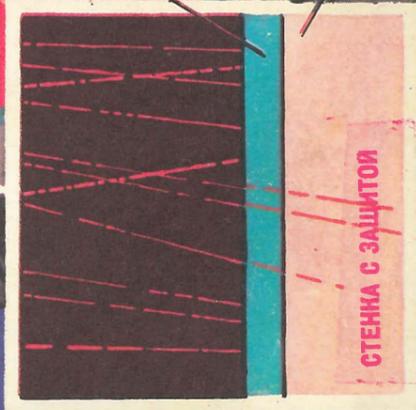
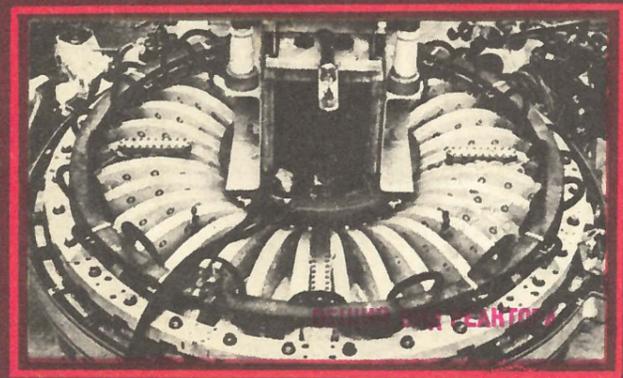


**РУБАШКА ДЛЯ ТЕРМОЯДА**

Колоссальные температуры бушуют в сердце термоядерного реактора. Раскаленная плазма выбрасывает мощнейший поток нейтронов, гамма-частиц, ядра гелия и водорода всех трех разновидностей — протоны, дейтроны и тритоны. Под их действием «передняя» стенка реактора — та, что непосредственно воспринимает мощные удары, разрушается. Происходит шелушение, затем распыление ее материала. Нейтроны, проникнув в толщу защиты, возбуждают реакции, в результате которых образуются пузырьки водорода и гелия. Стенка распухает, теряя защитные свойства. Как помочь «передней» стенке? Ученые нашли выход — достаточно покрыть ее алюминием, и нежелательные процессы замедляются.

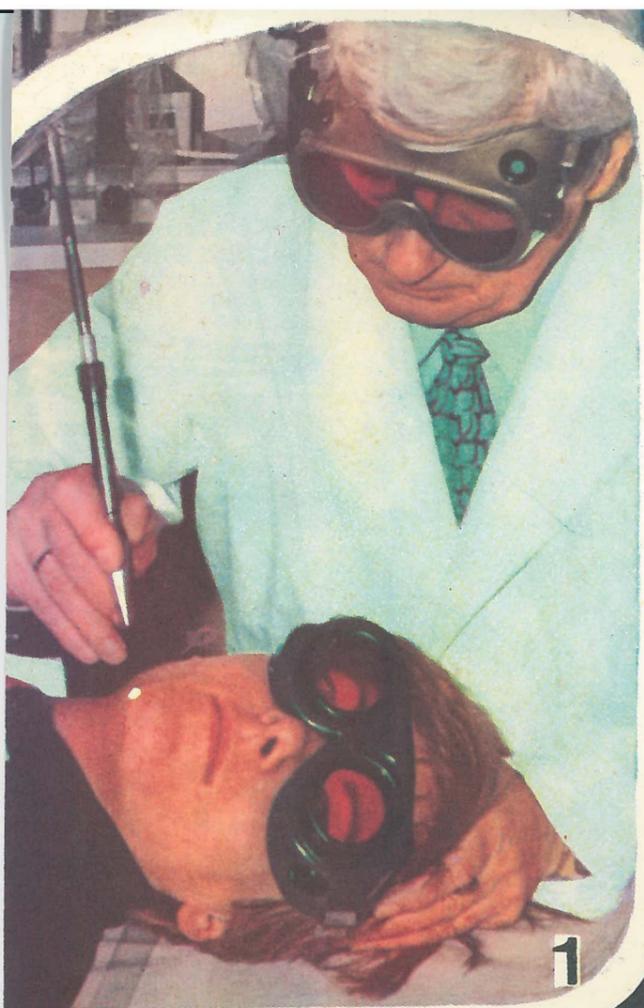


**ТЕХНИКА 12**  
**МОЛОДЕЖИ 1979**  
ЦЕНА 30 коп. ИНДЕКС 70973



ВОДА — КОЛЫБЕЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

**ТЕХНИКА-12**  
**МОЛОДЕЖИ 1979**



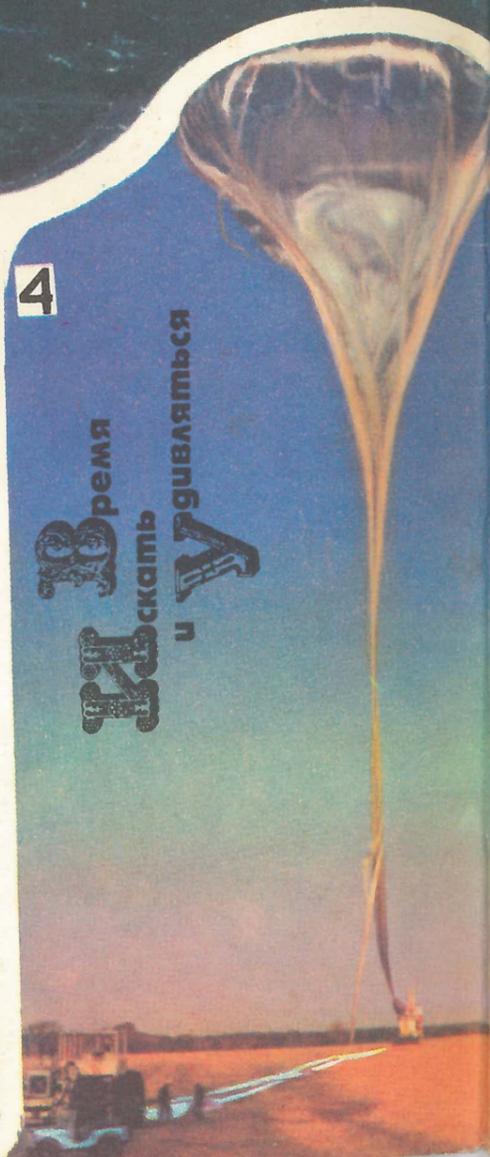
1



3



2



4

Время  
Искать  
и двигаться



5



6

### 1. ИЗЛЕЧЕНИЕ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Лазерный луч в наши дни широко применяется в медицине для лечения некоторых заболеваний. Лазерное излучение способствует также заживлению хронически сочащихся ран. Для защиты глаз врач и пациент надевают специальные очки.

### 2. ВДОГОНКУ ЗА СВЕРХЗВУКОВЫМИ

Чтобы сделать автомобиль не только приятным для глаза, но и обтекаемым, его «продувают» в аэродинамических трубах. Многочисленные флажки, усеивающие поверхность машины, служат для визуализации воздушных потоков.

### 3. ТАК ПРОЛАГАЮТ ТРУБОПРОВОД

Нефть добывают не только на суше, но и на дне морском в сотнях километров от берега. Перевозить добытое топливо танкерами не так легко: как известно, иногда «ветер по морю гуляет». Удобнее пользоваться подводным трубопроводом. Корабль-трубопроводоукладчик — это целый плавающий завод: на его борту многочисленные трубы сваривают, подвергают электронному и рентгеновскому контролю и только после этого опускают на дно.

### 4. НЕ СПУТНИКОМ ЕДИНЫМ

Небо прозрачно, но лишь для ничтожной части электромагнитного излучения. Чтобы изучать вселенную в других частях спектра, приходится выносить аппаратуру за пределы атмосферы, например, на аэростате. Ценность получаемой таким способом информации ничуть не меньше поступающей с искусственных спутников, а стоимость значительно ниже.

### 5. ПЛАНТАЦИЯ НЕРВОВ

Этот ореол нервных волокон вокруг узла симпатической нервной системы неродившегося цыпленка возник после 12-часового пребывания в среде с добавками белка, способствующего росту нервных клеток. Этот белок играет ключевую роль в формировании нервной системы. Его применение позволяет ученым исследовать механизмы роста и специализации нервных клеток.

### 6. АКУЛА-ПОПРОШАЙКА

Акула, заснятая фотографом, голодна, именно поэтому она подплыла и отважной аквалагистке. Сейчас она разинет пасть, но ничего страшного не произойдет. Среди акул есть не только кровожадные людоеды, воспетые морским фольклором и нашумевшими «фильмами ужасов». Гораздо чаще встречаются хищницы-пропойки, научившиеся извлекать выгоду из наступления человека на «подводное царство». Единственная цель данной акулы — получить из человеческих рук какой-нибудь харч.

# ПРОБЛЕМА ТЕХНОЛО

К концу нашего века почти четверть электричества всего мира будет «ядерного» происхождения.

На очереди более остроумный способ высвобождения энергии — термоядерный синтез. Я бы сказал, что это свет маяка, показывающий человечеству путь выхода из того энергетического тупика, что намечается в будущем.

Тупиковая ситуация создается повсеместным истощением природных ресурсов. Кладовые природы ограничены. А век ненасытен, аппетиты его растут в той же пропорции, что и развитие техники, которое нас так радует. И, ко всему прочему, многочисленные тепловые и газовые выбросы систематически и упорно загрязняют окружающую среду...

Экология из сугубо академического предмета превратилась ныне в науку донельзя практическую, в науку, выводы которой живо интересуют нас всех.

Решив проблему «термояда», человечество облегчит тем самым и проблему экологии — предохранения окружающей среды от загрязнения. В самом деле, о сырье для термоядерных реакторов заботиться не надо. Основная его часть — обыкновенная вода, потребляемая к тому же в столь мизерных количествах, что это потребление нельзя будет и заметить.

Энергетика, навечно обеспеченная сырьем, энергетика «без пыли и копоти» — разве это не голубая мечта человечества?!

Путь к практическому освоению «термояда» показали советские ученые. У истоков работ стоял И. В. Курчатов — по его инициативе в Институте атомной энергии они впервые были начаты. Под руководством академика Л. Г. Арцимовича была создана магнитная система для удержания плазмы «Токамак» — именно она принята сейчас в мире как базовая для со-

здания термоядерных станций будущего. Большой вклад внес академик А. М. Будкер, предложивший принцип магнитных ловушек.

Ныне работы по термоядерному синтезу проводятся в нашей стране под руководством академиков Е. П. Велихова, А. М. Прохорова, Н. Г. Басова, Б. Б. Кадомцева. Они ведутся по двум направлениям. Есть проекты и лабораторные установки, в которых термоядерные реакции будут как бы пульсирующими. Это реакторы импульсного типа. Плазма то собирается в плотный сгусток и происходит термоядерный синтез с мгновенным выходом энергии, то столь же быстро, взрывоподобно разваливается, чтобы через считанные мгновения снова собраться воедино.

Другой вид реакторов — реакторы с магнитным удержанием плазмы, то есть варианты нашего «Токамака».

Если говорить о термоядерном реакторе как о «Солнце на Земле» (образ, давно использованный популяризаторами), то можно сказать, что сейчас мы уже находимся на подступах к этому «земному Солнцу» и даже ощущаем его горячее дыхание. 15, а затем 80 миллионов градусов, полученных недавно на «Токамаке», — живое тому свидетельство.

В числе проблем, которые должны решать специалисты, есть и чисто наши, материаловедческие, ибо именно мы должны изготовить «сосуд» для термоядерного синтеза.

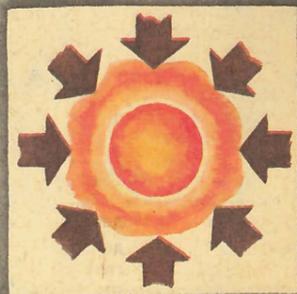
Новые источники энергии, будь то двадцать пять лет работающий на нас атомный или же только еще обретающий ипостась помощника человечества термоядерный, отнюдь не покладисты. Много забот и хлопот доставила атомная энергетика, много технологических задач пришлось решать создателям «первой в мире» и их последователям. Но задача конструкторов «термояда» в десятки раз сложнее.

В центре плазмы, где происходят реакции, «жара» доходит до внутрисолнечных температур. Это десятки и сотни миллионов градусов. Ни одно вещество, ни один материал не устоит против такого накала. Сосуд сейчас же превратится в ту самую плазму, которую он должен удерживать!

Но дело не только в температуре. Термоядерный «сосуд» должен работать в целом «букете» непривычных условий, под воздействием сильнейших излучений, рождающихся при термоядерных реакциях.

## Стенка под ударом

Проблема ясна — нужно повысить радиационную стойкость тех частей реактора, которые непосредственно соприкасаются с плазмой или ощущают на расстоянии ее губительное радиоактивное «дыхание».



В реакторе импульсного типа высокие температуры не успевают распространиться к стенкам реактора.

Техники в таких случаях говорят о проблеме стойкости первой стенки.

Читатель может спросить: о каком соприкосновении идет речь, если термоядерные реакции начинаются при температурах, которые заведомо не может выдержать ни одно вещество в мире?

Тем не менее «стенка» существует, не испаряется и, можно сказать, действительно «соприкасается с плазмой». Правда, происходит это несколько необычно.

Да, температура центральной зоны любого реактора, где начинается термоядерный синтез, громадна. Но то центр всей системы. А что на поверхности? Неужели там тоже свирепствует такая «жара»? Опыт Солнца, заведомо термоядерного реактора, говорит о другом. Его поверхность не столь уж горяча.

В реакторах импульсного типа миллионы градусов появляются также лишь в центре, да и то на мгновение. К периферии тепло не успевает распространить свое пагубное влияние. А в реакторах с магнитным удержанием — «Токамак» задача температурной защиты решена еще интереснее.

Суть решения как раз и заклю-

# ГИЧЕСКОГО ВЕКА

чается в том, что был создан сосуд для термоядерной или близкой к ней плазмы без стенок. Их заменило магнитное поле.

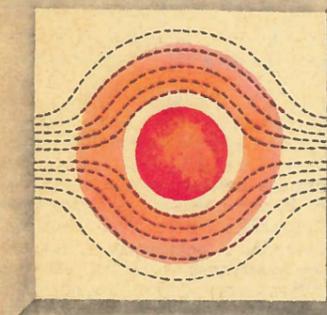
Советские ученые и специалисты первыми показали, что магнитное поле особой конфигурации прекрасно удерживает плазму. Этот своеобразный «сосуд» обладает всеми достоинствами настоящего и надежно сохраняет плазму, не подвергаясь в то же время ее испепеляющему действию. Ведь магнитные силовые линии нематериальны в общежитейском смысле. А для заряженных частиц плазмы это преграда, вполне достаточная для предохранения материалов настоящей стенки. Правда, отдельные частички плазмы и мощнейшее излучение, которым сопровождаются термоядерные реакции, все-таки прорываются сквозь магнитное поле.

Стенка, которая должна воспринять их удар, называется первой. Для нее нужны специфические материалы, она требует особого внимания. А поскольку ее изготавливают из металлов, то вопросами прочности подобных конструкций, их материалами и защитой от излучений занимаются многие лаборатории, и в том числе Института металлургии имени А. А. Байкова АН СССР.

Итак, давайте посмотрим, какие воздействия приходится выносить первой стенке и что это влечет за собой (см. 4-ю стр. обложки).

Излучение плазмы содержит три основных компонента. Прежде всего — мощнейший поток нейтронов. За одну секунду каждый квадратный сантиметр облучаемой поверхности может получить до несколь-

Так работает «Токамак». Магнитное поле, удерживающее плазму, не позволяет высоким температурам прорываться к стенкам.



ких десятков ватт мощности. Большинство нейтронов, выделяющихся при термоядерном синтезе, обладают громадными энергиями.

Затем на каждый квадратный сантиметр падает в секунду в среднем до  $10^{14}$  альфа-частиц — ядер гелия.

Помимо нейтронов и альфа-частиц, первая стенка испытывает воздействие такого же количества ядер водорода, причем всех трех его разновидностей. Обычного, то есть протонов, тяжелого — дейтронов, сверхтяжелого — трития, ядра которого именуют тритонами (дейтроны и тритоны и есть то самое «топливо», которое «сгорает» в термоядерной топке, выделяя энергию). Часть водородных ядер в реакции не участвует. Они-то и занимают «побочным делом» — бомбардируют стенки камеры.

Но и это еще не все.

Под действием столь сильных противников любой материал отдает часть своих атомов. Они попадают в плазму, создавая примеси. Затем «обратным ходом» часть атомов примесей возвращается назад, бомбардируя при этом «родную» стенку. Например, когда камера сооружена из нержавеющей стали, появляется поток ионов железа, который лишь на один порядок уступает излучению альфа-частиц и водородных ядер (вместо  $10^{14}$  частиц на  $см^2$  за секунду —  $10^{13}$  ионов).

Как я уже говорил, сейчас существуют два типа термоядерных установок. Видимо, так будет и при промышленном использовании реакции синтеза легких ядер. Для каждой из этих установок характерны свои собственные дополнительные виды излучений.

В случае импульсных реакторов могут оказать существенное влияние импульсное рентгеновское излучение, рождающееся при термоядерном синтезе, и макрочастицы оболочки мишени, летящие со скоростью большей, чем 1 км/с.

У «Токамаков» свои собственные неприятности. Лавинное «высыпание» заряженных частиц из плазмы на отдельные участки конструкции порождает электрические дуги.

Одним словом, врагов хватает. Они многолики и безжалостны.

Задача ученых — точно выяснить, как действует излучение, что оно несет с собой, какой вред причиняют частицы конструкции реактора и самому ходу термоядерной реакции.

Что же известно сегодня?



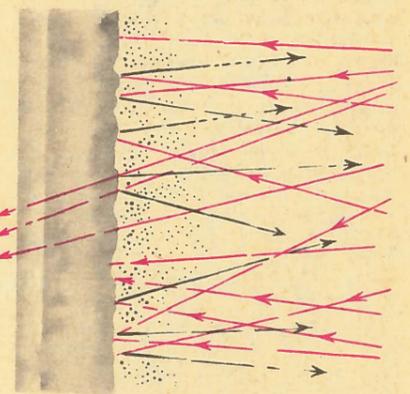
Спектр излучений, губительно действующих на первую стенку термоядерного реактора. Он состоит из гамма-лучей, альфа-частиц, нейтронов, протонов, дейтронов и тритонов.

## Поверхность и объем

Камерам типа «Токамак» нужна высокая поверхностная радиационная стойкость.

Примеси, попадающие в плазму из стенки, могут существенно сни-

Протоны, бомбардируя первую стенку, выбивают из нее часть ее атомов. Они попадают в плазму и мешают термоядерной реакции.



зить температуру плазмы — основной параметр термоядерного синтеза. Условия «самогорения» дейтерий-тритиевой смеси (топливо ТЯР) во многом определяются способностью поверхности стенки сопротивляться излучениям. Испарение и дегазация материалов чрезвычайно вредны для нашего процесса.

Важна и объемная радиационная стойкость, влияющая на эксплуатационные характеристики реакторов. При постоянной нейтронной нагрузке до 100 Вт/см<sup>2</sup> реактор должен работать в течение десяти лет. Таковы требования техники и экономики.

**ВЕХИ НТР**

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**ТЕХНИКА-12**  
**МОЛОДЕЖИ 1979**

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

Процессы, которые ведут к неприятным последствиям, — это физическое, химическое распыление и так называемый блистеринг, шелушение. Наряду с ними имеется, видимо, менее значительный эффект нейтронного распыления.

Распыление страшно не только из-за того, что, как мы уже говорили, появляются примеси. Становится иной и структура материала, а это уже ведет к изменению его оптических, а значит, и тепловых свойств. Может даже появиться нарушение теплового режима стенки со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Блистеринг наиболее интенсивно происходит в определенном интервале температур от 0,2 до 0,5 Т пл (температуры плавления материала). Физическая природа шелушения достаточно ясна. Связана она с коагуляцией нерастворимых или малорастворимых газов — гелия или водорода, попадающих в поверхностный слой из термоядерной плазмы. Они-то и образуют в приповерхностном слое пузырьки — блистеры. В последнее время ученые установили, что блистерообразование и вызванное им разрушение материалов сильно зависят от чисто механических нагрузок. Если, например, какой-то участок стенки в процессе работы подвергается растяжению, скорость его разрушения за счет блистеров повышается в несколько раз. Естественно, это обстоятельство мы должны иметь в виду при конструировании реакторов, чтобы те части установок, где сильны механические нагрузки и напряжения, были защищены в большей мере.

В результате многочисленных поисков ученым СССР и США удалось найти способы защиты и от распыления, и от шелушения.

Оба эффекта можно существенно понизить, если покрывать стенки каким-либо легким веществом. Например... алюминием. Почему? Распыление у алюминия сравнительно небольшое, невелик и блистеринг. Эта идея — сталь, покрытая алюминием, родилась в Институте металлургии АН СССР.

Эффект блистеринга в стенке, изготовленной из любого материала, можно снизить за счет специальной пластической обработки, когда в поверхностные слои вводятся так называемые дислокации — термин кристаллографии, означающий некоторое нарушение правильной структуры металла. Наличие дислокаций затрудняет образование вредоносных гелиевых пузырьков.

Покрывать лучше всего работает при температурах, составляющих немногим более пятидесяти процентов температуры плавления. В этих случаях вместо блистеров образует-

ся структура, способствующая выходу внедренного плазменного гелия. Поскольку структура эта чрезвычайно похожа на плазмонапыленные слои, ученые решили, что подобное сходство надо использовать. Академик Н. Н. Рыкалин разработал способ, с помощью которого можно нанести плазменные покрытия на поверхность «Токамака». Слои уменьшают и блистеринг и распыление.

