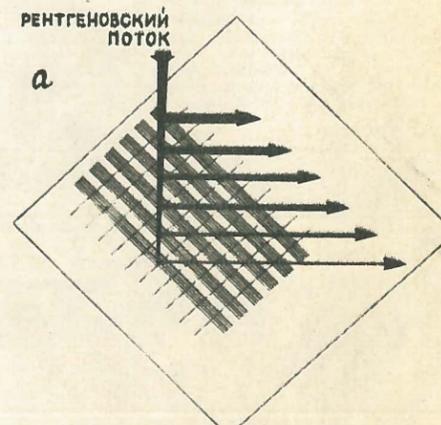
140 километров полета в открытом море — и мы на месте. Мы осмотрели колосс с головы до ног. Интересней всего прочего, конечно, электронно-механическая система, удерживающая установку в горизонтальном положении. Учитываются давление ветра и волнение на море, неравномерность нагрузки на корпус при бурении неровного дна. И много других причин, каждая из которых способна нарушить равновесие. В арсенале средств борьбы — перекачка из понтона в понтон огромных масс воды. Есть и 9 якорей весом по 13,5 т каждый. На «Си Куэст» две команды: одна мореходная, получающая полноту власти при буксировке и установке его на месте, вторая — бурильная, главенствующая при бурении.

Скрыт от нас был лишь один секрет фирмы — на каких глубинах идет бурение в данном квадрате моря.

Сам «Си Куэст» газа не добывает: разведка месторождения, он запечатывает скважину, а уж потом здесь оборудуется постоянная подводная скважина и прокладывается трубопровод на берег.

У «Крокодила»

Для популяризатора науки быть в Кембридже и не посетить знаменитой Кэвэндишской лаборатории, так тесно связанной с именем Резерфорда, было



бы непростительным святотатством. К тому же здесь начал свою научную деятельность наш академик Петр Капица.

Но... по уплотненной до предела программе это предусмотрено не было. Как и в Шотландии, пришлось пустить «шапку по кругу» и наскрести от отдыха после полета на «Си Куэст», завтрака, обозрения города и прочих мелких радостей драгоценный час времени. Неожиданный визит в лабораторию, молниеносный осмотр ее владений — и несколько минут раздумий перед большим настенным барельефом всемирно известного теперь крокодила, вылепленного скульптором Эриком Гиллом по «подстрекательству» П. Капицы. По идее Петра Леонидовича именно крокодил, а не лев олицетворял желанный характер, прямолинейность и мертвую хватку шефа, ибо крокодил — единственное в природе животное, которое не может оглядываться назад и идет только вперед. Эта озорная шутка и кличка «Крокодил» втайне нравились Резерфорду.

Стоит ли говорить, как приятно все мы были удивлены, когда нам показали бережно сохраняемые — нет, не в специальном музее лаборатории, а в рабочих комнатах — некоторые аппараты и дюары, с помощью которых наш академик начинал свои знаменитые опыты по сжижению гелия и по сверхсильным магнитным полям. А ведь все основное оборудование его лаборатории после отъезда П. Капицы в 30-х годах было уступлено СССР.

Даже легкое прикосновение к миру знаменитых «стариков» было более чем достаточной компенсацией досадного пропуска в программе поездки.

Пять нобелевских лауреатов

Самое же большое волнение за всю поездку мы испытали при посещении лаборатории молекулярной биологии Кембриджского университета. Достаточно лишь упомянуть всемирно известные ныне имена ее бывших и настоящих сотрудников: Франсиса Крика, Морриса Уилкинсона, Джона Уотсона, Мокса Перутца и Джона Кендрию. Пять Нобелевских премий, присужденных за работы ученым одной страны, одной и той же лаборатории, в одной и той же области, за один и тот же год!

Именно здесь зародилось то, что превратило биологию в самую взрывную силу современной науки с пока еще необозримыми перспективами.

Речь идет о раскрытии химической природы механизма наследственности — одного из величайших открытий второй половины нашего века.

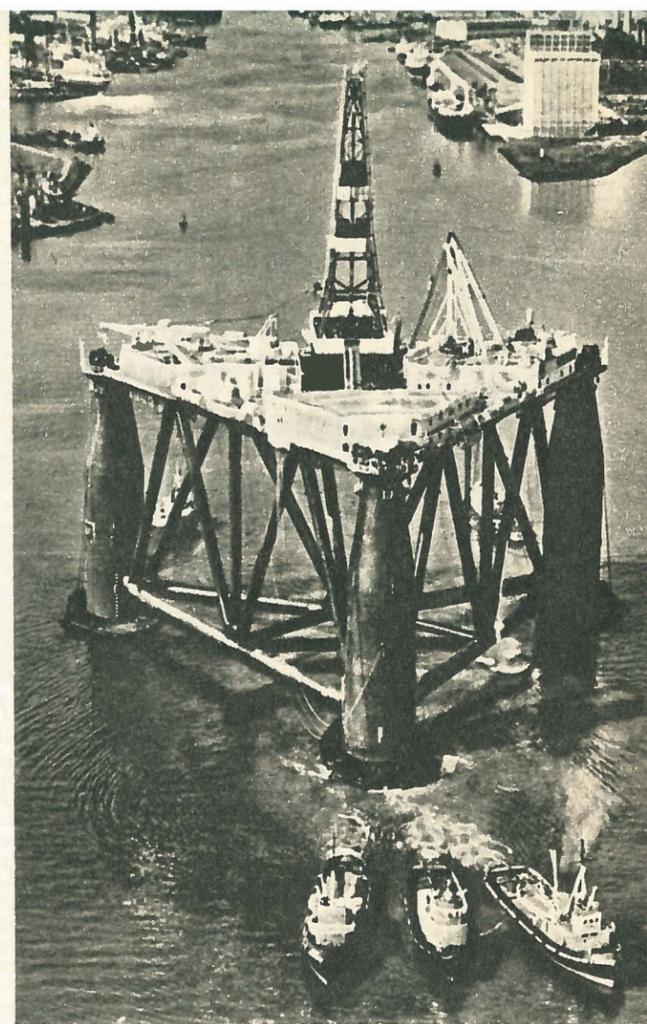
Биологическая химия сегодняшнего дня — это все, что связано с нуклеиновыми кислотами ДНК и РНК.

Хотя они и были открыты сто лет назад, только с помощью рентгеновского анализа была установлена их структура и роль как носителя наследственности. В результате в биохимии возникла новая отрасль науки — молекулярная биология.

Любопытно, как судьба свела этих людей: Ф. Крик всегда считал себя физиком и во время войны работал над усовершенствованием магнитных и акустических мин; М. Перутц был занят проектированием авиабазы — огромного искусственного плавучего острова в Атлантике; Д. Уилкинс был атомщиком, и только Д. Кендрия был химиком, хотя и он в биохимию пришел из... радиолокации!

С тех пор утелко много воды. В лаборатории, по сути настоящем научно-исследовательском институте, продолжают работать в качестве руководителей М. Перутц, Д. Кендрия и Ф. Крик. Но заняты они уже другими проблемами. Дальнейшие работы по наследственности продолжаются в США. Принимал нас и показывал работы директор — «сам» М. Перутц. Это тихий и застенчивый человек, приехавший в Англию из Австралии в 1936 году.

25 лет назад он увлекся исследованием гемоглобина. В 1953 году, пользуясь средствами рентгеноструктурного анализа, он открыл метод, позволивший обнаружить,



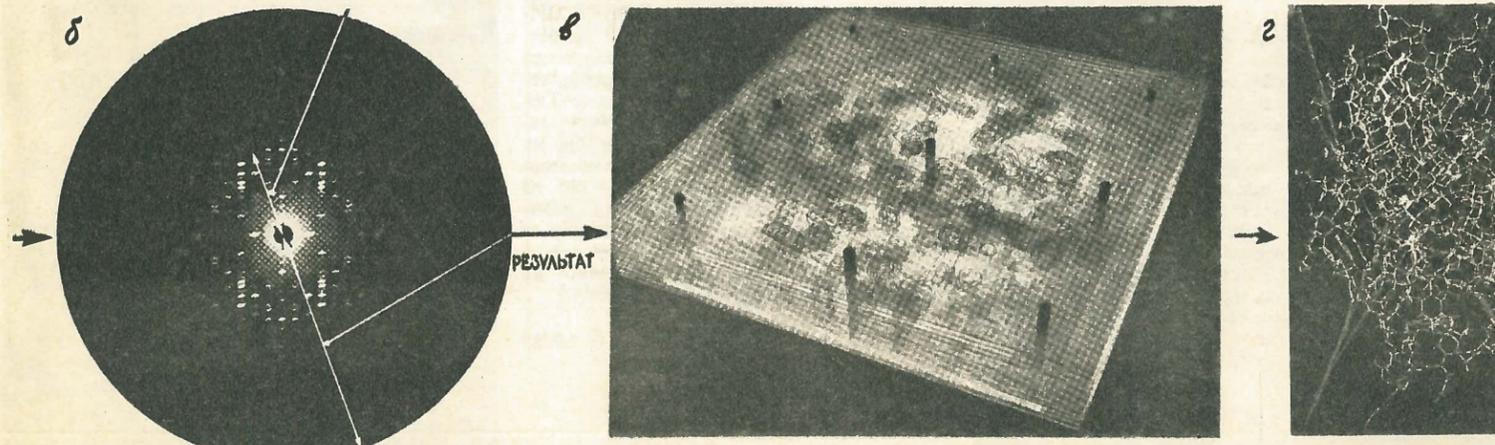
Буксировка «Си Куэста».

в каком порядке расположены тысячи атомов в молекуле гемоглобина.

Таковыми же исследованиями, только миоглобина мышечной ткани, способного запасать кислород, занимался и д-р Д. Кендрия.

Подводя нас к большой пространственной модели гемоглобина, похожей на огромный муравейник, д-р Перутц засунул в середину этого лабиринта руку и указал на крохотный узелок, которого не оказалось в другой стоявшей рядом модели. Вот и все, что отличает гемоглобин человека от гемоглобина лошади.

Переполненные впечатлениями, мы покидали Англию. В очерках лишь даясь часть увиденного. Увиденное — только сотая часть того, что хотелось бы увидеть, и, наверное, тысячная доля того, что можно было посмотреть.



КОЮ КОЮ ОТ КИЕ КОЮ РЕС ПОИ ДЕН ЦИИ

ОРОШЕНИЕ ВОДОЙ — НАИБОЛЕЕ ПРОСТОЙ СПОСОБ БОРЬБЫ с угольной пылью в шахтах и рудниках. Струи направляют в запыленное пространство, частички угля соприкасаются с брызгами и осаждаются. Такой метод орошения очищает воздух примерно на 60—70%.

Специалисты Восточного НИИ по безопасности работ в угольной промышленности предложили простой и вместе с тем эффективный способ удаления из атмосферы забоя более 90% пыли. Принцип очистки таков: струе жидкости придаются поперечные колебания определенной частоты и амплитуды. Такие колебания вода получает, проходя через гидроструйный клапанный свисток под давлением 5 атм.

Кемерово



ОПЕРИРОВАННЫЕ ТКАНИ ГЛАЗ СШИВАЮТ ШЕЛКОМ. ШВЫ приходится снимать, а это значит — снова обезболивание, снова опасность осложнений. Есть еще один шовный материал — кетгут — тонкие нити, сделанные из кишок овец. Он хорош в общей хирургии, но для тонких глазных операций слишком груб и вызывает раздражения.

Во многих глазных клиниках страны при самых тонких операциях начали применять нити из сухожилий крысиных хвостов. Бишвы получаются тонкими, прочными — нить толщиной 0,1 мм выдерживает груз до 1 кг. Новые нити не раздражают тканей, снимать их не приходится, так как они постепенно бесследно рассасываются.

Изготавливают нити непосредственно в клинических лабораториях, подвергая их специальной обработке и стерилизации. Единственный недостаток волокон — малая длина, она определяется величиной крысиного хвоста — не больше 15 см. Вот если бы селекционерам удалось вывести породу белых крыс с удлиненными хвостами, хирурги сказали бы им спасибо.

Оренбург

РАЗРАБАТЫВАЕТСЯ ПРОЕКТ ТРАНСПОРТНОГО ТОННЕЛЯ под Севанским перевалом. Он сократит расстояние между озером Севан и курортом Дилижан примерно на 10 км. Подземная дорога станет частью международной автотуристской трассы, связывающей столицу Армении с Черноморским побережьем.

Ереван

ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ИЛИ ОПЕРАЦИИ БОЛЬНЫМ порой приходится заново учиться ходить. До сих пор весь арсенал средств обучения состоял из костылей, палок и плеч медсестер. И больные и медики могут вздохнуть с облегчением — разработано устройство для обучения. Напоминает оно спортивный снаряд брусья. Только усложнено перемещающимися роликами и полиспадами. На «ученика» надевают лямки, на спине закрепляют ремни. По показаниям весов, входящих в комплект устройства, сестра определяет нагрузку, подходящую на ноги, и подбирает ту, которая назначена врачом. Системой блоков ее можно снижать до нуля или распределять неравномерно. Затем выдвигают рычажок, и начинается движение вперед.

Москва

ЛЕТОМ ПРОШЛОГО ГОДА ЧЕТЫРЕ «РАКЕТЫ» СОВЕРШИЛИ путешествие через Уральский хребет. Своим ходом они прошли только до Перми. Там их погрузили на автоплатформы, и МАЗы доставили суда в Тюмень. Сухопутный перегон «Ракет» занял всего несколько дней. Если бы их отправили в Сибирь по Северному морскому пути, на плавание ушло бы не менее двух навигаций. Большой выигрыш во времени сократил примерно в четыре раза и расходы на перевозку.

На фото — погрузка «Ракеты» на автоплатформы в Пермском затоне.

Пермь



НА ФОТО — ПОСЕТИТЕЛИ ВЫСТАВКИ «ИНРЬБПРОМ-68» У модели глубоководного аппарата «Север-4». Такие устройства предназначаются для подводных рыбохозяйственных исследований в морях и океанах.

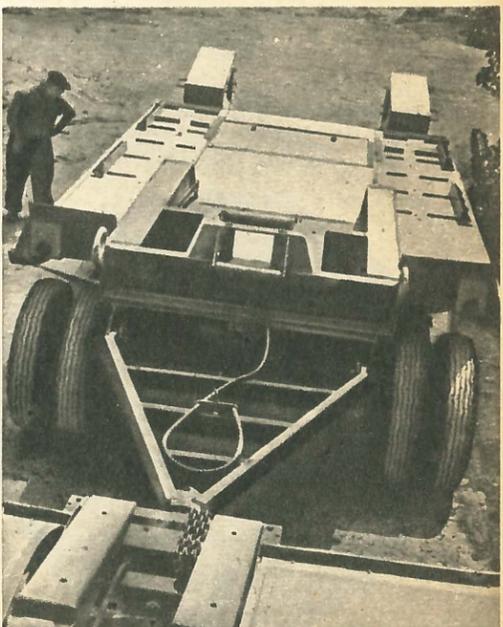
Ленинград

ПОСТОЯННУЮ ТЕМПЕРАТУРУ В СИСТЕМЕ ОТОПЛЕНИЯ можно поддерживать автоматически — при помощи датчика. Именно он командует всеми другими элементами автомата. Перегрев — размыкаются контакты терморегулятора, отключается реле, и в катушку магнитного пускателя поступает ток. Включается электродвигатель — и его вал, соединенный с валом дроссельной заслонки, поворачивает ее, прекращая доступ пару в бойлер. Наступит охлаждение — и тогда терморегулятор подаст ток в промежуточное реле. Оно сработает, питание получит вторая катушка магнитного пускателя, и в этом случае заслонка опять повернется. Она откроет доступ пару и горячей воде в систему обогрева.

Новосибирск

НА РЕМОНТНО-ЭКСКАВАТОРНОМ МЕХАНИЧЕСКОМ ЗАВОДЕ начался серийный выпуск автолафетов. Они предназначены для транспортировки механизмов больших габаритов, весом до 40 т (на фото — автолафет грузоподъемностью 40 т).

Баку



ЕСЛИ ЗИМОЙ ВМЕСТО СЛИВНОГО КРАНИКА НА ВОДЯНОЙ ПОМПЕ УСТАНОВИТЬ ДВУХХОДОВОЙ игольчатый вентиль, то двигатель легко прогреть на стоянке паром. Вентиль имеет сквозное отверстие. Внутри завинчивается шток с запорной иглой. Во время работы мотора вентиль закрыт, игла плотно перекрывает отверстие в корпусе. Когда автомобиль ставят в гараж, шток отворачивают, запорная игла открывает отверстие и вода через штуцер сливается. Потом к штуцеру подключают шланг и по нему подают горячий пар. Он проходит в систему охлаждения, обогревает мотор и масло.

Приступая утром к работе, водителю остается лишь отсоединить шланг и залить в систему воду. Машина готова к очередному рейсу.

Тольятти

ПОСЛЕ ТОГО КАК НА БЕЛОРУССКОМ АВТОМОБИЛЬНОМ ЗАВОДЕ БЫЛ СОБРАН 75-ТОННЫЙ БелАЗ, конструкторы начали работать над новой машиной. Она станет супергигантом в автомобилестроении. Грузоподъемность — 120 т, мощность двигателя — 1200 л. с., скорость — 60 км/час. Напомним для сравнения: мощность мотора 75-тонного автомобиля 850 л. с., скорость несколько больше — 65 км/час.

На фото — разработчики новой модели (слева направо) Б. Тепляков, В. Молочко, В. Щербанов и Д. Быченок. Перед ними новые модели 120-тонного гиганта.

Жодино



ПЕРЕНОСНОЕ ВОДЯНОЕ ОТОПЛЕНИЕ МОЖЕТ СДЕЛАТЬ буквально каждый. Нужны только радиатор и бак для воды. В качестве емкости для воды можно использовать, например, непригодные огнетушители со срезанным дном и верхом. К бокам нужно приварить штуцеры для соединения с радиатором. В приваренное стальное днище вмонтируется термoelement. Система заполняется водой так, чтобы уровень ее в баке (огнетушителе) был выше радиатора. Свободное пространство выполняет функции расширительной емкости. Всю систему подключают через трансформатор тока к электросети. Радиатор и трансформатор обязательно заземляют.

Именно такой системой отопления оборудованы некоторые павильоны в Минеральных Водах. Воздух в помещениях размером 12—16 кв. м нагревается за 1,5—2 часа до 20—23°. Суточный расход электроэнергии 5—6 квт.

Минеральные Воды

Совсем коротко

● Необычный термос емкостью в один кубометр применяется для перевозки горячего битума. Пространство между стенками и в крышке заполнено шлаковой. Перед заливкой битума термос прогревается струей горячего пара.

● По отзывам станочников и сборщиков стульев с кольцевой подставкой для ног, со спинкой и сиденьем, устанавливаемыми индивидуально по росту каждого, удобны. Каркас стула металлический, сиденье и спинка — деревянные.

● Для поездок на короткие расстояния в ГПУ № 5 города Ка-

листе (Эстония) сконструирован «карманный» мотороллер.

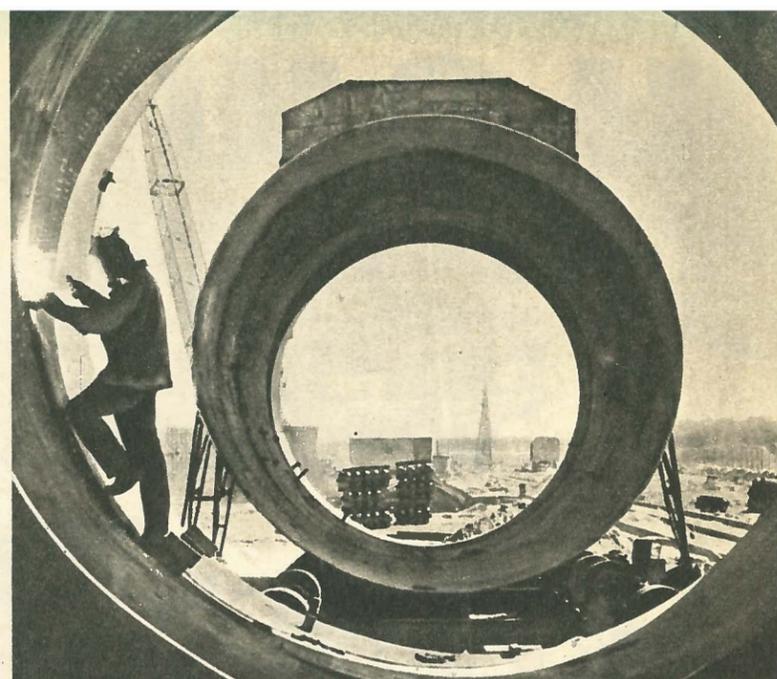
● Телевизор «Вилнис» — приемник второго класса, собран учениками профтехучилища № 13 города Шяуляй Литовской ССР. Размер изображения 385×489 мм, кинескоп прямоугольный, взрывобезопасный. Обеспечивается прием телевизионных передач по любому из 12 каналов.

● Весной и летом количество тепла, приходящее на единицу площади, в высоких широтах больше, чем на экваторе. Если бы не было льдов, отражающих солнечные лучи, температура воздуха даже в сердце Арктики достигала бы 10—20° тепла, а зимой

не спускалась бы ниже 5°.

● Механический стимулятор — механизм для массажа вымени онов. Сконструирован он в лаборатории машинного доения и первичной обработки молока.

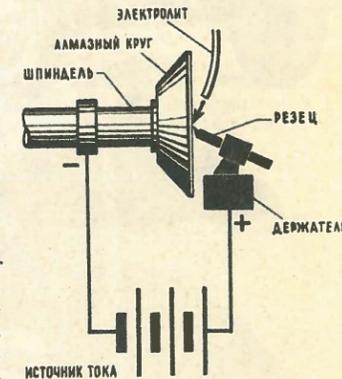
● Одна из гипотез, объясняющая явление ориентации у птиц, основана на том, что при машущем полете между концами крыльев возникает довольно сильный индуцированный ток. Взаимодействуя с магнитным полем Земли, он каким-то образом помогает птицам безошибочно находить дорогу. Подтверждение этому — вблизи радиостанций крылатые путешественники почти всегда теряют ориентировку.



В ЛИТВЕ СООРУЖАЕТСЯ АКМЯНСКИЙ ЦЕМЕНТНЫЙ ЗАВОД. ИДЕТ СБОРКА БЛОКОВ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ печи обжига (см. фото). Ее длина 185 м, а диаметр 5 м. В чреве этой печи будет обжигаться столько же клинкера, сколько сейчас обжигают три действующие установки.

СТОЙКОСТЬ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПОВЫШАЕТСЯ в полтора раза, если механическую заточку сочетать с электролитической. Эти операции выполняются одновременно на обычном станке. Алмазный круг через шпindelь (см. рис.) соединяют с отрицательным полюсом источника тока, а инструмент через резцедержатель — с положительным. В зону обработки подают электролит. Быстрота заточки зависит от качества электролита — его электрической проводимости и химической способности растворять вещества, образуемые во время обработки. Трудоемкость снижается на 60%, сокращается также расход алмазных кругов.

Чебоксары



наш авто



ПОСВЯЩЕННЫЙ

26 ОКТЯБРЯ 1968 ГОДА, в 11 часов 34 минуты по московскому времени, летчик-космонавт Георгий Береговой вывел свой корабль на орбиту Земли. 27 октября, в 11 часов 30 минут, космонавт Алексей Леонов вывел колонну любительских авто- и мотоциклов на орбиту традиционного парада-конкурса.

Велико расстояние между этими орбитами, но совпадение их во времени не случайное: оба события предшествовали 50-летию комсомола.

Шестой традиционный парад-конкурс любительских авто- и мотоциклов на приз журнала «Техника — молодежи» открылся, как обычно, в Центральном парке культуры и отдыха имени Горького. Не помешали ни холод, ни внезапная метель, ни гололед. Пестрые, всех мыслимых форм, размеров и расцветок машины, окруженные плотным кольцом людей, выстроились на большом массовом поле парка. Снующие фото- и кинокорреспонденты и конкурирующие с ними любители, члены жюри, с трудом пробивающиеся через толпу автолюбителей, которые целыми семьями приехали сюда. Детские автомобильчики с неприступно солидными юными водителями и сплошной поток все новых и новых зрителей, вливающих в заснеженный прямоугольник предстартовой площадки...

Слева и справа — люди. Живой многорядный коридор. Он сжимает длинную цепочку автомобилей и мотоциклов, которые торжественно выходят из парка...

Снежная сетка висит над Ленинским проспектом. Перекрывается движение на перекрестках — город пропускает колонну. Останавливаются прохожие. За стеклами домов тысячи глаз.

В космосе — трудно. Космос — средоточие всех мыслимых для человека трудностей. На земле — проще. Но когда земля покрывается наледей, коварно спрятанной под липким снежком, когда ты сидишь за рулем и тебе десяток лет от роду, когда ледяной ветер режет лицо, обжигает пальцы, машина не хочет слушаться водителя, а впереди десятки километров маршрута, — тогда и на земле становится трудно.

Двигатель работает на пределе, а колеса едва-едва управляются со снегом и льдом. Но юный водитель на высоте. Он словно не замечает ни людей на тротуаре, ни своего папы, который старается помочь ему, ни застилающего глаза снега. Он идет в колонне, он больше всего на свете не хочет ее покинуть и заставляет машину

**самозельные
автомобили
не причуда,
а школа
технического
мастерства
молодежи**



салон 1968

50-ЛЕТИЮ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА

Олег КУРИХИН, инженер, член совета Московского городского автототоклуба ДОСААФ

Фото А. Кулешова и В. Курышева

сделать невозможное. Это наш старый знакомый Боря Злобин, неоднократный призер парадов-конкурсов.

А вот самодельная мотоплатформа — тоже с юным водителем. На платформе, как на выставочном стенде, — микромотоциклы, созданные вместе со своим «ракетноносителем» в кружке юных техников Куйбышевского района Москвы.

И тут же уверенная «поступь» ветерана традиционных парадов — автомобиля «Золушка» Михаила Рагутского. Три года назад эта машина была настоящим праздником для московских автолюбителей, сенсацией Третьего парада-конкурса, на котором не ведомая никому «Золушка» стала королевой автопробега. Она и сейчас не уступает лучшим своим коллегам по ходовым качествам.

Вот идет «глазастый», будто устремленный куда-то вверх, «Тузик» москвича М. Пеняева. Вот солидная, весомая «Комета-2» Л. Черетаева (Московская обл.), представившего на конкурс вторую модификацию своего автомобиля. Длинная черная машина В. Падалко (Москва)... В общем строю проходят гости — автомобили, приехавшие на парад из других городов страны. Приземистый, табачного цвета и строгих линий лимузин тбилисцев М. Гигошвили и В. Манукяна. Элегантная микролитражка харьковчанина И. Сабодыша. Машина автолюбителя И. Абрамовича из г. Бобруйска (Белорусская ССР).

Для тех, кто знаком со всей эстафетой парадов-конкурсов прошлых лет, уже не вопрос — в чем отличительная черта автосалона «ТМ-68», посвященного 50-летию комсомола. У каждого парада наряду с традициями всегда было свое индивидуальное лицо. В этом году сразу же бросается в глаза удивительно высокий процент молодых и юных. Треть составляют школьники, не

считая одного дошкольника и «кружковских машин», за которыми стоят целые коллективы юных автоконструкторов. А ведь на Первом традиционном в 1963 году монополюльно царили лишь маститые автомобилисты. Возрастная траектория наших автопробегов неумолимо перемещается в сторону комсомольского возраста!