Теперь несколько слов об объемной радиационной стойкости. Пусть мы хорошо предохранили поверхность реактора. Этого явно недостаточно. Ведь не зря нейтронное излучение называют проникающим. Все другие частицы задерживаются верхними слоями стенки, проходят считанные доли миллиметра. А нейтроны способны добраться до самых отдаленных частей конструкции. Их действие многогранно и неблагоприятно. Не вдаваясь в тонкости, скажу, что в недрах конструкции почти во всем объеме происходят ядерные реакции. Их результаты самые разнообразные. Наиболее вредно образование водорода и гелия. О них мы уже говорили, когда касались поверхностной стойкости. Здесь дело обстоит гораздо хуже. Образующиеся атомы не могут покинуть стенку — они слишком глубоко внедрены. В результате стенка «разбухает», что резко уменьшает прочность. Как известно, гелий — инертный газ, ни к каким химическим реакциям не склонный. Деться ему куда, отсюда и все последствия. При очень высоких температурах происходят еще худшие события. Катастрофически уменьшается срок службы стенок из-за нарушения кристаллической структуры материала за счет коагуляции гелия в пузырьки. Атомы гелия начинают диффундировать по границам кристаллографических зерен, резко изменяя всю структуру вещества.

Зададим теперь риторический вопрос — что же делать? Этот вопрос материаловедам задала сама жизнь, причем в достаточно резкой форме. И надо сказать, что задача нейтронной защиты, которая в течение многих лет доставляла неприятности реакторостроителям, еще не решена, хотя исследования начаты давно. Ведь нейтронное излучение характерно не только для будущих ТЯР. Реально существующие атомные реакторы наших уже довольно многочисленных АЭС также подвержены нейтронному испытанию. Но топки термоядерного синтеза будут находиться в неизмеримо худших условиях. А ведь мы только начали разбираться в процессах, которые стимулируются радиацией.

Выходит, пока что ничего опре-

деленного сказать нельзя? Нет, этот вывод слишком пессимистический. Работа проделана большая. Найдены весьма стойкие к радиации материалы — высокотемпературные сплавы, аустенитные стали. Испытаны сплавы и для низкотемпературных первых стенок.

Оказалось, что хороши титановые сплавы. Ученые выяснили, каким образом можно добиться того, чтобы возникающие гелиевые пузырьки стали менее «вредоносными».

Поскольку накопление гелиевых пузырьков велико у никеля и ряда других металлов, их следует избегать. С другой стороны, в материалах первой стенки надо использовать ванадий, ниобий, цирконий и марганец, которые отличаются тем, что обладают минимальной скоростью образования гелия при нейтронной бомбардировке. Это тоже рецепт, точнее говоря, необходимое условие для сооружения камер ТЯР.

В общем, можно сказать, что лицо кропотливая исследовательская деятельность, опять-таки обычная для ученых, занимающихся проблемами прочности. Идет работа. Без сенсаций, без каких-либо радикальных решений и резких перемен во взглядах.

Проблема слишком глубока и важна, чтобы ее атаковать в лоб. Требуется время.

Ученые, изучающие плазму, работают сейчас чрезвычайно интенсивно. Не менее напряженная обстановка и у металлургов. Несмотря на то, что все прогнозы относят появление термоядерного электричества к началу следующего века, ждать уже некогда. И в тот день, когда физики наконец скажут: «У нас все наготове для постройки промышленного реактора термоядерного синтеза», — многочисленные коллективы, занимающиеся столь же важными и важными, как мы только что установили, проблемами радиационной стойкости, должны подтвердить и свою готовность.

Иначе и не может быть!

Записал Б. СМАГИН

Рекомендуем прочитать:

Арцимович Л. А. Управляемые термоядерные реакции. М., Гос. изд-во физ.-мат. литературы, 1961.  
Роуз Д., Кларк М. Физика плазмы и управляемые термоядерные реакции. М., Госатомиздат, 1963.  
Калинин В. Ф. Термоядерный реактор будущего. М., Атомиздат, 1966.

Батанов Г. М. Физика горячей плазмы и проблема управляемого термоядерного синтеза. М., «Знание», 1971.



# ЛИЧНОЕ УЧАСТИЕ

ТАТЬЯНА МЕРЕНКОВА,  
наш спец. корр.

Тако он видел только у себя в Поволжье, когда беспощадная засуха сжигала на деревьях листья и они стояли вдоль дорог и в садах черными безмолвными остовами. Под сереньким подмосковным небом безлистые в разгар лета яблони и груши казались еще суровее: от трескучих морозов минувшей зимы на сотнях гектаров вымерзли плодовые деревья.

Виктор продолжал осмотр сада. То у одной, то у другой яблони сгибал черные, даже на вид лишённые соков ветви. Они отламывались с коротким сухим треском. В полевом дневнике появлялись одна за другой строчки: «Списать». Это значило: надежд, что сад оживет в следующую весну, нет никаких, его придется сводить под корень.

Невеселые наблюдения этого лета имели тем не менее и позитивную сторону. Они подтвердили воочию идею, ради которой Виктор Гуцин, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник НИИ садоводства нечерноземной зоны, принял за тему «Экологические условия промышленного садоводства в Нечерноземье». Идея закладывалась в том, что, увы, далеко не каждая область, район и даже местность годится для садоводства. Вот, к примеру, этот сад в Коломенском районе Подмосковья заложен на явно неудачном месте. Неровный микрорельеф, низина усугубили действие холодов — сад пришлось списать, хозяйство понесло большие убытки. А ведь посади оно в свое время здесь не яблони, а землянику, все было бы в порядке.

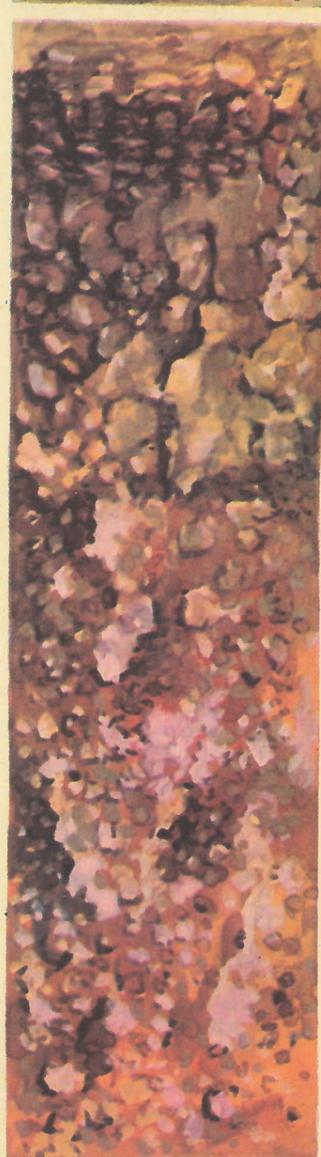
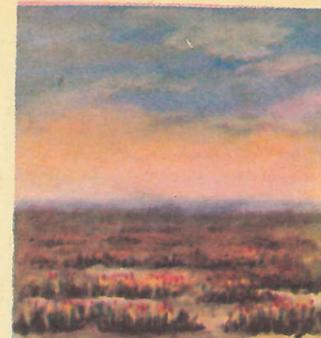
Но до сего времени научное обоснование пригодности той или иной территории для промышленного садоводства, для той или иной плодовой культуры делается крайне редко. В полеводстве в этом смысле сдвиги значительно — многие культуры соотносятся с комплексом природных условий, которые их производству благоприятствуют. Назрела необходимость провести такую работу и в садоводстве.

Виктор Гуцин вместе с помощниками задались целью выяснить, какие из факторов среды положительно влияют на развитие плодовых насаждений, а какие отрицательно. Рассматриваются климатические условия — количество осадков и колебания температур за те годы, что существует сад. Изучаются почвы, грунты и грунтовые воды, рельеф, крутизна склонов, направление ветров. Сверхсложные обстоятельства этого года — морозы и весенняя засуха — наглядно показывают: там, где все эти факторы подобраны в наилучшем варианте, деревья зеленеют и плоды на них наливаются как ни в чем не бывало.

Сейчас сотрудники НИИ садоводства обследуют подмосковные сады, но конечная цель их работы — дать качественную оценку регионов всего Нечерноземья и твердо сказать: вот здесь и только здесь можно создавать плодородные хозяйства, а тут от них проку не будет. Когда такой анализ будет выполнен, сады заложат там, где не только люди, но сама природа будет заботиться об их сохранности.

Вот почему Виктор Гуцин, по специальности почвовед, занимается сейчас и климатом, и рельефом, и гидрогеологией — тем, что вроде бы не имеет отношения к его научной специализации.

— Как почвоведу, — говорит он, — мне, конечно, интереснее всего садовая земля, та ее часть, которая дает необходимое питание яблоням, грушам, сливам. Но оказалось, будь она мягка, как пух, и жирна, как нильский ил, все же полноценной жизни деревьям она одна может и не обеспечить. Подуют ледяные ветры «в лоб» склону, где разбит сад, и готово — он будет чакнуть. Начнется сушь — глубже уйдут грунтовые воды, так глубоко, что корням их уже не достать. Но если поместить сад во впадине, то будет застаиваться вода под деревьями, загниют корни. Вот и получается, что знания одного почвоведения мало, чтобы прийти к це-



Распространение почвенно-солонцовых комплексов по территории СССР. Профиль солонцов. Буквами обозначены почвы: А<sub>1</sub> — каштановые; В<sub>1</sub> — солонцовые; В<sub>2</sub> — подсолонцовые; С<sub>1</sub> — песчанообразные.

ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА

ли, нужно изучить комплекс вопросов. Конечно, нашему маленькому «отряду» дать качественную оценку всему Нечерноземью не под силу. Тут и целому институту работы на несколько лет. Но начинать-то необходимо. Вот мы и работаем...

В народе говорят, что труд только тогда воспитывает, когда он нелегко. Если так, то Виктору Гущину повезло. Вырос он в трудовой крестьянской семье под Саратовом. Был младшим из детей, но в деревенском хозяйстве каждому найдется посильное дело с малолетства. Еще не давала нежиться сама жизнь. Десятилетка была за пять километров, в большом селе Свято-славка. Зимой туда ходили на лыжах, летом ездили на велосипедах. Не эти ли проселочные километры на пути к школе закаляли подростков, делали их смелыми и самостоятельными, не они ли придавали особое значение учебе, знаниям?

А может быть, мальчик вырос, когда подростком один пас табун лошадей, подменяя заболевшего пастуха? Или когда работал на колхозных полях почти наравне со взрослыми? Помогал отцу — инвалиду войны, долгие годы работавшему обаездчиком. Он часто брал Виктора с собой, и мальчик наблюдал жизнь полей от весеннего половодья всходов до золота колыхающихся спелых хлебов. Виктор видел, как непрочно судьба урожая, как зависит она и от благосклонности матушки-природы, и от умения людей предвидеть ее капризы.

Когда пришла пора определять свой жизненный путь, Виктор не колебался, не метался между заманчивыми, громко звучащими названиями институтов. Он сразу выбрал то, что лучше всего знал, — сельское хозяйство.

Виктор поступал в Тимирязевскую сельскохозяйственную академию на факультет агрохимии и почвоведения, но по конкурсу не прошел. С теми же оценками его приняли в Кировский сельскохозяйственный институт. Но ему нужна была академия, и после первого курса он перевелся в Москву. Упорство в достижении цели — черта характера, которая проходит проверку на первом же пороге взросления. Если нет ее в молодые годы, то скорее всего не будет и потом.

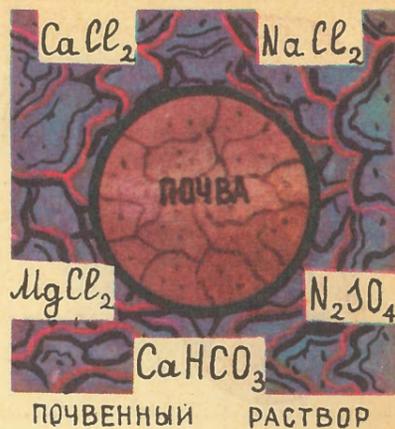
Вскоре он стал членом студенческого научного общества и начал работать на кафедре почвоведения под опекой аспиранта Виктора Девятых, научным руководителем которого был декан факультета Николай Петрович Панов. Виктору опять повезло — он попал к хорошему учителю. Именно Николай Петрович подсказал ему цель, которую в те годы он не мог еще выбрать самостоятельно. По

предложенной Пановым теме поехал после четвертого курса Гущин на практику: изучать участие в почвообразовательных процессах дикой растительности, произрастающей на солонцах.

Но руководитель руководителем, а каждый человек все-таки сам творит свою судьбу. Гущин мог отправиться на практику в Туву, и ему хотелось туда, в Прибайкалье, в таежный неведомый край. Но тема, которой он занимался на кафедре, звала в другую сторону — в уральские дали Казахстана. А там ничего необыкновенного для Виктора — все та же знакомая заволжская степь. Но он выбрал именно этот деловой, а не романтический вариант поездки. В Джанибекском стационаре Почвенного института имени В. В. Докучаева Виктору понравилось — это было приобщение к «взрослой» научной жизни. Стационар существовал с довоенных лет, все здесь было отлажено, приспособлено для плодотворных исследований. И Виктор с увлечением принялся составлять компосты из трав и кустарников, которые были особенно распространены в этих краях. Как будет реагировать на них почва? Выводы, к которым он пришел, имели практическое значение: злаковые и бобовые улучшают солонцовые почвы, делают их плодороднее. Особенно это относилось к прутняку — кустарнику, который вполне к солонцам приспособился. Он живет более десяти лет и, отмирая, обеспечивает естественную мелиорацию солонцов. А если учесть, что прутняк с удовольствием поедают овцы, есть смысл помочь ему распространиться в этих пока бесплодных краях. И к тому времени, когда сюда придет вода и начнется освоение земель, травы и кустарник успеют улучшить плодородие солонцовых почв Заволжья.

Результаты этой работы были опубликованы в 1972 году в «Докладах ТСХА» — это для студентов большая честь. С тех пор научные интересы Гущина оказались связаны с солонцами — им были посвящены и его дипломная работа, и диссертация.

Научные горьким опытом, мы все чаще рассматриваем любое вмешательство в природу не только с точки зрения сиюминутной выгоды. Достаточно долго считалось, что приход воды в засушливые районы всегда благо, в частности, и там, где солонцовые почвы. Но некоторые исследователи замечали, что поверхностное переувлажнение в сочетании со свойственной солонцам щелочностью приводит к тому, что органическая и минеральная их масса начинает разрушаться и выносятся с водой из плодородного слоя. Вопрос возник достаточно



острый и требовал серьезного анализа.

В нашей стране более 100 млн. га занимают почвенно-солонцовые комплексы. Половина этой территории — чистые солонцы. Только в Поволжье и Заволжье в 1985 году будет орошаться более 2 млн. га таких земель. Солонцы и здесь составляют 50%. Переброска части стока сибирских рек на юг вызовет к жизни целинные земли Казахстана — тоже с солонцовыми почвами.

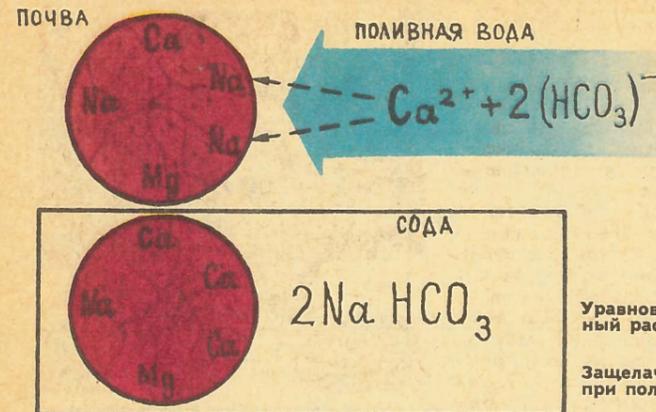
Сейчас эти комплексы практически не используются из-за низкого плодородия и отсутствия влаги. Однако поднимать их придется: здесь много солнца и тепла.

В преддверии таких преобразований, естественно, хотелось бы знать, как поведут себя эти земли, насколько сильно опасность их деградации. Не окажутся ли истраченными зря огромные средства на обводнение этих земель, не превратятся ли они через пару десятилетий в пустыню?

В совхозах, которые обслуживала Кисловская оросительная система, никто не обращал внимания на почти лысые взгорки на полях. Если урожай и повышался здесь от орошения, то лишь за счет относительно низинных участков, где были каштановые почвы. На залежных же — солонцах — ростки каждый год едва пробивались из земли.

Так, может быть, солонцы вовсе не годятся для земледелия? В tomto и дело, что по содержанию органических и минеральных веществ они немногим беднее тех же каштановых почв. А вот по водным свойствам хуже некуда. В составе солонцов есть много натрия, который «собирает» воду. Минеральные частички обволакиваются ею, разжижаются, и верхний слой почвы превращается в кашу. Потом он твердеет и образует монолит, непроницаемый для кислорода и воды и неприступный для сельскохозяйственных орудий.

И тем не менее эти почвы не безнадежны. При правильном использовании они могли бы давать уро-



Уравновешенный почвенный раствор.

Защелачивание солонцов при поливе.

жай не хуже, чем каштановые. Вопрос в том, как их правильно использовать. Это и предстояло выяснить Гущину. В течение трех лет изучал он солонцовые почвы на участках, которые орошались 6—7 лет и где изменения под влиянием полива были уже налицо. Виктор исследовал их химические, физико-химические, водно-физические свойства. Вел он наблюдения и за такими же по составу почвами, но используемыми в сельском хозяйстве без орошения. Контрольным фоном служили целинные, нетронутые солонцы. Оказалось, что хуже всего дело обстоит на орошаемых участках. Дурное влияние полива было налицо.

На полях, которые весной заливались водой, подобно рисовым чекам (такой полив называется влагозарядковым), возникали в почве процессы, которых не было на неорошаемых солонцах. Происходило заметное подщелачивание пахотного горизонта. Обменные реакции между кальцием почвенного раствора и натрием самой почвы образовывали губительную для растений соду. Из-за нее повышалась растворимость органических веществ и минеральных соединений, которые уносятся с поля водой. Происходит интенсивная минерализация органического вещества почвы. А ведь содержание органического вещества (гумуса) в верхних горизонтах солонцов и без того мизерное — не более 2%. Оно не только сокращается — изменяется его состав. Под влиянием щелочного гидролиза и восстановительных процессов разрушаются связи гумусовых веществ с минеральной частью почвы.

Но это еще не все. Очень важная характеристика мелиорированных земель — водно-физические свойства почвы. Они и так у солонцов достаточно плохи. А после орошения становятся еще хуже. Под влиянием полива затоплением чрезмерно уплотняется так называемый пескообразный горизонт солонцов. Это приводит к заметному ухудшению водопроницаемости и, следовательно, к застою оросительных вод.

Подобные изменения почвы происходят не так быстро, как засоление, но и не слишком медленно. Через 20—30 лет, то есть еще при нашей жизни, солонцы превратятся в мертвое пространство, если... если не принять мер, которые, как доказал Гущин, дадут орошаемым солонцам полноценную долгую жизнь.

Виктор работал не жалея себя. Чтобы опыты были доказательными, нужно повторять их, повторять, накапливая материал, который невозможно опровергнуть. С весны до поздней осени находился он на объекте: то на центральной усадьбе совхоза, а то брал палатку и неделями жил прямо на участке, рядом с двухметровой глубины колодезем, из которого брал пробы. Он был наедине с тысячелетиями. Каждый слой земли хранил следы человеческой истории. Из каждого нужно было взять пробу. Правда, его интересовала не история. Он изучал объемный и удельный вес почвы, агрегатный, микроагрегатный и механический состав, твердость, влажность, фильтрацию, температуру, содержание окисного и закисного железа, качественный состав гумуса и еще много других свойств почвы, пользуясь современными приборами, по отработанной им самим методике. Чтобы успеть за вегетационный период взять весь материал, приходилось работать, как говорит Виктор, «весь световой день». А ночи летом, как известно, коротки. Сколько же это получалось — двенадцать-четырнадцать часов в сутки? Но ведь по-настоящему увлечься делом можно только так — преодолевая себя, работая сверх сил, до изнеможения.

Узнать о возможных неприятностях и установить, отчего они происходят, не вся задача ученого. А как же все-таки примирить орошение и солонцы? И на этот вопрос в диссертации Гущина был дан ответ.

Нужно выявить и удалить из почвы обменный натрий, из-за которого образуется сода. А уж если она получится, ее нейтрализовать.

С этим легко справляются химические мелиоранты — гипс, известь. Надо лишь внести их в достаточном количестве в предназначенные для орошения солонцовые комплексы, то есть провести химическую мелиорацию.

Есть и другой путь — агротехнический. Исследования показали, что в солонцах на глубине 30—50 см содержится около 30 т/га гипса. Если глубоко вспахать почву и вынести этот гипс на поверхность, он тоже сможет нейтрализовать вредное действие натрия.

Главный вывод Виктора Гущина заключался вот в чем — без коренной предварительной химической или агротехнической мелиорации орошение солонцов проводить нельзя.

Содержались в работе Гущина и другие практические указания по освоению солонцовых почв. Мелиоративные мероприятия действуют значительно эффективнее, если сеять на этих землях многолетние травы, если внести в них органические и минеральные удобрения. Нельзя допускать, чтобы вода застаивалась на полях. Значит, нужно сокращать нормы полива при затоплении в вегетационный период. А лучше всего орошать солонцы дождеванием или по полосам.

Если все эти условия соблюдены, удастся улучшить свойства солонцовых почв. Процессы в них будут развиваться в благоприятном для растений направлении. И те затраты, которые потребуются для коренной мелиорации, окупятся сторицей.

Важность исследований Виктора Гущина оценили ученые. Он успешно защитил диссертацию на тему «Свойства солонцов Южного Заволжья и их изменение под влиянием влагозарядкового орошения».

— Все, что мы предполагали теоретически, подтвердили натурные наблюдения и лабораторные анализы Гущина, — говорит доктор сельскохозяйственных наук Николай Петрович Панов. — Выводы, полученные в его диссертации, имеют общенациональное значение и скоро получат практическое применение. Вот почему кафедра почвоведения ТСХА выдвинула его работу на соискание премии Ленинского комсомола. И мы не ошиблись — Гущин стал лауреатом.

По-разному можно сделать первый шаг к науке. Одна кандидатская диссертация пылится на библиотечной полке, никем не востребованная и никому, кроме автора, не интересная. Без другой многие специалисты не могут обойтись.

Результаты исследований Виктора Гущина не обесценило быстротекущее время, напротив, выявило их важность для народного хозяйства.



## ИЗ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

Самолеты с маркой МиГ... Их история началась 40 лет назад благодаря творческому содружеству двух замечательных советских авиаконструкторов — А. И. Микояна и М. И. Гуревича. Сделав девизом своей работы слова «скорость и высота», они увлекли своих коллег стремлением достичь нелегкие цели и создали коллектив, постоянно остававшийся верным этому девизу.

О том, как шла упорная борьба за его реализацию, рассказывается в публикуемой статье. Читателям «Техники — молодежи» будет небезынтересно узнать, как создание знаменитых МиГов было связано с постройкой многих опытных машин, на которых отрабатывались одно за другим смелые, порой необычные конструкторские решения.

Формирование конструкторского бюро, которое ныне носит имя своего основоположника — Артема Ивановича Микояна, шло в переломный для нашей авиации период. Это был конец 30-х годов. В ту пору основу истребительных соединений Красной Армии составляли модификации маневренного биплана И-15 и скоростные монопланы И-16, созданные еще в 1932—1934 годах Н. Поликарповым. Сначала они по праву считались лучшими в мире, но успели устареть и не могли соперничать с новейшими зарубежными самолетами этого класса.

Тогда правительство поставило задачу — в кратчайшие сроки создать одноместный самолет, превосходящий все существующие отечественные и зарубежные истребители. В конкурсное проектирование включились Поликарпов, Яковлев, Лавочкин вместе с Гудковым и Горбуновым, Сухой, Флоров и Боров-

**АЛЕКСАНДР САВЕЛЬЕВ,  
ЛАЗАРЬ ЭГЕНБУРГ,  
инженеры**

## ПОД ДЕВИЗОМ

ков, Шевченко, Козлов, Яценко и Пашинин. Объединили свои усилия и Микоян с Гуревичем, выступив с проектом скоростного высотного истребителя, оснащенного мощным мотором А. Микулина. В ходе этой работы и образовался коллектив, в котором Микоян стал главным конструктором, а Гуревич — его заместителем.

Летчик-испытатель Екаторов 5 апреля 1940 года впервые поднял МиГ-1 в воздух. Не прошло месяца, как он провел новую машину над Красной площадью во время первомайского парада. Этот истребитель, первоначально именовавшийся И-200, разрабатывался для применения на средних и больших высотах (более 5 тыс. м). Там он

действительно превосходил по скорости все истребители мира, в частности, своего будущего противника Me-109Ф на 115 км/ч. Таким образом, уже первенец нового КБ подтвердил верность конструкторов девизу «скорость и высота». Нарком авиационной промышленности А. Шахурин считал, что некоторые недостатки, выявленные в ходе испытаний, можно устранить в процессе серийного производства. И уже в конце 1940 года МиГ-1 и его улучшенная модификация — МиГ-3 начали поступать в Военно-Воздушные Силы. А коллектив КБ продолжал совершенствовать своего первенца: довооружил его двумя подкрыльевыми пулеметами и реактивными снарядами, увеличил дальность полета.



## «СКОРОСТЬ И ВЫСОТА»

В октябре 1940 года Микоян и директор авиазавода П. Дементьев получили личное задание И. В. Сталина создать дальний истребитель сопровождения с двумя дизельными моторами. Его сделали и испытали в рекордно короткий срок. Но до серии он не дошел — помешала эвакуация завода.

А самолет по тем временам был замечательным. При взлетном весе 8 т МиГ-5 (официальное наименование ДИС — дальний истребитель сопровождения) развивал скорость 610 км/ч, обладал дальностью полета в 2800 км. И мог неплохо постоять за себя: в носовой части истребителя стояли две 23-мм пушки, столько же крупнокалиберных и четыре обычных пулемета, при-

чем пушки впервые смонтировали на легкосъемном лафете, который нетрудно было заменить балкой для тонной авиабомбы или торпеды такого же веса. И еще одна любопытная деталь: для защиты задней полусферы конструкторы установили в кормовой части фюзеляжа два неуправляемых реактивных снаряда РС-82.

В годы войны коллектив, возглавляемый Микояном и Гуревичем, вел работу в трех направлениях.

Во-первых, продолжалось совершенствование самолета МиГ-3 с учетом боевого опыта. В результате появились опытные истребители И-211(Е), И-230(Д) и И-231(2Д). Впервые в СССР скорость самолета с поршневым мотором была дове-

дена до 707 км/ч. Но поскольку ни одна из этих машин в серию не пошла, проверенные автоматические предкрылки с МиГ-3 и двигатель сотрудники КБ передали коллегам, и те использовали их на известном истребителе Ла-5.

Второе направление исследований было связано с тем, что, сохраняя размеры МиГ-3, невозможно было дальше наращивать скорость и высоту полета, усиливать вооружение.

**А. Микоян и М. Гуревич (1948 год).** Опытный истребитель СМ-30 на подвижной платформе.

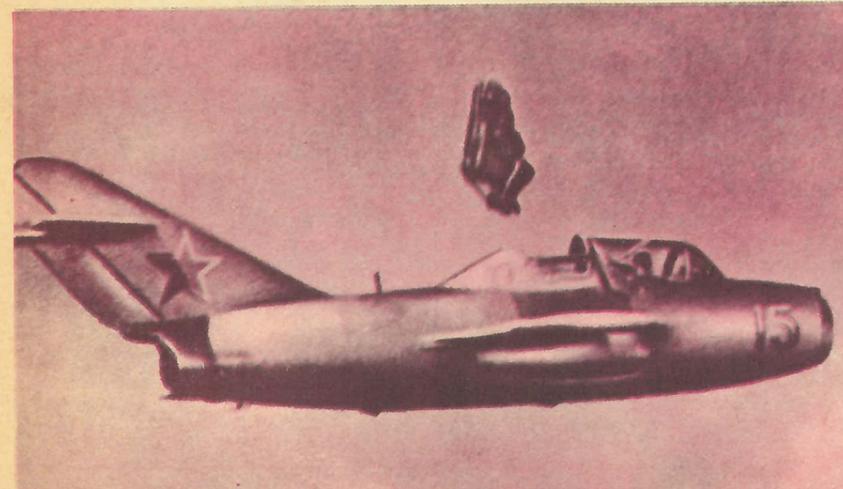
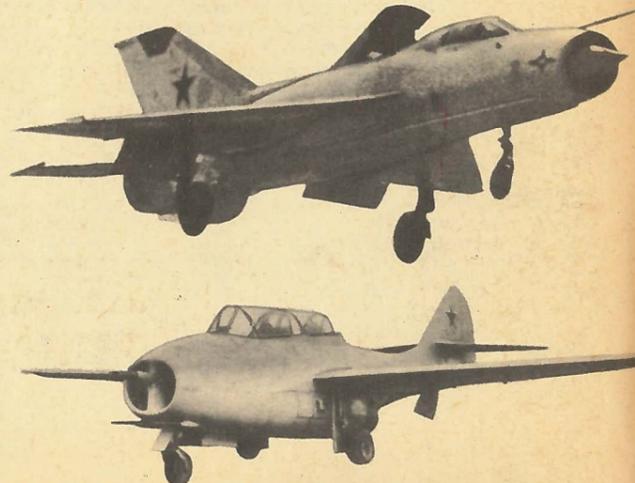
МиГ-3 — самолет-памятник, установленный под Серпуховом.

Опытная машина Е-4 — один из прототипов истребителя МиГ-21.

МиГ-9 в учебно-тренировочном варианте.

Катапультирование из кабины МиГ-15.

Летчица Е. Мартова, установившая мировой рекорд на самолете Е-76.



Поэтому начиная с 1942 года коллектив приступил к проектированию истребителей серии А, которые были крупнее и тяжелее МиГ-3. На них стояли мощные двигатели с турбокомпрессором и двумя короткими центробежными нагнетателями.

На машинах этой серии, иногда называемых МиГ-7, опять-таки впервые в нашей стране устанавливалось четырехпушечное вооружение, рычажная подвеска колес шасси, мягкие топливные баки, туннельные водорадиаторы в крыле, герметичная кабина вентиляционного типа. Тем самым закладывался фундамент, необходимый для развития реактивной авиации.

Дело в том, что в конце 40-х годов возможности поршневых моторов были практически исчерпаны и для дальнейшего увеличения скорости и высоты полета требовалась принципиально новая силовая установка. Еще К. Циолковский про-

шневых истребителей (дальность) и первых реактивных (скорость). В этом и состоял смысл третьего направления в работе КБ.

На И-250(Н) для коллектива закончилась эра поршневых самолетов. Всего в ходе Отечественной войны микояновцы создали 14 опытных машин.

Летом 1945 года началось проектирование экспериментального самолета необычной и редкой схемы «Утка». Новая машина — МиГ-8 — представляла собой цельнодеревянный легкий высокоплан с горизонтальным оперением впереди и поршневым мотором сзади. Конструкторам предстояло проверить устойчивость и управляемость самолета со стреловидным крылом, толкающим винтом и трехколесным шасси. Летные испытания показали, что МиГ-8 прекрасно летает и абсолютно не жалеет входить в штопор. Особое внимание уделялось крылу — ведь это было первое в оте-

ности! Да, в полном соответствии с девизом КБ И-270 покорил высоту 18 тыс. м и достиг тысячекилометровой скорости.

24 апреля 1946 года летчик-испытатель А. Гринчик поднял в воздух И-300 (МиГ-9) — первый реактивный самолет, принятый на вооружение ВВС Советской Армии. Об этой этапной машине много писали. Интересно отметить, что именно на двухместном МиГ-9 микояновцы впервые отработали катапультируемое кресло. Самолет развивал скорость до 965 км/ч, но впереди был звуковой барьер. И работники КБ одними из первых пошли на его штурм.

Для успеха одного увеличения тяги двигателя было недостаточно, пришлось искать новые аэродинамические формы. Потребовались и принципиально иные — стреловидные — крылья, опробованные на «Утке». И вот 30 декабря 1947 года В. Юганов стартовал на



зорливо заметил: «На смену аэропланам винтовым придет эра аэропланов реактивных». Реактивные двигатели уже отработывались, и микояновцам довелось одними из первых вступить в новую эру воздухоплавания. Правда, произошло это не сразу.

По постановлению Государственного Комитета Обороны в 1944 году КБ занялось опытным самолетом И-250(Н) с комбинированной силовой установкой. В ней поршневой двигатель приводил во вращение винт и одновременно турбину воздушно-реактивного двигателя. Увеличив взлетный вес всего на 400 кг, удалось по сравнению с МиГ-3 добиться прироста скорости на 30%. Вновь впервые в СССР истребитель И-250(Н) набрал скорость 825 км/ч. При этом он обладал солидной дальностью полета (1820 км) и мощным вооружением из трех 20-мм пушек. В И-250(Н) сочетались преимущества последних пор-

шневой авиации крыло стреловидной формы. Через год такое же крыло появилось у знаменитого истребителя МиГ-15. А «Утка» долгое время служила связной машиной. Именно этот самолет ознаменовал для КБ переход к реактивной авиации.

Первым из семьи прославленных реактивных стал И-270(Ж). На нем Микоян опробовал жидкостно-реактивный двигатель (ЖРД), который доставил конструкторам множество непривычных для них хлопот. Прежде всего пришлось задуматься над тем, как уберечь самолет и людей от воздействия агрессивной и токсичной азотной кислоты, на которой он работал. Совместно с учеными создали антикоррозийную защиту. Но ЖРД вел себя капризно и несколько раз даже взрывался, к счастью, на земле. А потом начались полеты. На высоту 15 тыс. м истребитель успевал забираться за 13 мин. Невероятная скороподъем-

Высотный тяжелый перехватчик МиГ. МиГ с крылом изменяемой в полете стреловидности. Многоцелевой самолет МиГ.

И-310(С) — прототипе знаменитого МиГ-15. Его создание стало огромным творческим успехом коллектива КБ. Этот «самолет-солдат» стал первым массовым реактивным истребителем. С 1949 года, после того как на нем установили более мощный двигатель, самолет получил обозначение МиГ-15-бис(СД). В корейской войне 1950—1953 годов он продемонстрировал полное превосходство над лучшими американскими истребителями.

Этот надежный и простой самолет делали в нескольких модификациях: фронтового истребителя, истребителя сопровождения, всепогодного перехватчика, штурмовика, фоторазведчика, двухместного учебно-тренировочного. На этих вариантах испытывали много новых узлов,

агрегатов и даже целых механизмов. Именно на МиГ-15 отработали крылья со стреловидностью 35°, катапультируемое кресло, легкосъемный лафет с тремя пушками, герметичную кабину вентиляционного типа, отсек отрицательных перегрузок топливной системы, воздушные тормозные щитки и многое другое. Несколько МиГ-15 оборудовали для дозаправки в воздухе, и впервые в СССР истребители получали топливо с заправщика Ту-4.

Конструкторы быстро поняли, какие возможности таит созданная ими машина. В 1949 году на базе МиГ-15 создали истребитель И-330(СН), позже наименованный МиГ-17. Крылья на нем уже имели стреловидность 45°, а двигатель развивал тягу 2700 кг, обеспечивая околозвуковую скорость. И в конце того же года летчик И. Иващенко провел заводские испытания новой машины, а 1 февраля 1950 года разогнался до скорости

переднего находилось под фюзеляжем, а заднего немного выше.

Но вернемся к «семнадцатому». Вновь, как уже не раз было в практике Микояна, на базе удачного самолета появились опытные машины. В 1951 и 1952 годах в воздух поднялись СМ-1 и СМ-2, на которых стояло по два двигателя АМ-5 конструкции А. Микюлина. Первый самолет облетали Г. Седов и К. Коккинаки, а 24 мая 1952 года Седов поднял в воздух «двойку» с крылом увеличенной (до 55°) стреловидности. Надо сказать, утвердилось оно не сразу. Еще в апреле летчик И. Иващенко испытывал опытный И-330 (СИ) с таким крылом, но погиб. Причину катастрофы выявить не удалось. Но через год Седов успешно завершил испытание крыла большой стреловидности.

Установив на СМ-2 два новых двигателя с форсажной камерой и тягой по 3300 кг, конструкторы со-

Интересным был самолет СМ-30. Пороховой стартовый ускоритель позволял ему взлетать с подвижной платформы.

В 1958 году на опытные самолеты СМ-12ПМУ и СМ-50 поставили ускорители с жидкостными реактивными двигателями, и «пятидесятка» всего за 10 мин. достигла небывалой высоты — 24 тыс. м.

Затем пришла пора создания экспериментальных тяжелых перехватчиков дальнего действия Е-150, Е-152, Е-152А и Е-166. Двигатели для них родились в ОКБ, руководимом сначала А. Микюлиным, а потом С. Туманским. На этих машинах с треугольными крыльями были установлены рекорды, принесшие международную славу советской авиации. В декабре 1959 года Г. Мосолов на Е-150 развил скорость 2388 км/ч, а спустя два года уже на Е-166 поднялся на 34,7 тыс. м. В 1961—1962 годах он же, А. Федотов и П. Остапенко на Е-166 еще раз улучшили мировые рекорды.

Еще в 1955 году на испытания вышел самолет Е-4 с треугольным крылом и турбореактивным двигателем, а следом за ним — Е-2А с крылом большой стреловидности. Микояновцы предпочли треугольное крыло, и самолет с ним стал прототипом МиГ-21, после сражений в небе Вьетнама и Ближнего Востока признанного лучшим истребителем в мире.

Когда в конструкторском бюро А. Туполева проектировался сверхзвуковой пассажирский лайнер, выяснилось, что продув его макета в аэродинамических трубах недостаточно.

Для создания реальной модели «сверхзвуковика» выбрали серийный истребитель МиГ-21. Оставив без изменения его фюзеляж и вертикальное хвостовое оперение, микояновцы поставили на него такое же, но в другом масштабе крыло, как и на будущем лайнере. Этот самолет поднял в небо летчик-испытатель О. Гудков. Позже он сопровождал на нем впервые взлетевший сверхзвуковой пассажирский лайнер. Интересно и другое обстоятельство. Пилоты, которым предстояло опробовать в воздухе принципиально новый авиалайнер, перед тем как сесть за его штурвал, совершали по несколько полетов на самолете-аналоге, чтобы привыкнуть к поведению столь необычной машины.

О работе КБ имени Микояна можно писать много. Что и говорить, чуть ли не каждый самолет знаменовал вторжение в неизведанную область. И ныне коллектив, созданный Артемом Ивановичем Микояном, штурмует новые рубежи высоты и скорости.



1,03М, впервые (который раз мы упоминаем это слово!) в СССР перемахнув звуковой барьер в горизонтальном полете. МиГ-17 долго строился серийно, подобно своему предшественнику, он выпускался в нескольких вариантах. Спустя много лет северовьетнамские МиГ-17 вышли победителями в схватках с американскими истребителями-бомбардировщиками Ф-105 и Ф-4 «Фантом».

Почти одновременно с МиГ-17 создавался опытный тяжелый всепогодный перехватчик И-320, на котором впервые испытывали радиолокационные прицелы. Самолет пришлось проектировать двухместным: первые локаторы не были достаточно совершенны, и пилоту было трудно управлять сразу самолетом и прицелом. Поэтому рядом с ним посадили оператора. Внешне этот самолет походил на МиГ-9, только двигатели на нем располагались последовательно, уступом. Сопло

здали истребитель массового применения МиГ-19. И на этом примечательно видна дальновидность Микояна и его сотрудников, предусмотревших возможность дальнейшей модификации удачной машины. В самом деле, до 1958 года были выпущены также МиГ-19С с управляемым стабилизатором, МиГ-19СВ с более мощным двигателем, всепогодный перехватчик с радиолокационным прицелом МиГ-19П и МиГ-19ПМ с принципиально иным вооружением. Кроме того, на базе этих машин построили несколько опытных для проверки различных новинок в управлении, оружии, оборудовании и силовых установках.

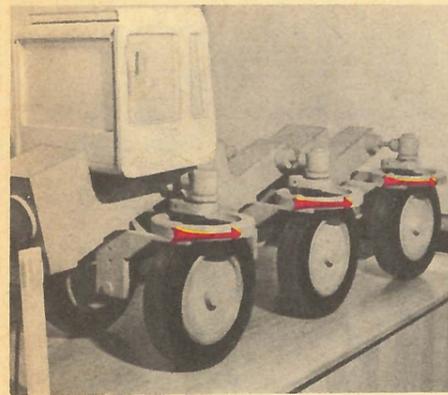
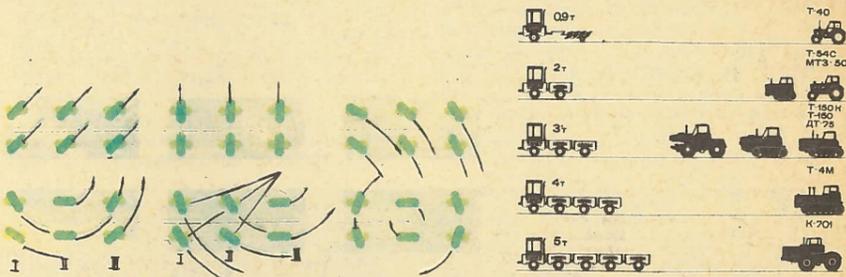
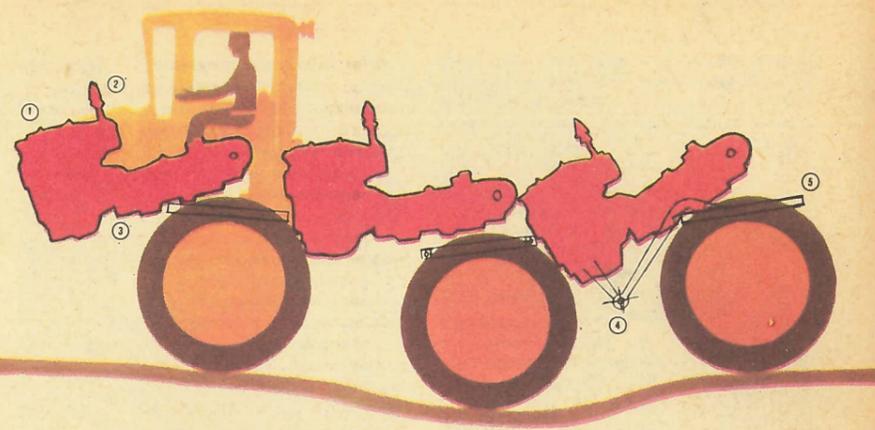
Так, именно на «девятнадцатом» отработали автомат, который оптимизировал усилия летчика на ручке управления независимо от высоты и скорости полета. Создал автомат талантливый инженер А. Мишаев.