Выставка достижений народного хозяйства СССР. В дни юбилея комсомола здесь демонстрировалось техническое творчество молодежи — всесоюзный праздник, родившийся в юбилейном шестидесятом седьмом году и продленный до столетия со дня рождения В. И. Ленина. Необычным разделом этого смотра стала колонна любительских авто- и мотоциклов.

На площади у Главного павильона ВДНХ выстраиваются машины. Здесь — финиш. Под сизым снегопадом на просторной эстраде командор автопробега А. Леонов вручает медали лауреата Центральной выставки технического творчества молодежи и призы победителям парада-конкурса.

Юношеским коллективам — призы особые: двадцати- и сорокакратные астрономические трубы. «Чтобы юные автоконструкторы подружались со звездами, — говорит космонавт. — Пока — с Земли. Но это пока...»

Говорит командор пробега — космонавт АЛЕКСЕЙ ЛЕОНОВ



НАГРАЖДЕННЫ

ЗОЛОТЫМИ МЕДАЛЯМИ, ДИПЛОМАМИ «ЛАУРЕАТА ВСЕСОЮЗНОЙ ВЫСТАВКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА МОЛОДЕЖИ» И ПРИЗАМИ ЖУРНАЛА «ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ»:

СЕКЦИЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО МИКРОАВТОМОБИЛИЗМА Московского городского автомотоклуба ДОСААФ СССР — первый в стране коллектив конструкторов-любителей, создавших десятки микроавтомобилей, инициатор и участник всех парадов-конкурсов на приз журнала «Техника — молодежи»;

ВETERАНЫ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО АВТОКОНСТРУИРОВАНИЯ, многократные участники парадов-конкурсов:

М. Рагутский, первый призер 1965 года (автомобиль «Золушка»);

О. Ивченко и Э. Молчанов, первые призеры 1966 года (автомобиль «Муравей»);

Б. Макаров, призер 1966 года (автомобиль «Спутник-3»);

Ю. Баранов, призер 1966 года (автомобиль «Подруга»).

КОЛЛЕКТИВЫ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ, создавшие целый ряд авто- и мотоконструкций:

АВТОКОНСТРУКТОРСКИЙ КРУЖОК Харьковской областной станции юных техников, (руков. кружка — В. Тарануха), приз — 40-кратная астрономическая труба;

КРУЖОК ЮНЫХ ТЕХНИКОВ ЖЭКА Куйбышевского района Москвы (руководитель — В. Сазыкин), приз — 40-кратная астрономическая труба;

КРУЖОК «ЮНЫЕ ТЕХНИКИ» при Институте атомной энергии имени И. Курчатова (руководитель — Ю. Федянин), приз — 20-кратная астрономическая труба.

АВТОРЫ ЛУЧШИХ МИКРОАВТОМОБИЛЕЙ, впервые принявших участие в параде-конкурсе и занявших вторые призовые места

М. ГИГОШВИЛИ и **В. МАНУКЯН**, шоферы, г. Тбилиси. Четырехместный, элегантный, строго стилизованный, с несущим основанием автомобиль «Тбилиси» изготовлен за 5 лет (фото 1). **Б. КАРЯГИН**, шофер, Москва. Двухместный автомобиль «Белка» построен за 2 года. Двигатель ИЖ-56. Передний мост СЗА со встроенными тормозами собственной конструкции (фото 2). **В. ТРЕТЬЯКОВ**, шофер, Москва. Двухместный автомобиль «Веснушка» изготовлен за 10 месяцев. Кузов из стеклопластика. Мосты и двигатель от СЗА (фото 3). **ЗЛОБИН**, шофер, Москва. Трехместный детский автомобиль «Малыш-6». Двигатель «Ява-50» (фото 4).

В. ПАДАЛКО, механик, Москва. За 2,5 года изготовлен двухместный автомобиль «Лена». Двигатель ЗАЗ-965. Скорость 100 км/час (фото 5). **А. ЕГОРОВ**, преподаватель физкультуры, Москва. Автомобиль «Слезинка» построен за 3 года. Количество мест 2+2. Двигатель ИЖ-56 расположен сзади (фото 6). **Г. ЧЕРЕПЕННИКОВ**, наладчик компрессоров, г. Ногинск Московской области. Автомобиль «Мечта» изготовлен за 6 месяцев. Скорость 90 км/час (фото 7). **В. САЗЫКИН**, токарь, Москва. Двухместный детский автомобиль «Ветерок-3» с фанерным кузовом и двигателем ВП-150, расположенным сзади, развивает скорость 50 км/час. Изготовлен за 8 месяцев (фото 8). **В. ЛЕБЕДЕВ**, слесарь, г. Красногорск Московской области. Трехместный автомобиль «Лебедь» изготовлен за 5 месяцев. Двигатель М-62. Скорость 100 км/час (фото 9).

В. ЩЕРБАКОВ, наш специальный корреспондент

МОЛОДЕЖЬ — ТЕХНИКЕ!

Цель нашей выставки не показ каких-то «ударных» экспонатов, — сказал Б. Коришев, директор Центральной выставки технического творчества молодежи. — Цель другая — помочь миллионным молодым преодолеть психологический барьер, мешающий превратить знания и опыт в творческие разработки. И даже так: попробовать зарядить как можно большее число молодых вдохновением, смелостью, упорством, фантазией, присущих авторам лучших работ! Выставка состоялась в октябре, но благотворные результаты ее будут ощущаться долго: десятки приборов, станков, машин, приспособлений, созданных молодыми инженерами и рабочими, получат в этом году, образно говоря, пропуск в заводские цехи, пойдут в серию. Я ознакомился с выставкой в дни ее открытия. Осенним утром я уточнял по карте ВДНХ маршрут — нужно было побывать в двадцати пяти павильонах, где были «прописаны» в те дни 5000 экспонатов. Вскоре я убедился в справедливости

востости слов Б. Коришева. Вот типичный пример: «Цифровые электронные весы с переменным масштабом отсчета». Идея этих весов родилась года полтора-два назад. Несколько студентов Ленинградского политехнического института имени М. И. Калинина, под руководством дипломника Игоря Куликова работают над воплощением идеи «в металл и полупроводники». Уходит Куликов (он получает назначение на завод), на смену приходят инженеры Евгений Павловский и Александр Новички. Не так-то просто было добиться требуемой точности. Вес регистрировался фотодиодным датчиком, арифметическое устройство подсчитывало копейки и рубль. В опытном образце весов ошибка не превышает одной копейки на двухрублевую покупку! Работать с ними удобно: стоит только положить товар на чашку, и табло дает ответ — цифру стоимости. Но вот готов опытный образец. Кончается маленькая история о весах? Нет. Создатели при-

бора думают над тем, как сделать конструкцию еще удобнее, еще лучше. Ведь можно пристроить к весам чекопечатающую машину — тогда на ленте будут автоматически записываться вес товара и его стоимость.

Вообще говоря, на выставке, пожалуй, каждый второй экспонат — какой-нибудь электронный прибор. Электронный счетчик продукции. Электронный датчик случайных интервалов времени. Электронный гид (к сожалению, не работавший в те дни). Даже электронный измеритель толщины стебля растений: изображение роста увеличивается при помощи оптической системы и проецируется на зеркало, вращающееся с равномерной угловой скоростью, от диаметра стебелька зависит продолжительность движения его тени над датчиком. Это время фиксируется электрическим секундомером, шкала которого отградуирована в миллиметрах.

Модель чаеуборочной машины «Сакартвело» поможет нам

СПЕЦИАЛЬНЫМИ ПРИЗАМИ

«ЗА ДАЛЬНОСТЬ ПРОВЕГА»:

М. ГИГОШВИЛИ и **В. МАНУКЯН**, автомобиль «Тбилиси», г. Тбилиси; **И. Абрамович**, автомобиль «Велоруссия», г. Вобруйск; **И. Сабош**, автомобиль «Ласточка», г. Харьков, призы — фотоаппараты «Чайка-2»;

«ЗА САМЫЙ СМЕШНОЙ АВТОМОБИЛЬ»: **В. Козлов**, мотоколяска «Гном», Москва, приз — стереоскопический фотоаппарат «Спутник».

«ЮНОМУ КОНСТРУКТОРУ И ВОДИТЕЛЮ»:

Василий Спичкин — 13 лет, **Анатолий Глушицкий** — 14 лет, **Андрей Сазыкин** — 14 лет, **Валерий Костулин** — 14 лет, **Евгений Сапожников** — 15 лет, **Владимир Еремеев** — 15 лет, **Ворис Злобин** — 10 лет, **Костя Коршунов** — 3 года (призы — фотоаппараты и диакопы).

ЦЕННЫМИ ПОДАРКАМИ

НАГРАЖДЕННЫ ОРГАНИЗАТОРЫ ПАРАДОВ-КОНКУРСОВ, ЧЛЕНЫ МОСКОВСКОГО ГОРОДСКОГО АВТОМОТОКЛУБА ДОСААФ:

председатель секции микроавтомобилизма Московского городского автомотоклуба ДОСААФ, организатор четырех парадов-конкурсов **И. Туревский**;

председатель контрольно-технической комиссии клуба **Е. Евсиков**; начальник мотоциклетного эскорта **В. Дубинин**.

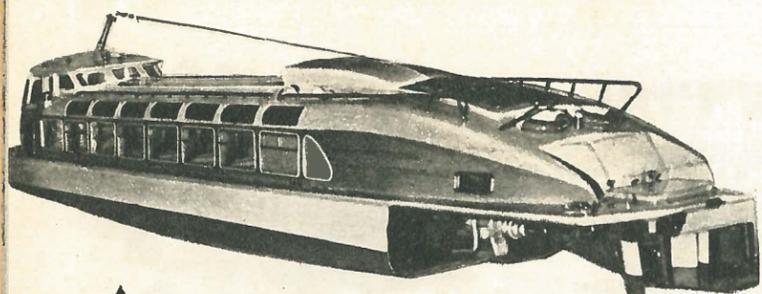
Жюри приняло решение наградить также специальным дипломом **Игоря Курихина**, который в 1963 году создал в Московском городском автомотоклубе ДОСААФ первую в стране секцию любительского микроавтомобилизма и организовал Первый парад-конкурс на приз журнала «Техника — молодежи», ставший традиционным.

Всем участникам Шестого традиционного вручены памятные значки и почетные дипломы журнала «Техника — молодежи», подписанные командором автопробега космонавтом **Алексеем ЛЕОНОВЫМ**.

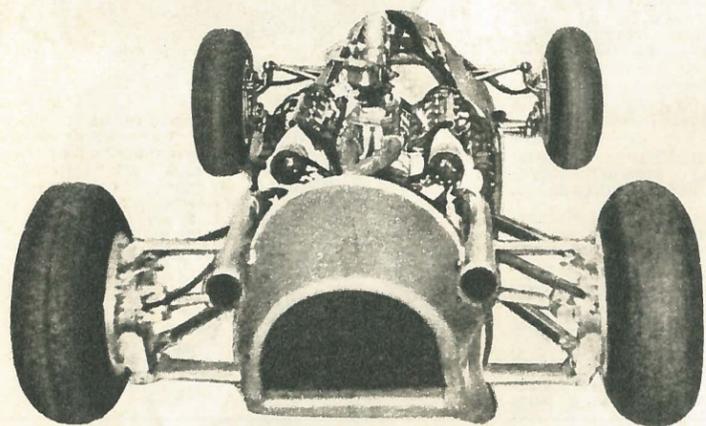
В. КОЗЛОВ, архитектор, Москва. Двухместный тандем «Гном». Двигатель ИЖ-56 расположен сзади. Кузов из листового алюминия. Скорость 70 км/час (фото 10). **М. ПЕНЯЕВ**, столяр, Москва. Автомобиль «Тузик» изготовлен за 5 лет. Двигатель ИЖ-56 расположен сзади (фото 11).

Л. ФИШКИН, студент, Москва. Двухместная «Филена» изготовлена за 4 года. Двигатель ИЖ-56 расположен сзади (фото 12). **К. ГЛУШИЦКИЙ**, слесарь, Москва. Микромотоцикл с прицепом. Двигатель Д-4. Скорость 40 км/час. Водителю Толе Глушицкому 14 лет (фото 13). **Ю. КОРШУНОВ**, радиотехник, Москва. Детский электромобиль ЭМК-67-9. Двигатель МУ-431. Скорость 25 км/час. Водителю Косте Коршунову 3 года (фото 14). **А. МАРТЫНОВ**, слесарь, Москва. Автомобиль «Магна-1» изготовлен за 3 года. Спаренный двигатель ИЖ-56 расположен сзади. Материал кузова — стеклопластик. Скорость 115 км/час (фото 15). **А. ДЕМЕНИН**, радиоинженер, Москва. Двухместный, трехколесный «Вымпел» изготовлен за 2,5 года. Материал кузова — стеклопластик. Двигатель Т-200 расположен сзади. Скорость 50 км/час (фото 16). **В. ВАСИЛЬЕВ**, слесарь, Московская область. За 3 месяца изготовлен двухместный мотороллер с двигателем М-104. Скорость 80 км/час (фото 17). **В. Тарануха** и **Ю. Трусов**, Харьков, детский гоночный автомобиль «Малыш» (фото 18), развивающий скорость 25 км/час. Водитель — **Игорь Тарануха**, 5 лет.



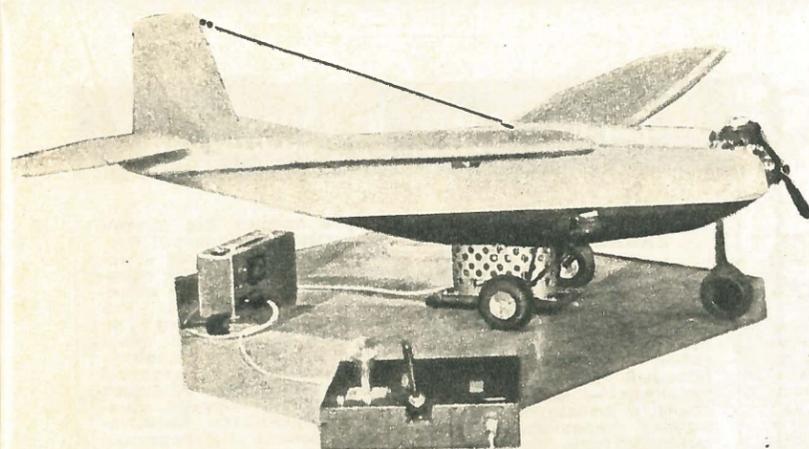


▲ Макет глиссирующего теплохода «Заря». Автор — центральное технико-конструкторское бюро (Министерство речного флота СССР). Техническая характеристика: длина — 20,4 м, ширина — 3,65 м, высота борта — 1,2 м, высота надводная — 3 м, осадка с пассажирами — 0,4 м, вместимость — 66 чел., скорость — 45 км/час, мощность двигателей — 900 л. с. Серийное производство таких теплоходов налажено на Московском судоремонтно-судостроительном заводе.

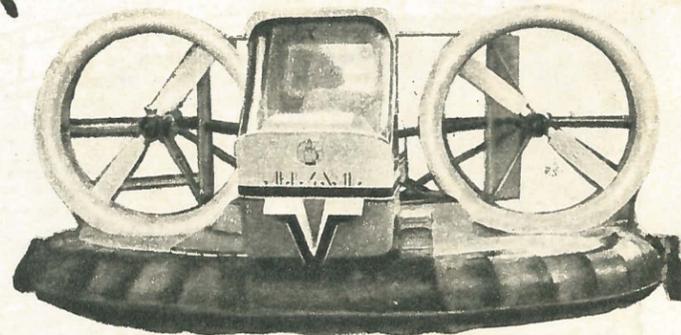


▲ Стенд-тренажер электрического авиопилота (Егорьевское авиатехучилище гражданской авиации). Стенд-тренажер позволяет наглядно показать работу авиопилота. Применяется для улучшения учебного процесса. Авторы: Живухин Е. М., Лантюхин А. И., Храпов В. В., Аганаров Н. М.

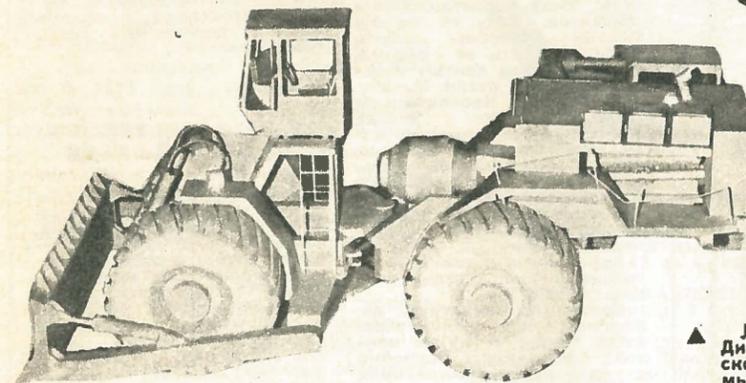
▲ Гонимый автомобиль. Изготовлен учащимися Рижского индустриального политехникума.



▲ Беспилотный самолет для аэродинамических исследований «Циклон-1». Изготовлен студентами Казанского авиационного института.



▲ Экспериментальный аппарат на воздушной подушке — АВР ХАИ. Изготовлен студентами конструкторского бюро Харьковского авиационного института. Техническая характеристика: полетный вес — 750 кг. Габариты: длина — 4,25 м, ширина — 4,25 м, высота — 1,90 м. Давление на грунт — 60 кг/м². Высота парения — 0,2 м. Двигатели М-332, Nmax — 140 л. с. Вентилятор центробежный, D = 1,5 м.



▲ Макет бульдозера с мотор-колесами. Дипломная работа Л. Кожевникова (Московское высшее художественно-промышленное училище).

Кстати, об игрушках. Не о детских деревянных превосходных игрушках, которые сиротливо жалелись к стенке в павильоне Лесного хозяйства. И не об электрических «серьезных» (мигалки для елочных лампочек). Нет, о моделях-игрушках. Я видел игрушечные тепловозы, пароходы, станки, тракторы, макет прокатного стана, «модель редуктора червячного двухскоростного, трехступенчатого». На одном из стендов краем глаза поймал надпись на латунной дощечке: «Шестишпиндельная сверлильная головка. Служит как наглядное пособие с целью пропаганды прогрессивной технологической оснастки». Все ли (и безусловно ли) это нужно?

Ведь сделали же студенты Московского механического техникума зубофрезерный полуавтомат «один к одному», и еще установку для исследования поворотных трансформаторов и исполнительных двигателей автоматических систем! А студенты Армавирского машиностроительного — прибор для определения упругости пружин, протестный прибор, но настоящий! Я видел и блок-определятель короткозамкнутых витков катушек индуктивности и вакуумный насос, с которым можно делать заправдавшие электронные лампы. Молодые руки и ум способны на самое настоящее творчество, без скидок на студенческий возраст.

Я осмотрел выполненные студентами макеты кристаллов, сложных молекул, кибернетического светофора, пульт-тренажер линейного ускорителя, воздушное такси, приборы для исследования высшей нервной деятельности. И даже настоящую диагностическую машину, на табличке которой было деловито выгравировано: «Предназначена для постановки диагноза заболеваний. Устройство обеспечивает ввод 197 сигналов-симптомов. Производительность в течение восьми часов работы — 100—150 больных. Питание от сети переменного тока с напряжением 220 вольт». И невольно подумал: а завтра? Нельзя ли создать, к примеру, аппарат хорошего настроения, который бы обслуживал 5000 меланхоликов в день?

Мне запомнилась карта «СССР на Олимпийских играх» — курсовой проект студентов пятого курса картографического факультета Московского института геодезии, аэрофотоизмерения и картографии. Хороший подарок юбилею ВЛКСМ и нашим спортивным болельщикам-олимпийцам. Тут же рядом мое внимание привлек красный альбом с надписью на обложке «СПОРТИВНО-ОЗДОРОВЧИЙ ТАБЛЕР «СКАЛКА». УЖГОРОДСКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНИВЕРСИТЕТ», с цветными фото на каждой странице. Если бы вы знали, как мне захотелось тогда вот так же весело купаться в реке Уж, играть в волейбол и даже делать по утрам физзарядку!

Одна закономерная особенность: работы студентов отмечены порой изрядной фантазией, хотя приборы и установки зачастую не столь уж тщательно выполнены, «не профессионально». В специальных же павильонах, где хозяева выставки — молодые рабочие и инженеры, экспонаты сделаны, конечно, с высоким мастерством, расчетливо. Оно и понятно: на многих образцах и изделиях надписи: «Выпускается серийно».

Не все одинаково удачно. Не все понятно. Выставка призвана расширить кругозор посетителей, познакомить их с успехами молодых деятелей нашей науки, техники, сельского хозяйства. Однако описаний, проспектов выпущено было, пожалуй, маловато. Подчас они чрезвычайно скупы. Например, я прочел на табличке: «Информатор выполнения плана. Предназначен для быстрой и наглядной информации о ходе выполнения плана». Однако проспект достать мне так и не удалось, а воспользоваться журналистским удостоверением было бы нечестно: ведь инженер или экономист, заинтересовавшийся этой темой, должен получить ответ тут же, у стенда.

Еще пример. Несколько электронных приборов выполнены на интегральных микросхемах. Методы микроэлектроники просятся на большую дорогу технического прогресса. Но возможности этих методов, пути решения малых и больших проблем в этой области радиоэлектроники остались во многом «за кадром». Результат: приборы мало кем замечены. Одним словом, недостаточно созданы гигантское панно — надо еще выделить в нем главное, наиболее перспективное. Это-то, как мне кажется, не всегда удавалось...

МНОГОЕ сработано впервые. «ГРАФ-1» — электронная машина для сетевого планирования, созданная в Московском инженерно-физическом институте. Впервые в Союзе.

Аппаратура для исследования нестационарных процессов в центробежных компрессорах. Впервые в мире.

Автоматическое устройство на пневматике для центрирования движущейся на валах пластмассовой пленки. Впервые в Союзе.

Микроэлектронный измеритель частоты сердечных сокращений. Впервые в мире.

Взрывозащитная центрифуга. Впервые в Союзе. Дисалицилальгексаметилендиамин. Впервые в мире (эту пластмассу с весьма ценными свойствами получили молодые химики Л. Прутков и Г. Павлова).

Этот список мне не удалось бы закончить при всем желании. Потому что хочется сказать хотя бы два слова или просто упомянуть и о глиссирующем теплоходе «Заря», который

летает над водой, как чайка, и о виброрыхлительной машине, которая помогает разгружать вагоны, и об установке для обезвоживания и охлаждения творога в вакууме, подаренной нам студентами Московского технологического института мясо-молочной промышленности, и об очень прочной и теплопроводной металлопрессованной древесине, похожей в самом деле на металл (я видел деревянные втулки и вкладыши и верю, что из дерева можно делать винты, гайки и подшипники), и о новом реце, в два с половиной раза сократившем расход дефицитных сплавов, и об алмазном инструменте ВНИИАЛМАЗа, стоимость которого в 3—4 раза меньше стоимости инструмента импортного, и о волновой муфте, и о могучих гидротисках, и о радиоприемнике на интегральных микросхемах (который так мал, что я его даже и не увидел на витрине, а почувствовал каким-то непонятным образом, а то бы так и проскочил мимо), и об установке Л. Богинского и И. Кабельского для электроимпульсного прессования металлокерамических деталей (в ней используется сила электрического разряда в жидкости), и о двухместной подводной лодке «Ланка», построенной в МАИ, и о приборах — магнитных, электронных, ультразвуковых — для геологоразведки, и о станках, которые, может быть, заслуживают целой книги, им посвященной, или поэмы, и о всякой умной всячине, щедро рассыпанной руками пяти миллионов участников Всесоюзного смотра технического творчества молодежи, тоже не имеющего себе равных во всей мировой практике.

ТРУДНО иногда предположить, что какое-нибудь специальное словечко или технический термин могут служить началом романтической истории, следы которой теряются в минувших тысячелетиях. Одна такая маленькая история вспомнилась мне, когда я познакомился с СДВУ-1с. Это сварочная диффузионная вакуумная установка по способу профессора Н. Козакова.

Дело в том, что поверхность любого тела — своеобразный магнит. Поверхностные атомы создают (правда, на очень небольшом расстоянии) силовое поле, притягивающее и удерживающее молекулы кислорода, азота, воды из атмосферы. Давление в этом коконе доходит до тысяч атмосфер. Практически он напоминает твердую оболочку. Таким образом, каждый предмет или деталь уже соединена, сварена... с воздухом. Если убрать кокон (создать вакуум — В) и приблизить другой предмет, произойдет почти немедленное соединение, сварка (С) двух твердых поверхностей. Практически установке СДВУ нужно несколько минут, чтобы произошла диффузия — взаимопроникновение молекул двух свариваемых деталей. (Вот как расшифровывается буква «Д».)

В установке-экспонате детали нагреваются до температуры в несколько сот градусов. Это помогает диффузии и удалению кокона и окисных пленок.

Из эпохи поздней бронзы до нас дошли круглые золотые коробочки (диаметр 38 мм, высота 25 мм), хранящиеся ныне в Ирландском национальном музее в Дублине. Эксперты нашли на золотых реликвиях несомненные следы сварки. Нашли, потому что искали. В 1948 году был открыт метод холодной сварки — сварки без нагрева под сильным давлением. И сразу же удалось раскрыть секрет золотых коробочек, сделанных в Ирландии 2000 лет назад руками неизвестного гения.

Букву «С» следует скорее расшифровывать как «соединение». Сейчас разработаны уже десятки способов надежного соединения. У нас в Союзе только вакуумных диффузионных установок создано более сорока типов. Но об одной естественной «диффузионной установке» следует сказать особо. Эта «установка» — околосемное пространство. Вполне возможно, что «космические монтажники» будут сваривать (диффузионно) конструкцию прямо «голыми руками», сильно прижимая детали друг к другу.

В ПАВИЛЬОНЕ «Судостроение» мне попался на глаза сборник рационализаторских предложений учащихся Херсонского судомеханического техникума.

Сборник — на самом деле огромного размера альбом. Я пробовал подсчитать общее число рационализаторских предложений, и у меня ничего не вышло из этой затеи. Судите сами. Один Винтер за время работы на Херсонском судостроительном заводе внес более 150 предложений, из них 48 внедрены. Экономический эффект — 25 000 рублей. А вот соответствующие цифры воспитанника того же техникума и того же завода Кучеренко — 60, 23, 15 000. Вот показатели Курилова: 70, 24, 16 000. Однако если бы я попытался досконально изучить содержание всего сборника, я бы занимался этим и по сей день.

...Из далекой Якутии прибыл на выставку прибор для обогащения шлиховых проб, который выделяет все 100% драгоценного металла из черного шлиха (удостоенный, кстати, медали ВДНХ). Я подумал тогда: ну, а в самой Якутии все ли знают об этом приборе? А в Горьком, на Урале, в Казахстане? Знают о достижениях, изобретениях, разработках? И обо всех ли? И тогда же решил: если кто и не знал, теперь-то будет знать. Ведь достигнуто главное: экспонаты этой выставки, посвященной 50-летию юбилею ВЛКСМ, удостоены самой высокой награды — они получили комсомольскую путевку в жизнь.

Стихотворения номера



И в них,
Заметные едва,
И обсыпаются травой,
И зеленеют, как трава.

Почти с мальчишским
интересом
Примчались издали
к весне —
И спит гудящее железо,
Как в гости прибыв
к тишине.

Иду землей,
Мои следы вырастают
Во все огни,
Во все ее цветы.
Иду землей
И глубли углубляю.
И все звончей
Глубинные пласты —

И, просыпаясь оробело,
Где всюду ландыши
сквозят,
Машины мчатся в город
белый,
Зеленым делая асфальт.

Колеблются,
Как нервы, в напряженье.
А где, какие глубины
гудят?