# ЧТОБЫ

# НЕ

# ПОВРЕДИТЬ

# ЗЕМЛЕ...



На рисунках: Секционный трактор — это, пожалуй, целый поезд, позволяющий регулировать силу и мощность в зависимости от выполняемой операции. Ведь, скажем, для сева вовсе не нужна такая же мощность, как для пахоты. Да и почва уплотняется от такого поезда значительно меньше, чем от гигантов тракторостроения.

На схеме цифрами обозначено: 1. Двигатель. 2. Всасывающая труба. 3. Коробка перемены передач. 4. Шарнирный механизм. 5. Погонное устройство.

Повернуться, изменить направление движения машины всегда было проблемой для тракториста, требовало особого мастерства. Трехсекционный трактор может поворачиваться в любом направлении, в любой момент. Одновременный поворот всех колес во всех секциях обеспечивается особым устройством. На схеме показаны маневренные возможности трехсекционного трактора:

Кротовое движение. Шеренговое движение. Разворот вокруг любой крайней точки агрегата (трактора с плугом, сеелкой и т. п.). Разворот вокруг точки, лежащей на оси II. Разворот вокруг точки, лежащей на оси III.

Разворот вокруг вертикальной оси трактора, проходящей через центр тяжести.

Преимущество секционного трактора — универсальность и унификация. Таблица наглядно показывает, как «поезд», составленный из отдельных секций, может заменить любой ныне существующий трактор.

На снимке: макет секционного трактора.

## ШАГИ ПЯТИЛЕТКИ

титив весь диапазон типов тракторов от Т-40 (класс одна тонна) до К-700 (класс пять тонн).

Но не в унификации главное преимущество секционного трактора. Известно: характерное для сельского хозяйства непостоянство потребляемой мощности на различных операциях не позволяет использовать технические возможности наших тракторов. В секционном же тракторе мощность может регулироваться в зависимости от энергоемкости предстоящей операции.

Весьма перспективен, на мой взгляд, трактор с регулируемой высотой грунтозацепов.

Казалось бы, самый простой и очевидный путь улучшить сцепление гусеницы трактора с грунтом — увеличить высоту грунтозацепов и заострить их, чтобы они легче могли войти в почву, в землю. Но, оказывается, сделать и то и другое одновременно не так-то просто. Звено гусеничной цепи с высоким почвозацепом (или грунтозацепом) при входе, погружении в почву и выходе из земли разрушает ее. Кроме того, высокая высота грунтозацепов не превышает пятидесяти миллиметров.

Изобретатели не раз предлагали сделать высоту грунтозацепов регулируемой: чтобы они прятались, убирались, когда в них нет надобности.

Многих конструкторов привлекает, например, машина, действующая по принципу очередности. Основное ее достоинство в том, что трактор идет по полю с останковками через каждые пятьдесят-семьдесят метров. На остановках трактор упирается специальным якорем в землю и подтягивает сельскохозяйственное орудие с помощью тросов и лебедки.

Если максимальная сила тяги, которую современный колесный трактор может развить, составляет около половины его веса, то сцепление заякоренного трактора этот вес намного превышает. Что это дает? В первую очередь незачем будет создавать тяжелые тракторы. Вес как символ мощности потеряет свой прежний авторитет. В новом, завтрашнем тракторе уменьшение веса даст ряд преимуществ: уменьшится давление на почву, улучшится его маневренность. Все это в конечном счете позволит повысить его КПД.

«Я уверен, — говорил замечательный инженер и ученый академик В. Желиговский, — мы на пороге новой эры в сельском хозяйстве. В наших руках приблизить ее! Нужно для этого работать, работать и не бояться новых идей».

В 1972 году Министерство тракторного и сельскохозяйственного машиностроения СССР начало интересный эксперимент. В базовых научно-исследовательских институтах и на крупных заводах, относящихся к этому ведомству, были созданы поисковые группы ученых и специалистов. Перед ними ставилась важная задача — разработать принципиально новые виды техники для нужд сельского хозяйства.

Прошло семь лет. Что же было за это время сделано, например, в области тракторостроения? Наш специальный корреспондент Ирина Кленская побывала в Государственном союзном научно-исследовательском тракторном институте. По ее просьбе рассказывает заведующий лабораторией исследований и разработок перспективных конструкций тракторов, доктор технических наук, лауреат Государственной премии СССР Игорь Валентинович ГАВАЛОВ.

С тех пор как были изобретены тракторы, возникла и проблема их воздействия на почву. Особенно обострилась эта проблема сейчас, когда конструкторы в погоне за повышением производительности создают машины все большего и большего веса.

Вес в тракторостроении считается необходимым условием работоспособности, показателем «солидности» конструкции. На некоторых

тракторах даже навешивают чугунный балласт «для тяжести». И на классы тракторы разбивают в соответствии с весом. Колесный трактор К-700 (вес 12 т) относится к классу тяги 5 т, шеститонный гусеничный трактор ДТ-75 имеет класс тяги три тонны. На выставке «Сельхозтехника-78» были показаны американские тракторы весом около 20 т. Вокруг машины толпились посетители, она вызвала восхищение самим своим исполинским видом, мощью. Только вот агрономы качали головами: такая машина совсем не друг хлебороба. В чем же дело? Оказывается, чем тяжелее машина, тем она сильнее трамбует почву, уплотняет ее. Цифры красноречивы, судите сами.

Ущерб, наносимый сельскому хозяйству США в результате уплотнения почв, оценивается в 1,18 млрд. долларов ежегодно. Немецкие ученые доказали: уплотненность почв снижает урожай на 50%.

Государственный союзный научно-исследовательский тракторный институт (НАТИ), в котором я руковожу лабораторией, и Почвенный институт имени В. В. Докучаева провели опыты. Суть их: посмотреть, как сказывается на почве движение трактора.

На бодьшом подмосковном поле выделили участок земли. Разбили его на 36 делянок. Перед посевом почву на 32 делянках уплотнили: по ним прошли наши самые из-

вестные машины — МТЗ-52, ДТ-75, Т-150К, К-700.

Что же мы увидели, когда собрали урожай? Сравнили контрольные делянки и «утрамбованные»: вместо урожая ячменя 38 ц с га (на контроле) на опытных делянках получили по 23 ц. Разница значительная — на 37% ниже. По существу, из-за неправильной конструкции трактора потеряна значительная часть урожая.

По данным Белорусской сельскохозяйственной академии, площадь поля, уплотненная тракторами при возделывании озимой ржи, составляет 81%, а при возделывании сахарной свеклы около 91%.

В целом по стране потери от недобора урожая весьма значительны.

В научной литературе приводятся цифры: трактор ДТ-54 за один проход уплотняет почву на 20%, а за два прохода почти на сорок. В результате урожай пшеницы снижается на 27%.

На черноземных землях К-700 примерно в два раза больше уплотняет землю, чем ДТ-75. Урожай яровой пшеницы по колее трактора К-700 равнялся 8,93 ц/га, а вне колес — 12,4.

В последние годы проблема уплотнения почв обсуждалась в ВАСХНИЛ, в Государственном комитете Совета Министров СССР по науке и технике. В 1976 году по постановлению ГКНТ начато изучение

воздействия сельскохозяйственной техники на плодородие почв.

Вопрос чрезвычайно сложен. Мы, конструкторы, убеждены: нужны принципиально новые сельскохозяйственные машины. Совершенно ясно: так же, как при проектировании самолета, нужно знать подъемную силу воздуха, так и при разработке нового трактора необходимо знать допустимый предел веса машины, безвредный для земли и для урожая. Мне кажется, два направления в сельскохозяйственной механике обеспечат дальнейший прогресс этой науки. Во-первых, надо увеличить коэффициент сцепления трактора с почвой (это единственное средство уменьшить потери мощности) и, во-вторых, уменьшить вес машины (для того чтобы предотвратить уплотнение почвы). А это требует пересмотра общепринятых схем конструирования трактора.

Чем же мы располагаем сегодня?

Какие недостатки у старого, привычного гусеничного трактора? Применяемый у него способ поворота (гусеница как бы скользит по грунту) мешает сцеплению с почвой. При этом тяговое усилие в момент поворота, то есть максимальных нагрузок, передается лишь через одну цепь, что увеличивает буксование и снижает коэффициент полезного действия.

Новое компоновочное решение

существенно отличается от общепринятого. Вместо двух гусеничных цепей используется одна, но база ее в несколько раз длиннее. Коэффициент сцепления значительно увеличивается — он равен примерно 1,5 (а у старых тракторов 0,5).

Что касается колесных тракторов, то улучшить их сцепные свойства можно, увеличив длину базы, а также количество ведущих осей, например, с двух до пяти.

Однако обеспечение тяги еще не все, нужна еще и хорошая маневренность. Для этого в конструкции предусмотрен специальный силовой привод, позволяющий каждому колесу поворачиваться на любой угол от продольной оси машины. Эта особенность обеспечивает небывалую еще маневренность: поворот всех колес на 90° дает возможность работать на склонах, недоступных для обычных тракторов, а поворот их на 180° равносильно включению заднего хода. Обе эти схемы тракторов позволяют реализовать принцип совмещения операций и равномернее распределить давление по опорной поверхности их при увеличении ее длины.

Нас привлекает принцип секционного построения. В чем его суть? Можно существующие типы сельскохозяйственных машин, тракторов свести к минимуму. Пусть, например, одна секция обеспечивает тягу в одну тонну. Тогда с помощью пяти секций можно было бы охва-

# ПОКОРИТЕЛИ КОСМОСА—О ЖИЗНИ, О ЗЕМЛЕ,

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

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

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

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

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

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

**ПАВЕЛ РОМАНОВИЧ ПОПОВИЧ**, летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза, кандидат технических наук, военный летчик первого класса. В отряде космонавтов с 1960 года. Был командиром группы, секретарем партийной организации отряда космонавтов.

В августе 1962 года участвовал в первом групповом космическом полете. В 1968 году окончил Военно-воздушную инженерную академию имени профессора Н. Е. Жуковского.

В июле 1974 года совершил второй полет в космическое пространство. Депутат Верховного Совета УССР, вице-президент Общества советско-австрийской дружбы.

С. П. Королев в беседе с журналистами как-то отметил: «Можно было бы сказать так: полет Гагарина — первая серьезная проба, полет Титова — глубокая проба, полет Николаева и Поповича — еще один шаг вперед...»

Беседу с космонавтом провел А. Митрошенков.

1 Человечество всегда мечтало познать загадки Земли, Галактики, вселенной. На то много причин: это и желание заглянуть в завтрашний день, и стремление постичь тайну происхождения человека. Есть и другие интересные вопросы. Во вселенной много замечательных объектов. Взять хотя бы «черные дыры».

Еще не так давно считалось, что «черные дыры» возможны только в теории. Лишь в 1971 году астрономы открыли, что невидимым «партнером» гигантской голубой звезды в созвездии Лебедя, вероятно, является подобный объект. С тех пор обнаружено еще два «кандидата» на эту роль — один в созвездии Персея, другой на границе созвездий Ориона и Единорога. Всего же в Галактике (Млечном Пути), по расчетам ученых, должно находиться по меньшей мере 10 миллионов «черных дыр».

Что представляют собой эти загадочные объекты? Это мертвые звезды, «вырванные» себе бездонные могилы в космосе.

«Черные дыры» могут иметь самые различные размеры. Предполагается, что сверхтяжелые «черные дыры» с массой, превышающей солнечную в сотни миллионов раз, находятся в центре квазаров, источников колоссальной энергии, расположенных в глубинах вселенной. Возможно, что даже в центре нашей собственной Галактики есть неподвижная сверхтяжелая «черная дыра».

Раньше ученые полагали, что если даже «черные дыры» существуют, то особо беспокоиться не следует — ведь они невидимы и их нельзя обнаружить. Подобное отношение изменилось только в 1968 году, когда радиоастрономы из Кембриджа объявили об открытии пульсаров, крошечных пульсирующих объектов, которые, как вскоре выяснилось, оказались нейтронными звездами. Эти звезды, как и «черные дыры», представляют собой тела с очень высокой плотностью материи и долгое время считались не поддающимся наблюдению теоретическим курьезом. Сейчас известны уже сотни пульсаров.

Нейтронные звезды названы так потому, что электроны и протоны их атомов сдавлены силой гравитации в нейтральные атомные частицы, нейтроны. Нейтронные звезды — это важный ключ к пониманию природы «черных дыр», поскольку космические объекты обоих типов возникли в результате гибели больших звезд.

В то время как Солнце спокойно угаснет через несколько миллиардов лет, оставив после себя лишь слабо тлеющие «звездные угли», звезды,

превышающие по массе наше светило в несколько раз, обычно не умирают спокойно. Вместо этого они взрываются с чудовищной силой. Эти взрывы известны под названием вспышек сверхновых. Подобную вспышку астрономы Востока наблюдали еще в 1054 году. В ее результате возникла Крабовидная туманность в созвездии Тельца. В центре этой туманности находится наиболее изученный пульсар, представляющий собой остаток большой звезды.

Но если «огарок» умершей звезды обладает достаточной массой, по крайней мере втрое превышающей массу Солнца, то ничто не препятствует ему сжиматься под действием собственного притяжения и, минуя стадию нейтронной звезды, «скатиться» в бездонный гравитационный колодец «черной дыры».

Материя проваливается через так называемый «горизонт событий», в результате «черная дыра» подобна водостоку во вселенной. Незадачливые космонавты тоже могут исчезнуть за «горизонтом событий», и, когда они окажутся «внутри», ни они сами, ни их радиопослания о помощи не смогут вырваться наружу.

В центре «черной дыры» вещество, из которого когда-то состояла звезда, сминается непреодолимой гравитацией в точку с бесконечно большой плотностью, называемую сингулярностью (особым состоянием). Такой исход действительно представляет собой особое состояние, поскольку сколлапсировавшая звезда как бы «выжала» себя из существования.

Согласно некоторым теориям вещество, поглощаемое «черной дырой», должно где-то и когда-то появиться вновь. Если так, то «черная дыра» — это настоящий туннель во времени и пространстве. Некоторые авторы, склонные к гипотетическим допущениям, полагают, что «черные дыры» представляют собой системы быстрого переноса материи во вселенной (см. «ТМ», № 2 за 1975 год).

Представьте, как интересно установить истинную природу «черных дыр!» Хочу подчеркнуть, что эта задача — дело не такого уж далекого будущего. Например, просмотр интересных объектов с помощью радиотелескопа даст очень много, особенно если учесть, что прибор можно разместить на орбите в безвоздушном пространстве. Подобный эксперимент был уже проведен во время полета Владимира Ляхова и Валерия Рюмина.

Всем знакомо созвездие Малой

# О ВСЕЛЕННОЙ

Медведицы. Оно объединяет 20 звезд, доступных невооруженному глазу. Основная «достопримечательность» Малой Медведицы — это Полярная звезда. Однако не все знают, что рядом с ней Солнце выглядело бы скромно: поперечник Полярной в 120 раз больше солнечного диаметра. Это типичная цефеида. Так называют переменные звезды-сверхгиганты, периодически изменяющие свой блеск. Такое явление объясняется пульсацией наружных слоев звезды, приводящей к периодическому изменению ее радиуса, температуры и блеска. Работает этот своеобразный механизм очень ритмично — период между соседними максимумами яркости Полярной звезды составляет четверо земных суток. Недавно в созвездии Малой Медведицы радиоастрономы открыли еще один любопытный объект — звезду, выбрасывающую струю вещества на расстояние в 6 световых лет, то есть 55 триллионов километров. Энергия выброса колоссальна. По расчетам, она достигает энергии, которую излучают десять миллиардов обычных солнц.

Немало тайн хранят и наши соседи, планеты солнечной системы. Древние греки считали, что Марс обитаем. Космические полеты помогут установить истину.

В заключение хочу добавить, что счастливого будущего человечества немислимо без победы разума над непознанным и таинственным.

**2** Это было в 50-х годах. Лечу на самолете. Обыкновенный полет. Неожиданно в стратосфере двигатель выключается. Возможно, виноват я сам — например, нарушил режим пилотирования. Высота, естественно, стремительно падает. Сделалось жутковато. Даже вспомнил

давнего знакомого Колю Костенко, попавшего однажды в такую же переделку. Что делать?..

Я мобилизовался до предела. И после моих усилий — разумеется, в дело пошли воля, знания, пилотажные навыки, опыт и желание жить — заглохшая турбина заработала! Представляете ощущение?

Приземлился. Ожидал неприятного разговора или даже взыскания. Я не знал, что случилось с двигателем, каковы причины отказа. Возле самолета собрался авторитетный консилиум инженеров. Вдруг я сам по неосторожности заставил турбину замолчать, а потом «доблестно», как у нас говорят, возвращал ей дыхание?

Но после тщательного анализа дефекта претензий ко мне не возникло.

Выхожу из душной штабной комнаты на улицу. Облегченно вздохнув, направляюсь на аэродром, к своему родимому самолету. У стоянки меня обгоняет «газик». Из кабины выглядывает начальник штаба полка:

— Попович, вас в штаб части.

— Меня? — Вновь настроение падает до нуля. Значит, анализ дал что-то новое.

— Да, вас. Точнее, в политотдел. «Неужели уже и там известно об аварии?» С досадой поворачиваю назад. А мысли как дождевые тучи: одна мрачнее другой.

К начальнику политотдела вошел — стрелки на нулях, энтузиазма нема. Там старший врач, то бишь медицинский работник. «Видимо, и они все уже знают». Мысль не слишком радостная. Отношение к врачу у летчиков неоднозначное: он твой защитник, он же... ну вы меня понимаете.

— Капитан Попович по вашему приказанию прибыл, — рапортую с дрожью в голосе.

Начальник политотдела смеется. — Мы не приказывали, а приглашали. Знакомьтесь, представитель института... — и называет авторитетное, но малоизвестное учреждение. Врач называет себя запросто, поштатски:



## Верю в заселение космоса

**Павел ПОПОВИЧ**, летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза



— Николай Николаевич!  
Тут же приглашает сесть и начинается разговор. Говорим о здоровье, о полетах, о настроении. Неожиданно спрашивает:

— На новой технике желаете летать?

— У нас техника не старая, — отвечаю не очень вежливо, с некоторой обидой на неосведомленность гостя.

— А на еще более новой? Скажем, на космической?

— Кто же от такого откажется?! Готов хоть сейчас. Но...

— Сейчас, конечно, рановато, — охлаждает доктор мой пыл. — Выслушайте до конца. Завтра, когда хорошо подумаете, сообщите свое решение.

Очень скоро я поехал в Москву. Вот, собственно, и все.

**3** Если понимать под «неизвестным» ранее не наблюдавшееся, то мне пришлось и с этим столкнуться. Это было в моем первом космическом полете.

По заданию медиков я должен был из двух перекрытых трубочек переселить мух в одну общую и наблюдать за их поведением. Смешно было глядеть, как эти бойкие на Земле цокотухи стали здесь непонятно медлительными, будто только что проснулись от зимней спячки. Это невесомость так на них действовала. Но потом они приспособились, стали передвигаться живее, даже пытались летать в пробирке. Это был один из первых биологических экспериментов на орбите.

Что касается инопланетян, то мое мнение на этот счет не совпадает с концепцией члена-корреспондента АН СССР И. Шкловского, который недавно писал:

«Я лично придерживаюсь взгляда, что жизнь вообще чрезвычайно редкое явление во Вселенной... Что же касается разумной жизни, то я полагаю, что мы представляем собой биологический феномен... Предположить, что другая цивилизация существует именно в тот короткий промежуток времени, что и наша, очень трудно».

По-моему, проблема встречи с инопланетными разумными существами весьма актуальна, философски важна, а ныне еще и злободневна. Думаю, что интерес к другим цивилизациям неслучаен. Сейчас этим занимаются представители многих научных направлений, и вполне естественно, что среди ученых нет единого мнения. Есть ли жизнь на других планетах, не знает пока никто. Одни доказывают, что есть, другие — что нет. Позиции и аргументы сторон малоубедительны. К. Э. Циолковский верил в существование других цивилизаций, верил в возможность переселить человечество в косми-

ческое пространство, в заселение космоса. Верю и я. У меня тоже нет доказательств, лишь интуиция.

**4** Если не будет разоружения, гонку вооружений не остановить. Сколько бы ни создавали самых новейших образцов оружия, они с такой же неудержимой скоростью устаревают, с какой появляются новые виды техники.

Деньги, идущие ныне на вооружения, можно было бы использовать на нужды человечества. Думаю, что немалые средства пошли бы при этом на исследование вселенной.