• • •

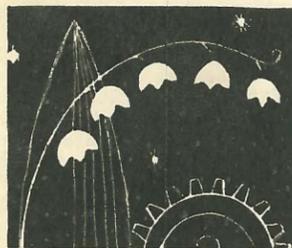
В земле,
В крови —
Все обнаженной жженью
От мыслей,
Что сквозь атомы летят,
От рук,
Что добираются до ядер
Через скрепченые адские
мечей.



Иду землей,
И светятся тетради
Пластами солнца
В комнате моей.

Века растаяли,
Века изнемогли,
Но кровь событий не
окаменела.
Гудит любая горсточка
земли,

И в каждой есть
Взлетающее тело.



И нету даже в камне
тишины —
Он твердостью
Не одолеет вечность.
Острой луча,
Прекраснее, чем сны,
Летит
В большом и в малом
Бесконечность.

К ней жизнь стремится,
Будто бы к костру, —
Натягивает пламя,
Словно луки.
Привстал над
бесконечностью,

Машины мчатся в бор
зеленый —
В траве заметней колеи, —
И стряхивают с веток
сонных
Дожди зеленые хвои.

Беру
Ее,
Испепеляющую,
В руки.

И там, где сосен ветви
реже
И тени в каплях золотых,
Вдруг утопают в травах
свежих,
Как бы распластаваясь
в них.
Уходят в травы с головою

Михаил БЕЛЯЕВ

Рис. Р. Авотина

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

1. ДОРОГУ ПЛЮСАМ, ЗАСЛОН МИНУСАМ

С вращающихся лопастей турбины срываются миллионы воздушных пузырьков. Захлопываясь под давлением жидкости, они способны крошить самый прочный металл. С этим явлением — кавитацией — давно и безуспешно борются гидроэнергетики и судостроители. Но предстатели других профессий стараются, напротив, увеличить силу кавитационных эффектов. Ведь те же пузырьки способны дубить кожу, очищать от графита, масел и грязи ленты трансформаторной стали.

Только на Новолипецком металлургическом заводе линия кавитационной очистки дает экономию 225 тыс. рублей в год. Здесь стальная лента со скоростью 5 м/сек движется в горячем щелочном растворе мимо кавитационных генераторов.

В результате намного повышается выход стали высших марок.

Кавитация действует даже на декоративной обработке туфов и других камней Армении. Подробно о полезных применениях прежде разрушительного явления рассказывает в одном из ближайших номеров подборка «Кавитация — только плюсы!».

2. БЕЗ РИСКА ОТПРАВИТЬСЯ НА ТОТ СВЕТ

Что может случиться, если средний химик в обычной лаборатории смешает немного ксенона (очень редкий и дорогой газ) с небольшим количеством фтора?

В лучшем случае отравление, а возможно, и смерть. Из всех химических элементов фтор оказался для ученых, пожалуй, самым трудным ребенком. Лишь в последние два десятилетия стало возможным ставить с ним опыты без риска отправиться на тот свет. Красивые разноцветные кристаллы, которые вы видите на 2-й странице обложки, — это и есть соединение ксенона со фтором, которое ныне широко применяется в ядерной и лазерной технике, электронике, производстве ламп накаливания.

А с полной драматизма историей открытия фтора вы познакомитесь в статье известного популяризатора науки Айзена Азимова в одном из ближайших номеров журнала.

3. КАРАТЕ — МЫШЕЧНЫЙ ВЗРЫВ

На массивной железной подставке уложена стопка черепичных плиток. Спортсмен подходит к ней, прижимается к ней, широко размахнувшись, ударяет по ней

ребром ладони. Все плитки переломились пополам! Чтобы не поранить руку в момент удара, черепицу предварительно прикрыли обыкновенной салфеткой. Это демонстрация одного из приемов карате. Как показали скоростные съемки, мастер карате за десятую долю секунды сообщает своей руке ускорения, с которыми движется космическая ракета. Мгновенная мощность достигает 3 л. с. Но так как удар продолжается ничтожно мало, кости выдерживают, а черепица или деревянные доски ломаются.

4. НАСКАДЫ ТРЮКОВ НА ВОДНОЙ ГЛАДИ

Прыжки с трамплина, движение на ребре, не говоря уже о крутых поворотах, спиральных и восьмерках, — такие трюки можно уверенно выполнять на новой моторной лодке почти эллиптической формы. Необычен и двигатель лодки. Это двухтактный мотор мощностью 18,5 л. с., соединенный с насосом, который выбрасывает мощную реактивную водяную струю.

Корпус лодки выполнен из стеклопластика, она может нести груз до 60 кг, развивая скорость до 25 узлов.

Осадка в покое всего 7,5 см, а на ходу еще меньше.

5. СУХАЯ ВЛАГА — ЭТО ТАК УДОБНО

Теперь почти любую жидкость можно перевести в сыпучее состояние, резко сжав в объеме, и хранить в микрокапсулах размером от нескольких микрон до нескольких миллиметров. Чтобы порошок снова превратился в жидкость, надо разрушить оболочку капсулы.

Механическое разрушение удобно для изготовления машинописных копий без копирки: красящая пудра наносится на поверхность листов.

Другие капсулы могут рассасываться при нагреве — они очень удобны для лекарств. В сухом виде долго и хорошо сохраняются разные сорта инжера, химические катализаторы и даже кровь.

6. НА КРЫЛЬЯХ ПО АВТОТРАССЕ

Нет, это не изобретение Фантомаса, который, спасаясь от погони, превращал свою машину в самолет. Крыло установлено на вполне реальном гоночном автомобиле и выполняет противоположную задачу — на большой скорости прижимает машину к земле.

ДОРОГА — ВОЗДУХ

ВОПЛОЩЕНИЕ В ЧЕРАШНЕЙ ФАНТАСТИКИ

Вся история транспорта — борьба за скорость. Этой же тенденции обязаны своим появлением суда на воздушной подушке (СВП). Еще в 1875 году английский ученый В. Фруда высказал мысль о применении вокруг корпуса судна «воздушной смазки». При этом он рекомендовал для нового типа кораблей круглую форму днища, как у знаменитых «поповок» — плавучих батарей, построенных видным русским кораблестроителем, адмиралом А. А. Поповым.

В 1927 году К. Э. Циолковский, развивая идею Фруда, разработал проект бесколесных поездов, движущихся на прослойке из воздуха по желобу.

Много сделал для развития советского кораблестроения на воздушной подушке профессор В. Левков. В 1934—1935 годах его «питомцы» — катера Л-1 и Л-5 — успешно прошли испытания. Однако война прервала многообещающие эксперименты.

В послевоенное время интерес к СВП вспыхнул с новой силой. Во многих странах мира ученые стали разрабатывать предназначенные для самых разных целей машины на «воздушной смазке». В пятидесятых годах московский студент Геннадий Тукин построил автомобиль на воздушной подушке. Машина достойно выдержала все экзамены, к сожалению, ее автор скоропостижно скончался от болезни сердца. Однако предложенная им «воздушная наволочка» нашла широкое применение в других конструкциях.

Само выражение, наиболее часто употребляемое у нас в стране, — «суда на воздушной подушке» — не совсем точно. Действительно, почему судно? Ведь эта машина может двигаться не только над водой, но и над мелями, песчаными косами, болотами, снегом, льдом и даже выходить на отлогий берег с уклоном 10—15°. Очевидно, именно поэтому многие иностранные инженеры и ученые называют подобные конструкции более осторожно — аппаратами на воздушной подушке. Но мы не станем отступать от принятой у нас терминологии и в дальнейшем будем называть их СВП.

Ну, а каковы перспективы этого сравнительно молодого вида транспорта? Они очень заманчивы. Читая наших фантастов, мы уже свыклись с мыслью, что основное качество транспорта будущего — его вездеходность, то есть именно та черта, которой в полной мере и обладают СВП. Ну, а как быть с целесообразностью, с тем извечным парадоксом — «можно и нужно»? Будет ли новый вид средств передвижения экономичен, сможет ли он

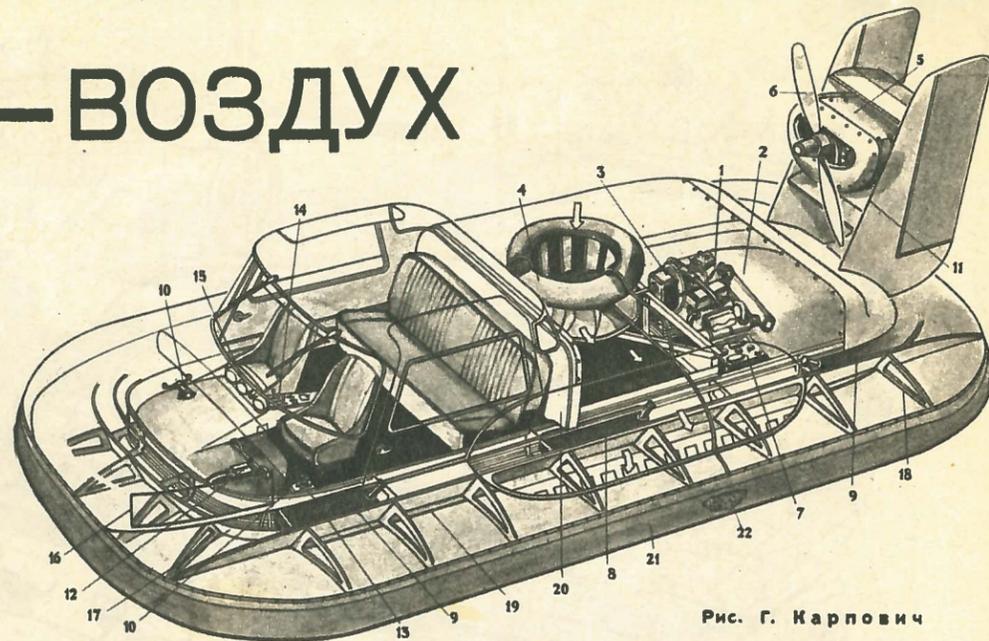


Рис. Г. Карпович

Глиссер-амфибия на воздушной подушке «Мэнкс Ховеркэт». Основное назначение — использование в качестве индивидуального и общественного вида транспорта. Может свободно перемещаться над поверхностью рек, озер, над ровным снеговым и ледовым покровом, а также над землей. Длина его — 6 м, ширина — 2 м, имеет два двигателя мощностью по 45 л. с. каждый, высота парения — 25 см.

ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ И УЗЛЫ: 1 — двигатель-нагнетатель «Фольксваген»; 2 — система зажигания; 3 — коробка передач с отношением 3,7:1; 4 — вентилятор диаметром 110 см; 5 — двигатель «Фольксваген» для горизонтального движения; 6 — воздушный винт изменяемого шага диаметром 175 см; 7 — аккумулятор; 8 — топливный бак; 9 — балансировочный бак с водой; 10 — водяные электронасосы; 11 — передние и задние балансировочные рули с гидравлическим приводом; 12 — педали руля направления с гидравлическим приводом; 13 — сектор газа; 14 — рычаги управления движением, горизонтальным стабилизатором и муфтой сцепления; 15 — приборная доска; 16 — отверстия для создания боков тяги; 17 — понтон (фанера); 18 — кронштейны (фанера); 19 — усиливающая рейка (дуб); 20 — звукопоглощающая перфорация (фанера); 21 — юбка (полихлорвинил или нейлон); 22 — дренажные отверстия.

вытеснить обычные водоизмещающие суда, заменят ли воздушные прослойки гусеницы и колеса? В этой связи хочется процитировать отрывок из брошюры экономиста С. Стерми, специалиста Регистра Ллойда Д. Моррея, инженера У. Кильгенмана, социолога Н. Перри «Судостроение и судоходство через сто лет». Взвешивая все «за» и «против», они приходят к выводу:

«...таким образом, суда на воздушной подушке и на подводных крыльях в будущем заменят обычные суда в морских пассажирских перевозках благодаря большим скоростям (до 100 узлов) и сравнительно высокой безопасности».

Не слишком ли категорично звучат эти слова? Ведь несколько дальше авторы утверждают:

«...Очевидно, большая часть туристов предпочитает путешествовать по воздуху, тем более что в ближайшие десять лет билет на самолет будет стоить меньше, чем на пассажирский лайнер. Морские путешествия... останутся лишь средством отдыха и развлечения».

Напрашивается вопрос: а как же тогда отдыхаемым будут служить основные факторы СВП: вездеходность и скорость, ведь торопиться им все равно некуда?

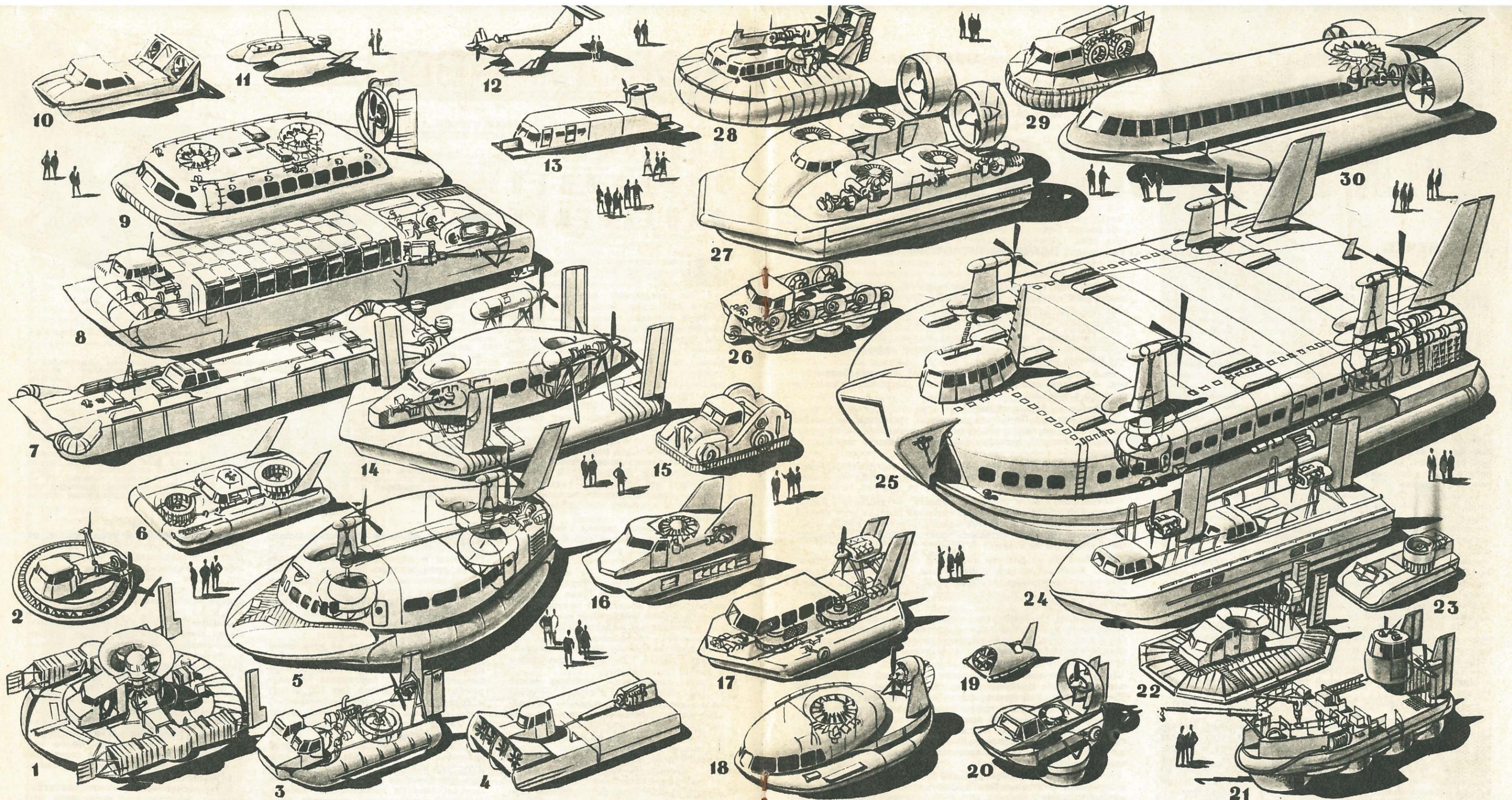
Несколько в другом аспекте рассматривает будущее СВП автор интересной книги «Корабль» А. Сырмай. Он предлагает сравнить «гипотетическое судно» — СВП будущего, весом в 40 тыс. т, рассчитанное на 1000 пассажиров, парящее на высоте 3—3,5 м (принимается во внимание средняя высота волн в Атлантике — 2,5 м), и современный турбоход лайнер «Франс».

И хотя последний в 2 раза больше, он обладает значительно меньшей скоростью, а следовательно, и оборачиваемостью. Анализируя данные нескольких типов СВП, автор приходит к выводу, что нашему «гипотетическому судну» нужно иметь мощность двигателей в 3,5 млн. л. с., то есть величину огромную по сравнению с «Франсом». Делая скидку на всякого рода усовершенствования, мы все равно получаем внушительную цифру — 1,7 млн. л. с. Естественно, можно предположить, что в будущем такое судно построить вполне возможно, а при современном уровне техники это задача неразрешимая. Ведь экономический эффект нашего судна был бы значительно ниже, чем у лайнера (при росте скорости в 3 раза мощность увеличивается более чем в 11 раз). А может быть, не стоит принимать «гипотетическое судно» таким огромным?

В последнее время некоторые зарубежные конструкторы увлекаются «гигантизмом»: самый большой дом, танкер, самолет и т. д.

Все это хорошо тогда, когда не забывают о назначении конструкции, каждой из которых отведена свойственная и присущая только ей роль. Поэтому, на наш взгляд, в настоящее время и в недалеком будущем широкое распространение получат небольшие СВП, применяемые там, где никакой другой вид транспорта себя не оправдывает: в тундре, пустыне, степных и заболоченных районах, в поймах труднодоступных рек и т. п.

И. ПОДКОЛЗИН,
инженер



Аппараты на воздушной подушке. Станут ли они подлинно транспортом будущего и в какой мере? Сейчас ответить на этот вопрос очень трудно. Но ясно и бесспорно одно, что прогресс науки и техники, пытливая творческая мысль конструкторов и ученых, появление новых силовых установок и строительных материалов помогут развить основные достоинства СВП — вздеходность и скорость и снизить недостатки.

1. Аппарат К. Коккерела SR-1: длина — 9,15 м, ширина — 7,3 м, высота подъема над водой — 0,3 м, мощность двигателя 435 л. с., вес — 4 т, скорость — 46 км/час. 2. Опытный образец «Кушенкрафт СС-1». 3. «Виккерс УА-1». 4. Аппарат АСД-1. 5. Модификация SR-1 — модель SR-2: длина — 18,4 м, ширина — 9 м, вес — 27 т, высота парения — 0,3—0,8 м, мощность двигателей — 3260 л. с., вместимость — 70 чел., скорость — 140 км/час. 6. «Кушенкрафт

СС-2»: длина — 8,2 м, ширина — 5,2 м, вес — 3 т, скорость — 95 км/час, вместимость — 10 чел. 7. «Денни Д-1»: длина — 18,3 м, ширина — 3,7 м, скорость — 34 км/час. 8. «Денни Д-2»: длина — 25,3 м, ширина — 5,8 м, вес — 25 т, скорость 45 км/час, вместимость — 88 чел. 9. «Нева»: длина — 17,3 м, ширина — 6,6 м, вес — 12,5 т, высота парения — 0,6 м, скорость — 50 км/час, вместимость — 38 чел., мощность двигателя — 715 л. с. 10. «Аквабелла». 11. «Кавасаки». 12. «Коллингс Х-112». 13. «Вертин Аэротрейн». 14. «Виккерс VA-3»: длина — 16,7 м, ширина — 6,6 м, вес — 12,7 т, скорость — 110 км/час, высота подъема — 2,4 м, двигатели — 4 газовые турбины 1750 л. с., вместимость — 24 чел. 15. «Виккерс Ховеркрафт». 16. «Сааб-401»: длина — 7,0 м, ширина — 2,7 м, вес — 2 т, скорость — 75 км/час, вместимость — 4 чел. 17. «Виккерс VA-2»: длина — 9,1 м, ширина — 4,6 м,

На подушке

Рис. В. Иванова

вес — 3 т, скорость — 110 км/час, вместимость — 5 чел. 18. «Радуга» — экспериментальное судно. 19. «Аэрдарт». 20. «Белл Карабио». 21. Болотоход-монитор «Бертин ВС-8». 22. «Мицубиси». 23. «Кросс». 24. «Ховеркрафт — Девелормент НД-1». 25. «Вестланд SR-4»: длина — 40 м, ширина — 19 м, вес — 170 т, скорость — 167 км/час, вместимость — 600 чел., мощность — 13 600 л. с., высота парения — 2,5 м. 26. «Бертин

ВС-6». 27. «Бел SKMR-1». 28. «Вестланд SR-5»: длина — 12 м, ширина — 6,1 м, высота парения — 0,5 м, скорость — 135 км/час. 29. «Кушенкрафт СС-4»: длина — 7,3 м, ширина — 3,9 м, вес — 2 т, скорость — 75 км/час, вместимость — 6 м. 30. «Сормович»: длина — 29,2 м, ширина — 10 м, скорость — 120 км/час, высота парения — 0,2 м, мощность двигателя — 2000 л. с., вес — 12,8 т, пассажиров — 50 чел.

ЧТОБЫ

НИКТО, НИКОГДА...

БОЛГАРИЯ

На Международном конкурсе молодых писателей-фантастов, посвященном 50-летию Ленинского комсомола, памфлет П. Лечёва „Чтобы никто, никогда...“ получил вторую премию.

ПЕТР ЛЕЧЁВ

Рис. С. Гансовского

НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКИЙ ПАМФЛЕТ

И настал вечер, когда они — втайне друг от друга! — покинули Бриллиантовый дворец, чтобы поскорее добраться до ракеты. И каждый хотел лишь одного — взорвать, превратить в прах корабль, нацеленный к Земле, ждущий завтрашнего утра, чтобы в клубах дыма и в грохоте умчаться всех троих домой.

Месяц жизни на этой планете, которую космонавты могли бы по праву назвать Счастливой, а местные обитатели нарекли Леа, промчался, как волшебное видение. Да, таким он и был, этот месяц, по крайней мере для двоих из них — для навигатора Тима Келли и молодого бортмеханика, которого иначе, как Эй-ты-Джим, никто и не называл.

Другое дело — третий член экипажа, пастор Абрахам Крос. То, что он узрел на планете Леа, смутило его крепкую прежде веру во всевышнего, привело к опасным, греховным выводам. А ведь не кто-нибудь, а именно он сам, преподобный отец Крос, месяц назад, когда ракета подходила к планете и взору космонавтов открылись очертания диковинных городов, возопил:

— Населена! Она населена! Ракету нашу направил сам господь бог! — И затянул торжественный псалом.

Еще бы, присматривать за благочестием космонавтов, среди которых частенько встречались нарушители Христовых заповедей, было лишь второй задачей пастора. Главное же — обращение в истинную веру разумных существ, встретиться они только в обители космоса. С тех пор как «Воинствующие во Христе» дорвались до власти в Штатах, каждый космический экипаж «разбавлялся» пастором, и вот Абрахам Крос оказался первым из Воинствующих, обретшим в далеком пути братьев по разуму. Здесь можно было отличиться, дойти и до самого апостольского звания.

— За дело, братья, за дело! — шептал он, осеня знаменем крестным наплывающую на иллюминаторы планету. — Божьим словом! Огнем и мечом!

Но нет легких путей к ангельскому чину.

— Господи боже! — воскликнул пастор, выйдя из ракеты к гудящей, а точнее, жужжащей толпе странных существ. — Но это же, это же...

— Пчелы! — гаркнул Эй-ты-Джим и захохотал. — Гигантские пчелы!

Жужжание между тем становилось оглушительным. Метровой высоты пчелы-леаниты в развешивающихся на ветру туниках все прибывали и прибывали. И нет чтобы в покое и смиренной глазеть на чудо техники — ракету. Напротив, поистине бесовский танец разворачивался вокруг гонцов Земли: на вертикалях, виражах, в ритме вальса. Да, именно в ритме вальса разворачивался танец бесов, и пока он разворачивался, одна из пчел, шевеля лапами, облетела космонавтов, и тотчас же головы всех троих украсились не то шлемами, не то очками. Ну и мир открылся кругом! Пейзаж, доселе унылый, засиял всеми красками, а грубое жужжание леанитов трансформировалось в прекрасную и единую мелодию.

Моральное состояние пастора дало трещину, которая со дня на день катастрофически расширялась. Благоуханная атмосфера планеты, давно превращенной леанитами в цветущий сад, грандиозные города, каких на Земле не сыщешь, — нет, проповедь здесь была ни к чему.

— Их тоже господь бог сотворил по своему образу и подобию? — поддел однажды пастора Эй-ты-Джим.

— При чем тут господь? Сии таари лишь насекомые, — отмахнулся пастор, но уверенности в его тоне не было.

— Наскомые! Да они поумнее нас с вами. Взгляните на их постройку, на их искусство. А рисунки, а музыка! А танцы!

— Гамадрила, лисица, тетерев — они тоже пляшут, — упорствовал пастор, — чем порядочней тварь божия, тем она меньше пляшет.

— А наука, — капал в душу пастора молодой бортмеханик. — Их карманные телепатические устройства связывают каждого с каждым.

— Враки, — бормотал пастор.

— Или вот мы. Появились с треском, грохотом, на ракете. Но они ведь не перестали верить в своего бога — Великую Пчелу. И пожалуй, пастор, на Голгофу тут никто за вами не проследует.

— Умолкни, богохульник! — взревел пастор унтер-офицерским баском. — Умолкни и помалуй: ждет тебя на Земле крест электрический!

— Говорил Христу сосед по кресту, — хмыкнул Джим. Здесь на чужбине он почему-то перестал бояться этой адской новинки, введенной в Штатах идеологическими работниками во Христе. Но факт оставался фактом: Христовы заповеди были вроде бы ни к чему.

Не убий! Но на планете ни одного хищника, только травоядные. Местные жители добродушны, беззлобны, кротки; стол их исключительно вегетарианский; о войнах здесь и речи быть не может, да и само понятие «война» неведомо лучезарным леанитам.

Не укради! Но всеобщее изобилие, с одной стороны, и скромность в потребностях — с другой, исключают в леанитах и этот иску. Вот и выходило: препровождать на Голгофу, откуда открываются сияющие дали учения, некого, учить незачем, некем руководить.

Нет, не должны были земляне узнать об этой планете, о жизни такой. Идеиные устои, на коих зиждилась власть Воинствующих, претерпели бы значительное потрясение, но еще прежде начало бы трясти самого пастора на электрическом кресте током в 220 вольт.

Власть есть власть, и она не простила бы верному слуге правды о Леа. «Говорил Христу сосед по кресту!» — вспоминал иногда пастор зловещие стишки Эй-ты-Джима и криво усмехался.

И что толку, коли последующие поколения возведут Кроса в мученики и ангелы. При жизни хорош высокий чин, при жизни! Карьера мученика не устраивала дальновидного пастора. Вот почему решил он уничтожить ракету и проворно спешил к ней под сенью ночной темноты.

Теперь о навигаторе Тиме Келли. Этот чуть грубоватый парень всякого хлебнул на своем веку, и сомнения, если речь шла о хорошем куске от пирога жизни, редко терзали его заматерелую душу. Но теперь терзали. Разумеется, сомнения его были совсем не те, что у идеалиста, мистика и искателя конструктивной правды пастора Абрахама Кроса.

Богатства Леа хватило бы на миллион таких, как Тим Келли. Он прямо захрипел, когда впервые увидел увесистый бриллиант в одном из заурядных храмов Великой Пчелы, захрипел и бросился к сияющему гранями бульжнику. Двумя жуткими ударами он сокрушил двух служек-леанитов и овладел бриллиантом — отныне он мог приобрести парочку банков,

из тех, что покрупней, и состав цистерн с виски, чтоб угощать всех и себя.

Служки-леаниты совсем не обиделись на удары. Не только не обиделись, но, ласково жужжа, приятно протанцевали вокруг Келли, остервенело озирающегося кругом с пудовой драгоценностью у груди, и отвели его в подвальчик при храме, до отказа набитый почти такими же кристаллами. «Бери, бери больше, добрый Тим Келли», — говорил весь их вид.

Десятки таких храмов с точно такими же подвальчиками обнаружил счастливчик Келли в течение нескольких ближайших дней и перестал быть счастливчиком. Он понял: каждый житель Земли может стать обладателем такого же камня, а значит, находке грош цена. Он знал толк в рыночных законах спроса и предложения, он кожей ощущал действие знаменитой формулы «товар — деньги — товар». Кроме того, он отдавал себе отчет и в том, что львиная доля его личной добычи при возвращении реквизируется Воинствующими братьями на алтарь отечества, и нечем ему будет откупиться от правосудия, а откупаться требовалось позарез...

Да, не случайно Келли стал космонавтом. Чего уж там скрывать, бежал бежал, бедолага Тим от лап правосудия с грешной Земли по той причине, что один стоил десятка таких, кто активно делал планету грешной. Несколько зверских убийств, парочка ограблений поездов, сотня налетов со взломом — с такой биографией сунешься в отдел кадров далеко не каждого предприятия. Это ведь именно он, Тим Келли, вошел однажды в зал заседаний окружного суда. И не просто вошел. Ввалился, держа, как хоругвь, на вытянутых руках тело только что задушенного им шерифа.

— Встать, мерзавцы, когда к вам входит джентльмен, — рявкнул Тим заседателям и присяжным, а полицейские и так стояли, швырнул труп на стол, манипулируя пулеметом, прыгнул в окно — и был таков без единого выстрела!

Да, найти столько драгоценностей — значило ничего не найти. Осталось одно — оставаться; а прочем, не так уж и плохо жилось Тиму Келли на Леа в его Бриллиантовом дворце. Вот только зануда пастор несколько поднадоел с ханжескими речами, ну да Тим поставит попишку на свое место, иже еси! Да еще не производили тутешние пчелки мяса и виски, так ведь и в Штатах виски подорожало — не подступиться, и на закуску скидка не предвиделась. Что же касается спиртного, так Тим его уже гнал из местных замечательных плодов, уже смастерил аппарат — золотые руки были у навигатора Тима Келли!

Бортмеханик Джим крался в фиолетовой тьме ущелья, не включая фонаря. Он постоянно оглядывался, опасаясь слезки со стороны фанатика пастора, который, по мнению Эй-ты-Джима, костями ляжет, но донесет начальству во Христе о новоявленной планете. Он давно заметил, что пастор нет-нет да и взмахнет иногда руками, будто крыльями, точно звание ангела уже утверждено за ним тайным и открытым голосованием братии. Да что пастор! Приходилось опасаться и этого флибустьера Келли, который к вечеру успевал налижаться, лез целоваться, плакал и клялся, что он еще посчитается кое с кем там, на благословенной Земле.

Джим вздрагивал и останавливался, его слух тревожно ловил шорохи и хрусты чернильной ночи чужих гор, и чудилось ему, будто во мраке зарослей плачет, как нетопырь и рычит подгулявший навигатор. Мороз пробегал по коже юнца Джима от этих шакальих завываний, но он убеждал себя, что все ему лишь мерещится, и понапрасну так убеждал он себя, ибо, как знает читатель, Тим Келли и в самом деле в этот момент продирался через буераки и репейники в сторону ракеты, и свирепый рык мог на этой беззлобной планете принадлежать только ему.

Далеко не все устраивало Джима в его родной стране. Великое множество старых книг находилось под запретом, а новые выпускались под строжайшим надзором святой цензуры; в кино и театрах шли только те представления, что устраивали официальных представителей Учения, остальные не разрешались. Мучил Джима и квартирный вопрос — жилищный кризис давно стал нормой быта в Штатах, ибо церковники научно обосновали необходимость проживания в кельях, выдернув из библии благостный афоризм: в тесноте да не в обиде!

Но Джим обижался. Молодые силы кипели в нем, и мысленно он не раз примерял их к крепости власти имущих церковников. Увы, соотношение было не в его пользу. Но теперь в нем горела новая надежда — правда о Леа всколыхнет оболваненные массы. И правду принесет он — Эй-ты-Джим!



«Всколыхнуть-то всколыхнет, — сомневался он, — но к тому времени, когда правда о Леа станет достоянием широких слоев, монополия церковников успеет окончательно изгнать невинную Леа. Гангстеры хлынут сюда якобы затем, чтобы обратить леанитов в истинную веру, заварят кашу, которую потом вовек не расхлебать. Нет, нельзя допустить такого. Взорвать, взорвать ракету. И человек, у которого хватит на это решимости, есть — это он, Джим! Власть имущие сочтут экспедицию погубить и поспешат слать сюда вторую экспедицию. А со временем... со временем приятели Джима прилетят за своим другом на Леа, и все узнают о его подвиге!»

Так размышлял молодой бортмеханик Джим, и экстаз подвига заливал его душу. Он шел все быстрее и быстрее, покуда, наконец, не побегал, спотыкаясь о камни, проваливаясь в невидимые трещины.

Три человеческие тени появились у ракеты почти одновременно, все с разных сторон. Три длинных луча прошли фиолетовый сумрак поляны и с сухим треском вонзились в топливный бак корабля. Столб огня метнулся в самое поднебесье и осветил три непоколебимые фигуры. Пастора, воздевшего вверх золотое распятие и сборник статей отцов Учения; навигатора Тима Келли с ожерельем на шее и бутылкой в руке; Эй-ты-Джима — с лучеметом наизготовке. И каждого поразило спокойствие остальных.

Из рассказов, присланных на международный конкурс



УГОЛОК ЭТИМОЛОГА

Энергетик

Энергетик — специалист, занимающийся способами получения и применения разных видов энергии. Интересно, как возникло это весьма важное древнегреческое слово? Оно состоит из двух слов, из предлога «ен» и имени существительного «эргон» — дело, деятельность, действие, подвиг, предприятие, факт, действительность, происшествие, труд, заня-



тие, исполнение, трудная задача, обработка почвы, борьба, война, творение, создание искусства, строение. Как видим, диапазон значений был весьма велик. Разновидность этого же термина — хорошо известное слово «орган», греческое «органон» — инструмент, орудие. От него образовались слова «организм», «органический», «организация», «организовать». Основное значение корня — трудиться, работать, действовать.

Электрик

С тех пор как возникла электропромышленность, ежегодно создается примерно тысяча новых слов, в центре которых находится древнегреческое слово «электрон», некогда означавшее — смола, янтарь. Германцы называли его «бернштайн» («горячий камень»), а греки — «электрон» («светящийся»). У греков было и имя Электра, часто встречающееся в разных мифах. «Лек» — корень слова «электрон» — встречается во многих словах: «луч», «луна», «люстрин» (тонкая глянцевая ткань), «люмен» (единица светового потока), «люцерна» (растение из семейства бобовых); в английском слове «лайт» (свет) и однозначном немецком «лихт», а также в известном международном латинском слове «люкс» (роскошь, блеск).

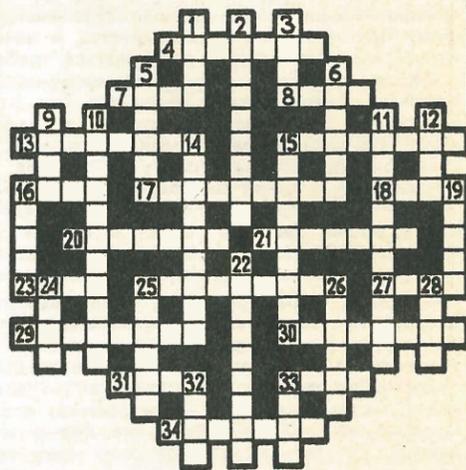
ВОЕННО-МОРСКОЙ КРОССВОРД

Составил читатель Ю. ПАТРУНОВ, Москва

По горизонтали: 4. Охранитель корабля от мин. 7. Береговое крепостное укрепление. 8. Причалное сооружение. 13. Линия, соединяющая на карте точки с одинаковыми температурами. 15. Противолодочное оружие корабля. 16. Открытый текст, передаваемый по буквам любым средством связи. 17. Портовое гидротехническое сооружение. 18. Двурогая планка для временного крепления снастей. 20. Военный корабль. 21. Военный корабль. 23. Построение всего личного состава корабля. 25. Прибор, показывающий боковой наклон корабля. 27. Район, полоса местности. 29. Прибор, показывающий степень погружения подводной лодки. 30. Инвентарь для подводного спорта. 31. Угол между меридианом и диаметральной плоскостью корабля. 33. Основа набора корабля. 34. Знаменитый русский флотоводец.

По вертикали: 1. Нашивка на парусе. 2. Порт на Черном море. 3. Одновременный выстрел из нескольких орудий, торпедных аппаратов. 5. Помещение на корабле для хранения запасов. 6. Вид гидрографических работ. 9. Единица измерения скорости корабля. 10. Оптический прибор. 11. Перевязка двух толстых тросов. 12. Тонкое рангоутное

дерево. 14. Прибор для измерения скорости ветра. 15. Камера для глубоководных исследований. 19. Сочетание маневра и стрельбы по противнику. 22. Узкий отсек, отделяющий два соседних помещения на корабле. 24. Единица для оценки волнения моря, облачности и др. 26. Дореволюционное название одного из мест базирования Балтийского флота. 28. Порт в Бискайском заливе. 32. Брус, забиваемый в грунт для подпора различных сооружений. 33. Наклон корабля на борт.



«Вот как я сегодня в духе»

«ЧЕМОДАННЫХ ДЕЛ МАСТЕР»

Знаменитый химик Менделеев в минуты отдыха любил клеить изящные рамки, книжные переплеты, чемоданы. Принадлежности для этих работ он всегда покупал сам в одном магазине на Апраксином рынке. Однажды какой-то покупатель, внимание которого привлекла величественная наружность Менделеева, тихонько спросил у купца: «Кто это?» «А это, — важно отвечал тот, — известный, знаменитый чемоданных дел мастер».



«ВОТ КАК Я СЕГОДНЯ В ДУХЕ»

Многие находили характер Менделеева тяжелым. Он легко раздражался и кричал, но так же быстро и успокаивался. Как-то раз в начале своей службы в Главной палате мер и весов он пришел на работу раньше обычного, везде побывал и везде накричал. Потом пришел в свой кабинет, сел в кресло и сказал перепуганному сослуживцу, случайно оказавшемуся в кабинете: «Вот как я сегодня в духе».



ЗАДАЧИ

В 1936 году выпускников десятилетки, окончивших школу с отличием, принимали на физфак МГУ без экзаменов. Однако претендентов оказалось так много, что пришлось срочно организовать собеседование, чтобы отобрать лучших. Иногда на этих собеседованиях абитуриентам предлагали задачи на сообразительность. Из них мне особенно запомнились две.

Сколько надо захватить башмаков?

Владелец 5 пар черных и 5 пар желтых ботинок вбегает в свою комнату на 10-м этаже и обнаруживает, что там крошечная темнота. Свет горит только на первом этаже. Сколько башмаков он должен захватить с собой на первый этаж, чтобы среди них оказалась хотя бы одна пара одного цвета?

Предполагается, что все башмаки в корзине перепутаны и что в темноте невозможно отличить правый башмак от левого.

А сколько носков?

В предыдущей задаче башмаки замените на черные и желтые носки. Спрашивается, сколько нужно захватить носков, чтобы среди них оказалась одна пара одного цвета?

А. ДНЕПРОВ

Рис. В. Плужникова, Н. Рушева и А. Мунтяна

ОТКРЫТИЕ ЛУЧШИЙ ПОДАРОК



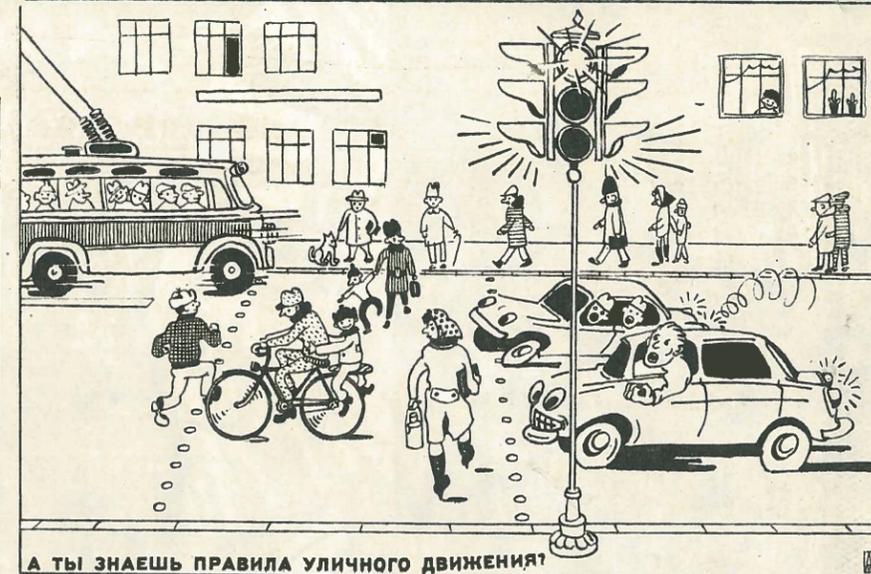
Тот день, когда ученому удается установить новую истину, для него самый большой праздник. И нередко как лучший праздничный подарок ученый преподносит родным, близким и просто знакомым свои открытия и изобретения. История науки знает открытия, преподнесенные в подарок:

ДРУГУ. Немецкий математик Гаусс еще в студенческие годы написал свой знаменитый трактат «Disquisitiones arithmeticae». Там было приведено решение знаменитой проблемы, волновавшей еще античных математиков: какие правильные многоугольники можно вписать в окружность, используя лишь «классические» инструменты — циркуль и линейку? Гаусс показал, что семейство правильных многоугольников, поддающихся вписыванию, порождается простыми числами вида $2^{2^n} + 1$, где n — целое. Среди них мы встречаем треугольник ($n=0$), пятиугольник ($n=1$), семнадцатиугольник ($n=2$). Получив столь замечательный теоретический результат, Гаусс не ударил в грязь лицом и в практическом его осуществлении. Он разработал метод разбивки окружности на 17 равных частей. Грифельную доску с вписанным в окружность семнадцатиугольником ученый подарил своему другу венгерскому математику Яношу Бойаи.

НЕВЕСТЕ. Тяжелым и трудоемким было чулочное производство в Англии в конце XVI века! Чтобы облегчить этот труд, священник Вильям Ли в 1593 году преподнес своей невесте чулочнице Мери сконструированный им самим станок для вязки чулок.

ЗНАКОМОМУ РЕБЕНКУ. Живя в Берлине, математик Эйлер был вхож в дом прусского короля Фридриха Великого. Маленькой принцессе Филиппине нравилось беседовать с ученым. Семилетняя война нарушила привычный ход их бесед: принцесса оказалась в Магдебурге, Эйлер остался в Берлине. Чтобы девочка не скучала, Эйлер писал ей письма, в которых рассказывал о тайнах природы, о физике, ее творцах и их великих открытиях. Много лет спустя эти письма были собраны и изданы в виде... учебника физики.

ОТЦУ. Велосипед — великолепная машина, которой мы пользуемся сегодня, изобреталась десятилетиями. Одно из самых важных усовершенствований — так называемый «свободный ход» — запатентовал в 1887 году Пьер Кармье. Изобретателем двигателя сыновья любовь — ему хотелось, чтобы старик отец, ездивший на службу на велосипеде, не

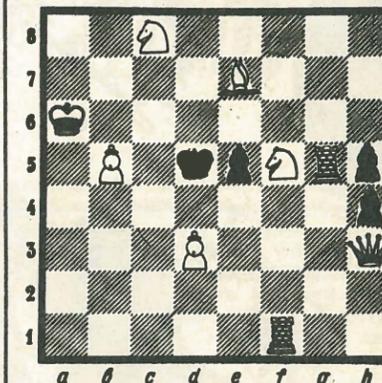


А ТЫ ЗНАЕШЬ ПРАВИЛА УЛИЧНОГО ДВИЖЕНИЯ?

В этом рисунке художник допустил пять неточностей, источник которых — незнание правил уличного движения. Проверьте себя и попытайтесь обнаружить эти неточности.

ШАХМАТЫ

Отдел ведет экс-чемпион мира гроссмейстер В. СМЫСЛОВ
Задача читателя Ю. ЧИЛОВА, пос. Триалети Грузинской ССР



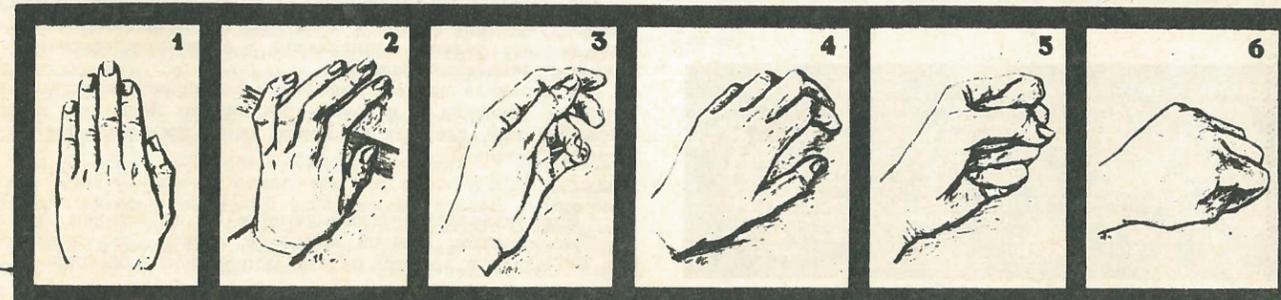
Мат в 2 хода.

Решение задачи, помещенной в № 12, 1968 г.
1. Фg8—e8

ПОЛОЖИТЕ РУКУ НА СТОЛ...

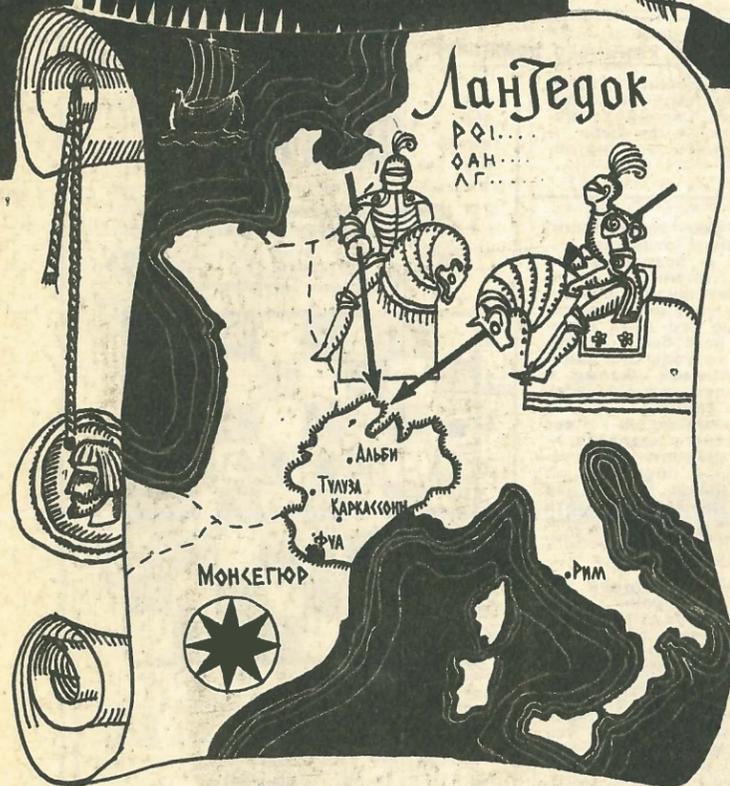
Опубликованный в № 11 за 1968 год шуточный метод определения характера по произвольно рисуемому фигурам заинтересовал многих читателей. На этот раз мы предлагаем другой метод из того же польского журнала «Панорама». Иногда вы, не задумываясь, кладете руку на стол. Присмотритесь внимательно, как вы это делаете, и найдите среди рисунков тот, который соответствует положению вашей руки. Тогда на странице 40 вы сможете узнать кое-что о вашем характере.

О. СЕРГЕЕВ



Геннадий ЕРЕМИН

Рис. Р. Авотина



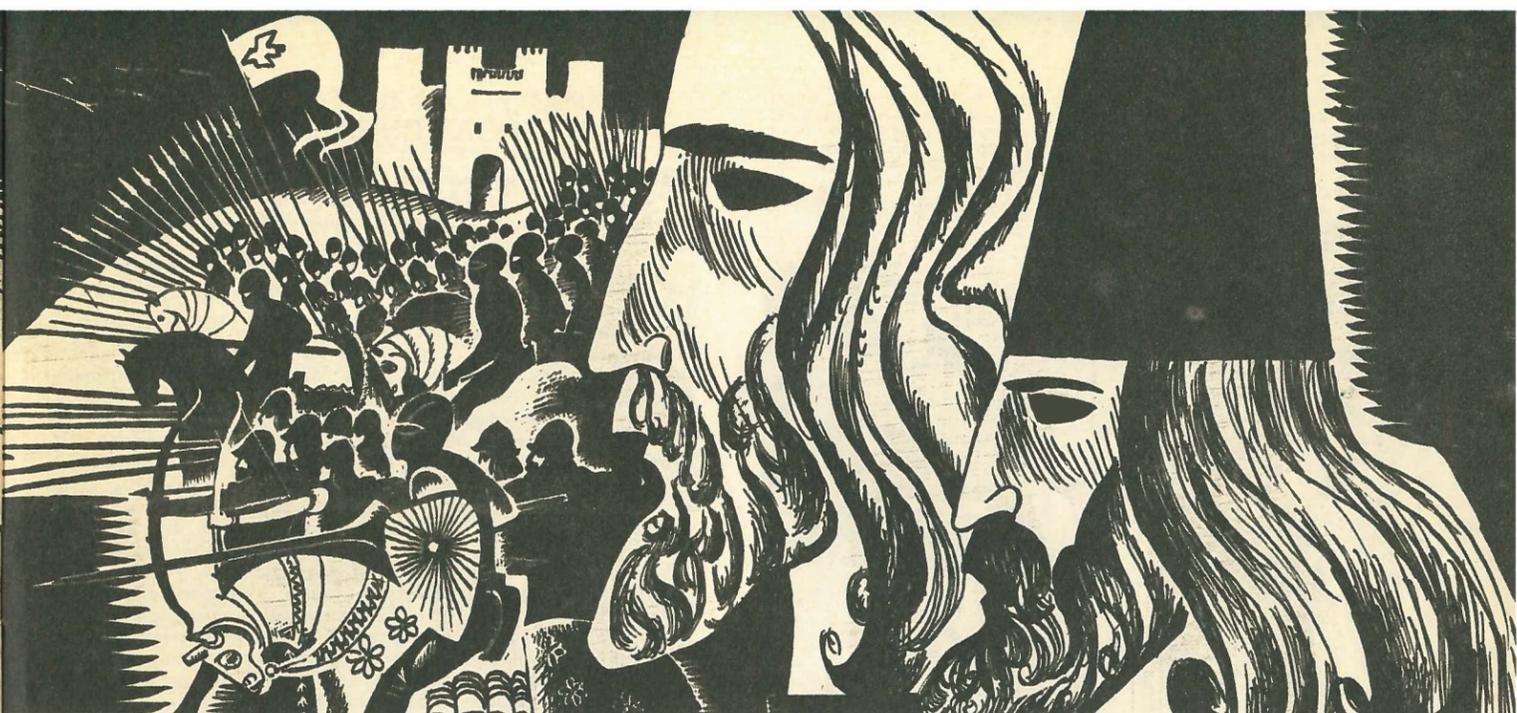
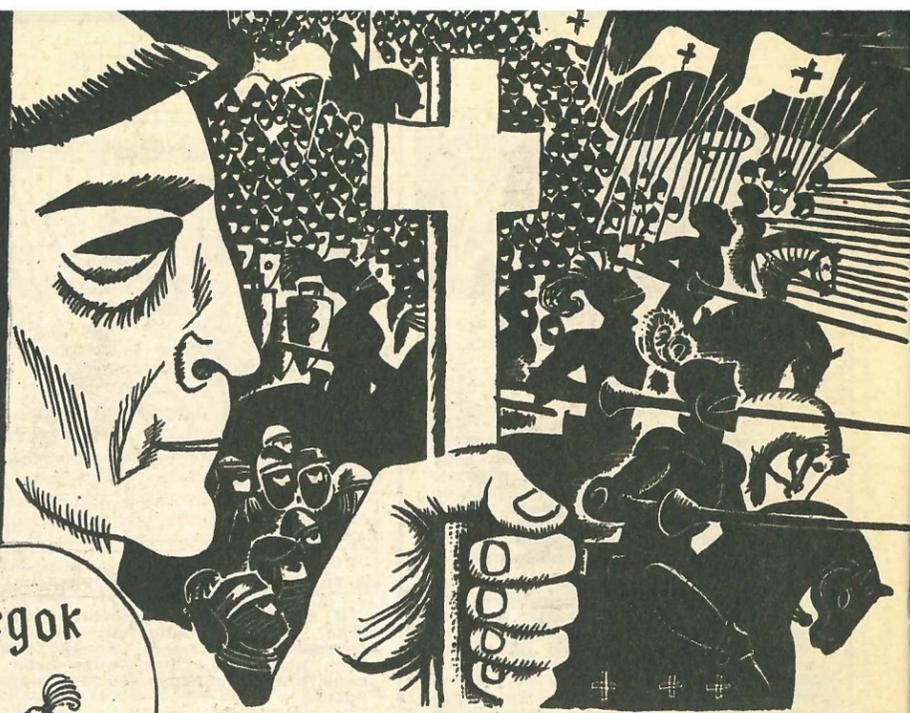
Подземный ход внезапно оборвался. Груда камней отделяет ариезских спелеологов от внешнего мира. Из щелей между камнями брезжит солнечный свет, в легком сквозняке колеблется пламя факелов, бросая причудливые тени на открытые плесенью своды. Через несколько минут камни разобраны, и солнечный свет врывается внутрь подземелья.

...На полу лежат два скелета. Их руки сжимают алебарды. Медные конические шлемы, истлевшие лохмотья одежды, остатки снаряжения — пряжки от поясов, оловянные бляшки с непонятными символами: пятиугольники, голуби, пчела. Защитники подземелья, видимо, были убиты сразу: в глазнице одного торчит наконечник стрелы, грудную клетку другого насквозь пронзило трухлявое древо... Кто эти мертвые стражи подземелья, как они попали сюда и сколько веков сжимают в руках уже не нужное оружие?

В августе 1964 года, когда началось открытие Монсегюра, исследователи вряд ли могли ответить на этот вопрос.

...Пик Монсегюр хорошо видно с дороги уже с расстояния пятидесяти километров, если ехать из Тараскона в Фуа.

«Проклятое место на святой горе», — говорят народные предания о пятиугольном Монсегюре. Для тех, кого влекут сюда тайны древних камней, юго-запад Франции — страна чудес, изобилующая гордыми руинами, легендами и сказаниями о «рыцаре чести» Парсифале, волшебном замке Монсальват, легендарном кубке Святого Грааля. Туристам из Европы это окситанское местечко знакомо как одно из самых «мистических и загадочных» во всей Франции, сравнимое разве что с немецким Броненом. Каким же трагическим событиям обязан Монсегюр своей славой?