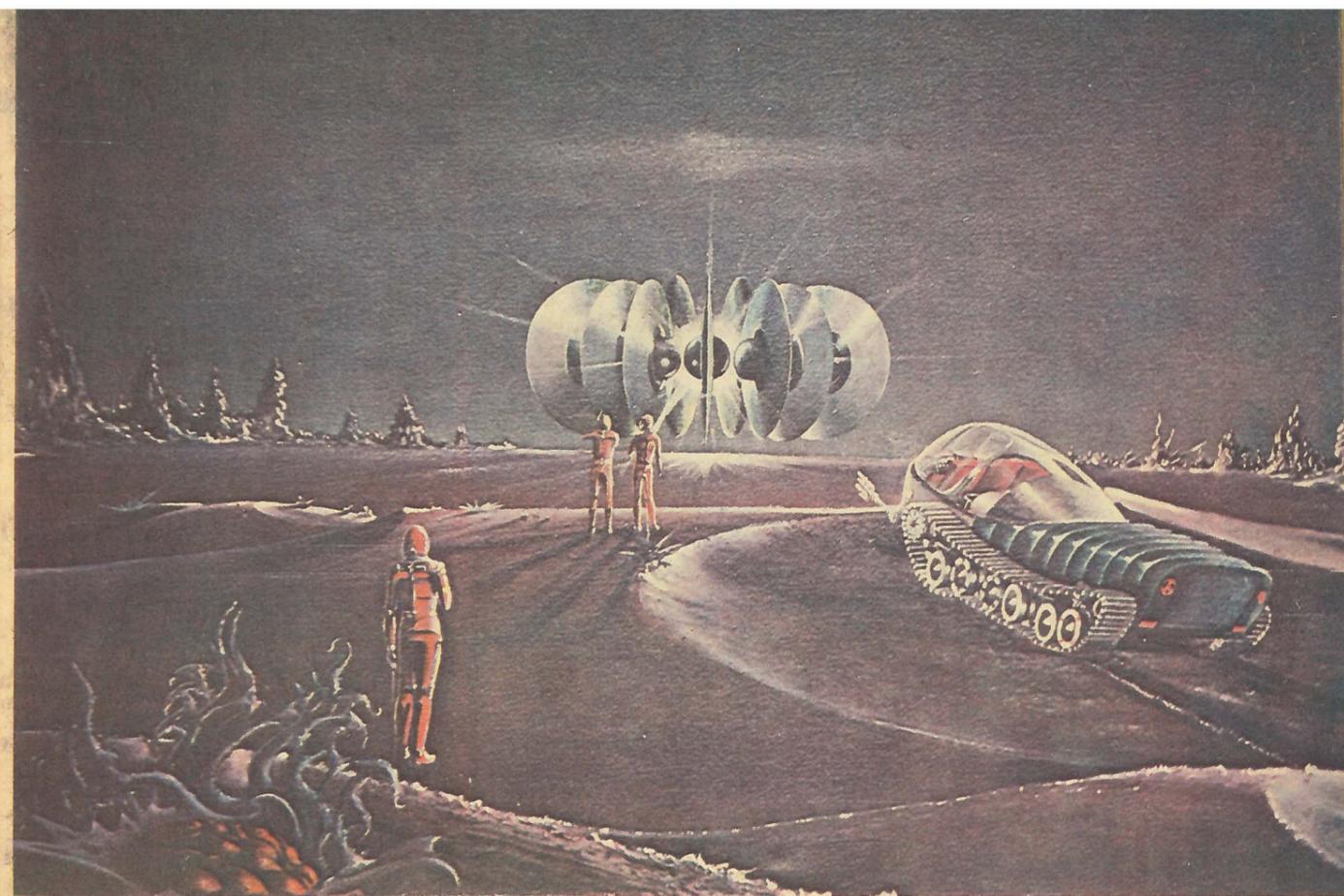
**5** Как я уже говорил, я верю в грядущее заселение космоса, в распространение человечества по мировому пространству. Но вряд ли будут аналогии между освоением космоса и заселением новых земель на нашей планете. Разные цели и формы, иная философская подоплека... В античные и средневековые времена колонизация новых земель велась через покорение народов и племен, закабаление целых государств. Стремление к обогащению, наживе, роскоши являлось основным стимулом. Освоение же космического пространства связано со стремлением проникнуть в тайны вселенной, познать околоземную среду, заглянуть в далекое прошлое и будущее Земли. Освоение космоса, межпланетные полеты проводятся в интересах всего человечества, а не горстки эксплуататоров или даже отдельной личности. Думаю, что человечество, осознав научную и практическую пользу от освоения космоса, в недалеком будущем объединит свои усилия во имя прогресса и процветания.

**6** Смешного всегда много. Был такой случай. После напряженного трудового дня — а программа полета насыщена, работаем с максимальным напряжением — я лег, почитал немного и тут же заснул. Часа через два сквозь входной канал кто-то тихо и таинственно входит в станцию, подкрадывается ко мне и... начинает драться! Он наотмашь со страшной силой бьет меня по лицу: по одной щеке, по другой. Разумеется, я сдачи пока не даю, хочу рассмотреть, кто это: человек или инопланетянин. Если пришелец, сбережь надо, для науки пригодится. Зову на помощь Юру Артюхина, своего напарника по второму полету. Он что-то отвечает, но на выручку не спешит. А «пришелец» продолжает меня избивать. Тогда я не вытерпел, изловчился, развернулся и... открыл глаза. Оказывается, книга, которую я читал перед сном, плавает в воздухе, а ветерок от вентиляции листа ее страницы, и они бьют меня по лицу. Смешно было, особенно потом, на Земле.

В 1851 году с фантастической быстротой, всего за несколько месяцев, в Гайд-парке выросло здание, поразившее воображение выдающихся лондонцев. Вместе с названием «хрустальный дворец» оно получило широкую известность на многие десятилетия. Это был построенный из стекла и металла по проекту архитектора Д. Пакстона павильон первой Всемирной промышленной и технической выставки. В облике уникальной для тех лет постройки с огромным прозрачным куполом современники увидели воплощенный союз передовой техники и гармоничной красоты. Здание надолго стало символом индустриального прогресса, отсветом будущей эпохи, проникшим в XIX век. Но в литературно-художественных кругах не утихали споры, подогреваемые появлением каждого очередного детища новой научно-технической эры — от Эйфелевой башни и океанских лайнеров до первых американских «скай-скреперов», вздымавшихся над Манхеттеном. И простодушными провинциалами, и столичными снобами они воспринимались как наивысшие достижения земной цивилизации. Голос Д. Рёскина, в негодовании отвергавшего грядущую «бездушную машинерию» и звавшего к красоте естественного ручного труда и растворенных в природе городов, все больше заглушался ревом паровых машин и звуками автомобильных клаксонов.

Год за годом приносил грандиозные свершения, от каждого из которых загоралось людское воображение: электромоторы, радио, аэропланы и дирижабли. Натиск техники на привычные области жизни и быта становился все сильнее. Ряды приверженцев традиционных художественных форм дрогнули. Тысячелетиями существовавшее единство красоты и функционального назначения вещи впервые разрушилось. Обычная «вещь» превратилась в «машину». Искусство и техника трагически разделились, начав ожесточенное соперничество за человека. В произведениях художников-футуристов, так же как и в фантастических романах начала XX века, взбунтовавшиеся машины полностью покорили себе человека. Глядя на творения Умберто Боччони или Луиджи Руссо, зрители растерянно иронизировали: «Искусство попало под автомобиль».

«Эпоха конфликта» породила такие явления, как функционализм и конструктивизм в архитектуре и прикладном искусстве, но вызвала к жизни и те тенденции, которые послужили ее скорому концу. Роль примирителя двух стихий взял на себя дизайн. Как ни стран-



## КОСМИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН

но, корни этого английского слова, неизменно остающегося «в моде» на протяжении всего XX столетия, следует искать в Германии и России 1900—1910 годов. Усилия архитекторов П. Беренса и выходца из Бельгии Ван де Вельде, а затем В. Гропиуса, основанного в 1919 году в Веймаре школы художественных ремесел «Баухауз», сливались с усилиями русских художников и архитекторов Владимира Татлина, братьев Весниных, Александра Родченко. В 1918—1920 годах в Москве возникли мастерские художественного конструирования ВХУТЕМАС, где впервые были разработаны теоретические основы широкого практического участия художника-инженера-ученого в социально-промышленном развитии целого государства.

В 20—30-х годах появилось немало диковинных для того времени проектов: «летающий город» Г. Крутикова, «кристаллическая архитектура» Б. Таута, воздушные плавуче-

щие дома Р. Фуллера. Актуальными и важными найденные тогда решения стали гораздо позднее, в наши дни.

На картинах молодого художника из Подмосквы Александра Белого изображено состояние гармоничного примирения эстетики и техники. Вот работа — «Космодром» (стр. 18). Этот вид огромного бетонного поля с веткой железной дороги и устремленными в небо ракетными исполинами стал уже почти привычен. Байконур или мыс Канаверал знакомы сейчас, пожалуй, каждому жителю Земли. Но художник заглядывает в будущее, в те уже близкие годы, когда «космические челноки» начнут снова между Землей и орбитальными околоземными станциями... В синем мраке почти погасшего дня готовящиеся к отправке «челноки» словно теряют часть своей величины. Едва заметным кажется движение механизмов и машин технической подготовки полета. Но из всего обилия

техники резко выделяется все то, чему суждено взлететь. Взгляд то и дело притягивают очертания произведений «космических дизайнеров» — этой «реактивной архитектуры» будущих орбитальных жилищ, этой «крылатой скульптуры», для которой постаментом является все необъятное поле космодрома.

Взяв на себя задачу примирения человека и механизма, человека и искусственной среды его обитания,





дизайн не оставит своего посредничества между основными ценностями будущего, пока еще фантастического, мира космической техники. Все сделанное «на экспорт в космос», несомненно, понесет на себе отпечаток совершенства и величия человека, его вечной мечты о небе. Там, в бескрайней вселенной, космотехника станет лицом земной культуры, воплощением общечеловеческого художественного гения. Немыслимо представить себе встречу двух разумов во вселенной иначе, чем встречу красоты с красотой. Ведь уровень развития цивилизации можно определить и пользуясь эстетическими критериями. Картина «Встреча двух экспедиций» (стр. 17) посвящена именно такому столкновению двух различных цивилизаций. Если выразиться языком современных социологов культуры, то первый обмен информацией двух миров будет включать

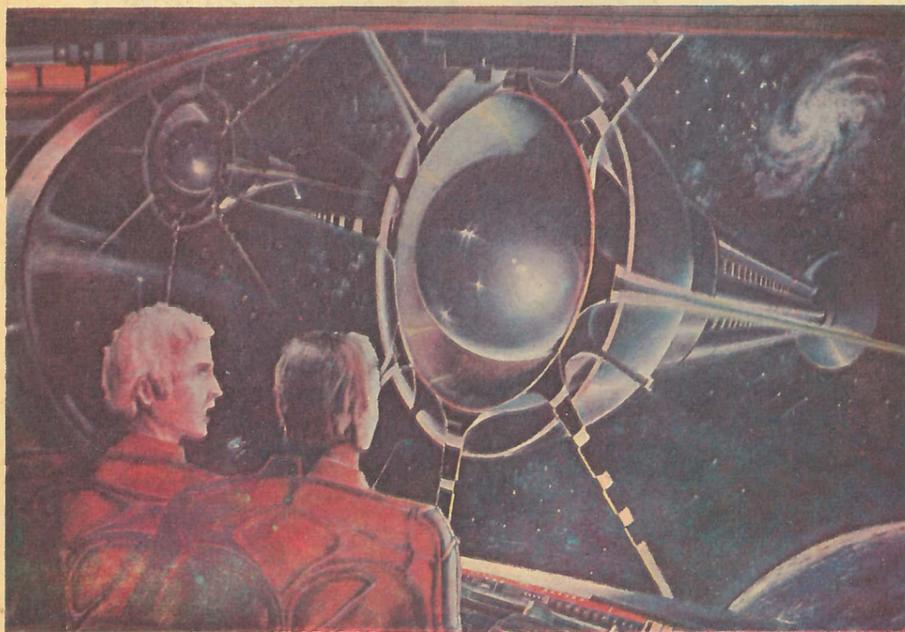
в себя и обмен эстетической информацией. Гармоничная красота имеет универсальную ценность. Она не повергает, а возвеличивает разум. Психологически она способствует взаимному сближению и большей «коммуникативности» двух культур. Заметим, что состояние космонавтов, вышедших из вседозвола и застывших при виде посланцев иного мира, можно определить как зачарованность. Художник словно утверждает, что совершенная красота уничтожает недоверие и страх. Прогнозы о неизбежности в будущем «холодной войны» между человеком и машиной нельзя признать состоятельными ни в социальной сфере, ни в сфере эстетической. Эра футуризма, авангардизма и технократической культуры, протянувшаяся через весь XX век, нашим потомкам покажется поучительным экспериментом. Лабораторные попытки выделить из слитного по-

тока жизни «чистое» искусство или «чистую» технику, науку покажутся ородни попыткам выделения не существующего в природе чистого железа из его окислов и соединений. Эстетика научно-технического постижения и преобразования мира, очевидно, будет признана одной из важнейших общих дисциплин будущего. Ее целью окажется улучшение природы человека и наилучшее развитие микро- и мегасреды его обитания. Хочется верить, что лучшие тенденции современной суперархитектуры или лендарта уже сейчас подготавливают художников-дизайнеров к будущему многократному расширению поля их деятельности, росту ее масштабов до масштабов солнечной системы и более... Не соперничество людей с плодами собственной деятельности, а мирный «диалог» человека и всей космической цивилизации видит художник в будущем.

Третья его картина «Перед спуском на планету» (внизу) посвящена, пожалуй, тем отдаленным временам, когда создаваемые человеком аппараты будут послушны ему, подобно органам собственного тела. Но как они будут выглядеть? Можно предположить, что целый космический корабль-зонд станет одним биороботом, полуживым кибернетическим существом, наделенным самыми совершенными двигательными способностями в гравитационных и иных космических полях. Спуск такого кибера на исследуемый объект будет подобен «мысленному пилотажу» каждого из двух операторов по той же траектории. Кто знает, какие тонкие интеллектуальные связи установятся между человеком и «его» кораблем? Может быть, он станет родным и потеря его будет трагичной?

Согласно античному афоризму «подобное стремится к подобному», совершенство будущего человека требует предположить такие же качества у окружающих его умных «машин». Конечно, космический дизайн будущего не станет тем «тотальным дизайном» современного потребительского общества, грядущую эру которого провозглашают Р. Фуллер и иные западные теоретики. Дизайн перестанет быть стимулятором торговли и средством в конкурентной борьбе монополий. Творчество будущих художников-конструкторов поможет людям не только значительно увеличить свое техническое могущество в глубинах вселенной, но и сохранить свою подлинную природу. Этот вдохновенный труд будет служить тому, чтобы красота человека и его дела слилась с вечной красотой вселенной.

ВАЛЕРИЙ КЛЕНОВ, искусствовед



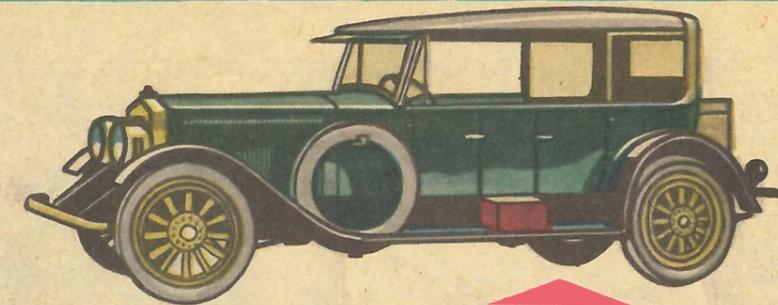
## Потомок «паровой телеги»

Хоть автомобилем и принято считать экипаж с поршневым двигателем внутреннего сгорания, историки всегда вспоминают его предшественницу — «паровую телегу» Н.-Ж. Кюньо (1769) и те времена, когда существовали только паровые «коляски» и когда машины с паровыми, немногочисленными бензиновыми и даже с электрическими двигателями попеременно устанавливали рекорды скорости. Потом «паровики» забыли, казалось, навсегда. Но... ныне их вспомнили. И не случайно сейчас самой актуальной проблемой автомобильной техники стал переход на другое топливо — запасы бензина не безграничны, а вред, который наносит его отходы окружающей среде, велик (см. «ТМ», № 4 за 1968 год). Работая над этой темой, я еще раз изучил труды, авторы которых строго научно сравнили эти автомобили. И согласился с известным американским экспертом Ф. Клаймером, который считал, что паровые автомобили сошли со сцены лишь потому, что однажды уступили место бензиновым, а на тех и сосредоточилось все внимание конструкторов. Но если объективно подсчитать все «за» и «против», то причинами поражения «паровиков» окажутся: большая масса; дороговизна материалов и приборов; большой расход воды, даже при герметической системе; недостаточная (по сравнению с обычным автомобилем) приемистость.

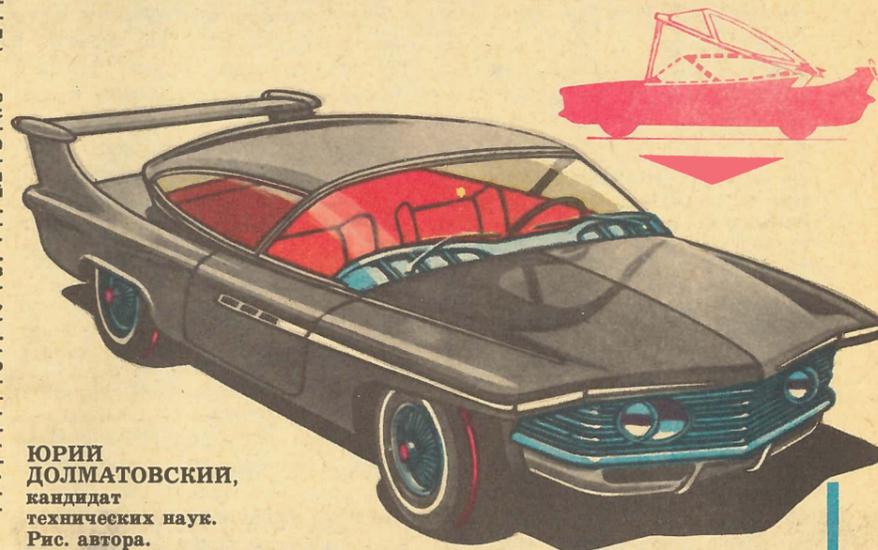
И все же в XX веке было построено несколько сотен машин с паровым двигателем (с бензиновым — около миллиарда). Среди них заметно выделяется своими ходовыми качествами, солидностью и отделкой серийный американский «Добль» (верхние рисунки и схема). Внешне в нем нет ничего особенного — обыкновенный большой лимузин двадцатых годов. Зато он... паровой. Трогался он с места через полминуты после выключения зажигания и брал разгон так же плавно, как международный экспресс, ведомый первоклассным машинистом. Причем шум не нарастал с увеличением скорости! У водителя было только две педали и один (тормозной) рычаг. А дальше начиналось самое удивительное — двигатель «Добль» мог работать согласно инструкции «на газовой или соляной нефти, бурого угольной или каменноугольной смоле, мазуте, газолине, керосине», а «стоимость топлива не превышала 50% стоимости бензина равносильного автомобиля...».

## Тоже на любом топливе

Как только начался закат авиационных поршневых двигателей, авторы фантастических и научно-популярных романов одали и автомобиль газовой турбиной. Впрочем, в этом не так уж много невероятного — она «всеядна», то есть способна работать на тяжелых сортах топлива, у нее нет возвратно-поступательного движения деталей, поскольку нет поршней, шатунов, клапанов, прибавьте к этому большую удельную мощность. И вроде бы совсем недавно солидные фирмы «Рено», «Фиат», «Дженерал-моторс» поразили посетителей автосалонов газотурбинными экспонатами, которые успешно выступали в гонках; демонстрировали рекордные автомобили, развивавшие уже «самолетные» скорости. Однако на автомобилях массового производства поршневой двигатель так и не уступил место турбине. Де-



автомобильному



ЮРИИ ДОЛМАТОВСКИЙ, кандидат технических наук. Рис. автора.

ло в том, что конструкторам не удалось преодолеть ее органические недостатки — большой расход топлива, шумность, необходимость сложной трансмиссии, дороговизну жаропрочных материалов, большие габариты воздухопроводов. Но и в том случае, если их не будет, турбина вряд ли получит широкое распространение на автомобиле, ибо, подобно двигателю бензиновому, опасна для окружающей среды. Но наверняка турбина подойдет для мощных машин: самосвалов, автопоездов, междугородных автобусов, то есть машин, работающих вне населенных пунктов и имеющих достаточно места для силовых агрегатов. Так или иначе, но и среди турбинных автомобилей найдутся экспонаты, достойные нашего паноптикума. Например, «Крайслер-турбофлайт» 1961 года (нижний рисунок), с регулируемым направлением факела горящего топлива. На этом автомобиле дорогой ценой достигнуты мас-

са и удельный расход топлива, сравнимые с такими же показателями поршневых автомобилей. Кузов «Турбофлайта» разработали специалисты итальянской фирмы «Гиан». Они снабдили машину, кроме обычных, еще и аэродинамическим тормозом. Он представлял собой пластину, установленную на оси между киллями-стабилизаторами. В горизонтальном положении аэротормоз улучшал обтекаемость автомобиля, но стоило водителю нажать педаль, как пластина, развернувшись вертикально, резко увеличивала сопротивление встречному потоку. Добавьте к этому весьма необычную конструкцию самого кузова. Его верхняя часть представляла собой своего рода колпак, чей задний конец был закреплен шарнирами с корпусом машины и поднимался при открывании двери. Этим обеспечивался удобный вход в очень низкий салон и хороший обзор — оконных стоек было всего две.



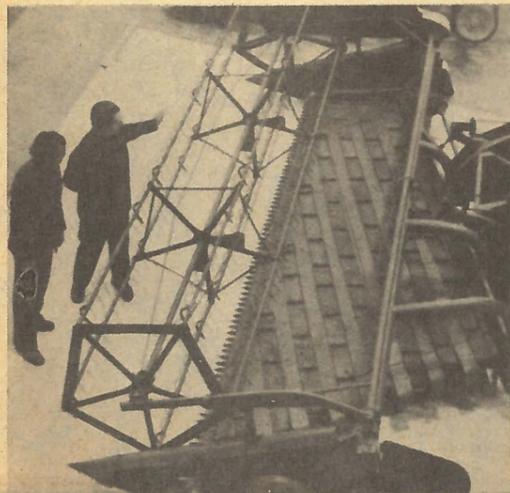


Все новые модели тракторов, создаваемые в нашей стране, подвергаются суровым эксплуатационно-техническим и ресурсным экзаменам на научно-испытательной станции НАТИ или на одной из ее баз. На станции 60 стендов и два полигона. На стендах проверяются надежность, слаженность работы узлов и агрегатов машин и оценивается качество материалов, из которых они сделаны. На полигонах круглогодично по заранее составленной вычислительным центром станции программе испытываются колесные и гусеничные тракторы, оборудованные автоматическими приборами и механизмами для управления ими по радио. Пять баз станции находятся в разных сельскохозяйственных и климатических районах страны: на Северном Кавказе, в Поволжье, Казахстане, Центральном Нечерноземье и на Северо-Западе. Работа, проводимая на станции и базах, позволяет ученым и испытателям участвовать в усовершенствовании и создании новых моделей машин и в 2,5—3 раза ускорить внедрение их в серийное производство.

На снимке: круговой трек с бетонным покрытием для ускоренных ресурсных испытаний колесных тракторов.

Московская область

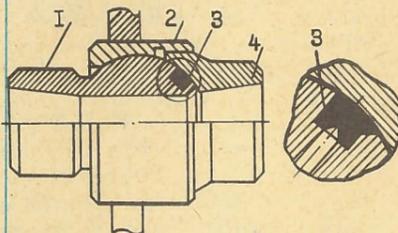
Жатка ЖШН-6 (см. снимок) создана совместными усилиями специалистов института механизации и электрификации Сибирского отделения ВАСХНИЛ и конструкторами Таганрогского комбайнового завода. Жатка навесная, с шириной захвата 6 м, предназначена главным



образом для уборки хлебов на больших целинных массивах. Ее особенность — равномерное формирование валков с поверхностной укладкой колосьев. Казалось бы, это не имеет существенного значения, но при таком расположении валки после дождя просыхают в два раза быстрее, чем обычные.

Новосибирск, Таганрог

Быстрораъемные соединения «БРС» — одна из деталей в системе подачи рабочей жидкости при бурении. Как оказалось на практике, серийно изготавливаемые «БРС» теряют свою герметичность во время работы. В СибНИИ нефтяной промышленности этот недостаток исправили, внося небольшое изменение. В шаровом наконечнике 1 (см. рис.) под самоуплотняющуюся манжету 3 расточили канавку и к ней просверлили несколько радиальных отверстий. Это усовершенствование сохраняет непроницаемость узла, которая



нарушается при самоотвинчивании гайки 2 в результате возникающих во время бурения вибраций. Теперь в этих случаях сама жидкость, проникая по радиальным протокам, своим давлением прижимает манжету к поверхности гнезда 4, создавая тем самым герметичность соединения.

Тюмень

В подсобное орудие уборки дорожных знаков превращена одна из моделей пневматических «пистолетов». В его пинноли укреплен сменная щетка (волосная для мойки, проволочная для очистки от ржавчины), а на корпус надет кронштейн, удерживающий шланг. Работает орудие совместно с машиной, на которой есть компрессор и резервуар с водой или моющим раствором.

Бельцы

В УкрНИИпластмасс получены новые составы теплопроводного клея (марки ТКЛ-2) и эпоксидного порошка (марки УП-2155). Сочетание высокого коэффициента теплопроводности с диэлектрическими свойствами отличает клей ТКЛ от ранее известных. Непроницаемая пленка клея, нанесенная на элементы и узлы радиоэлектронной аппаратуры, нагревающиеся в процессе работы, снижает их рабочую температуру и существенно увеличивает срок службы. Порошковые покрытия из УП-2155 придают изделиям электронной и электротехнической промышленности стойкость от влаги, морского тумана, грибковых заболеваний, тропической атмосферы. Они длительно выдерживают нагрев до 180—200° С без ухудшения диэлектрических свойств.

Донецк

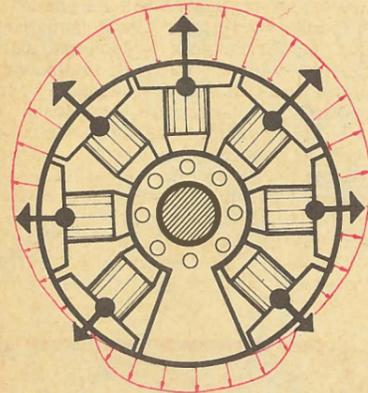


Для очистки микропроводов (диаметром всего 0,03—0,09 мм) от следов волоочной смазки и производственной пыли понадобилась целая технологическая линия. В ее двух последовательно расположенных ваннах грязь растворяется горячим щелочным раствором, изрядно «сдобренным» ультразвуковыми колебаниями, а в следующих двух ваннах с проволоки горячей проточной водой смывается щелочь вместе с остатками загрязнений. После ванн проволоку протирают бязью, сушат и вторично протирают спиртом, доводя буквально до почти хирургической чистоты. Щелочные растворы подогревают и подают насосом в высоко расположенные баки, откуда в ванны они поступают самотеком. Горячая вода для промывки берется из заводской магистрали.

Весь процесс ведется непрерывно в четыре ручья без перегибов проволоки со скоростью 10—80 м/с. Остановки производят только для смены шестерен и перемоточных механизмов при изменении диаметра поступающей проволоки на гигиеническую процедуру.

Ленинград

ГТУ — устройство для холодного изгиба стальных труб с образованием на их поверхности гофров. ГТУ вводится внутрь заготовки или участка трубопровода на самоходной тележке и перемещается на ней до места, подлежащего деформации.



В действие приводится распорный гидравлический механизм (см. рис.), и на теле трубы выдавливается одно или несколько эксцентричных одинаковых колец. Число их и расстояние друг от друга зависят от угла сгиба. Чтобы изменить в любой требуемой плоскости направление оси трубопровода, достаточно предварительно повернуть на определенный угол блок относительно самоходной тележки. Таким образом с гофрообразованием изгибают спиралеобразные, многослойные и очень тонкие трубы (с отношением толщины стенок к диаметру 1:200). Изгибы можно практически производить по всей длине трубопроводов без потери их устойчивости от усилий продольного сжатия и без образования трещин на теле металла. Немалым достоинством выпускаемых ГТУ служат их малый вес и габариты.

Москва

Высокопроизводительный универсальный станок с числовым программным управлением и «обрабатывающим центром» (так называют комбинированные станки, оснащенные набором разнотипного инструмента) создан на заводе тяжелых и уникальных станков. В его «обрабатывающем центре» 40 инструментов для выполнения фрезерных, сверлильных и расточных операций на деталях весом до 30 т. Автоматическая «рука» манипулятора, подчиняющаяся командам, передаваемым с пульта управления, достает из «карусели» магазина нужный инструмент и устанавливает в рабочее положение.

На снимке: инженеры В. Федотов, В. Климовский и А. Игонин за испытанием работы узлов и систем нового станка.

Ульяновск

На снимке: на одном из участков строительства 277-километрового нефтепровода Каламкас — Каражанбас — Шевченко. Эта трасса соединяет перспективное месторождение нефти на полуострове Бузачи с промышленными центрами области.

Мангышлакская обл.

Электронные весы в отличие от механических платформенных не занимают производственных площадей, поскольку взвешивание изделий производится непосредственно на крюке крана. Несмотря на величину измеряемых грузов (массой до 10 тыс. кг), весы малы, недороги, просты в обслуживании и результаты измерения передают дистанционно. Состоят они из двух блоков — измерительного и регистрирующего, соединенных между собой 30-метровым кабелем. Измерительный механизм представляет собой крановую подвеску с вмонтированным в нее вибрационно-частотным преобразователем, работающим от деформации сжатия. Вибрации, вызываемые сжатием, преобразуются и передаются по кабелю к регистрирующему блоку, вторично преобразуются в цифровые показатели, которые выводятся на табло.

Москва

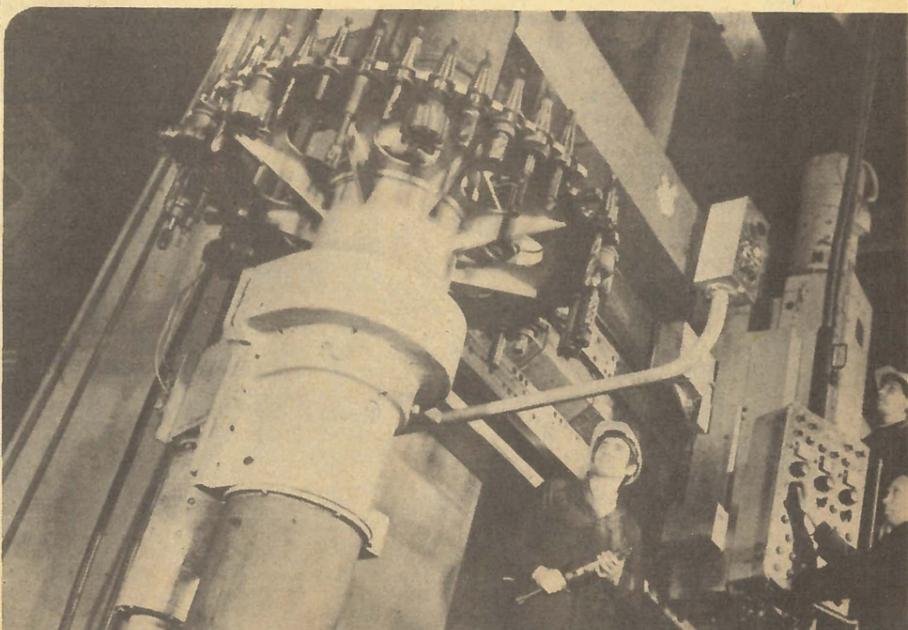
Ячеистый бетон, получаемый из металлургических шлаков и щелочных отходов предприятий цветной металлургии, не уступает лучшим теплоизоляционным материалам. А превосходит их тем, что «шуба» из него хорошо закрепляется и удерживается на поверхности плавильных печей, установок испарительного охлаждения и других объектов, сохраняя тепло и повышая их производительность. Изготавливается новый бетон листовыми блоками 750×500 мм и толщиной в 200, 100 или 70 мм.

Кировоград



Мастерские и гаражи, временные производственные здания и склады, помещения для содержания животных и птиц — все это можно строить из унифицированных складчатых сборно-разборных элементов. Они однотипны, взаимозаменяемы, на место монтажа доставляются пакетами. Здания возводятся на болтах, в холодном или утепленном варианте, пролетами 12, 18, 24, 30 или 36 м, любой длины, кратной одному метру. Строительство ведется бригадами из 2—3 человек в течение 5—30 дней. Продолжительность сборки зависит от ширины пролета и его длины, а также способа монтажа (вручную или с помощью легких грузоподъемных механизмов). Полная заводская готовность, простота и удобство доставки, легкость монтажа и высокая эффективность (за счет снижения металлоемкости, исключения традиционных конструктивных элементов, упрощения перевозок, высокой производительности труда) — значительные преимущества строительства из унифицированных складчатых элементов. А изготовляются они холодной гибкой из тонкого стального или алюминиевого листа толщиной от 1,4 до 2,0 мм. Существенно и то, что метод холодной гибки не требует специального заводского оборудования и может быть организован на небольших производственных площадях и в механических мастерских.

Киев





**ВЛАДИМИР ГАСАН, руководитель секции багги клуба «Романтик», г. Красноярск**

Одна за другой мчатся по городу спортивного вида автомашин. За рулем мальчишки в оранжевых штормовках и голубых шлемах. Это отправляется на тренировку секция спортивных микроавтомобилей багги детского клуба «Романтик».

Автомобиль багги «молодежного» класса (до 350 см<sup>3</sup>) предельно прост по конструкции, его можно сделать в домашних условиях. К тому же багги-спорт стал очень популярен у нас в стране. Именно поэтому директор детской спортивно-технической школы по автоспорту Виктор Митрофанович Пузырев создал первую и пока единственную в Красноярском крае секцию багги для школьников, руководить которой пригласил автора этих строк.

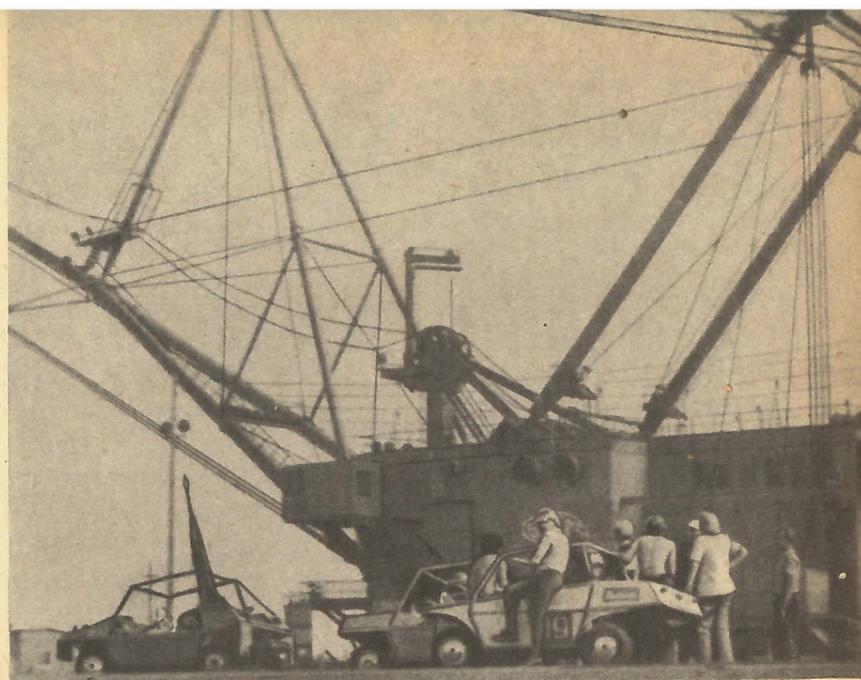
Создавали мы ее, что называется, на голом месте. Не было ни мастерской, ни необходимых деталей, ни опыта. Было лишь желание да неутомимая изобретательность мальчишек, одержимых идеей постройки собственных автомобилей.

Начиналась наша работа осенью 1974 года. А уже летом 1975-го ребята обкатывали своего первенца — неказистую «Блошку», созданную на базе мотоцикла.

Прошел еще год, и у первого автомобиля появился младший «братишка». В стадии сборки находилось еще пять машин.

22 подростка с энтузиазмом трудились над их созданием.

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ



## «РОМАНТИК»

### Наши автомобили

В 1976 году секция стала работать при детском клубе «Романтик» жилищно-коммунального отдела Красноярского электровагоноремонтного завода. Руководитель клуба — Галина Макаровна Куприянова не побоялась хлопот, связанных с изготовлением багги. Началась как бы вторая жизнь нашей секции.

Завод выделил помещение и оборудование, оплатил расходы по изготовлению автомобилей. В 1976 году мы имели уже 7 автомашин. Четыре из них изготовили на базе списанных мотоциклов СЗА. Мы оставили на них только раму, мосты и двигатель. Каркасы изготовили сами. Много споров вызвали его форма и облицовка. В конце концов решили, что машина не должна поражать своим внешним видом, облицовка нужна съемная — из 10-миллиметровой фанеры, крепящейся к каркасу болтами. Исключением была машина, изготовленная в 1978 году Сереей Куприяновым и Юрой Барминим. Кузов ее был спроектирован по рисункам, взятым из журнала «Техника — молодежи».

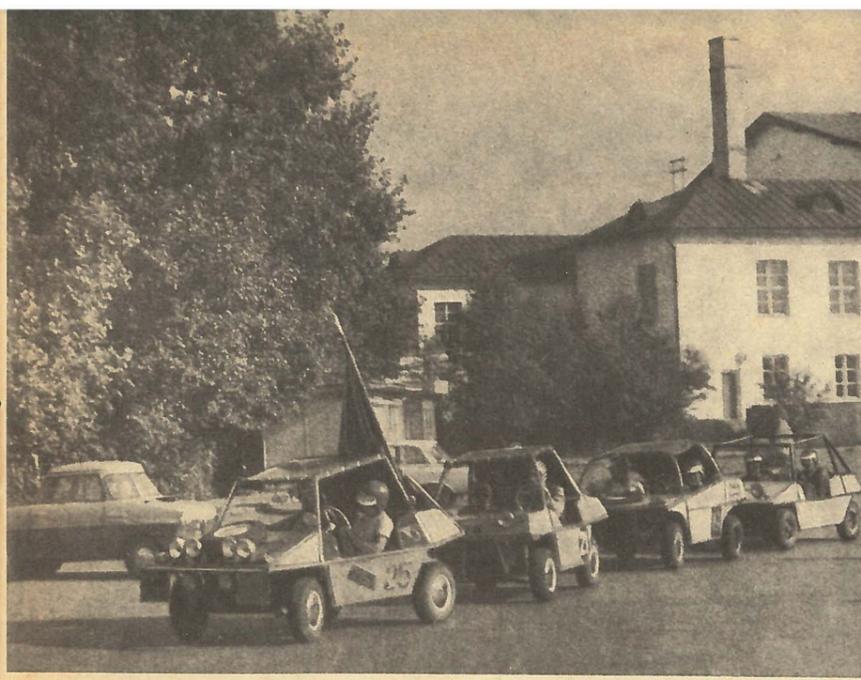
Две машины смешанной конструкции: задняя часть от грузового мотороллера «Муравей», а передний мост от мотоцикла СЗД. Для этого от рамы мотороллера отрезали переднюю часть, а на ее место приварили трубу диаметром 60 мм в центре и две трубы диаметрами по 50 мм по

краям. Спереди они соединены поперечиной из трубы диаметром 50 мм, к которой приварены два кронштейна для крепления переднего моста СЗД. В задней части рамы удалена верхняя продольная труба. Вместо нее по краям приварены две трубы диаметром 50 мм. В образовавшемся каркасе размещен двигатель ИЖ-П-3 цилиндром вперед, жестко прикрепленный к раме в четырех точках. На этих машинах установлены гидравлические тормоза, для чего с балансиров мотороллера пришлось снять механические, а вместо них установить крышки тормозных барабанов, сами барабаны и диски от мотоцикла. Переделка оказалась несложной, так как были выточены только новые ступицы задних колес.

Седьмая машина «Малыш» отличается от остальных тем, что на ней установлены двигатель и колеса от мотороллера «Тула-200 М», главная передача, балансиры и тормоза задних колес от СЗА. Этот автомобиль предназначен как раз для обучения практической езде подростков 12—14 лет. Он меньше по размерам, имеет тормоза только на задние колеса и развивает скорость, не превышающую 50 км/ч.

Каркасы всех автомобилей жестко соединены с рамой электросваркой, поэтому конструкция получилась очень надежной.

Сказать, что создавали свои машины мальчишки с большим энтузиазмом, — значит, сказать очень мало. Ребята просто жили этой работой.



## НА КОЛЕСАХ

Осенью и в начале зимы, когда еще не был построен гараж, трудились они возле своей мастерской, подвесив к входной двери мощную переносную лампу. Но, к сожалению, приходилось больше отогреваться, чем работать: мерзла краска да и руки тоже. Снятые панели заносили в мастерскую, отогревали, красили, сушили и лишь после этого устанавливали на машины. Перебирали двигатели, главные передачи, тормоза. Заменяли поршни, кольца, купили недостающие цепи, звездочки, шестерни, коробки передач, глушители, ремни безопасности. Зима прошла под знаком подготовки к автопробегу. Работа кипела.

### Лето. Автопробег

Наш «автопарк» увеличился, и, естественно, хотелось как можно скорее опробовать машины в деле.

Трасса пробега проходила по необыкновенно живописным местам. Вообще каждый знает, что Красноярский край, особенно его южная часть, по которой и намечался маршрут поездки, необычайно красив. Достаточно сказать, что совсем недалеко от Красноярска расположен знаменитый на всю страну заповедник «Столбы», здесь же течет могучий суровый Енисей, катящий свои воды в великий Северный Ледовитый.

Планируя поездку по краю, мы наметили провести много самых раз-

ных дел — выступлений в соревнованиях, встреч в пионерских лагерях, студенческих строительных отрядах и т. д.

Поездка мальчишек была настолько интересна, что о ней можно было бы говорить часами, но сейчас постараемся отобрать моменты, наиболее заслуживающие внимания.

Дивногорск. Первая остановка, первая встреча. Она надолго запомнится ребятам. В этом городе их принимали как настоящих маленьких героев, и все удивлялись: как, мол, отважились на такое путешествие да еще на утлых с виду машинах. Но одновременно в вопросах сквозило и откровенное любопытство, а порой даже и зависть: многим хотелось поехать вместе с нами. Были и чисто профессиональные вопросы: как сделали, откуда чертежи моделей? Сколько времени надо на постройку

и какие лучше взять материалы? Как создать секцию багги?