Загадка

ПОЯВЛЕНИЕ СОВЕРШЕННЫХ

В XII—XIII веках Лангедок — независимое государство, простирающееся от Аквитании до Прованса, от Керси до Пиренеев, имеющее владения на востоке до Триполи. Повелители Лангедока — династия графов Раймундов — настолько могущественны, что их порой называют «королями Юга», в отличие от «королей Севера», царствующей во Франции династии Плантагенетов. Во всех отношениях лангедокская цивилизация отличается от севера, и север бледнеет перед нею. В столице Лангедока Тулузе скрещиваются идеи, философии, учения и религии, пришедшие со всего Средиземноморья.

«Южнофранцузская — проще говоря, провансальская — нация не только проделала во времена средневековья «ценное развитие», но даже стояла во главе европейского развития. Она выработала, первая из всех новейших наций, литературный язык. Ее поэзия для всех романских народов, и даже для немцев и англичан, служила тогда недостижимым образцом... в промышленности и торговле она нисколько не уступала итальянцам. Она не только развила «одну фазу средневекового бытия» в самом «блистательном виде», но воскресила даже среди глубочайшего средневековья отблеск древнего эллинизма», — писал в свое время Энгельс, оценивая значение провансальской культуры.

Но наиболее отличается Юг от Севера в области религии — все жители Лангедока примкнули к новой вере. Ее последователей называют катарями (по-гречески «чистыми», «совершенными») или альбигойцами (по центру движения, городу Альби)!

«Нет одного бога, есть два, которые оспаривают господство над миром. Бог Добра и Бог Зла. По духу, составляющему его величие, человек принадлежит к первому, по бренному телу он подчиняется второму...»

Эта странная по тем временам философия таинственными путями проникла с далекого Востока во Францию, но она подобна югу, где, как на арене, четко противопоставляются солнце и тень...

¹ Как указывает русский историк Н. А. Осокин, это название еретиков Южной Франции первый раз появляется в 1181 году в хронике одного лимузенского аббатства.

пятиугольного замка

Социальные барьеры в Лангедоке менее непроницаемы. В шумных и цветущих городах Юга, торгующих с Арабским Востоком, сеньоры разделяют власть с wybranными в муниципалитеты горожанами. Женщины свободны и уважаемы, в их честь слагаются баллады, песни, расцветает знаменитая поэзия трубадуров. Высокое развитие школьного и университетского образования, расцвет медицины, математики, астрономии, философии, распространение арабского языка и знакомство с греческими и римскими авторами, поэзия трубадуров и литература на национальном провансальском языке «ок» — все это способствует складыванию на юге Франции своеобразной и высокой культуры, подобной которой нигде в Европе нельзя найти.

Исследователи альбигойской научной мысли утверждают, что властителем их дум был легендарный перс по имени Мани. «Этот персидский пророк, — объясняет французский историк Кармен Энеш, — пытался сплавить в одно целое христианские доктрины, религию Зороастры и буддизм. Возвращаясь в принцип дуализм, он признавал извечное существование двух начал: Добра, символизируемого светом, и Зла, воплощенного в мраке и косной материи. Это религиозное течение — манихизм — получило широкое распространение в Римской империи в начале III века новой эры, оно жестоко преследовалось ранней христианской церковью и просуществовало вплоть до X века».

А в X—XI веках почти вся Европа оказывается охваченной десятками новых ересей: появились катары, вальденсы, богомилы. Наибольшее влияние на них оказала доктрина манихизма. В Южной Франции катары появляются в X веке.

В настоящее время историки располагают всего тремя источниками по альбигойской ереси, ускользнувшими как от зоркого ока пресвятой инквизиции, так и от архивов Ватикана. Эти несколько уцелевших источников скупо повествуют об истории катар, их мировоззрении, организации, таинственных обрядах.

«Мир существует вечно, он не имеет ни начала, ни конца... Земля не могла быть сотворена богом, ибо это значило бы, что бог сотворил порочное... Христос никогда не рождался, не жил и не умер на земле, так как евангельский рассказ о Христе является выдумкой католических попов... Крещение бесполезно, ибо оно проводится над младенцами, не имеющими разума, и никак не предохраняет человека от грядущих грехов... Крест не символ веры, а орудие пытки, в Риме на нем распинали людей...»

Вот чему учат люди, подпоясанные веревкой, одетые в черное, в высоких восточных конических шапочках, неутомимо бороздящие дороги Лангедока. Катары делились на две категории: Совершенные и Верующие. Совершенные вели подвижническую жизнь, полную лишений и невзгод, проводили время в молитвах и постах. Что касается Верующих, они жили обычной жизнью, вступали в браки, рожали детей, ели любую пищу, но слушали и соблюдали заповеди, которым их учили Совершенные.

А Совершенные — апостолы катаров — были настоящими эрудитами: это астрономы и астрологи, философы и врачи, математики и строители. Сеньорам, стремящимся к знанию, они рассказывали о Платоне и Аристотеле, о философии и истории Древнего Египта, Персии, Палестины; детей бедняков они учили грамоте в созданных ими самими школах; крестьянам они помогали в полевых работах, а после этого читали лекции в Тулузском университете. Под эгидой просвещенных графов Тулузы, города более древнего, чем Рим, эти люди мечтали создать островок цивилизации среди моря варварства и средневековья!

Совершенные полны рвения, однако скупы на откровенность. Каковы их обряды? Где они совершают свои богослужения и совершают ли они их? Этого никто не знает... Их правило: «Jura, perjura, secretum prodere nol!» — «Клянись и лжесвидетельствуй, но не раскрывай тайны!»

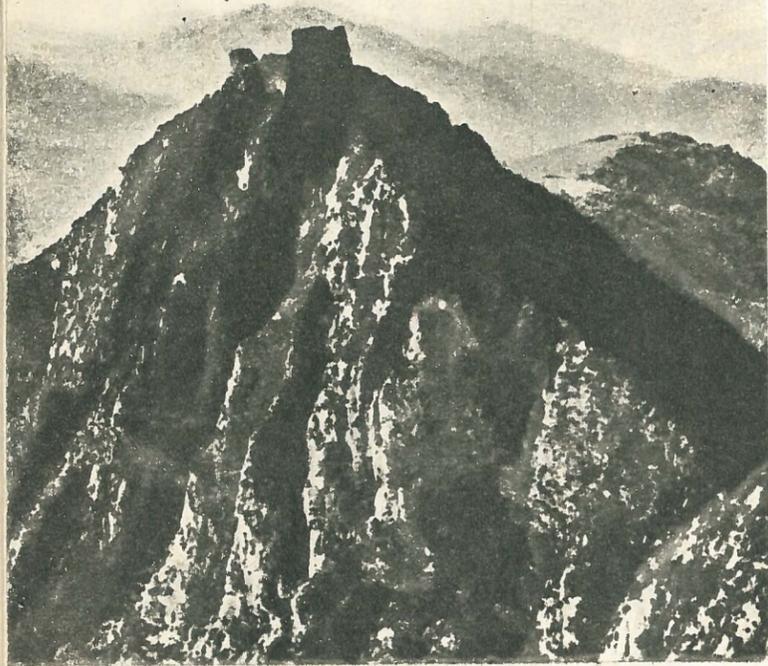
— Катары — згнусные еретики, — гремят католические епископы. Голоса звучат потому так громко, что проповеди раздаются почти в полупустых храмах.

— Отнюдь нет! — возражают Совершенные. — Мы подлинны христиане. Мы остаемся верны закону любви и добра, тогда как римская церковь погрязла в роскоши и разврате!

В ЛАНГЕДОК, ЗА ЖЕНЩИНАМИ И МАНДОЛИНАМИ!

На всем Юге царит закон любви, и катарам, проповедующим любовь святую, эхом отвечают трубадуры, воспевающие любовь мирскую. От графа Тулузы до простого посе-

¹ По выражению К. Маркса, их ересь была связана с господствовавшим здесь высокоразвитым просвещением, «что не могло не навлечь гнева римской церкви и пресвятой инквизиции».



Монсе́гюр... Кажется, он совсем не тронут временем: все такой же дикий и неприступный, как и в первые дни творения, он то утопает во мраке, то ярко освещается солнцем. И тогда перед взором появляются древние развалины пятиугольного замка... Отсюда в ту трагическую ночь 16 марта 1244 года уходили последние Совершенные, унося с собой загадочный сверток. Что в нем было: сокровища, священные книги, драгоценные реликвии, символы веры? Неизвестно...

лянина каждый предан новой вере. Но в Лангедоке появляется соглядатай папы — испанский монах Доминик, ставший впоследствии «святым Домиником». Он пытается победить Совершенных их же оружием — чистотой нравов и силой аргументов. Увы, слову божьему больше не верят в Лангедоке! Не достигнув успеха, он ушел убежденным, что Совершенные уступят только силе. Так возникает — по личному приказу папы — орден доминиканцев, возглавивший новое детище римской церкви — пресвятую инквизицию.

...Папа Иннокентий III и король Франции Филипп II Август — два железных характера, они решают действовать сообща: одному нужно с корнем выкорчевать опасную ересь, охватившую пол-Европы, другому — присоединить к королевскому домену богатый Лангедок. Объявлен крестовый поход против еретиков! В июле 1209 года в Лангедок устремляется, по образному выражению К. Маркса, «разбойничий сброд негодяев — армия верующих приблизительно из 50 000 человек».

...Это одна из самых страшных и отчаянно жестоких войн в истории Франции. Два папы и три короля, сменяющие друг друга, по очереди теряют свои силы. Осыпая проклятиями непокорных еретиков, они чуть ли не объявляют «тотальную мобилизацию» всего христианского воинства, как это было в походах на Восток. Лангедок, покоренный, восстает снова и снова, его вновь побеждают, но он опять поднимает знамя восстания. Наконец, после 60 лет борьбы, страну якобы ставят на колени. Возглавляемая жестоким Симоном де Монфором и не менее жестоким папским легатом Арнольдом из Сито, армия крестоносцев грабит и насилует, жжет и убивает. Хроника рассказывает, что после взятия одной из катарских крепостей кто-то из главарей крестоносцев, пришедший в ужас от кровавой резни, учиненной солдатами Монфора, обратился к посланнику папы с вопросом:

— Святой отец, как отличить катаров от добрых католиков?

Ответ папского легата вошел в историю:

— Убейте всех: бог узнает своих!

7000 жителей, в том числе женщины и дети, были убиты в церкви св. Назария в городе Безье. Резня продолжалась на улицах. Город горел три дня. Ночью можно было увидеть и освещенные пожарами знаменитые стены древнего Каркассона, где произошла вторая битва.

...Катары отступают в горы. Здесь они решают дать последний бой, в их руках осталось только одно гнездо сопротивления, орлиное гнездо, бросившее вызов всей огромной армии интервентов. Монсе́гюр!

ПОЛЕ СОЖЖЕННЫХ

Монсе́гюр всегда был для Совершенных святым местом... Это они возвели на вершине горы пятиугольный замок, попросив его прежнего хозяина, единове́рца Рамона Пиреллу, перестроить крепость по их чертежам. Здесь в глубокой тайне катары совершали свои обряды (по крайней мере так одно время считали ученые). Теперь они безнадежно цеплялись за него.

...В мае 1243 года крестоносцы осадили Монсе́гюр, куда укрылись последние Совершенные во главе со старым катарским епископом Бертраном д'Ан Марти. Среди защитников крепости было всего 100 человек профессиональных воинов. Остальные — философы, филологи, врачи и астрономы — как следует даже не могли владеть оружием. Тем более что апостолы Совершенные не имели права носить его, так как оружие, считали катары, являлось прямым символом зла... И тем не менее 10 тысяч крестоносцев топчутся в равнине, и, несмотря на свое численное превосходство, все их атаки успешно отбиваются. Целый год держится Монсе́гюр...

Однажды под покровом ночи крестоносцам удается установить на маленьком выступе скалы тяжелую катапульту, захваченную в бою под Каркассоном. Громадные камни заваливают крепость... В марте 1244 года Монсе́гюр пал. Оставшимся защитникам крепости пообещали жизнь, если они отречутся от своей веры. А чтобы катары не могли обмануть крестоносцев, верные своему принципу «Клянясь и лжесвидетельствуй, но не раскрывай тайны!», они предложили катарам пройти через испытание. Каждый из них должен был перерезать горло собаке, чтобы нарушить основной принцип катарской веры — непротитие крови невинного существа. Пленные единодушно ответили отказом: лучше быть сожженными, чем отречься!

Вечером 16 марта 1244 года длинная процессия спустилась в маленькую долину у подножия горы, где для еретиков был приготовлен огромный костер. Двести пятьдесят семь человек, мужчин и женщин, стариков и детей, переживших осаду, спокойно и торжественно вошли на костер. Это место и по сей день носит название Поля сожженных.

...Потрескивая, догорает в ночи огромный костер — аутодафе для вероотступников. В молчании стоит огромное каре «воинов хростовых». Они победили: последний оплот еретиков пал!

За их спинами, не замеченные никем, четыре бесшумные тени скользнули вниз по веревке со скал Монсе́гюра. Они бежали из замка, унося с собой тяжелый сверток. Это подлинный исторический факт. Об этом под пыткой сообщил пресвятому трибуналу комендант крепости Арно-Роже де Мирпуа. Сохранились записи... Он сказал: «Бежавших звали Гюго, Амьель, Экар и Кламен. Это были четверо Совершенных. Я сам организовывал их побег, они унесли с собой наши сокровища. Все тайны катаров заключались в этом свертке».

Здесь тайны повсюду: в конструкции замка, в отсутствии письменных источников, начисто уничтоженных крестоносцами, в самих религиозных символах альбигойцев: пятиугольник, голубь, пчела. На с ним же — оттиск катарского голубя, хранящийся в музее г. Кастра (департамент Тарн).



ОТКРЫТИЕ „СОЛНЕЧНОГО ЗАМКА“

— С 1956 года, — рассказывает Фернан Коста, глава Ариезского спелеологического общества, — мы начали исследовать Монсе́гюр. Мы извлекали из раскопов гвозди, глиняные изделия, различную утварь, обломки оружия. Но это не то, что нам было нужно. Мы не искали сокровищ, хотя местные крестьяне считали нас кладоискателями.

В августе 1964 года ариезские спелеологи обнаружили у подножия крепостных стен шесть естественных сбросов. В одном из них, расположенном в 80 метрах от крепости, были найдены остатки метательной машины и груды камней, принесенных на гору из долины. Расчищая завал, исследователи с изумлением обнаружили на внешней стороне стены значки, насечки и какой-то чертеж. Он оказался черновым планом... подземного хода, идущего от подножия стены к ущелью. Видимо, при перестройке замка этим чертежом руководствовались строители. А затем последовало открытие подземного хода, скелеты с алебардами и новая загадка: кто эти погибшие при выходе из подземелья люди?

Один из исследователей крепости, роясь под фундаментом стены, извлек целый ряд интересных предметов с нанесенными на них катарскими символами. Так, на пряжках и пуговицах была выгравирована пчела, для Совершенных она символизировала тайну оплодотворения без физического контакта. В числе находок была и свинцовая пластина длиной в 40 сантиметров, сложенная пятиугольником. Пятиугольник — основной символ манихейства — был отличительным знаком у апостолов Совершенных. Известно, что катары отрицали латинский крест и обожествляли пятиконечник, который являлся для них символом вечной диффузии — рассеивания, распыления материи, человеческого тела. Эти находки еще раз подтвердили преемственность катарам идей и философии манихейства и указали на теперь уже понятную странность в конструкции пятиугольного замка.

Но подлинного своего Шлимана развалины Монсе́гюра нашли в лице Фернана Низля, вышедшего в отставку французского инженера-математика. Низль знал историю края, был знаком с источниками по катарской проблеме, со специальной литературой. (Сейчас Фернан Низль считается во Франции одним из наиболее сведущих историков катаризма.)

Необычайная планировка замка привлекла внимание Низля. Зачем Совершенные попросили хозяина замка перестроить его по их собственным чертежам? Только ли для того, чтобы выразить в конструкции крепости символ своей странной веры — пятиугольничка?

— В Монсе́гюре, — говорит Фернан Низль, — повсюду тайна, прежде всего она в самой конструкции замка — это самое странное сооружение, которое когда-либо существовало. Несомненно, в нем самом был заложен ключ к обрядам — тайна, которую Совершенные унесли с собой в могилу.

Впрочем, — приглашает Низль, — давайте 21 или 22 июня, в день летнего солнцестояния, совершим восхождение на пик Монсе́гюр. Что мы замечаем, поднявшись на вершину? Прежде всего — пятиугольник замка очень вытянут: по диагонали — 54 метра, в ширину — 13 метров. Такое впечатление, что его строители сознательно не заботились об укреплении замка, так как площадка, на которой располагается крепость, достойна лучшей цитадели. Судя по технике строительства и конструкции, это были опытные зодчие, и не заметить просчета в защитных качествах крепости они не могли. Значит, на первый план здесь выступало что-то иное...

Теперь давайте спустимся к цитадели, пересечем внутренний двор и поднимемся в башню. Не забывайте, что сегодня день летнего солнцестояния! Вот одна из подставок для лучника — можно сесть на любую из них. Какую же амбразуру мы ни выбрали, ей точно соответствует такая же в противоположной стене. Восходит солнце... В узком отверстии амбразур появляется краешек огненного светила. Можно подумать, что оно является сюда на свидание в строго определенный час... То же самое можно наблюдать и через амбразуры северного фасада башни; для этого достаточно сесть на подпоры противоположных стоек для стрелков...

Таким образом, изучая башню, — продолжает Фернан Низль, — я обнаружил ансамбль из четырех точек для наблюдения за восходом солнца в день летнего солнцестояния. Естественно, это может случиться только один раз в году... Известно, что для катаров солнце было символом Добра, и я утверждаю: Монсе́гюр — солнечный храм! В противном случае почему его стены, двери, окна и амбразур ориентированы на восход солнца?

...На северо-восточной стене замка Низль заметил одну любопытную деталь. Стена длиной в 53 метра образует угол в 176 градусов, хотя ничто не мешает ей быть совершенно

Один из свидетелей альбигойской драмы — каменный крест, найденный французскими спелеологами в окрестностях Монсе́гюра.



прямой. На внешней стороне угла, на каменной кладке, ученый увидел глубокую вертикальную насечку. Четкая прямая линия спускалась от вершины до трети стены и обрывалась. Зачем? Какую роль она выполняла? И тут исследователю помогла его прежняя специальность — инженера-математика. Его интересовали архитектурные пропорции, числовые величины, размеры, градусы, содержащиеся в конструкции замка. Расчеты, проведенные Фернаном Низлем, позволили ему сделать сенсационный вывод: замок Монсе́гюр таил в своей конструкции любопытные свойства — путем только одного наблюдения восхода солнца в день летнего солнцестояния здесь можно было устанавливать месяц и день любого времени года. Словом, это был своеобразный календарь и астрономический прибор, уникальный в своем роде. В течение семи с половиной веков он не потерял своей огромной научной ценности, открыл для исследователей неизвестные страницы истории развития человеческого знания и мысли.

„НЕЗЕМНОЕ СОКРОВИЩЕ“

Что касается таинственных стражей подземелья, чьи алебарды преградили путь спелеологам, о них можно сказать следующее. Вероятнее всего, это были кто-то из Совершенных, бежавших из замка в мартовскую ночь 1244 года. Фернан Низль так комментирует сообщение хроник:

— Думаю, что сокровище, спасенное в ту трагическую ночь, не может быть ни золотом, ни драгоценными камнями, то есть сокровищем в обычном смысле слова. Из хроник известно, что все ценности осажденных еще до подхода войска крестоносцев были перенесены в замок Юссон близ испанской границы. Несомненно, это было религиозное сокровище Совершенных. Священные книги? Драгоценные реликвии? Символы? Неизвестно. Известно только одно: оно было спрятано в одном из гротов горы, а гроты в этой местности насчитываются тысячами...

По мнению других ученых, сокровище катар — не что иное, как сказочная, «неземная реликвия», о которой мечтали в средние века. Это Святой Грааль.

...Легендарная чаша Святого Грааля! Средневековые летописцы утверждали, что эта реликвия будто бы наделена многими магическими свойствами. Высеченная из цельного смарагда, она излучала волшебный свет и наделила своих хранителей бессмертием и вечной молодостью. Якобы она была спрятана в крепости Монсалват под охраной самого безупречного и чистого рыцаря — сказочного Парсифаля, отца Лоэнгринга. Якобы после смерти Парсифаля «неземная реликвия» вознеслась на небо...

Специалисты по средневековой литературе установили, какие подлинные факты могли породить эту легенду. В результате тщательного анализа материалов хроник они пришли к выводу, что легенда о волшебном Граале возникла, по всей вероятности, из смешения восточных и христианских элементов где-то в Испании или на юге Франции в начале XII века (на языке «ок» чаша, сосуд звучит как «грааль»). И вполне возможно, что волшебный замок Монсалват (что означает «солнечный», «утопающий в лучах света») и Монсе́гюр одно и то же. Кстати, в Монсе́гюр в свое время приезжал композитор Вагнер, когда он писал музыку к своему «Парсифалю»...

Может быть, в древнем подземелье французские спелеологи действительно встретили останки стражей легендарного Грааля, прикрывавших отход своих товарищей. И быть может, «неземная реликвия», как величали Грааль средневековые летописцы, не «вознеслась» на небо, а до сих пор лежит где-то на северных склонах Пиренеев, надежно упрятанная от жадных рук крестоносцев? Не будучи в этом абсолютно уверенными, мы не можем не признать, что это волнующие истории. Как сказал поэт, здесь «легенда вплетается в историю...». Но в сегодняшнем Лангедоке никто больше не удивляется ни тайнам, ни совпадениям, и это, быть может, одна из самых больших побед Совершенных.



ДЛЯ ЛЕЖАЧИХ БОЛЬНЫХ. Фирма «Сонни» приступила недавно к выпуску малогабаритных телевизоров, которые подвешиваются над кроватями на подвижной шарнирной стрелке. Больные могут устанавливать приемники в любом удобном для себя положении (Япония).

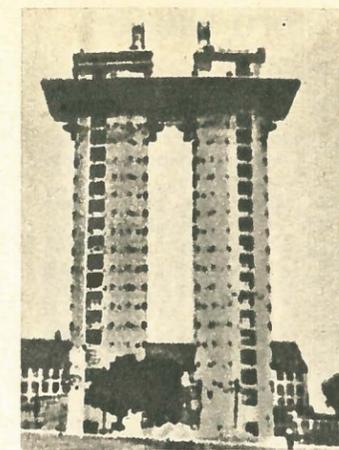


МОСТ ЧЕРЕЗ МОРЕ. Предполагается построить семнадцатикилометровый мост, который соединит два крупнейших датских острова в Балтийском море. Мост будет комбинированным: по нижнему ярусу пройдет двухколейная железная дорога, по верхнему — автострада. Высота сооружения над уровнем воды — 68 м (Дания).

И РАКИ СЛУЖАТ МЕДИЦИНЕ! Хитиновый покров этих животных оказался неоценимым при изготовлении особо качественных фильтров, необходимых для опытов, ведущихся учеными Белостокского медицинского института. Прежде подобные фильтры импортировались из Швеции (Польша).

УЛЬИ НА КОЛЕСАХ! В Венгрии ульи с пчелами устанавливают на платформах, и трактор перевозит их из одного района в другой. Такая система позволяет не только получить больше меда, но и повышает урожай на плантациях медоносных растений (Венгрия).

ГОРЯЧИЙ КРЕМ ДЛЯ БРИТЬЯ. Начато массовое производство горячего мыльного крема для бритья. Стоит нажать на клапан, и из тюбика выходит мыльная пена с температурой около 65°C (США).

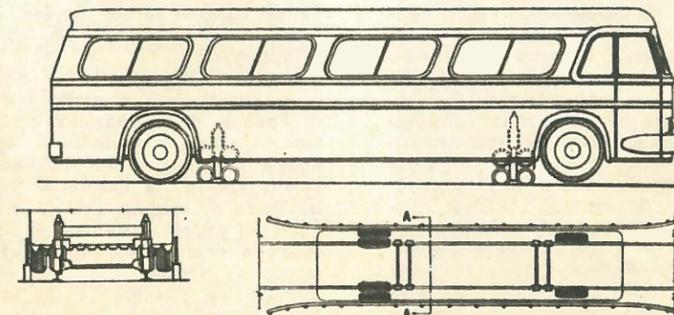


ЭТОТ ДОМ СТРОИТСЯ СВЕРХУ. 20-этажное высотное здание в г. Гданьске строится весьма оригинальным способом — от верхнего этажа к нижнему. Две башни, в которых установлены скоростные лифты и лестничные клетки, будут удерживать все здание (Польша).

ИЗ ДРЕВЕСНОЙ МУКИ. В производстве фильтров для горючего и масел применен новый вид сырья — древесная мука. Этот материал отвечает всем техническим требованиям, дешев и позволяет упростить конструкцию фильтра. Новые очистительные устройства позволяют менять масло в двигателях автомашин лишь через 10—20 тысяч километров пробега (ФРГ).

ЧУДО-БУМАГА. Как только эта бумага оказывается в воде или, скажем, во рту у человека, она моментально растворяется без всяких следов. Бумага уже сейчас используется для пакетов с готовыми сухими супами: содержимое опускают в кипяток вместе с оболочкой. Предполагается использовать новый вид бумаги для упаковки белья в обычных и особенно в больничных прачечных, где новая бумага позволит не разворачивать белье из инфекционных отделений. Бумага пригодна также для типографской печати и для письма, причем срок ее хранения неограничен (США).

ВМЕСТО ДРОВ. Разработан способ химического разложения грунта при помощи хлорной извести. Этот метод позволяет копать ровы и траншеи при минус 15°C. Стало возможным вести мелиоративные работы круглый год (Польша).



МОРЕ В ЦЕНТРЕ АВСТРАЛИИ. Возможно, очень скоро в центре Австралийского континента возникнет внутреннее море: будет заполнена тихоокеанской водой огромная, площадью около 9600 кв. км, заболоченная котловина в южной части страны, известная под названием озеро Эйре. Опресненная вода будет пущена по ирригационной системе на значительную часть иссушенной земли. Некоторые специалисты полагают, что после создания искусственного моря в этом районе страны следует ожидать и изменения климата: некоторого понижения температуры и увеличения осадков (Австралия).

ВЕРХ ПОРТАТИВНОСТИ. Новые стулья для общественных мест отличаются необычайной компактностью: чтобы уложить друг на друга 40 таких стульев и положить «пачку» высотой 120 см, нужна площадка всего около 0,5 кв. м (США).



И ПО РЕЛЬСАМ И ПО ШОССЕ. В Нью-Йорке проходит испытания опытный автобус на 40 пассажиров. Кроме обычных пневмоколес, машина снабжена убирающейся ходовой частью для передвижения по рельсовому пути. Автобус предназначен для перевозки пассажиров от городского аэровокзала в центре Манхэттена до международного аэропорта Кеннеди. При въезде из города автобус переходит на рельсы пригородной железной дороги, а у аэропорта — вновь на пневмоколесный ход. Время поездки значительно сократилось.