Незаметно летело время поездки, остались позади Минусинск, Балахта, Черногорск — впечатления, новые знакомства, друзья. Наконец мы приехали в один из главных пунктов нашего путешествия — в Шушенское. Это дорогое каждому советскому человеку место — одно из самых знаменитых в крае. Некоторые из мальчишек уже бывали там, другие приехали сюда впервые. Но все равно независимо от того, часто ты бывал здесь или впервые переступил порог мемориала, каждого невольно охватывает волнение и ожидание того, что сейчас встретишься с дорогим добрым другом Владимиром Ильичем, который говорил: «Все лучшее — детям». Здесь, в Шушенском, была интересная встреча — обмен опытом с бойцами московского ССО из энергетического института. И не только встреча, но даже гонки...

21 июля с развернутым знаменем клуба на головной машине ребята торжественно въезжали в Красноярск.

Интереснейшая поездка успешно окончена. За полторы недели в различных дорожных условиях мальчишки на построенных своими руками автомобилях прошли почти 1500 км. Каждый из них пробыл за рулем не менее 30 ч, получил опыт вождения машин в колонне.

Через три-четыре года эти мальчишки придут на заводы умеющими водить автомобили и мотоциклы, пополнят ряды Советской Армии. Многие из них, наверно, свяжут свою жизнь с автоделом. Так, Сережа Шестаков пришел в секцию десятиклассником в 1974 году, а сейчас заканчивает автодорожный факультет политехнического института. Валера Матюхов и Саша Радзько окончили школу и поступили на курсы шоферов. Секция багги дала им путевку в жизнь.

На схеме показан маршрут пробега на багги членов клуба «Романтик». На фото: Встреча с шагающим гигантом. Перед выездом. До свидания, Шушенское. Фото автора.



# ЭВМ — ЗА БИОГЕННУЮ

Этой статьей завершаем первую подборку дискуссионных материалов о происхождении нефти (см. «ТМ», № 7—11 за 1979 г.). Обзор мнений читателей и отзывов специалистов будет помещен в одном из следующих номеров.

В геологии, как и в любой другой науке, в результате обобщения все более новых экспериментальных данных теоретические представления непрерывно меняются. Хорошо сказал об этом академик П. Л. Капица: «Основной путь, по которому развиваются естественные науки, заключается в том, что при экспериментальном изучении явлений природы мы непрерывно проверяем, согласуются ли наши наблюдения с нашими теоретическими представлениями. Движение вперед нашего познания природы происходит тогда, когда между теорией и опытом возникает противоречие. Эти противоречия дают ключ к более широкому пониманию природы, они заставляют нас развивать нашу теорию».

Развитие органической (биогенной) теории образования нефти и газа также протекало путем преодоления противоречий между экспериментальным материалом (данные глубокого бурения, в том числе разведки и разработки месторождений, лабораторное изучение органического вещества (ОВ) в породах, нефти и газов, моделирование) и сложившимся теоретическими схемами путем приведения этих схем в соответствие с экспериментальными данными о составе нефти и газа и закономерностях их распределения в осадочной оболочке Земли. Ситуации, возникавшие в такие ключевые моменты развития теории, очень похожи на обстановку в физике в начале XX века, так блестяще проанализированную В. И. Лениным в его работе «Материализм и эмпириокритицизм». Тогда часть физиков, видя трудности, возникшие перед теорией, посчитали, что, значит, неверна ее исходная материалистическая посылка. «Материя исчезла...» — говорили они. Также начиная с 50-х годов у нас в стране ряд ученых потерял уверенность в справедливости органической теории образования нефти и перешел на позиции неорганической гипотезы. «Раз органическая теория образования нефти и углеводородных газов не может объяснить многие новые экспериментальные факты, не вооружает геологов надежными методами прогноза и поиска место-

рождений нефти и газа, раз исчезают диагностические признаки нефтематеринских свит, — говорили они, — значит, исходная посылка теории об образовании нефти и газа из захороненного ОВ неверна, значит, нефть имеет глубинное, неорганическое происхождение». Большинство же ученых считало необходимым с учетом новейшей геолого-геофизической информации пересмотреть органическую теорию, уточнить ее. Аналогия с кризисом в физике здесь, естественно, чисто внешняя, и я далек от мысли рассматривать абиогенные теории как идеалистические.

Какие требования следует предъявлять к теории образования нефти и газа?

Во-первых, она должна объяснить, как в природе образуются нефти всех известных типов.

Во-вторых, она должна объяснить закономерности распределения скоплений нефти и газа в осадочной оболочке Земли.

В-третьих, она должна вооружить геологов методами прогноза районов, зон, участков, интервалов глубин, наиболее перспективных для поисков нефти и газа; методами оценки их ресурсов в отдельных осадочных бассейнах, образующих стратисферу; методами направленного поиска преимущественно нефтеносных или преимущественно газоносных зон; методами поиска нефти или газов определенного состава и т. д.

Еще три-четыре десятилетия назад построить теорию, в полной мере удовлетворяющую этим требованиям, было нельзя. Для этого не было необходимых экспериментальных данных, не было методов для глубокого изучения состава нефти на молекулярном уровне, плохо были известны закономерности распределения нефти в стратисфере. Более того, большинство из перечисленных прогнозных задач геологии нефти и газа тогда даже не ставилось.

Положение, однако, резко изменилось за последнюю четверть века. Это были годы исключительно быстрого развития теории образования нефти и газа и основанных на ней методов прогноза нефтегазности.

Первая причина такого прогресса — широкий разворот нефтегазописковых работ на всех континентах, включая их труднодоступные и малообжитые части, и в акваториях, резкое возрастание глубин бурения. Так, в США на глубинах более 5 км открыто более 400 за-

лежей нефти и газа. В СССР, на Северном Кавказе, промышленные притоки нефти получены с глубин более 5200 м, а геологоразведчики Новосибирска осваивают Малоическое месторождение, где притоки нефти получены не только из верхней части отложений палеозоя, но и из глубоко залегающих древних горизонтов силура, возраст которых превышает 450 млн. лет. Все это дало массу новой информации.

Вторая причина бурного развития теории образования нефти — достижения аналитической и электронно-вычислительной техники, позволившие с почти исчерпывающей достоверностью расшифровать химическую структуру нефти и исходного для нее ОВ в зависимости от геологических условий и несравненно глубже и тоньше понять физико-химическую природу процессов, ведущих к формированию скоплений нефти и газа. Успехи вычислительной техники позволили всесторонне обработать всю массу информации, получаемую в результате разведки залежей нефти и газа, и осуществить на этой основе геолого-математическое моделирование процессов нефти- и газообразования.

В органической теории образования нефти и газа постулируется, что их источником является помертно захороненное в ископаемых морских и пресноводных осадках углеводородистое вещество остатков живых организмов (см. «ТМ», 1979, № 7, с. 23). Одно время думали, что липиды и липоиды живого вещества, попадая в осадки, непосредственно дают начало нефти. Однако, как показали многолетние исследования, битумоиды современных осадков еще очень далеки от нее по составу. Значительную часть нефти (иногда до 70—80% и более) составляют углеводороды с температурой кипения ниже 350°С, отсутствующие в живом веществе и современных осадках. А высококипящие соединения, присутствующие в современных осадках и в нефти, сильно различаются. Значит, главный этап формирования нефти связан с более поздними стадиями геологической истории отложений, содержащих органическое вещество.

Рассмотрим, какие превращения претерпевает ОВ на этих стадиях. Пусть на некоторой территории в момент времени  $t_0$  в результате ее прогибания начали накапливаться осадки, то есть начал формироваться осадочный бассейн. В ходе последующей геологической истории бассейна мощность накапливав-

# ПРИРОДУ НЕФТИ

шихся осадочных пород в нем непрерывно увеличивалась. При этом режим осадконакопления не оставался неизменным и накопление, например, песчаных пород континентального происхождения сменялось накоплением преимущественно глинистых толщ, образовавшихся в морских водоемах.

Остановимся подробнее на истории морской осадочной толщи. Из рисунка 1 видно, что в разных частях бассейна она находится на различных и с течением времени все больших глубинах. Наблюдать превращения ОВ, содержащегося в осадочных породах, в одной точке в бассейне, геологическая история которого длилась несколько десятков или сотен миллионов лет, человек, естественно, не может. Однако можно изучить осадочные породы какой-либо толщи, накопившейся в близких ландшафтных условиях с подобным по составу исходным живым веществом, но погрузившейся на разные глубины, то есть подвергшейся воздействию разных температур и давлений. При этом предполагается, что к настоящему моменту  $t_5$  в точках а, б, с ОВ претерпело те же превращения, которые имели место в точке d соответственно к моментам  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ , когда эта часть осадочной толщи находи-

лась при тех же температурах и давлениях, которые теперь имеют место в точках а, б, с. Учитывая длительность геологических процессов, это предположение можно считать допустимым.

Такие исследования были выполнены советскими, французскими, американскими учеными на примере Западно-Сибирского, Парижского и ряда других нефтегазосных бассейнов. При этом был установлен следующий фундаментальный факт — во всех бассейнах общая схема превращений ОВ по мере погружения осадочных толщ, несмотря на специфику геологических условий и разных вещественный состав толщ, единая (рис. 2).

Каковы эти превращения?

Во-первых, начиная с глубин 1200—1500 м в составе рассеянного ОВ появляются низкокипящие жидкие углеводороды, и при дальнейшем погружении количество их весьма интенсивно растет. Важно, что состав этих углеводородов весьма близок составу низкокипящих углеводородов нефтей. Одновременно растет количество углеводородных газов.

Во-вторых, в составе ОВ увеличивается количество высококипящих углеводородных и гетероциклических (смолы, асфальтены)

компонентов битумоидов, причем состав углеводородов все более по мере погружения приближается к составу высококипящих углеводородов нефтей.

До тех пор пока скорость новообразования битумоидов больше, чем скорость их эмиграции из нефтематеринских пород, их количество в составе ОВ растет. Эта закономерность сменяется на обратную, как только эмиграция битумоидов начинает преобладать над их новообразованием. Зону, проходившую погружающейся осадочной толщей, в которой резко увеличивается скорость новообразования в составе ОВ низкокипящих и высококипящих углеводородов и начинается их основная первичная миграция, называют главной зоной нефтеобразования (ГЗН).

Теоретические расчеты и лабораторное моделирование процессов нефтегазообразования показывают, что зоны преимущественного газо- и нефтеобразования в стратиферообразно разоблены. Генерация углеводородных газов интенсивно происходит до ГЗН, в так называемой верхней зоне интенсивного газообразования (здесь образуется главным образом метан), несколько замедляется в ГЗН и затем в глубинной зоне интенсивного га-

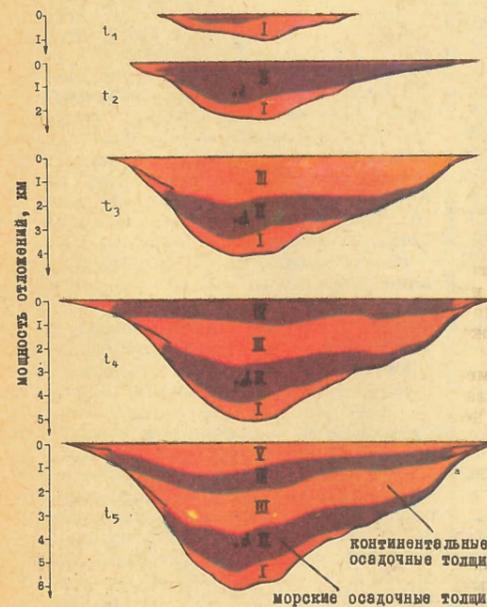
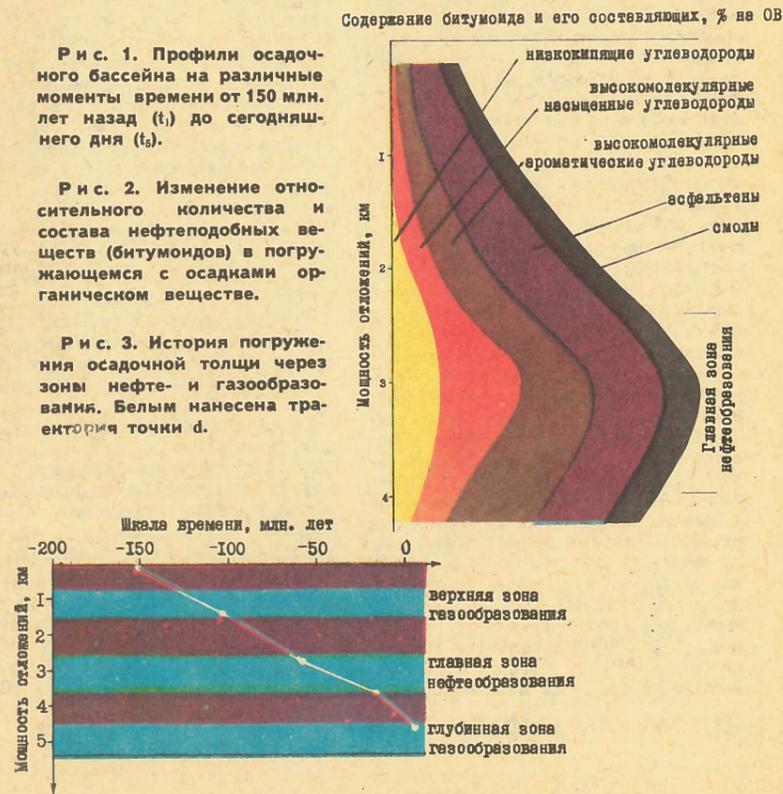


Рис. 1. Профили осадочного бассейна на различные моменты времени от 150 млн. лет назад ( $t_1$ ) до сегодняшнего дня ( $t_5$ ).

Рис. 2. Изменение относительного количества и состава нефтеподобных веществ (битумоидов) в погружающемся с осадками органическом веществе.

Рис. 3. История погружения осадочной толщи через зоны нефте- и газообразования. Белым нанесена траектория точки d.



## НАШИ ДИСКУССИИ

зообразования вновь усиливается. Здесь образуется жирный газ, пред- ставленный не только метаном, а и его гомологами — этаном, пропаном, бутаном, пентаном. В этом газе в значительных количествах растворены низкокипящие жидкие углеводороды, так называемый конденсат. На еще больших глубинах образуется только метан (рис. 3).

Конечно, в природе эта картина сильно усложняется вертикальной миграцией нефти и газа, вторичными процессами в залежах, их естественным старением, но в главных чертах теоретическая схема, вытекающая из анализа превращений ОВ при его погружении, и реальное распределение скоплений нефти различного состава, природного газа и конденсата согласуются удивительно точно.

Как осуществляется первичная миграция битумоидов? Долгое время решение этого вопроса представляло наибольшую трудность. Теоретически было очевидно, что первичная миграция битумоидов может осуществляться только в двух главных формах: или вместе с водой, в виде растворов и эмульсий, или вместе с одновременно образующимися газами.

Вначале реальность этих форм первичной миграции, оспаривавшаяся сторонниками представлений об абиогенном синтезе нефти, была подтверждена многолетними лабораторными исследованиями. Далее ученые, исходя из теоретических моделей о первичной миграции, вывели ряд следствий в части распределения остаточных битумоидов в породах. Правильность этих следствий была подтверждена тщательными исследованиями на многих природных объектах. Одновременно было установлено, что воды нефтегазоносных бассейнов содержат широкий комплекс органических соединений в значительных количествах. В самое последнее время в нашем институте, Сибирском научно-исследовательском институте геологии, геофизики и минерального сырья, по-видимому, впервые было установлено наличие в водах главных по массе компонентов нефти — высокомолекулярных углеводородов, смол и асфальтенов. Исследование этих соединений широким комплексом современных методов доказывает их бесспорное генетическое родство с битумоидами ОВ и нефтями. Таким образом, получает в основных чертах решение и проблема первичной миграции нефти и газа.

Немногим более десяти лет назад в ряде научных центров нашей страны под руководством академика А. А. Трофимюка, членов-корреспондентов АН СССР В. Д. Наливкина и Э. Э. Фотиади

были начаты исследования по геолого-математическому моделированию на ЭВМ процессов формирования и разрушения месторождений нефти и газа с целью создания количественных и объективных методов прогноза нефтегазоносности. В цикле этих исследований, проводимых нашим институтом, мы полагаем, что проверка должны быть подвергнуты модели, в основе которых лежат как осадочно-миграционная, органическая теория, так и неорганические гипотезы о происхождении нефти и газа. Мы тщательно изучили работы крупнейших ученых, развивающих представления о глубинном происхождении нефти, и построили несколько десятков моделей возможного формирования залежей нефти и газа в рамках этой гипотезы. Все эти модели плохо описывали реально наблюдаемое в природе размещение залежей нефти и газа, а большинство параметров, рекомендуемых этой гипотезой в качестве поисковых признаков, оказались неинформативными.

Иная картина имела место при проверке моделей, опирающихся на представления об органическом происхождении нефти. Большинство показателей, рекомендуемых этой теорией, оказались высокоинформативными. Эти результаты докладывались на ряде мировых геологических конгрессов.

В настоящее время усилиями советских, американских, французских, немецких, канадских ученых, ученых многих других стран создана обладающая достаточно высокой надежностью методика прогноза нефтегазоносности, которая позволяет успешно решать все перечисленные в начале статьи задачи и служит основой для проведения поисково-разведочных работ на нефть и газ во всем мире. Их успешность и достаточно высокая эффективность еще один важный аргумент в пользу верности органической теории образования нефти и газа.

Сегодня вряд ли кто-либо будет отрицать возможность абиогенного синтеза углеводородов и других органических соединений в настоящую геологическую эпоху и тем более в добиологический этап истории Земли. Точно так же вряд ли было бы правильно априорно отрицать принципиальную возможность формирования скоплений нефтеподобных соединений, синтезируемых в глубинах недр и, возможно, значительных по запасам. Однако, как я пытался показать, все, что известно сегодня о скоплениях нефти и газа в стратосфере, находит последовательное объяснение только в рамках представлений об органическом происхождении нефти.



## К ЗВЕЗДАМ НА... СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ

ВИКТОР БОРОВИШКИ,  
ГЕННАДИЙ СИЗЕНЦЕВ,  
инженеры

Призывая читателей принять участие в объявленной «Техникой — молодежи» (1976, № 11) программе КЭЦ по разработке прогнозов космической эволюции цивилизации, председатель ее координационного центра летчик-космонавт СССР В. Севастьянов писал: «Мы должны обсуждать и такие далекие проблемы, как выход человечества за пределы солнечной системы».

Но с помощью каких средств мы сможем осуществить этот второй после гагаринского, величайший шаг в космос? Теоретически обосновывавшиеся в 50—60-е годы релятивистские фотонные звездолеты, как уже стало ясно, реализовать на практике вряд ли удастся даже технике далекого будущего. «Звездолеты прямого луча», машины времени и нуль-пространства, антигравитационные и тахионные корабли сегодня полностью остаются на вооружении писателей-фантастов, и пока не видно никаких реальных путей, по которым их можно было бы перевести в арсенал ученых. Остается путь, указанный К. Э. Циолковским: превратить в космический корабль огромную естественную или искусственную планету, снабдить ее сверхмощным реактив-

ным двигателем и отправиться в путешествие с обычной космической скоростью, не пугаясь того, что путь займет десятки тысяч лет. «Для жизни одного человека, — писал основоположник космонавтики, — этот период времени, конечно, велик, но для целого человечества, так же как и для световой жизни нашего Солнца, он ничтожен. В течение десятков тысяч лет путешествия к другому светилу людской род, летя в искусственной обстановке, будет жить запасами потенциальной энергии, заимствованной от нашего Солнца».

Как же запастись столько энергии, чтобы ее хватило на десятки тысячелетий? Какими двигателями снабдить планету-корабль? Право решать эти вопросы Константин Эдуардович справедливо предоставил своим будущим последователям. Прошло почти 70 лет, и сегодня начинают появляться смельчаки, берущиеся оценить эту идею с позиций современной науки. Естественно, что они приходят к таким оригинальным решениям, которые могли бы удивить самого Циолковского. «Зачем запасать солнечную энергию? По-видимому, проще захватить с собой само Солнце и отправиться в полет на всей солнечной системе!» — так рассудили члены кружка «Космическое проектирование» Московского дворца пионеров и школьников. И вот в результате работы О. Давыденковой, В. Доронкина, А. Сулейманова, Ю. Стакуна, Н. Шаповалова и других ребят, которой мы с большим увлечением руководим уже три года вместе со студентом М. Щеголевским, родился проект «Фара», суть которого состоит в следующем.

Представим себе, что солнечная система накрыта громадным экраном-полусферой, удерживаемой на постоянной расстоянии от Солнца и перекрывающей половину его излучения. При этом другая половина излучения, подобно лучам фотонного двигателя, создаст тягу, под действием которой система экран — Солнце начнет ускоряться, увлекая за собой всю солнечную систему. Если экран сделать отражающим и придать ему форму параболоида, в фокусе которого размещается Солнце, величина тяги будет максимальной, поскольку отраженные лучи будут отбрасываться параллельным пучком, как в прожекторах или автомобильных фарах.

Но каким образом удерживать экран около Солнца? В этом могут помочь силы взаимного притяжения экрана и Солнца и сила светового давления на экран.

Рассмотрим для примера две точечные массы, одна из которых излучает свет (см. схему). Эти массы расположены в пространстве, где достаточно учитывать только силы взаимного притяжения тел  $F_m$ ,  $F_m$  и силу светового давления  $Q$ . Другими силами можно пренебречь. Силы  $F_m$

и  $F_m$  равны по величине, но обратны по направлению. Под действием силы  $F_m$  точка массой  $M$  будет двигаться в пространстве с ускорением  $a_m$ . Точка массой  $m$  будет двигаться под действием разности сил  $Q$  и  $F_m$  с ускорением  $a_m$ .