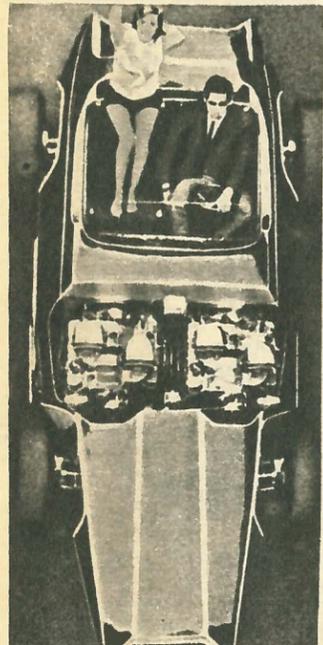
Ходовая часть для передвижения по рельсам состоит из четырех двухколесных тележек, каждая из которых укреплена на стойке, приваренной к раме машины. Тележки поднимают и опускает гидравлическая система, приводимая в действие насосом с электродвигателем, питаемым от системы электропитания автобуса (США).



МИНИ-ПОДЛОДКА. Шведские инженеры сконструировали оригинальную подводную лодку. Ее сигарообразный корпус вмещает всего одного человека в лежачем положении. Как утверждают конструкторы, лодка может спускаться на глубину до семидесяти метров и находится там в течение 8 часов. Основное ее назначение — кино- и фотосъемки глубоководных животных (Швеция).



МАЛО ОДНОГО — ДВА! Бобу Рейснеру из Калифорнии никак не хватало одного двигателя на автомобиле. Американец сконструировал машину с двумя моторами, объемом по 2500 куб. м каждый. Теперь он может мчаться по шоссе со скоростью 350 км в час (США).



ВЫКЛЮЧЕННАЯ ПЕЧЕНЬ. Выключенное кровообращение сердца и легких, выключенная почка — эти приемы идут в ход, когда никакими другими средствами уже невозможно спасти больного. Теперь разработан аппарат, позволяющий в ходе операции на короткое время выключить из большого организма печень и подключить его к здоровой.

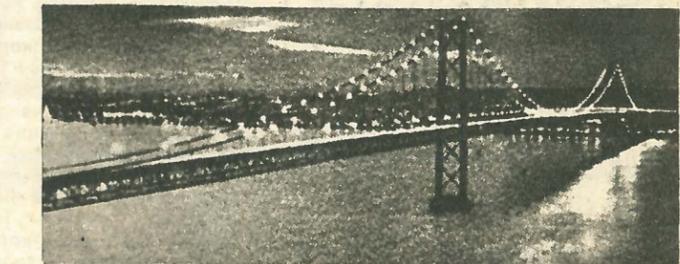
Временно выключенная печень после проведения нужной операции может восстановить свои функции. При помощи нового аппарата лондонские врачи провели более 50 удачных операций на собаках, свиньях и телятах. Опыты могут помочь в решении еще более сложной проблемы — пересадке печени (Польша).



оказывает никакого влияния на растения — в нем нет нужного голубого компонента.

Вывод: парники и оранжереи нуждаются в флуоресцентных лампах, излучающих оранжево-красный и сине-фиолетовый свет в отношении 7:1. Все другие светильники — пустая и даже вредная трата энергии (ФРГ).

«ИЕРИХОНСКАЯ ТРУБА». Этот гигантский рупорный громкоговоритель длиной около 8 м предназначен для изучения методов защиты от шума, создаваемого гигантскими ракетными двигателями типа «Сатурн». Громкоговоритель весит 5 тонн и установлен на вращающейся платформе высотой около 22 м (США).



СОЧЛЕНЕННЫЙ АВТОБУС. Этот четырехосный автобус-гигант на 180 мест (из них 46 сидячих) ходит по улицам итальянских городов. Междугородный вариант рассчитан на 77 сидячих мест, включая водителя. Длина автобуса 18 м, ширина 2,5, высота 3,08, вес при полной нагрузке — 25—28 т (Италия).

КАКОЙ СВЕТ НУЖЕН В ТЕПЛИЦАХ? Долгое время считалось, что продуктивность оранжерей и теплиц осенью и зимой может быть значительно повышена за счет увеличения количества света искусственного света. Длительная проверка этого положения дала неожиданные результаты.

Обычно применяющиеся в оранжереях лампы рассчитаны на человеческий глаз, а не на растения. Абсорбционный максимум родопсина — светочувствительного пигмента сетчатки глаза лежит в области 5550 ангстрем (желтый свет), а хлорофилл растений имеет два абсорбционных максимума: 4400 (сине-фиолетовый свет) и 5500 (оранжево-красный).

Светочувствительные системы растений, управляющие зарождением, ростом, цветением и т. д., активизируются светом с длиной волны около 6600 Å и подавляются красным светом с длиной волны 7300 Å. Максимум излучения обычных ламп как раз и лежит в этой области. Желтый свет, как и свет неоновых ламп, не

НЕЭЛЕКТРИЗУЮЩИЙСЯ НЕЙЛОН. Начато производство нейлона, не накапливающего электрических зарядов. Новый материал гораздо безопаснее прежнего в пожарном отношении (Япония).

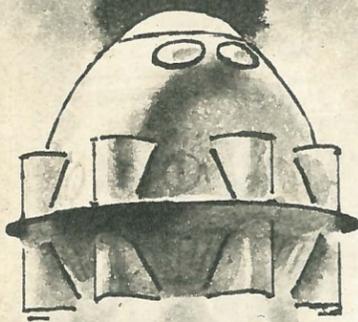


НЕ ВЫХОДЯ ИЗ МАШИНЫ! Чтобы включать на автострадах фонари, которые зажигаются только при густом тумане, дорожные полицейские используют лучевые пистолеты. Для этого им даже не нужно выходить из автомашины (Англия).

САМЫЙ ДЛИННЫЙ В ЕВРОПЕ. Скоро в г. Лиссабоне будет введен в эксплуатацию самый длинный в Европе подвесной мост. Он перешагнет через реку Тахо и соединит столицу с г. Альмеда. Длина пролета моста достигает 2278 м, высота полотна над уровнем реки — 70 м, высота каждого из пилонов — 190,5 м (Португалия).

ДОРОЖНЫЕ ЗНАКИ В ВОЗДУХЕ! Дорожные знаки без опор, стоек или подвески на тросах, спроецированные в воздухе голографическим способом, скоро могут стать реальностью — таковы краткие итоги отчета об исследованиях, выполненных для Управления автодорог общественного пользования. Такие знаки исключают возможность столкновения с ними транспортных средств и могут быть «подвешены» в любом месте (США).





ДЕЙСТВУЮЩИЕ ЛИЦА

Фай Родис — начальник экспедиции, историк.
 Гриф Рифт — командир звездолета, инженер аннигиляционных установок.
 Вир Норин — астронавигатор-I.
 Мента Кор — астронавигатор-II.
 Див Симбел — инженер-пилот.
 Гэн Атал — инженер броневой защиты.
 Нея Холли — инженер биологической защиты.
 Соль Саин — инженер вычислительных установок.
 Олла Дез — инженер связи и съёмки.
 Эвиза Танет — врач Звездного Флота.
 Тивиса Хенако — биолог.
 Чеди Даан — социолог-лингвист.
 Тор Лик — астрофизик и планетолог.
 Чойо Чагас — председатель Совета Четырех, Владыка планеты.
 Ген Ши, Зет Уг, Ка Луф — его заместители.
 Янтре Яхах — жена Чойо Чагаса.
 Хонтэло Толло Фраэль (Таэль) — инженер информации.

Иван ЕФРЕМОВ

Рис. А. Побединского

Чаc
 БЫКА

НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКИЙ
 РОМАН

Место и время посадки «Темного Пламени», как потом узнали земляне, держалось в секрете. Поэтому немногие обитатели планеты Ян-Ях видели, как громада корабля, внезапно возникшая из глубины неба, нависла над пустынным мысом. Горячий столб тормозной энергии ударил в рыхлую почву. Смерч пыли, песка и дыма полностью скрыл все происходящее. Крутящаяся колонна стояла, не поддаваясь напору морского ветра. Ее жаркое дыхание распространилось далеко по морю и суше, навстречу спешившим сюда длинным гремящим машинам, набитым тормансианами в одинаковых лиловых одеждах. Постепенно сквозь серовато-коричневую мглу начал проступать темный купол звездолета, стоявший так ровно, как будто он опустился на заранее подготовленный фундамент. К удивлению тормансиан, даже заросль высокого кустарника вблизи корабля оказалась неповрежденной. Пришлось прорубать дорогу, чтобы пропустить машины с эмблемой четырех змей, предназначенные для транспортировки прилетевших.

В корабле открылись два круглых люка, напомилавших широко расставленные громадные глаза. Выпуклые полерированные поверхности их линз загорелись красноватым отблеском в лучах света планеты, пробившихся сквозь облака редющей пыли.

Над кольцеобразным выступом основания купола корабля распознались в стороны толстые броневые плиты. Выдвинулась массивная труба диаметром больше человеческого роста. На конце ее изящно и бесшумно развернулся веер из металлических балок, под которым опустилась на почву прозрачная клетка подъемника. Затаив дыхание жители Торманса смотрели на эту блестящую коробку, словно ожидая появления неведомых чудовищ.

Фай Родис, шедшая впереди по трубчатой галерее, проталкивая вперед себя оставшихся членов экипажа. Они выстроились в ряд и, стараясь скрыть тревогу, обменивались с уходящими ласковыми прикосновениями.

У рычагов подъемника стоял Гриф Рифт. Он задержал скользкий под широким рукавом металлический локоть Родис, шепнув с небывалой мягкостью: — Фай, помните, я готов все взять на себя! Я сотру их город с лица планеты и разрою его на глубину километра, чтобы выручить вас!

Фай Родис обняла командира за негибкую шею, сильно привлекла к себе и поцеловала.

— Нет, Гриф, вы никогда не сделаете этого! — Слово «никогда» прозвучало с такой волевой силой, что звездолетчик покорно склонил голову...

Перед жителями планеты Ян-Ях появилась женщина в покоем на одежды жителей Города Мудрости костюме черного цвета, разрезанного лишь высшим сановникам. Вороник гостя окружали металлические стойки, державшие перед лицом прозрачный щиток. На плечах вздрагивали похожие на змей трубки и ослепительно блестящие треугольные зеркальца. Трубки вибрировали

в такт шагам, будто священные символы власти на планете Ян-Ях украшали чужеземку. Рядом, блестя вороненой ребристой крышкой, проворно семенил девятый столбиками-ножками какой-то механизм, неотступно следовавший за женщиной Земли... Один за другим выходили ее спутники — три женщины и трое мужчин, каждый в сопровождении такой же механической девятиножки.

Двое важного вида тормансиан сошли с высокой и длинной повозки, изогнувшейся в зарослях, наподобие членистого насекомого. Они встали перед Фай Родис и отрывисто поклонились, быстро согнув и снова распрямив туловища. Старший по возрасту сановник извлек из нагрудной сумки кусок желтой бумаги, исписанной красивыми знаками Ян-Ях. Склонив голову, он начал читать, вернее, кричать, так что его услышали и люди в звездолете и тормансиане, стоявшие поодаль за кустами. Эти последние почему-то вытянулись и до отвращения одинаково склонили головы.

— Говорит великий и мудрый Чойо Чагас. Его слова к пришельцам. Вы явились сюда на планету счастья: легкой жизни и легкой смерти. В великой доброте своей народ Ян-Ях не отказывает вам в гостеприимстве. Живите с нами, учитесь и расскажите о нашей мудрости, благополучии и справедливом устройстве жизни в тех неведомых безднах неба, откуда вы так неожиданно пришли...

Оратор умолк. Земляне продолжали стоять, ожидая делового заключения речи, но сановник спрятал бумажку, выпрямился и взмахнул рукой. Тормансиане ответили громким, согласованным ревом, отбросив скованную превеличественным вниманием неподвижность.

Дверь в борт машины раскрылась, и Родис шагнула на опустившуюся ступеньку. Робот-девятиножка, называемый на Земле СДФ, устремился следом. Старший сановник сделал протестующий жест. Мгновенно из-за его спины возник плотный, одетый в лиловое человек с нашавкой в виде глаза на левой стороне груди. Фай Родис уже вскочила в машину, а СДФ уцепился передними конечностями за край подножки, когда человек в синем энергично пнул робота ногой. Предостерегающий крик Родис, обернувшейся слишком поздно, замер на ее губах. Тормансианин взлетел в воздух и, опираясь дугу, рухнул в чащу колючего кустарника. Лица охранников исказились яростью. Они были готовы броситься к СДФ, направляя на него раструбы нагрудных аппаратов. Фай Родис простерла руку над своим роботом, опустила заграждавший лицо щиток, и впервые сильный голос женщины Земли раздался на планете Ян-Ях:

— Берегитесь! Это всего лишь машина, служащая сундуком для вещей, но-силыщиком, секретарем и сторожем. Машина совершенно безвредна, но устроена так, что отвечает на каждое внешнее действие равноценным. Пуля, выпущенная по роботу, отлетит назад с той же силой, а удар может вызвать с полем отталкивания, как это сейчас случилось. Помогите вашему слуге выбраться из кустов и оставьте без внимания наших механических слуг!

Тормансианин, заброшенный в колючки, барахтался там, завывая от злобы. Охранники и оба сановника попя-

тились, не мешая роботам, и все семь СДФ влезли в повозку.

В последний раз земляне окинули взглядом «Темное Пламя». Уютный и надежный кусочек родной планеты отчужденно стоял среди пыльной поляны, на ярко освещенной чужим светилом равнине. Люди Земли знали, что шестеро оставшихся безотрывно следят за ними, но темнота в глубине люка и галереи казалась непроницаемой.

Повинуясь знаку сановника — змееносца, как назвала его Эвиза, — звездолетчики опустили в глубокие мягкие сиденья и, медленно раскачиваясь и подпрыгивая, понеслись по неровной дороге.

Высадка землян держалась в тайне. Бешено мчавшаяся с воем двигателей и вентиляторов машина вначале не привлекала внимания все более многочисленных пешеходов или людей, скученных в высоких, жутко раскачивающихся на ходу повозках. Но слухи о гостях с Земли каким-то образом разнеслись в городе Средоточия Мудрости. Через четыре земных часа, когда машины стали приближаться к столице планеты, по краю широкой дороги уже толпились люди, все без исключения молодые, в рабочей одежде однообразного покроя, но всевозможных расцветок.

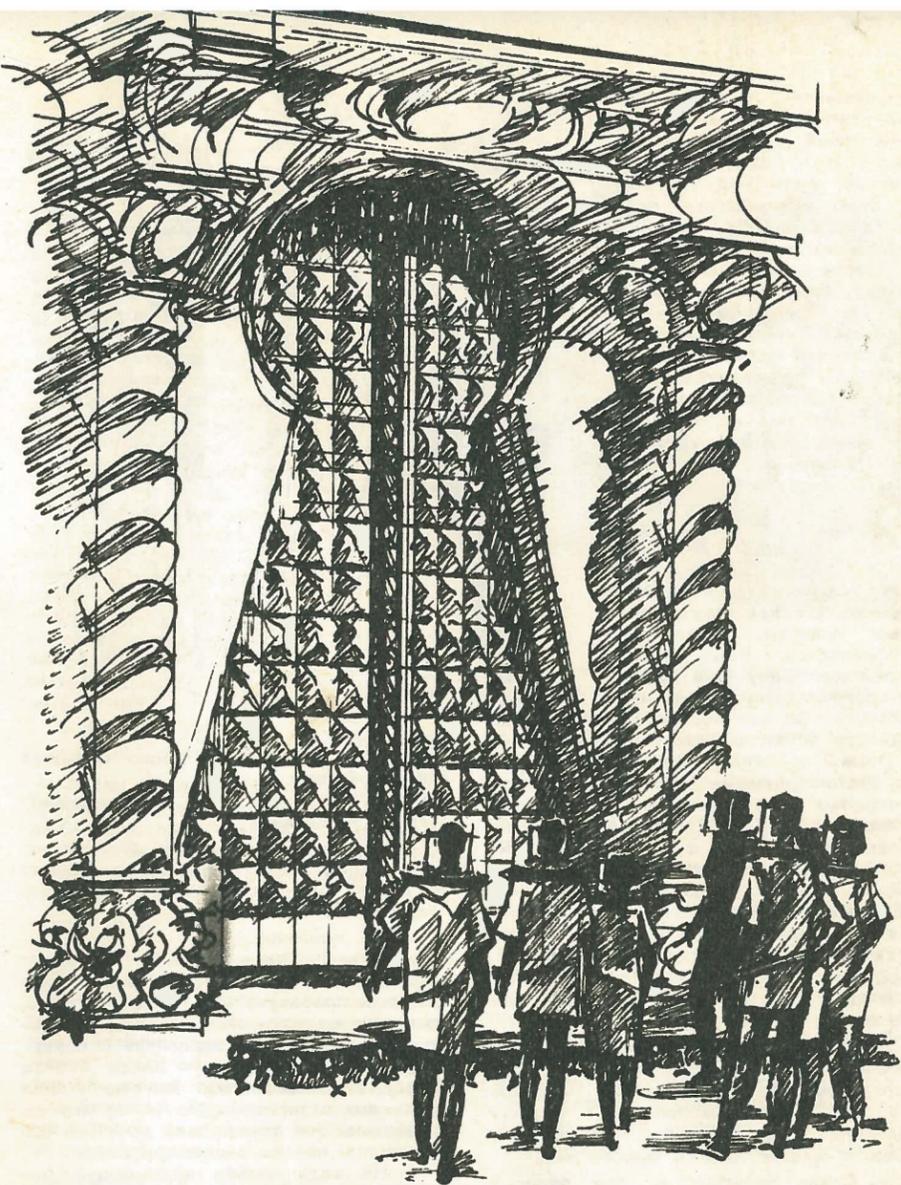
Наконец под колесами машины нестерпимо засверкало зеркально-стеклянное покрытие улицы, подобной тем, какие видели звездолетчики в телевизионных передачах. Вместо того чтобы углубиться в город, машины повернули по дороге, обсаженной высокими деревьями с темно-оливковой корой прямых стволов. Длинные ветви, похожие на опахала густой листвой, были направлены в одну сторону — к дороге — и перекрывали соседние деревья. Дорога уходила в тень, как в глубину сцены — сквозь бесконечные ряды декораций. Внезапно деревья-декорации исчезли, уступив место тройному ряду других, похожих на желтые конусы, опрокинутые вверх основанием. Между ними в треугольных просветах на фоне темного лилового неба виднелась усеянная пестрыми цветами поляна — плоская вершина большого холма, господствовавшего над столицей. Глухая, четырехметровой высоты голубая стена ограничивала овальное пространство, в котором клубилась, точно стремясь переплестнуться через верх, густая роща остроконечных, издавала похожих на ели деревьев серебристо-зеленого оттенка ивы.

— Что это за роща? — впервые нарушила молчание Фай Родис, обратившись к старшему «змееносцу».

— Сады Цоам, — ответил тот, слегка пригибаясь от почитительности, — место, где живет сам великий Чойо Чагас и его ближайшие помощники — члены Совета Четырех.

— Разве мы едем не в город?

— Нет. В своей бесконечной доброте и мудрости Великий приметит вас в садах Цоам. Вы будете его гостями все время, пока не покинете планету Ян-Ях... Вот мы и у цели. Дальше не может ехать ни одна машина. — Старший сановник с неожиданным проворством открыл заднюю дверцу и слез на стеклянную гладь площадки перед воротами. Он поднял перед лицом сверкавший диск и скрылся в отворившемся проходе. Второй «змееносец» жестом пригласил землян покинуть машину.



Звездолетчики собрались перед воротами, разминаясь и поправляя трубки биофильтров. Вир Норин и Чеди отошли назад, чтобы охватить взглядом многоярусное сооружение с внутренними выступами и позолоченными гребнями, служившее воротами садов Цоам.

Громовой рев раздался из небольшой башенки в центре надвратного перекрытия. Даже стойкие земляне поразились, пока не различили слова: «...Приветствую вас, чужие. Входите без страха, ибо здесь вы под высокой защитой Совета Четырех — высших избранных народа Ян-Ях и лично меня — их главы...» С последним словом распахнулись огромные створки. Земляне пошли по упругим плитам, гасившим звуки шагов. Дорога описывала резкие зигзаги, напомилавшие знаки молнии, издавна употреблявшиеся на Земле.

Сквозь гущу деревьев обрисовались громадные линии архитектуры дворца, тяжело и недобро расплывшегося за ковром желтых цветов, чьи острые конические соцветия торчали жестко, не колеблясь под ветром.

Высоченные, в четыре человеческих роста, двери казались узкими. Темное дерево их панелей усеивало блестящие металлические пирамидки. Роботы СДФ — все семь — вдруг устреми-

лись вперед, издавая прерывистый тревожный звон. Они выстроились перед дверями, преграждая путь звездолетчикам, но через несколько секунд смолкли и расступились.

— Пирамидки на дверях под опасным током, — ответил на вопросительный взгляд Фай Родис выбежавший вперед Гэн Атал.

— И заряд выключили, — подтвердил Тор Лик, державшийся в стороне и с явной неприязнью изучавший архитектуру садов Цоам.

Снова бесшумно и внезапно раскрылась темная высокая щель дверного прохода. Группа землян вступила в колоссальной высоты зал, резко разграниченный на две части. Передняя, с полом из шестигранных зеркальных плит, была на два метра ниже задней, устланной толстым черно-желтым ковром и выходявшей в полукруглую абсиду, обращенную параллельно экватору планеты. Лучи высокого света пробивались сквозь красно-золотые стекла. Вся возвышенная часть зала была как бы окутана волшебным, привлекательным сиянием. В нем восседали в установленном знакомом порядке неизменные четыре фигуры — одна впереди и в центре, три других — слева и немного сзади. В пониженной части зала царил тусклый свет, про-

бывавшийся с потолка между гигантских металлических змей, укрепленных на выступах и разевавших клыкастые пасти над гостями с Земли. Зеркальные плиты отбрасывали неясные разбегавшиеся тени.

Властители Торманса, очевидно, уже были оповещены о всем касавшемся землян. Они не выразили удивления, когда увидели забавных девятиножек, семенивших около блестящих металлом ног звездолетчиков. Повинуясь знаку Фай Родис, все семь СДФ выстроились в линию на сумеречном зеркальном полу. Земляне спокойно взошли по боковой лестнице на возвышение и остановились, молчаливые и серьезные, не спуская глаз с владык планеты. Медленно, с неохотой Чойо Чагас встал навстречу Фай Родис и протянул руку. То же, несколько более поспешно, сделали остальные трое.

Всем землянам поставили кресла с растопыренными ножками в виде когтистых лап. Звездолетчики молчаливо рассматривали сложные узоры ковра, а напротив, с невежливой пристальностью изучая гостей, так же молча сидели члены Совета Четырех. Молчание затягивалось. До Вира Норина и Фай Родис, сидевших ближе к владыкам, доносило их шумное, беспорядочное дыхание, людей, далеких от спорта, физического труда или аскетической воздержанности.

Чойо Чагас переглянулся с тонким и жилистым Гентло Ши, уже известным землянам под сокращенным именем Ген Ши, ведающим миром и покоем планеты Торманс. Тот вытянул длинную шею и сказал, слегка присвистывая:

— Совет Четырех и сам великий Чойо Чагас хотят знать ваши намерения и пожелания.

— Совет Четырех знает все наши пожелания, — ответила Фай Родис. — Нам нечего прибавить к тому, что мы просили.

— Ну, а намерения?

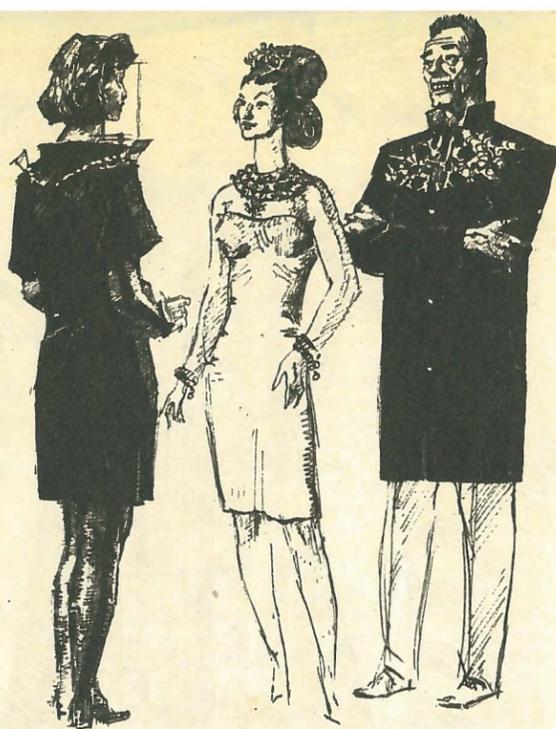
— Скорее приступить к изучению планеты Ян-Ях и вашего народа.

— Как вы предполагаете это сделать? Отдаете ли себе отчет в непосильности задачи — в короткий срок изучить огромную планету?

— Все зависит от двух факторов, — спокойно говорила Родис, — от трудолюбия ваших хранилищ знания, памятных машин, академии и библиотек, от скорости ваших средств передвижения по планете. Мы можем многое записать памятными машинами звездолета и увезти на Землю большое количество информации.

— Разве вы поддерживаете прямую связь со звездолетом? — спросил Зет Уг.

— Разумеется. И мы рассчитываем показать вам многое из памятных машин звездолета. К сожалению, наши СДФ не могут развернуть проекцию на большом экране. Каждый робот рассчитан на аудиторию не более тысячи человек. Семь СДФ покажут фильмы семи тысячам зрителей.



Ген Ши привстал с плохо скрытым беспокойством.

— Думаю, что это не понадобится! — воскликнул он.

— Почему? — удивилась Фай Родис.

— Народ Ян-Ях слишком мало знает о других планетах, и он не подготовлен для таких зрелищ.

— Не понимаю.

— Ничего удивительного, — вдруг сказал молчаливый все время Чойо Чагас, и при звуке его голоса, резкого, повелительного и нетерпимого, остальные члены Совета вздрогнули и повернулись к владыке. — Здесь многое будет вам непонятно. Так же может быть ложно истолковано и то, что вы сообщите. Вот почему мой друг Ген Ши опасается показа ваших фильмов.

— Но ведь любое недоумение может быть разрешено только познанием; тем важнее показать как можно больше, — возразила Родис.

Чойо Чагас лениво поднял руку ладонью к землянам.

— Я прикажу институтам, библиотекам, хранилищам искусства подготовить для вас сводки и фильмы. Все это вы получите здесь, не покидая садов Цоам. При скорости движения наших газовых самолетов... — Чойо Чагас помедлил несколько секунд... — около тысячи километров в земной час вы быстро достигнете любого места нашей планеты.

Настала очередь землянам обмениваться удивленными взглядами: владыка Торманса знал земные меры.

— Однако, — продолжал Чойо Чагас, — вам следует сказать заранее, какие места хотите вы посетить. Наши самолеты не могут спускаться везде, и не все области планеты Ян-Ях безопасны для незнакомых с ними путешественников чужого мира.

— Может быть, мы сначала познакомимся с общей географией Ян-Ях и потом наметим план посещения, — предложила Родис.

— Это правильно, — согласился Чойо Чагас и встал, неожиданно сделавшись приветливым. — А теперь пойдёмте в отведенные вам комнаты дворца.

И он пошел впереди, ступая бесшумно по мягким коврам, через боковой ход по коридору, стены которого отблескивали тусклым металлом.

— Неужели эта маска всегда будет прикрывать ваше лицо? — чуть притронулся он к прозрачному щитку Фай Родис.

— Не всегда, — улыбнулась та, — как только я стану безопасной для вас и...

— Мы для вас, — понимающе кивнул владыка. — Поэтому я не зову вас разделить с нами еду. Вот здесь, — он обвел руками обширный зал с большими окнами, стекла которых были затемнены внизу, — вы можете чувствовать себя в полной безопасности. До завтра!

Семь разноцветных металлических статуй сидели в безмолвном обмене чувств на широком диване багряно-красного цвета. Сквозь высокое окно не из стекла, а какой-то толстой пластмассы с розовым оттенком виднелись деревья сада, пронизанные лучами светила Торманса. В отличие от земного Солнца, оно не описывало дуги по небу, а спускалось медленно и величественно почти по отвесной линии. Его лучи сквозь листву и розовые окна стали лиловыми. Бронзовые лица звездолетчиков приобрели угрюмый зеленоватый оттенок.

— Итак, решено? — спросил Вир Норин, чей СДФ исполнял обязанности секретаря и кодировал результаты совещания для передачи на «Темное Пламя».

— Решено, — подтвердила Родис, — вы останетесь в столице среди ученых и инженеров. Тор Лик и Тивиса пересекут планету до полюса, побывают в заповедниках и на морских станциях; Эвиза — в медицинских институтах; Чеди и Ген просто будут смотреть жизнь; я займусь историей, а потом посетю исторические места и памятники. Пора связаться с кораблем и разойтись. Наши хозяева рано ложатся и встают.

На следующее утро, едва семеро землян успели собраться для совместной еды, явился новый «змееносец» в угольно-черном одеянии с голубовато-серебряными змеиными вышивками. Он пригласил Фай Родис на свидание с «самим великим Чойо Чагасом». Остальным членам экспедиции он предложил прогулку по садам Цоам, пока не настанет время идти в центральный «Круг Сведений», куда передадут информацию «по приказу великого Чойо Чагаса».

Фай Родис, поспав товарищам воздушный поцелуй, вышла в сопровождении молчаливого охранника в лиловом. Почтительно кивая, он показывал дорогу. У одного из прикрытых тяжелым ковром входов он застыл, раскинув руки и согнувшись пополам. Фай Родис очутилась в комнате с темно-зелеными драпировками и резной мебелью черного дерева.

Чойо Чагас стоял, слегка прикасаясь пальцем к хрустальному переливчатому шару на черной подставке. Взгляд «великого» не был тяжёлым, как в прошлые встречи на экране и в сиянии абсиды дворцового зала. Чагас

улыбнулся хитровато и ободряюще, и Родис улыбнулась ему в ответ, уютно располагаясь в широком кресле.

Чойо Чагас уселся поближе к своей гостье, доверительно наклонился вперед и сложил концы пальцев грубова-тых рук со сморщенной на суставах кожей.

— Теперь мы можем говорить вдвоем, как и подобает вершителям судеб. Пусть звездолет — только песчинка в сравнении с планетой, психологически ответственность и полнота власти одно и то же... Скажите правду: зачем вы явились сюда, на планету Ян-Ях?

— Повторяю прежнее объяснение — наши ученые считают вас потомками землян пятого периода древней эпохи, называемой на Земле ЭРМ — Эрой Разобщенного Мира. Вы должны быть нашими прямыми родичами — да разве это не очевидно при одном взгляде на нас с вами?

— Народ Ян-Ях иного мнения, — раздельно сказал Чойо Чагас. — Но допустим, что сказанное вами верно. Что дальше?

— Дальше естественно нам вступить в общение. Обменяться достигнутым, изучить уроки ошибок, помочь в затруднениях, может быть, слиться в одну семью. Теперь наши звездолеты прямого луча...

— Вот оно — слиться в одну семью! — вознегодовал Чойо Чагас. — Так решили вы, земляне, за нас. Слиться в одну семью — покорить народ Ян-Ях. Таковы ваши тайные намерения! — взвизгивал себя владыка.

Фай Родис выпрямилась, застыла и посмотрела на Чойо Чагаса упорно и понимающе. Зеленые глаза ее утратили свое звездное сияние, потемнели. Какая-то незнакомая сила сковала волю председателя Совета Четырех. Он подавил мимолетное ощущение испуга и сказал:

— Пусть наши опасения преувеличены, но ведь вы не спросили нас, явившись сюда. Надо ли мне называть все причины, по которым наша планета отвергает всех и всяких пришельцев из чужих миров? Мы создали здесь счастье не для того, чтобы его разрушили иноплеменики, даже претендующие на кровное родство с нами!

— Счастье моллюска, укравшегося в раковину, которую вот-вот раздавит нога того неизбежного стечения обстоятельств, которое раньше называли на Земле и сейчас называют у вас судьбой.

— У нас все предусмотрено!

— Без знания? А недавняя катастрофа с перенаселением? Мне думается, что вся ваша планета покрыта кладбищами с десятками миллиардов костяков — безответных жертв невежества и упорства, — горько сказала Фай Родис.

— Вот как! Вам известна история Ян-Ях? Откуда? — недобро прищурился Чойо Чагас.

— Только обрывок из сообщения чужого звездолета, наблюдавшего планету двести восемьдесят лет назад. Ему отказали в посадке ваши предшественники, тоже воображавшие, будто они держат в своих руках судьбу планеты. Удержали! — Фай Родис говорила насмешливо и резко, осознав, что только так можно было пробить скорлупу самоуверенного величия,

прочно внедрившегося в психику этого человека.

Чойо Чагас вскочил и смерил Родис с головы до ног гневным взглядом. У подвластных ему людей Ян-Ях подкашивались ноги и парализовалась речь, ибо они знали, что последует. Женщина Земли тоже встала медленно и спокойно, наблюдая владыку, как нечто подлежащее изучению. Люди Земли давно научились чувствовать психологическую атмосферу, окружающую каждого человека, и по ней судить о его мыслях и чувствах.

— Уничтожение несогласных людей — прием древний и устаревший, — сказала она, читая мысли владыки. — Не только за посланцев других миров, вестников космического братства разума, но и за людей своего народа в конце концов придется отвечать.

— Каким образом? — сдерживая бешенство, спросил Чагас.

— Если исследователи установят вредоносную жестокость и намеренную дезинформацию, закрытие путей к познанию, ведущее к невежеству населения, тогда они могут апеллировать к арбитражу Великого Кольца.

— И тогда?

— После проверки можно совершить действия по устранению невежественной свирепости. Это очень сложно и требует тончайшего анализа. Мы лечим болезни не только отдельных людей, но и общества, особенно уделяем внимание профилактике социальных бедствий. Вероятно, следовало бы это сделать на планете Ян-Ях несколько столетий назад...

— Приму к сведению, — сказал Чойо Чагас, снова ставший любезным и усадивший Родис на прежнее место. — Думали ли вы о планах знакомства с нашей планетой?

Фай Родис изложила намеченное вчера распределение товарищей. Чойо Чагас слушал внимательно и не высказал никаких возражений.

— С одним лишь условием, — сказал он, — чтобы вы пока оставались гостьей садов Цоам!

— В качестве заложницы? — полусмущая, полусерьезно спросила Родис.

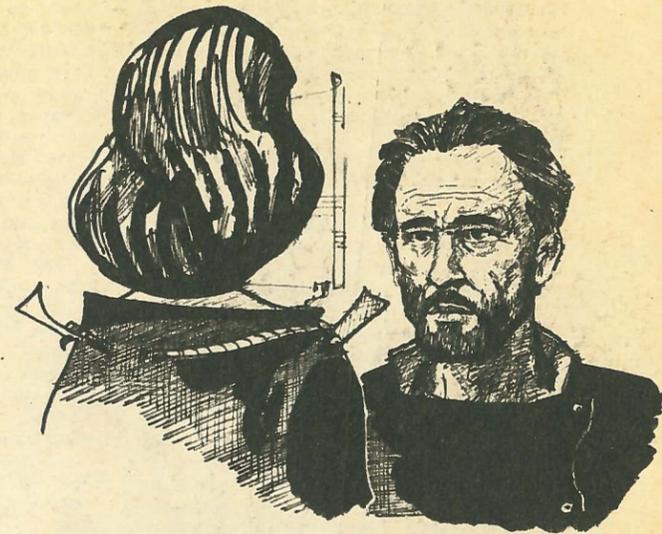
— О нет, что вы! Просто я должен узнать первым про свою прародину.

— А вы сами не знаете?

Владыка планеты чуть дрогнул и уклонился от понимающих зеленых глаз. Несколько минут оба молчали.

— Я познакомлю вас с моей женой, — внезапно сказал Чойо Чагас и исчез за складками зеленой ткани.

Фай Родис не поняла, что удостоилась неслыханной почести — настолько приблизиться к верховному владыке, чтобы встретиться с его женой в неофициальной обстановке. Личная жизнь членов Совета Четырех всегда была скрытой. Считалось, что эти сверхлюди вообще не снисходят до столь житейских дел, как женитьба, зато мгновен-



но могут получить в любовницы любую женщину планеты Ян-Ях. На самом деле владыки брали жен и любовниц лишь из узкого круга наиболее преданных им людей.

Чойо Чагас вошел бесшумно, метнул два быстрых взгляда по сторонам и лишь потом посмотрел на неподвижно стоящую гостью...

— Они на месте, — тихо сказала Родис, — только...

— Что только? — нетерпеливо воскликнул Чойо Чагас, в два шага пересек комнату и отдернул складчатую драпировку, ничем не отличавшуюся от обивки стен. В нише за ней стоял человек и широко раскрытыми глазами смотрел на своего господина. Тот гневно закричал, но страж не двинулся с места. Чойо Чагас бросился в другую сторону. Родис остановила его жестом.

— Второй тоже ничего не соображает!

— Это ваши шутики? — вне себя спросил владыка.

— Я опасалась непонимания вроде вчерашнего приключения с окном, — с оттенком извинения призналась Родис.

— И вы можете так каждого? Даже меня?

— Нет. Вы входите в ту пятую часть всех людей, которая не поддается гипнозу. Сначала надо сломить ваше подсознание... Впрочем, это вы знаете и умеете делать. У вас собранная и тренированная воля, могучий ум. Вы подчиняете себе людей не только влиянием славы, власти, соответствующей обстановки. Хотя и этими способами пользуетесь отлично. Ваш приемный зал — вы наверху в озарении, а внизу, в сумерках — все другие, ничтожные служители.

— Разве плохо придумано? — Очень давно известные вещи — на Земле уже много тысячелетий. И куда более величественные!

— Например?

— В древнем Китае верховный владыка — император, он же Сын Неба — ежегодно совершал моление об урожае. Он шел из храма в специальную мраморную беседку-алтарь через парк дорогой, по которой имел право ходить только он. Дорога была поднята до верхушек деревьев парка и вы-

мощена тщательно уложенными плитами мрамора. Он шел в полном одиночестве и тишине, неся сосуд с жертвой. Всякому, кто подвернулся нечаянно там, внизу, у подножия дороги, под деревьями, немедленно отрубали голову.

— Значит, для полного величия мне следовало бы вчера отрубить головы всем вам?

— С точки зрения китайского императора — да! Но мы явились к вам, как к людям, стоящим на более высоком уровне культуры, иначе...

— Иначе?

— Мы бы не пришли.

— Только и всего! — со странным облегчением рассмеялся Чагас. — Но оставим это. Как вы справились с моими стражами?

— Очень легко. Они тренированы на безответственное и бездумное исполнение — владыка знает, он отвечает. Это влечет за собой потерю разумного восприятия, скотскую тупость и утрату воли — главного компонента устойчивости. Это уже не индивидуальность, а биомашина с вложенной в нее программой. Нет ничего легче, как заменить программу...

Из-за драпировки, так же внезапно, как и ее муж, появилась женщина необыкновенной для тормансианки красоты. Одного роста с Фай Родис, гораздо более хрупкая, жена владыки двигалась с особой извивающейся гибкостью, явно рассчитанной на эффект. Волосы, такие же черные, как у Родис, но матовые, а не блестящие, были зачесаны назад с высокого гладкого лба, обрамляя виски и затылок тяжелыми волнами. На темени сверкали две переплетенные змеи с разинутыми пастьми, тонко отчеканенные из светлого, с розоватым отливом металла. Покатые узкие плечи, красивые руки и большая часть спины оставались обнаженными, отнюдь не в правилах повседневного костюма Торманса. Длинные, слегка раскосые глаза под ломаными бровями смотрели пристально и властно, а губы крупного рта с приподнятыми уголками плотно смыкались, выражая недовольство.

Женщина остановилась, бесцеремонно осматривая свою гостью. Фай Родис первая пошла навстречу.

— Не обманывайте себя, — негромко сказала она, — вы, бесспорно, красивы, но прекраснее всех быть не можете, как и никто во вселенной. Оттенки красоты бесконечно различны... В этом богатство мира.

Жена владыки сощурила темные коричневые глаза и протянула руку жестом величия, в котором проступало что-то нарочитое, детское. Фай Родис, уже усвоившая приветствие Торманса, осторожно сжала ее узкую ладонь.

— Как вас зовут, гостя с Земли? — спросила она высоким резковатым голосом, отрывисто, как приказывая.

— Фай Родис.

— Звучит хорошо, хотя мы привыкли к иным сочетаниям звуков. А я — Янтре Яхах, в обыденном сокращении — Ян-Ях.

— Вас назвали по имени планеты! — воскликнула Родис. — Удачное имя для жены верховного владыки.

По губам женщины Торманса пробежала презрительная усмешка.

— Что вы! Планету назвали по мне!

— Как это может быть? Жизнь чело-

века — мгновение перед существованием человечества. Если переименовывать планету с каждой новой владительницей — какой громадный и напрасный труд в переписке всех обозначений, путаница в книгах! Наконец, это не годится для внешних сообщений...

— Нам не нужны внешние сообщения, — вмешался Чойо Чагас, — а хлопоты с изменением имен пустяки! Нашим людям не хватает занятий, и всегда найдутся работники.

Фай Родис впервые растерялась и молча стояла перед владыкой планеты и его прекрасной женой.

Оба по-своему истолковали ее смущение и решили, что настал благоприятный момент для завершения аудиенции.

— Внизу, в желтом зале, ждет инженер, приданный вам для помощи в получении информации. Он будет всегда находиться здесь и являться по первому вашему зову. — С этими словами Чойо Чагас подал руку и вдруг остановился: — Да, вы сделайте с этими... Верните их в прежнее состояние.

— Можете подать сигнал, они свободны.

Владыка щелкнул пальцами, и в ту же секунду оба стража вышли из-за драпировок, глядя исподлобья, со склоненными головами. Чойо Чагас отдал приказ, и один из стражей пошел впереди Фай Родис через коридоры и залы до места удивительной траурности, завешанного черными драпировками и устланного черными коврами. Отсюда лестница черного камня двумя полукружьями спускалась к золотисто-желтому убранству нижнего зала. Страж остановился у балюстрады, и Фай Родис пошла вниз одна, чувствуя странное облегчение, будто за угрюмой чернотой сверху осталась тревога о судьбе экспедиции.

Посреди желтого ковра стоял человек, бледнее обычного тормансианца, с густой и короткой черной бородой. Человек, будто в трансе, смотрел, как спускалась по черной лестнице одетая в черное земная женщина, поразительно правильные и твердые черты лица которой были полускрыты прозрачным щитком.

Преодолев минутное смятение, инженер подошел.

— Я Хонтэлло Толло Фразль, — четко произнес он.

— Я Фай Родис.

— Фай Родис, я послан в вашу распоряжение. Мое имя сложное, особенно для гостей с чужой планеты. Зовите меня просто Таэль, — инженер улыбнулся застенчиво и добро. Родис еще раньше поняла, что это первый понастоящему хороший человек, встреченный ею на планете Ян-Ях. — Может быть, вы хотите выйти в сад? — почти робко предложил он. — Там мы можем...

— Пойдемте... Таэль, — сказала Родис, даря инженера улыбкой, прекраснее которой еще ничего не встречалось в его жизни.

Безлепестковые цветы-диски, ярко-желтые по краям и густо-фиолетовые в середине, качавшиеся на тонких голых стеблях, веером развернутые над бирюзовой травой, ничем не напоминали Землю. Чуждо выглядели желтые воронковидные деревья, срезанные под один уровень. Через биофильтры едва уловимо проникал пряный запах

других цветов, резкого синего оттенка, гроздьями свисавших с кустарника вокруг овальной полянки. Фай Родис сделала шаг к широкой скамье, намереваясь присесть, но инженер энергично показал в другую сторону, где конический холмик увенчивала беседка в виде короны с тупыми зубцами.

— Это цветы бездумного отдыха, — пояснил он, — достаточно просидеть там несколько минут, чтобы погрузиться в оцепенение без мыслей, страха и забот. Здесь любят сидеть верховные правители, и слуги уводят их в назначенное время, иначе человек может пробыть тут неопределенно долго!

Тормансианин и гостя с Земли поднялись в беседку с видом на все пространство, занятое садами Цоам и ограниченное голубыми стенами. Далеко внизу, у подножия плоскогорья, раскинулся огромный город. Его стеклянные улицы поблескивали наподобие речных проток.

— А теперь расскажите мне о способах хранения информации на планете Ян-Ях. Помогите получить ее, — сказала Фай Родис.

— Что интересует вас прежде всего?

— История заселения планеты.

— Все, что касается нашего появления здесь, — запрещено. Также запрещена вся информация о периодах Большой Беды и Мудрого Отказа.

— Не понимаю.

— Владыки Ян-Ях не разрешают никому изучать так называемые запретные периоды истории. Почему — это их воля и тайна.

— Невероятно. Спрошу об этом у председателя Совета Четырех — мне кажется, тут недоразумение. А пока познакомьте меня с той историей, которая разрешена, но только с точными экономическими показателями и статистическими данными вычислительных машин.

— Данные вычислительных машин никому не показываются и ранее не показывались. Для каждого периода они обрабатываются специальными людьми в секретном порядке. Обнародовалось только позволенное.

— Какое же значение эти сведения имеют для науки?

— Почти никакого. Каждый период правители старались представить таким, каким они хотели.

— Есть ли возможность добыть подлинные факты?

— Лишь косвенным путем — в рукописных мемуарах, в литературных произведениях, избежавших цензуры или уничтожения.

Фай Родис встала. Инженер Фразль тоже поднялся, потупившись, униженный в своем рабстве исследователь. Родис ласково положила руку на его плечо.

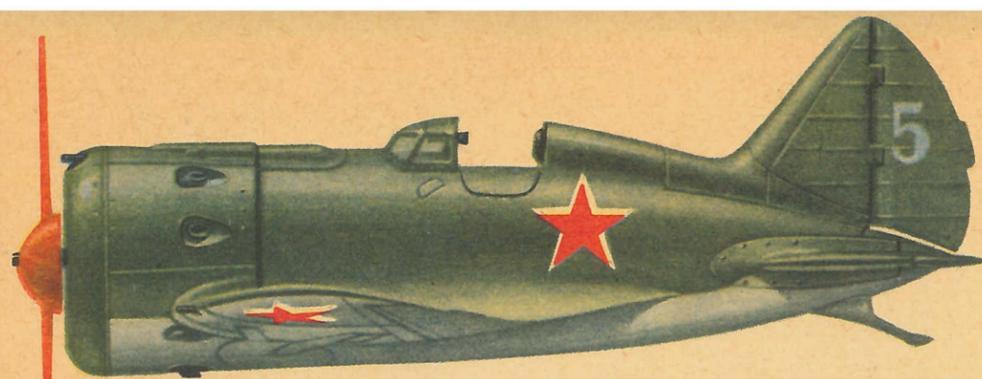
— Так и поступим, — мягко сказала она, — сначала общий очерк истории в разрешенном объеме, потом постарайтесь достать все, что уцелело от прошлых цензур, исправлений, вернее искажений и прямой дезинформации.

Инженер молча проводил ее до дворца. Он смотрел на Фай Родис, поднимающуюся по лестнице, и что-то шептал про себя, облизывая пересохшие губы.

(Продолжение следует)



1



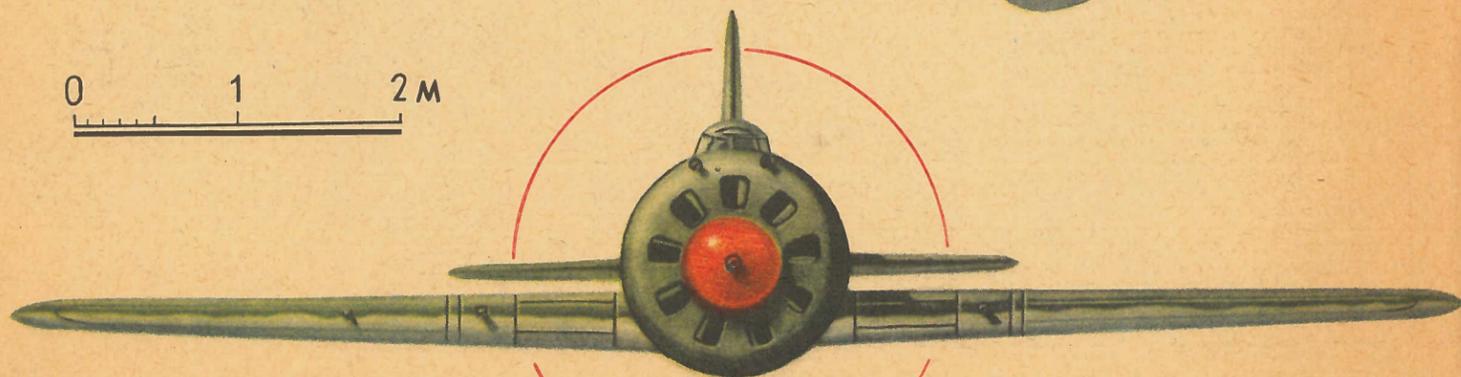
И-16

Вариант с пулеметным вооружением

Размах крыла	8,88 м
Площадь крыла	14,87 м ²
Длина	6 м
Высота	2,41 м
Вес пустой машины	1266 кг
Полетный вес	1680 кг
Вооружение	4 пулемета
	7,62 мм
Бронирование	9-мм брон. плита позади пилота
Двигатель	M-25 В, 750 л. с.
Максимальная скорость	455 км/час
Крейсерская скорость	360 км/час
Посадочная скорость	130 км/час
Потолок	10 000 м
Максимальная дальность полета	800 км



0 1 2 м



И-16 ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

Идя навстречу читателям-коллекционерам, «Техника — молодежи» предлагает свою историческую серию. Для их заветных папок предназначены цветные вкладыши с изображениями сначала знаменитых самолетов, а затем кораблей, автомобилей — словом, тех машин, в которых целесообразность сочетается с изяществом очертаний. В каждом номере 1969 года можно будет найти биографию одного из боевых самолетов Великой Отечественной войны, его основные характеристики. Рассказом об истребителе И-16 и начинается наш экскурс в историю отечественной авиации.

Утром появились немецкие бомбардировщики «Юнкерс» в сопровождении итальянских истребителей «Фиат». Они, как обычно, рассредоточились, приготовившись безнаказанно бомбить и обстреливать боевые позиции и город. В тот момент, когда сирены еще продолжали оповещать население о воздушной тревоге, самолеты республиканской авиации появились в небе Мадрида и бросились в атаку на врага... Народ, в течение многих дней страдавший от бомбардировок, от которых у него не было возможности защититься, с волнением наблюдал за первым воздушным боем над осажденным городом. Мадридцы видели, как республиканские летчики сбили один за другим девять самолетов противника, остальные обратились в паническое бегство...»

Так вспоминает об этих драматических событиях их очевидец — Игнасио де Сиснерос, командовавший тогда республиканскими военно-воздушными силами. Вместе с другими машинами советских конструкторов в этом бою участвовал и И-16 — «ишачок», как его ласково называли на Родине. В Испании «ишачок» превратился в «моска». С болезненными, а подчас смертельными укусами «мушки» — это прозвище дали испанцы — здесь впервые познакомились летчики германской авиации. Но и когда через несколько лет война докатилась до нашей земли, уже устаревший истребитель был грозным оружием. Не один самолет люфтваффе нашел последнее пристанище во фьордах Заполярья после встречи с «ишачком» Бориса Сафонова, дважды Героя Советского Союза. Летчики его полка выработали манеру боя, в которой достоинства И-16 проявлялись максимально. Они заставляли противника драться в горизонтальной плоскости, не давая ему полностью использовать большую скороподъемность мощных машин.

Ратные подвиги И-16 — отголоски жарких технических битв более чем тридцатилетней давности.

Среди дискуссий о том, каким должен быть самолет-истребитель грядущей мировой войны, пожалуй, самыми насущными были две: биплан или моноплан и — независимо от схемы — пулемет или пушка?

Случилось так, что самолету И-16 было суждено разрешить все проблемы. Самолет — вершина творчества старейшего советского авиаконструктора Н. Поликарпова — «короля истребителей». Пышный титул закономерен. Более чем 10 лет советская авиация оснащалась исключительно истребителями прославленного конструктора.

Перед создателем машин, особенно летательных, всегда много дилемм. Трудно найти абсолютное решение, чаще всего выход — в компромиссе. Биплан — это большая поверхность крыльев, а следовательно, маленькая посадочная скорость, непродолжительный разбег и прекрасная маневренность. Моноплан отличается меньшим аэродинамическим сопротивлением, а потому высокой скоростью, но в ущерб верткости. Как же быть, если именно быстроходность и маневренность — качества, делающие машину настоящей грозой самолетов противника?

Глубокое понимание аэродинамики, механизма устойчивости и управляемости самолета помогли рождению И-16. Опытная машина, pilotируемая В. Чкаловым, достигла превосходной по тем временам скорости — 450 км/час и почти не уступала в маневренности биплану. Расчет конструктора был верным — машина легко выполняла фигуры пилотажа. Поликарпов балансировал на грани. Управляемость и устойчивость — свойства противоречивые. Чрезмерное увлечение одним отрицательно сказывается на другом. Устойчивый истребитель способен долго лететь даже с брошенной ручкой управления, но он непременно получит от пилотов обидное прозвище «утюг» из-за своей неповоротливости.

Однако одни лишь летные данные, даже превосходные, дела не решают. Мощное вооружение — вот что необходимо истребителю. Еще в 1936 году было принято решение заменить пулеметы пушками. Это верный шаг, но сделать его оказалось не просто. Авторитеты утверждали: кроме конструктивных трудностей есть и другие, не менее серьезные. Стрелять через втулку винта невозможно — двигатель звездообразный, воздушного охлаждения. Попытка синхронизации пушечного огня с вращением пропеллера может окончиться трагически. В случае неисправности снаряды перебьют лопасти, машина погибнет. А погибнет ли?

И вот гремит очередь пушки И-16... В лопастях винта зияют пробоины — при стрельбе отключили автомат синхронизации. Самолет взлетает, выполняет фигуры высшего пилотажа и благополучно возвращается на землю. Так Поликарпов в содружестве с конструктором пушки Шпитальным и летчиком Ульяхиным доказал возможность стрельбы через диск пропеллера. Позаботились и о защите от огня противника. И-16 — один из первых отечественных самолетов с броней позади пилота.

Самолеты, как, впрочем, и другие машины, стареют, сменяются другими, более совершенными. Скоростные, с мощным вооружением — «Яковлевы», «Лавочкины», МИГи — сражались в небе Берлина. Это не умаляет заслуг И-16. За ним осталось почетное место родоначальника советских скоростных истребителей. Ему досталась и другая, быть может, более высокая честь. В «памяти сердца» советских людей он навсегда останется самолетом, принявшим на себя первые удары фашистских воздушных полчищ.

ХРОНИКА „ТМ“

В связи с 50-летием комсомола ЦК ВЛКСМ наградил почетными грамотами Центрального Комитета бывших главных редакторов журнала «Техника — молодежи»:

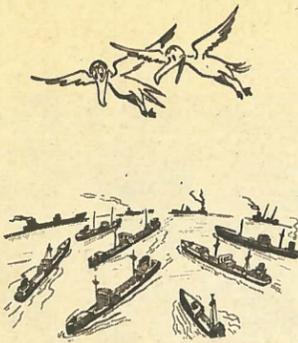
М. КАПЛУНА, первого главного редактора журнала с 1933 по 1940 год.
Е. БОЛТИНА, генерал-майора, главного редактора в 1941 году.

А. ФЕДОРОВА, заместителя директора Института истории естествознания и техники. Редактировал журнал с 1942 по 1943 год.

В. ЯКОВЛЕВА, работника ЦК КПСС. Редактировал журнал с 1943 по 1944 год.

В. ОРЛОВА, писателя, главного редактора журнала с 1945 по 1949 год.
Почетными грамотами ЦК ВЛКСМ награждены члены редколлегии, авторы, художники и сотрудники журнала.





НЕФТЯНЫЕ АРТЕРИИ ПЛАНЕТЫ

Глянь-ка! Остался ли на поверхности океана хоть один клочок, свободный от танкеров? — спрашивает одна перелетная птица другую. Такой карикатурой откликнулся художник на головокружительно быстрый рост мирового танкерного флота, на долю которого приходится сейчас более половины морских перевозок, а мировой тоннаж с 1,5% в 1900 году достиг 35% в 1966-м. Еще более поразительным оказалось увеличение размеров танкера, они превзошли и размеры уютнообразных линкоров и гигантских трансатлантических лайнеров довоенных лет.

Совсем недавно один шутник предлагал следующую систему классификации танкеров по грузоподъемности:

- от 3 тыс. до 8 тыс. т — малый танкер,
- от 8 тыс. до 12 тыс. т. — обычный танкер,
- от 12 тыс. до 18 тыс. т — средний танкер,
- от 18 тыс. до 30 тыс. т — большой танкер,
- от 30 тыс. до 40 тыс. т — супертанкер,
- от 40 тыс. до 60 тыс. т — танкер-гигант,
- от 60 тыс. до 80 тыс. т — танкер-«мамонт».
- от 80 тыс. до 100 тыс. т — танкер-«монстр».
- от 100 тыс. до 120 тыс. т — танкер-«дракон».

«Для танкеров большей грузоподъемности, — не без веселья писал автор классификации, — я предлагаю название «суперколоссальный танкер».

И что же? Не прошло и десяти лет, а уже появились танкеры в 150 тыс. и в 200 тыс. т, спущен на воду танкер в 300 тыс. т, спроектирован танкер в 500 тыс. т и разрабатывается проект на 1 млн. т!

Столь стремительный рост танкерного флота не случаен, его история «повторяет более величественную историю развития нефтяной промышленности, в которой отражается романтика и содержание истории XX века».

Сейчас трудно поверить, что нефть — один из самых дефицитных и ценных минералов на земле — в течение столетий в микроскопических количествах использовалась египтянами для бальзамирования мумий, греками — для сжигания вражеских кораблей «греческим огнем», генуэзцами — для освещения улиц, персами — для отопления домов и смазывания колес своих неуклюжих арб. По-настоящему нефтью заставил заняться фототехника — осветительное масло, полученное в начале прошлого века из угля. По странной иронии судьбы в Америке фототехника именовали керосином. Это название пришло и применительно к продукту, который с 1860-х годов стали получать при перегонке черной маслянистой жидкости, просачивавшейся иногда в соляные шах-

ты Пенсильвании и безнадежно портившей добываемую соль.

Почти 40 лет львиная доля мировой нефтедобычи шла на изготовление осветительного керосина, а бензин считался ни на что не годным отходом. Первые громоздкие автомобили, хлипкие аэропланы и корабли с нефтяными котлами изменили положение дела. И накануне империалистической войны первый лорд британского адмиралтейства не без оснований заявил: «Кто владеет нефтью, тот правит миром». Спустя 50 лет человечество потребляло около 250 тыс. т нефти в сутки. Вся эту нефть, собираемую из 700 тыс. скважин, которые рассеяны по 45 странам мира, необходимо доставить на 650 нефтеперерабатывающих заводов. Это хорошо объясняет, почему так быстро растет количество танкеров, но этого недостаточно, чтобы объяснить появление «суперколоссальных танкеров».

Тридцать лет назад 70% всей нефти добывалось в США. А в наши дни доля США упала до 30—33%, и на первое место по экспорту нефти выдвинулись страны Ближнего и Среднего Востока — Кувейт, Саудовская Аравия, Иран, Ирак. Эти страны отделены от самых крупных потребителей нефти — Западной Европы и Японии — на тысячи километров, и транспортные расходы достигают 30% стоимости нефти в Европе. Вот почему именно здесь сложились условия, благоприятные для увеличения размера танкеров.

Судостроители хорошо знают: с увеличением размеров грузоподъемности судна растет быстрее, чем волновое сопротивление. Скажем, установка в 20 тыс. л. с. сообщает танкеру в 100 тыс. т скорость 13—16 узлов. Чтобы сообщить такую же скорость танкеру в 300 тыс. т, достаточно всего лишь 35 тыс. л. с.

На крупных танкерах удается сэкономить и на эксплуатационных расходах. Большое судно выгодно автоматизировать, поэтому танкер грузоподъемностью 150 тыс. т обслуживают 29 человек, а 50-тысячетонный — 35.

Меньше получаются и удельные капиталовложения. Ведь навигационное, электронное и другое оборудование одинаково и для большого и для малого судна. Поэтому на тонну грузоподъемности у «суперколоссального танкера» капиталовложения меньше. Для грузоподъемности в 20 тыс. т они составляют 220 долл. на тонну, для 50 тыс. — 110, для 100 тыс. — 85 и для 300 тыс. — 68 долл.

Если это так, то, казалось бы, надо строить танкеры возможно большего водоизмещения. Однако здесь вступают в силу многочисленные «но».

Первое препятствие к увеличению грузоподъемности — Суэцкий канал,

по которому идет мощный поток нефти в Европу. Он может пропускать суда грузоподъемностью не больше 68 тыс. т. Вторым препятствием оказываются порты: во всем мире можно насчитать лишь 20 портов, способных принять 100-тысячетонный танкер. Наконец, даже важнейшие проливы ограничивают размеры танкеров. Ла-Манш опасен для судов свыше 100 тыс. т, Малаккский пролив — кратчайший путь в Японию — опасен для судов в 225 тыс. т.

Конечно, эти препятствия нельзя назвать абсолютно неустрашимыми.

Чтобы не перестраивать для приема крупных танкеров порты, инженеры разработали плавучие буи, выведенные на рейд. Крупные танкеры могут разгрузиться у таких биев, не заходя в порт. Существуют и проекты подводных нефтехранилищ в море. Доставка крупным танкером нефть, запасенная в этих хранилищах, потом доставляется потребителям сравнительно небольшими танкерами. В некоторых портах прорываются даже каналы, чтобы крупные танкеры могли подходить к причалам.

Предложено и немало проектов, которые позволили бы проходить через Суэцкий канал и более крупным судам. Можно, например, вдоль канала проложить нефтепровод. Входя в канал, судно разгружается, его осадка уменьшается, и оно проходит канал порожним. Приняв обратно свою нефть на выходе, оно следует дальше. Можно не строить нефтепровод, а разгружать нефть в небольшие баржи, следующие за танкером по каналу.

Но самое радикальное решение — постройка танкеров, размеры которых были бы настолько велики, что рейс вокруг Африки оказался бы дешевле, чем рейсы менее крупных танкеров через Суэцкий канал. Например, доставка одной тонны нефти через Суэц на танкере в 70 тыс. т обходится в 3,32 долл., а на судне в 300 тыс. т через мыс Доброй Надежды — всего 2,33 долл. за тонну.

Вот почему специалисты ожидают, что в ближайшее десятилетие на перевозке нефти из Персидского залива будут использоваться три типа судов: танкеры водоизмещением до 70 тыс. т, способные идти через Суэцкий канал, танкеры в 150—200 тыс. т, совершающие рейсы вокруг мыса Доброй Надежды, танкеры в 500 и более тыс. т, доставляющие нефть на 1—2 перевалочных пункта.

Если же брать более отдаленное будущее, то специалистам рисуются подводные танкеры, способные плавать подо льдами Арктики, пересекать Атлантический и Тихий океаны. Впрочем, художник, карикатурой которого мы открыли эту статью, предусмотрел и эту возможность. На другой карикатуре он изобразил тех же перелетных птиц,

из которых одна говорит другой: «Прямо не на что пристать, кроме как на эти перископы! Помнишь добрые старые времена, когда по морю ходили надводные танкеры?»

А. ШАТОХИНА



ЧЕМУ ИЗУМЛЯЛИСЬ НАШИ ПРЕДКИ

В. ГОРОДИНСКАЯ, журналистка

Народная фантазия, как она запечатлена в былинах, сказаниях о героях, сказках и т. п., представляет собою зеркало нужд и бедствий, чаяний и любимых мечтаний... Поэтому народные сказки как бы являются своеобразным сборником «технических задач или открытых вопросов», требующих своего решения. Рассматривая народные сказки с этой точки зрения, быть может, мы согласимся, что в них народная фантазия выступает в роли инициатора — изобретателя, создавшего фантастические, мнимые способы и пути для расширения работоспособности и силы человека, его власти над природою, пространством и временем.

Эту идею известного химика П. Вальдена можно толковать гораздо шире. Источником «технических задач и открытых вопросов» можно считать не только народное творчество. Ибо будущее техники неизменно сложным, причудливым образом зашифровано в том гигантском потоке духовной продукции всего человечества, в котором оказываются непостижимым образом связанными такие, казалось бы, далекие вещи, как пронзительная мысль философа и удачная находка конструктора, озарение поэта и холодная логика математика. Не случайно утверждают, что, прежде чем свершиться в действительности, промышленная революция XVIII века разыгралась в трактатах великих математиков века XVII.

Вероятно, в принципе положение не изменилось и в наши дни. И если бы какой-то необычайно сложный и тонкий анализатор, пропустив сквозь свои электронные недра все, что пишется, печатается и говорится человечеством сегодня, смог каким-то образом вывить общие тенденции в этом хаосе, мы смогли бы узнать, что может ожидать человечество в недалеком будущем.

Конечно, решить такую задачу было бы неизмеримо трудно, если бы XIX век не породил бы той уникальной области техники, в которой технические мечты человечества выступают в самом концентрированном виде. Мы говорим о так называемых «гвоздях» всемирных выставок. «Гвоздь» — это экспонат или аттракцион, долженствующий изумить публику. А пожалуй, ничто так не содействует успеху дела и широкому интересу к нему, как вызываемое им изумление.

Посмотрим же, чем устроители выставок собирались порадовать воображение человечества на заре XX столетия.

СОПЕРНИЧЕСТВО ГЛОБУСОВ

Среди самых серьезных претендентов на право именоваться «гвоздями» Всемирной Парижской выставки 1900 года мы находим два гигантских глобуса.

Один из них, спроектированный англичанином Джонстоном, считался тогда величайшим глобусом мира. Эта конструкция диаметром 25 метров, медленно вращаясь, совершала один оборот за 24 часа. В целом глобус должен был производить неотразимое впечатление. Моря и океаны на нем — голубые, горы — серые, долины — зеленые. Гигантские размеры — только на Россию приходилось около 20 кв. м его поверхности — позволяли нанести каждый городок. Крупные же города — например, Петербург — занимали на глобусе столько места, что здесь можно было обозначить даже части города.

Конкурирующий проект французского архитектора Галерона был еще более впечатляющим. В самом деле, снаружи это был такой же глобус, диаметром 50 м, совершенно неподвижный. Чтобы осмотреть его поверхность, зрителям надо было сесть в вагончики, которые, обогнув поверхность сферы по виткам спирали, достигали, наконец, верхней точки.

Но главным гвоздем аттракциона Галерон считал не внешнюю, а внутреннюю поверхность своего глобуса, которая должна была быть украшена всеми небесными созвездиями, видимыми на парижском небосклоне. Внутри купола царствует полная темнота, а звезды изображаются электрическими лампочками. Сила их света соответствует яркости неподвижных звезд первой величины. Небесный свод неподвижен, зато в середине сооружения поворачивается на своей оси шар диаметром 6 м. Это Земля.

Посетители, входящие внутрь, помещаются на платформе и чувствуют себя стоящими на земной поверхности. Они вместе с шаром описывают дугу около 60° так же медленно и плавно, как мы поворачиваемся на нашей планете при ее суточном вращении от запада к востоку. Посетители увидят, как поднимаются звезды, как они проходят меридиан и закатываются. И Луна будет описывать свой путь вокруг Земли и получать свой свет — электрический за неимением лучшего — от блестящего солнечного диска.

«ЧУДОВИЩНЫЕ ГЛАЗА, ПРОНИКАЮЩИЕ В БЕСКОНЕЧНУЮ ДАЛЬ БЕЗБРЕЖНОГО НЕБА»

«Луна будет очень близко — настолько близко, что получится возможность увидеть ее горы, убедиться, в каком состоянии находятся предполагаемые на ней вулканы, окончательно удостовериться, обитаема ли она и кем именно, — одним словом, узнать, существует ли на Луне какая-либо жизнь или это совсем мертвая, тяготящая в пространстве планета. Получаемые в телескопе лунные виды будут фотографироваться и, увеличенные в 10 раз, дадут различные лунные пейзажи на расстоянии, следовательно, всего 10 км. Это уже важный результат, способный возбудить всеобщее любопытство и привлечь на будущую выставку не меньшее число посетителей, чем знаменитый диковинка 1889 года — Эйфелева башня», — обещал журнал «Новейших открытий и изобретений». И не ошибся. Известие о постройке такого телескопа, который по своим размерам превзошел все существующие на всем земном шаре, быстро облетело весь мир и возбудило живой интерес.

На страницах газет и журналов замелькали сообщения о «последнем чуде кончающегося века». Они щедро оповещали читателей о том, что уже начато изготовление зеркала этого гигантского инструмента, что объектив его метр с четвертью в диаметре, а сама труба — целых 60 м в длину, что Луну он приблизит на расстояние одного метра. Правда, чуть позже выяснилось: Луну он приблизит не на расстояние метра, а на 100 км, что тем не менее «составляет громадный прогресс в оптическом искусстве». Из Клермон-Феррана в хорошую ясную погоду можно отчетливо видеть верхушку Монблана. Это 305 км. Нетрудно понять теперь, что за уникальное сооружение — телескоп, позволяющий рассматривать Луну на расстоянии 100 км.

Для усиления впечатления на выставке предполагалось построить нечто вроде театра, в котором на экране воспроизводились бы лучшие виды, рассмотренные в уникальном телескопе.

МОРЕОРАМА

Жрустальный дворец Мореоорамы, или Морской панорамы, должен был передать своим посетителям все радости и печали настоящего морского путешественника.

Посетители входят на снаряженный и оснащенный, как настоящий, пароход и располагают на его палубах. Путь лежит через Марсель, Алжир и Неаполь на Константинополь. Зашумели механизмы, корабль начинает качаться. Все дрожит, стучит, трясется. А между тем корабль не сдвигается с места, вокруг него проходят картины, изображающие места, мимо которых он проходит. Небо тоже меняется: днем ярко-голубое, к ночи его заволакивают тучи, сквозь которые мерцают звезды. «Жрустальный дворец» представит публике и

другие, еще не виданные эффекты электрического освещения. В нижнем этаже дворца должен быть устроен большой зал с панорамой пяти частей света. Европа освещена розовым светом утренней зари. Виды Африки осветятся кроваво-красным закатом солнца. Америка предстанет окутанной фиолетовым светом сумерек, Азия изобразится при освещении полуденного солнца, а Австралия — при лунном свете.

МОРСКИЕ МАНЕВРЫ

По вечерам зрители Берлинской промышленной выставки становились свидетелями жуткого морского сражения. Дюжина броненосцев громила гавань, а под конец, разделавшись с берегом, броненосцы начинали пальть друг в друга. Так, в водоеме площадью 10 тыс. кв. м на линкорах длиной в 4 метра разыгрывались будущие сражения кайзеровского флота. Каждый из этих потешных броненосцев обслуживался одним человеком и приводился в движение от аккумуляторов. Полный боекомплект — 400 выстрелов.

ПОДЪЕМ НА ВОЗДУШНОМ ШАРЕ

Шаз — истый американец из Чикаго, который уже несколько лет работает над усовершенствованием своих приборов, пользуется для своего изобретения успехами и новейшими открытиями в области панорамической фотографии приборов для проектирования, электрического освещения, кинетоскопов, кинематографов и всех других систем, позволяющих верно представлять явления движения и жизни».

Циклограма Шаза совершенствовалась постепенно. В 1894 году он впервые продемонстрировал ее на выставке в Чикаго. В центре цилиндрического экрана он подвесил гондолу с 8 проекционными фонарями. Поначалу это была не более как неподвижная панорама, в которой можно было быстро заменять одну неподвижную картину другой. Со временем француз Сансон усовершенствовал аппарат и создал свою «синераму», пользовавшуюся бешеным успехом.

Зрители входили внутрь цилиндрического здания и об-

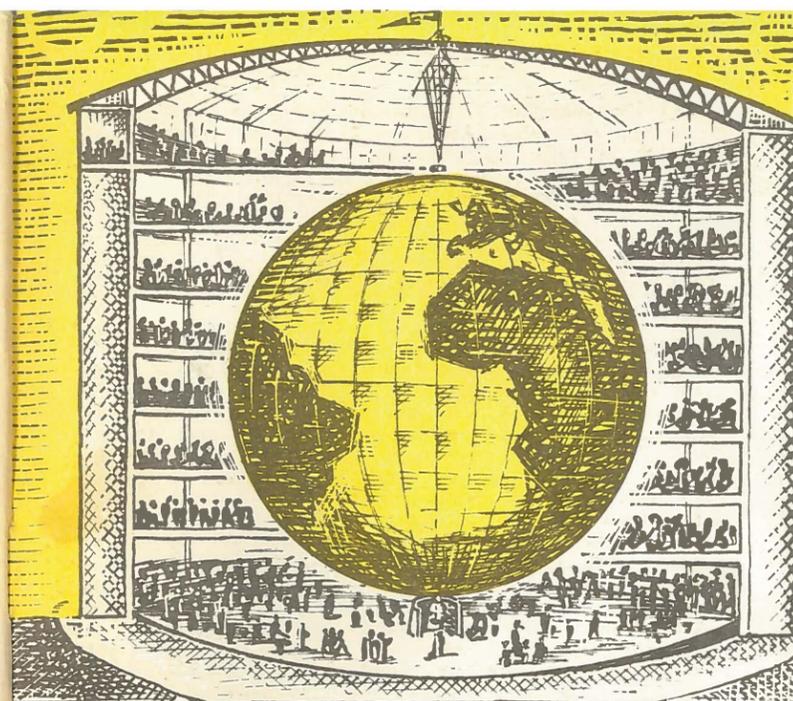
наруживали над головой гигантский воздушный шар, готовый к полету. Они занимали места в гондole, перевесившись, смотрели вокруг и видели на экране знакомый городской пейзаж. Но вот все готово к отлету, и все видят, как медленно поползла вниз земля, как быстро становятся крохотными оставшиеся на земле дома, люди, кареты.

В действительности же Сансон включал киноаппараты, которые прокручивали пленки, снятые во время настоящего подъема аэростата. И не более.

Вспомните внимательнее эти старинные гравюры. Разве не выразились в них с достаточной ясностью географические устремления человечества тех лет? Немногим тогда было доступно удовольствие подняться на аэростате, совершить морское путешествие, спуститься на морское дно. Но желание сделать доступным каждый уголок нашей планеты оказалось столь велико, что стало своеобразной программой для техники на следующие 50 лет.

Ознакомившись с тем, чему изумлялись наши предки в 1900-х годах, внимательный наблюдатель смог бы предугадать и небывалый расцвет туризма, и пассажирскую авиацию, и увлечение подводным плаванием. Но значение «гвоздей» всемирных выставок не исчерпывается только этими прогнозами. Приборы и аппараты, при помощи которых изобретатели добивались нужных эффектов, тоже небезынтересны для техники и промышленности. Так, в циклограме Шаза мы видим прообраз современных панорамных кинотеатров. А глобус Галерона? Разве не напоминает он всем знакомый планетарий? В мореораме находим мы некоторые важнейшие элементы тренажеров, на которых готовятся к полетам летчики и космонавты. Даже игрушечные броненосцы, управляемые людьми, не пропали для техники. Именно так удобнее всего испытывать модели гигантских танкеров, проектируемых современными судостроителями.

Конечно, нетрудно делать технические прогнозы задним числом. Нам, знающим, как развивалась техника за 70 лет, легко увидеть первые ростки настоящего в прошлом. Гораздо труднее в кунштюках всемирных выставок наших дней увидеть технику 2030 года.



глобус Дженсона

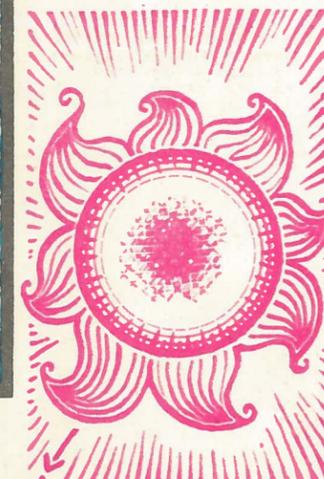


морерама

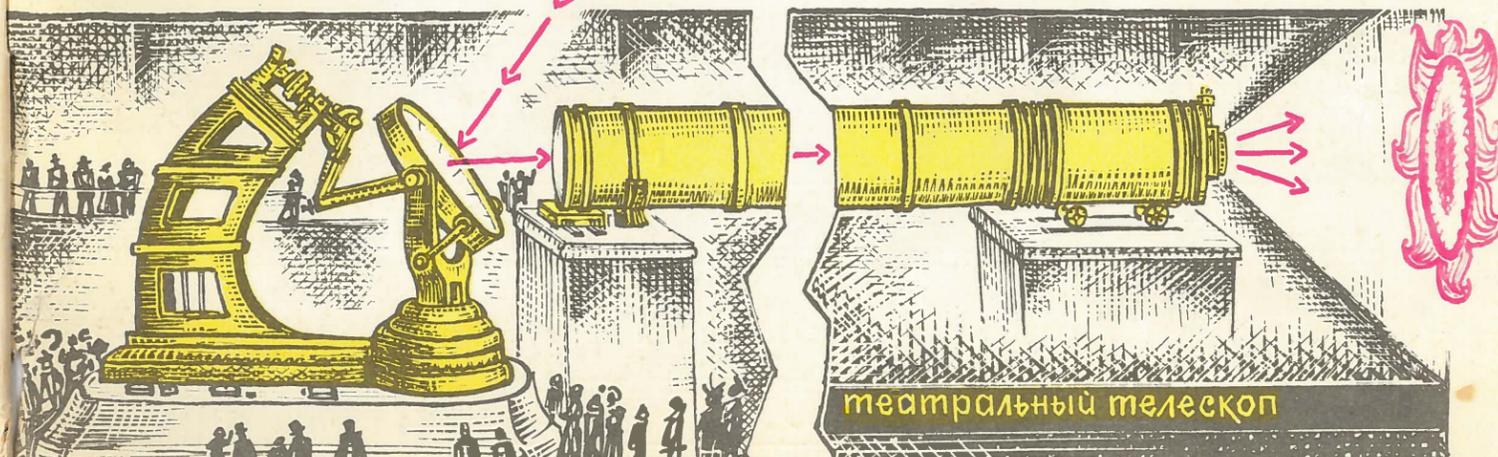
ЧЕМУ ИЗУМЛЯЛИСЬ НАШИ ПРЕДКИ...



полет на воздушном шаре



прагулка по морскому дну



театральный телескоп

ПОЛОЖИТЕ РУКУ НА СТОЛ...

(ответы)

1. Человек настойчивый, желающий всегда и всюду поставить на своем. Ему безразлично, какими путями надо идти к достижению своей цели. Этот человек способен быть суровым и беспощадным, малейшая чувствительность ему несвойственна, даме чужда.

Если прижатые пальцы несколько расслаблены, это говорит, что человек считает с мнением других, а его упорство и власть умело сочетаются.

2. Человек, не уверенный в себе. В затруднительных случаях он ищет помощи и поддержки у более сильных. Время от времени он предпринимает какой-нибудь смелый шаг, однако этому всегда сопутствует чувство неуверенности и боязни. Это основная черта характера — робость и застенчивость.

3. Человек, ищущий общения с людьми. Индивидуальные особенности характера этого человека могут проявиться только тогда, когда он найдет взаимопонимание. Это отнюдь не означает, что он по своему характеру пассивен и безволен. Скорее, его воля ослаблена. Около него всегда должен находиться кто-то другой, который ему подскажет, как надо поступить в том или другом случае.

4. Человек, который отличается большой глубиной внутренней жизни. Впечатлительность, чуткость, сердечность и желание помочь ближнему — основные черты его характера. Такой человек не обладает достаточной силой воли, чтобы настоять на своем, он легко поддается влиянию других людей. Когда дело идет о серьезных делах, у него не хватает смелости и инициативы для превращения их в жизнь. Жизненный идеал такого человека — спокойствие, сердечная теплота и домашний уют.

5. Крепко сжатый кулак свидетельствует о большой внутренней выдержке и умении владеть собой. Он говорит также о скрытности характера. С таким человеком, который постоянно держит себя в руках и скрывает свои мысли, трудно найти взаимопонимание. Расположение большого пальца вдоль остальных, а не внутри руки, свидетельствует о честном и доброжелательном характере. С таким человеком можно всегда быть открытым.

6. Кто прячет большой палец в зажатом кулаке, тот ведет скрытный образ жизни. Повседневные житейские заботы доставляют ему много хлопот. Такой человек не ищет контактов с людьми из опасения, что ими могут быть обнаружены слабые стороны его неустойчивого характера. Друзей и доброжелателей у него мало.

СОДЕРЖАНИЕ

Полезная полезность	1
Т. Семенова, инж. — Органические полупроводники	3
Робот-электронер	4
«Землекопы» XX века	5
И. Гладков — На родине Ньютона	7
Короткие корреспонденции	10
Наш автосалон-1968	12
В. Щербанов — Молодежь — технике!	14
Стихотворения номера	18
Время искать и удивляться	18
И. Подколзин, инж. — Дорога — воздух	19
П. Лечев — Чтобы никто, никогда...	22
(памфлет)	24
Клуб «ТМ»	24
Антология таинственных случаев:	
Г. Еремин — Загадка пятиугольного замка	28
Вокруг земного шара	30
И. Ефремов — Час Быка (роман)	32
И-16 (историческая серия «ТМ»)	37
Хроника ТМ	37
А. Шапокина, инж. — Нефтяные артерии планеты	38
В. Городинская — Чему изумлялись наши предки	39

ОБЛОЖКА художников: 1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Н. Вечканова, 3-я стр. — Ю. Макаренко, 4-я стр. — Ф. Борсова.

ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — Л. Рындича, 2-я стр. — С. Наумова, 3-я стр. — А. Побединского, 4-я стр. — В. Иванова.

Макет Н. Перовой

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, П. Н. КОРОП, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЧКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, И. В. ПОДКОЛЗИН (ответственный секретарь), Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМЫРНОВ (зам. главного редактора), Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор Н. Вечканов

Рукописи не возвращаются

Адрес редакции: Москва, А-30, Суцеская, 21. Тел. 251-15-00, доб. 4-66; 251-86-41. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Технический редактор Е. Брауде

Сдано в набор 29/X 1968 г. Подп. к печ. 12/XII 1968 г. Т12634. Формат 61 x 90/16. Печ. л. 5,5 (усл. 5,5). Уч.-изд. л. 9,3.

Тираж 1 500 000 экз. Заказ 2331. Цена 20 коп.

С набора типографии издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия» Отпечатано в ордена Трудового Красного Знамени Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, Москва, Ж-54, Ваволова, 28. Заказ 3264.