Если ускорения  $a_m$  и  $a_m$  равны по величине и направлению, то обе точки при равных начальных скоростях будут двигаться в пространстве, сохраняя между собой постоянное расстояние. Это условие можно записать:

$$\frac{Q - F_m}{m} = \frac{F_m}{M} = a.$$

Точно так же смогут двигаться экран и Солнце. Значит, с физической точки зрения создание двигателя для солнечной системы возможно!

При заданных размерах экрана масса его должна иметь вполне определенное значение. Так, при размерах, сопоставимых с радиусом земной орбиты вокруг Солнца, масса экрана, имеющего абсолютно отражающую поверхность, должна быть близка к значению  $10^{23}$  г, что в 10 тыс. раз меньше массы Земли.

Масса, приходящаяся на  $1 \text{ м}^2$  площади экрана (погонная масса), будет равна нескольким граммам. Такую массу имеют тонкие пленки.

Для того чтобы пленка сохраняла форму параболоида, надо создать условия, при которых для каждого элемента поверхности, находящегося под действием всех приложенных к нему внешних сил, выполнялось бы вышеприведенное равенство. Такие условия можно попытаться создать, используя закрутку вокруг оси симметрии параболоида.

При реализации этих условий конструктивное решение экрана и технология его сборки будут сравнительно простыми.

Максимальное ускорение, которое может приобрести система экран — Солнце, будет равно примерно  $10^{-10}$  см/сек<sup>2</sup>.

С расчетным ускорением солнечная система может пройти путь до ближайшей к нам звезды за время около 10 млн. лет. Однако можно сократить этот срок различными способами. Например, увеличить мощность излучения Солнца в нужном направлении при помощи облучения лазером. При этом перегрева на Земле или, скажем, в районе экологического пояса не будет, так как излучение будет достаточно узким (как у двигателя ракеты), а отражение от экрана можно будет парировать дополнительными экранами или просто аккумулялировать его энергию.

Главное преимущество проекта в том, что во время полета к звездам нам вовсе не надо будет покидать солнечную систему. А создание экрана можно совместить со строительством экологического пояса вокруг Солнца и преобразованием солнеч-

ной системы для нужд цивилизации. Подлетев к некоторой звезде, человечество получит возможность либо заменить ею Солнце, либо, «отпочковав» часть цивилизации, продолжить путешествие по Галактике.

Предвидим вопрос: «А как должна была бы выглядеть такая «Фара» со стороны?»

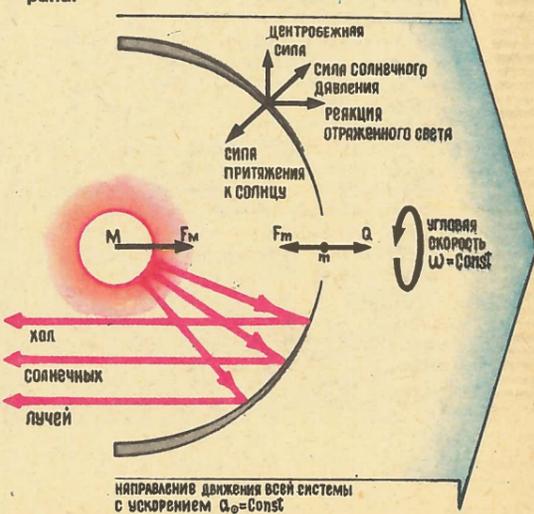
Прежде всего она имела бы движение, отличное по своему характеру от других светил. Еще деталь: в зависимости от ракурса наблюдения она бы светила в большей или меньшей степени в видимом или инфракрасном диапазоне. Кроме того, можно было бы наблюдать сравнительно узкий пучок света, исходящий из точечного источника.

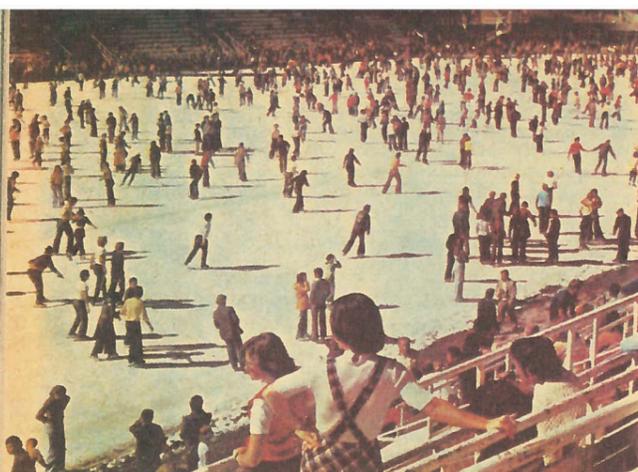
Наблюдались ли подобные странные объекты в космосе? Недавно в прессе сообщалось, что радиоастрономы Калифорнийского технологического института открыли компактный объект, выбрасывающий узкую струю вещества протяженностью 6 световых лет. Энергия его выброса равна энергии 10 млрд. солнц. Объект находится в галактике, отстоящей от Земли на расстоянии 40 млн. световых лет и расположенной в созвездии Малой Медведицы. Хотя этот объект и нельзя прямо отождествить с системой, сооруженной по проекту, аналогичному проекту московских школьников, тут есть над чем поразмыслить!

Работа над проектом перемещающейся солнечной системы продолжается, включая в себя определение формы, размеров и конструктивно-силовой схемы экрана; расчет тяги и динамической устойчивости системы экран — Солнце; изучение строения галактики и выбор траекторий к звездам, которые могут стать целью путешествия; исследование возможности изменения направления вектора тяги в полете и многие другие сложные вопросы.

Юные астроинженеры приглашают всех читателей журнала принять участие в работе над проектом.

Вариант возможного построения экрана.





**ВЯЧЕСЛАВ БЕЛОВ,**  
наш спец. корр.

## РУКОТВОРНОЕ ЧУДО

В окрестностях Алма-Аты вояк расцвел май, когда мне посчастливилось первый раз выйти на лед знаменитого высокогорного катка. Надев коньки и сняв рубашку, я медленно проехал один круг, наслаждаясь палачим южным солнцем, синью неба, белоснежным горных вершин, свежей зеленью распушившихся берез, величавостью тянь-шаньских елей, белоснежным кипением цветущих по склонам гор яблонь и абрикосов. Да и сам голубоватый лед будто расцвел: костюмы на катающихся подходили скорее для пляжного, чем конькобежного, сезона. Медео предстал во всей своей красоте, нежданной и удивительной.

И как-то само собой всплыло в памяти послевоенное детство: с помощью веревочек и палочек прикрученные к подшитым валенкам выданные виды «снегурочки», первый лед на реке, ставший за одну ночь и с раннего утра опробованный на крепость увесистыми булыжниками, которые мальчишки набросали с берега, лед прозрачный — дно видать, звенящий тонко-тонко, такой опасный и манящий. Первый лед — первые отмороженные носы и щеки, первый лед — первые нагоняи от родителей за вдрызг измоченную одежку и протертые веревочками валенки.

Так вот, если бы нам, тогдашним мальчишкам, рассказал кто-нибудь о том, что на коньках можно будет кататься... летом, то мы наверняка посчитали бы это за красивую сказочку, но никто не рассказал — по видимому, и у взрослых мечты не залетали так далеко.

Конечно, идеи насчет больших искусственных катков с нормальными беговыми дорожками у специалистов наверняка тогда были. Чего не было, так это технической базы.

Да, собственно говоря, и не искусственный лед был нужен в то время нашим конькобежцам, а обыкновенный, но... быстрый. А таким он может быть только в горах, где ниже и атмосферное давление, и меньше влажность воздуха, и ветры не гуляют, как на равнине, и вода с ледников не загрязнена разными примесью, и температуры воздуха оптимальны.

Советские спортсмены, выходя на лед высокогорных зарубежных катков, замечали, насколько там лучше скольжение. У нас подобных катков не было.

И в те далекие сороковые годы о Медео, этом затерянном в горах Заилийского Алатау урочище, никто во всем мире и слыхом не слышал. Но «медео» уже искали. Этого настоятельно требовал престиж отечественного конькобежного спорта, поскольку почти все мировые рекорды у мужчин принадлежали в те годы зарубежным спортсменам.

Итак, искали «медео». Точнее, искали высокогорный район в горах, где можно было бы соорудить каток, не уступающий по своим характеристикам лучшему в то время в мире катку в швейцарском городе Давосе, расположенному на высоте 1560 м над уровнем моря. Искали «медео» сначала на Кавказе, в районе Бакуриани, — безуспешно. В 1949 году поиски были продолжены на Тянь-Шане, в Заилийском Алатау. Самым дотошным образом специалисты, тренеры, спортсмены обследовали районы реки Карагалинки, Каменского плато, Алма-Арасана, Малого Алма-Атинского ущелья и остановились на последнем, выбрав участок в урочище Медео на высоте 1690 м.

Природные условия в этом урочище можно было бы назвать идеальными: отсутствие сильного

ветра, средняя температура с ноября по март от +5 до -10°, небольшая влажность, давление воздуха 610—630 мм ртутного столба, кристалльно чистая вода, берущая начало в ледниках, если бы не одно обстоятельство: постоянная опасность возникновения грязе-каменных потоков (селей) и снежных лавин. Так что, хотя 5 февраля 1951 года в Медео и состоялась первая конькобежная «премьера» (на ней было установлено 2 мировых и 6 всесоюзных рекордов) и о Медео заговорили в спортивном мире, никакого капитального строительства в течение почти 20 лет здесь не велось. Небольшая гостиница для спортсменов, несколько одноэтажных служебных помещений — вот и все оснащение «старого» катка, прославившегося тем не менее своим уникальным льдом, на котором был установлен не один десяток мировых рекордов и где засверкали имена таких выдающихся советских конькобежцев, как Евгений Гришин, Софья Кондакова, Борис Шилков, Виктор Косичкин, Лидия Скобликова, Инга Артамонова, Людмила Титова и другие.

Каскад мировых и олимпийских достижений советских спортсменов заставил зарубежных конькобежцев и их тренеров пристальнее присмотреться к методике подготовки соперников из СССР, и они нашли таки путь к тому, чтобы отвоевать у нас многие рекорды. Для этого за рубежом были построены катки с искусственным льдом, что позволило зарубежным спортсменам удлинить тренировочный процесс и увеличить продолжительность ледовой подготовки до 6 месяцев в году.

Встали и мы перед необходимостью создать конькобежные дорожки с искусственным льдом, что и было сделано в Коломне, Киеве

## МЕДЕО

и Свердловске. Но, как и искусственные дорожки катков Берлина, Инсбрука, Осло, отечественные также оказались не совсем удачными: скоростные качества их по сравнению с естественным льдом оставляли желать лучшего.

И опять обратились к Медео, поставив задачу: искусственная дорожка этого катка должна иметь такие же высокие характеристики, как и естественная.

Конечно, как это обычно и делается, перед началом проектирования здесь сделали попытку использовать имеющийся отечественный и зарубежный опыт в области строительства катков с искусственным льдом. Да быстро пришлось разочароваться — нормативов и принципов проектирования стадионов с искусственным льдом в этом опыте было маловато, да и то, что было, представлялось несистематизированным, вызывающим сомнение. Все проблемы (научные и строительные) проектировщикам Медео пришлось решать самостоятельно, подключая к этой работе различные научно-исследовательские институты, а также крупных ученых и специалистов.

Первая проблема, которая была успешно решена, — это сооружение плотины в ущелье выше катка, преграждающей путь селям и лавинам. Два направленных взрыва в 10 тыс. т взрывчатки в 1966 и 1967 годах «сотворили» плотину 115-метровой высоты. И весьма своевременно! В 1973 году, когда уже был построен высокогорный спортивный комплекс, плотина эта выдержала первый селевой удар 4 млн. м<sup>3</sup> смеси воды и грязе-каменной массы. Сейчас плотина наращена до высоты 150 м.

Разработка проекта высокогорного спортивного комплекса Медео

была завершена в 1970 году. Авторы его — государственные проектные институты Алма-Атагипрогор и Сантехмонтаж. Строительство комплекса, которое продолжалось два года вместо четырех запланированных, вели тресты Промдорстрой Министерства автомобильных дорог Казахской ССР, Казтехмонтаж и другие организации. 28 декабря 1972 года новый каток Медео был открыт.

Что же представляет собой этот спортивный комплекс? Искусственный лед катка состоит из трех беговых дорожек длиной 400 м, шириной 5 м каждая и внутреннего поля размером 112×42 м. Общая площадь льда 10,5 тыс. м<sup>2</sup>, трибуны катка вмещают более 10 тыс. зрителей, под трибунами на трех этажах находятся спортзал, гостиница, кинозал, поликлиника, пресс-центр, сауна, гардероб на 2,5 тыс. мест, комнаты отдыха и другие помещения для спортсменов, судей, зрителей.

Кроме того, рядом с главной ареной сооружены гостиница, плавательный бассейн с подогревом воды, кафе, стритс гостиница в национальном стиле «Казахский аул». У подножья горы Мохнатой энергетическое сердце комплекса. Здесь в единый блок скомпонованы машинный зал с холодильными установками, электротепловая и объекты электроснабжения. Турбины и поршневые агрегаты, установленные в машинном зале, развивают мощность в 5 млрд. ккал/ч и могут держать в рабочем состоянии весь лед Медео в течение 8 месяцев, а лед конькобежных дорожек круглогодично. (Для сравнения скажем, что мощность холодильного агрегата во Дворце спорта в Лужниках 500 тыс. ккал/ч.) На территории комплекса возведены очистные сооружения с ежесуточной производительностью 100 м<sup>3</sup> воды, идущей для приготовления льда. 1600 прожекторов, установленных на восьми мачтах, освещают ледовую арену. Площадь электрического табло катка, в которое вмонтировано 13,5 тыс. электроламп, ни много ни мало 260 м<sup>2</sup>.

Специалисты утверждают: по эксплуатационным возможностям каток Медео не имеет себе равных в мире!

Но самое главное, что отличает высокогорный спортивный комплекс, — это, конечно же, его лед. Исходя из того, что оптимальная для скоростного бега на коньках температура поверхности льда находится в пределах от -3 до -1° (причем ее перепады не должны превышать 0,5°), проектировщики предложили такую схему холодоснабжения и конструкцию самого поля, что последующая его эксплуа-

тация показала: основная задача — создание высококачественного искусственного льда — решена блестяще. И это при том условии, что Медео — один из самых южных ледовых стадионов мира да еще с самым длительным сроком эксплуатации — с сентября по апрель — май. Заметим, что во время работы комплекса зарегистрирована максимальная температура воздуха, при которой температура льда и ее колебания по всей поверхности поля соответствовали расчетным величинам. И знаете, сколько было на дворе? Плюс 32 градуса!

И дело здесь не только в холодильной установке — ясно, что ее мощность и режим работы выбраны из условий поддержания льда в наиболее жаркое время. Качество льда достигнуто за счет впервые здесь примененной системы охлаждения и холодоснабжения. Скажем, при выборе системы охлаждения учитывались такие факторы, как стесненность урочища Медео, удаленность машинного зала от самого катка, значительная разница в их горизонтальных отметках, необходимость эксплуатировать беговые дорожки и центральное поле автономно, снижение затрат на эксплуатацию и т. д. И вот когда все взвесили, то решили: от системы непосредственного охлаждения на фреоне надо отказаться и принять систему с промежуточным холодо-

Продолжение на стр. 59.

### ОСНОВАНИЕ КАТКА МЕДЕО

(см. рисунок на развороте журнала)

Цифрами обозначено:

- 1 — искусственный лед;
- 2 — эластичное водостойкое покрытие из эмали;
- 3 — железобетонная охлаждающая плита;
- 4, 11 — покрытие из водной дисперсии тиксола;
- 5, 12, 22 — армоцементная стяжка;
- 6, 10, 15 — упрочненная полиэтиленовая пленка;
- 7 — два слоя поливинилхлоридного пластика;
- 8 — полиамидная пленка;
- 9 — три слоя винилпастовой каландрованной пленки;
- 13 — рубероид на битуме;
- 14 — стеклоткань на битуме;
- 16, 18 — фольгоизол;
- 17 — полистирольные плиты;
- 19, 21 — асфальтобетонная стяжка;
- 20 — гидроизол;
- 23 — гравий средней фракции;
- 24 — гравий грубый;
- 25 — гравий мелкий — фильтр;
- 26 — гравийно-песчаная смесь.

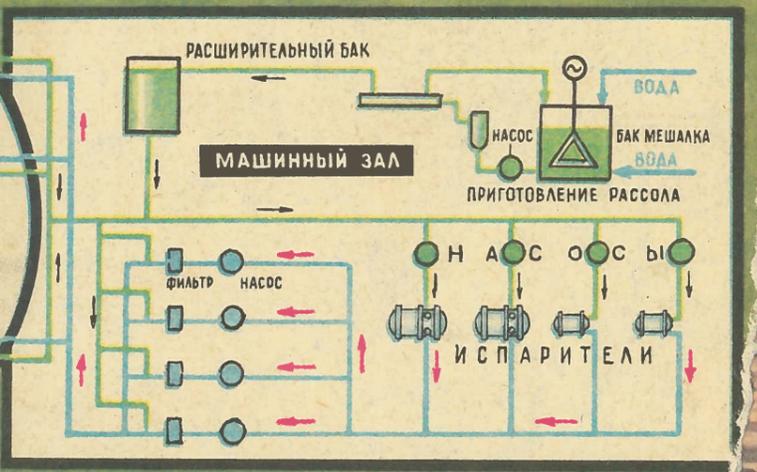
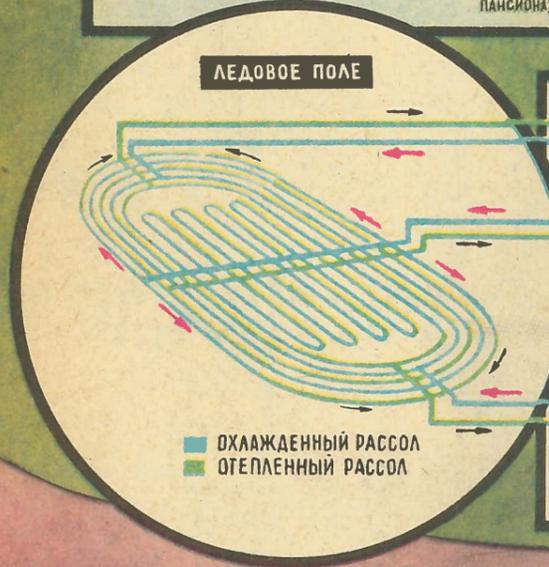
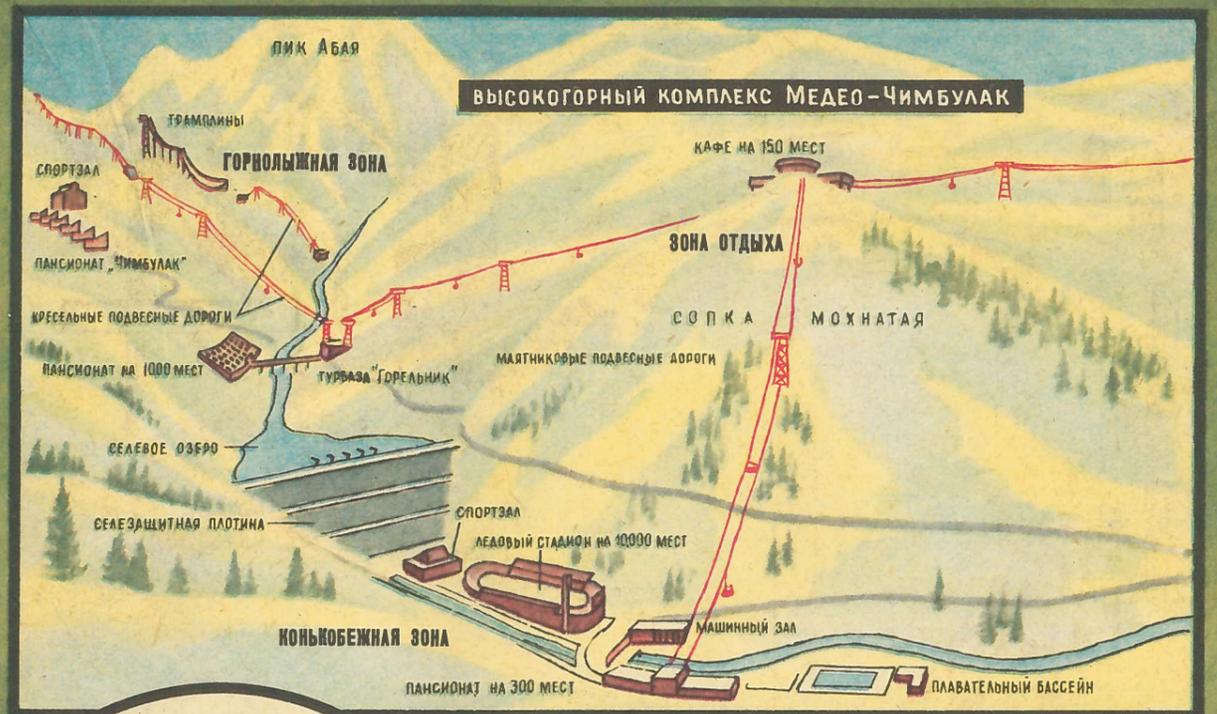
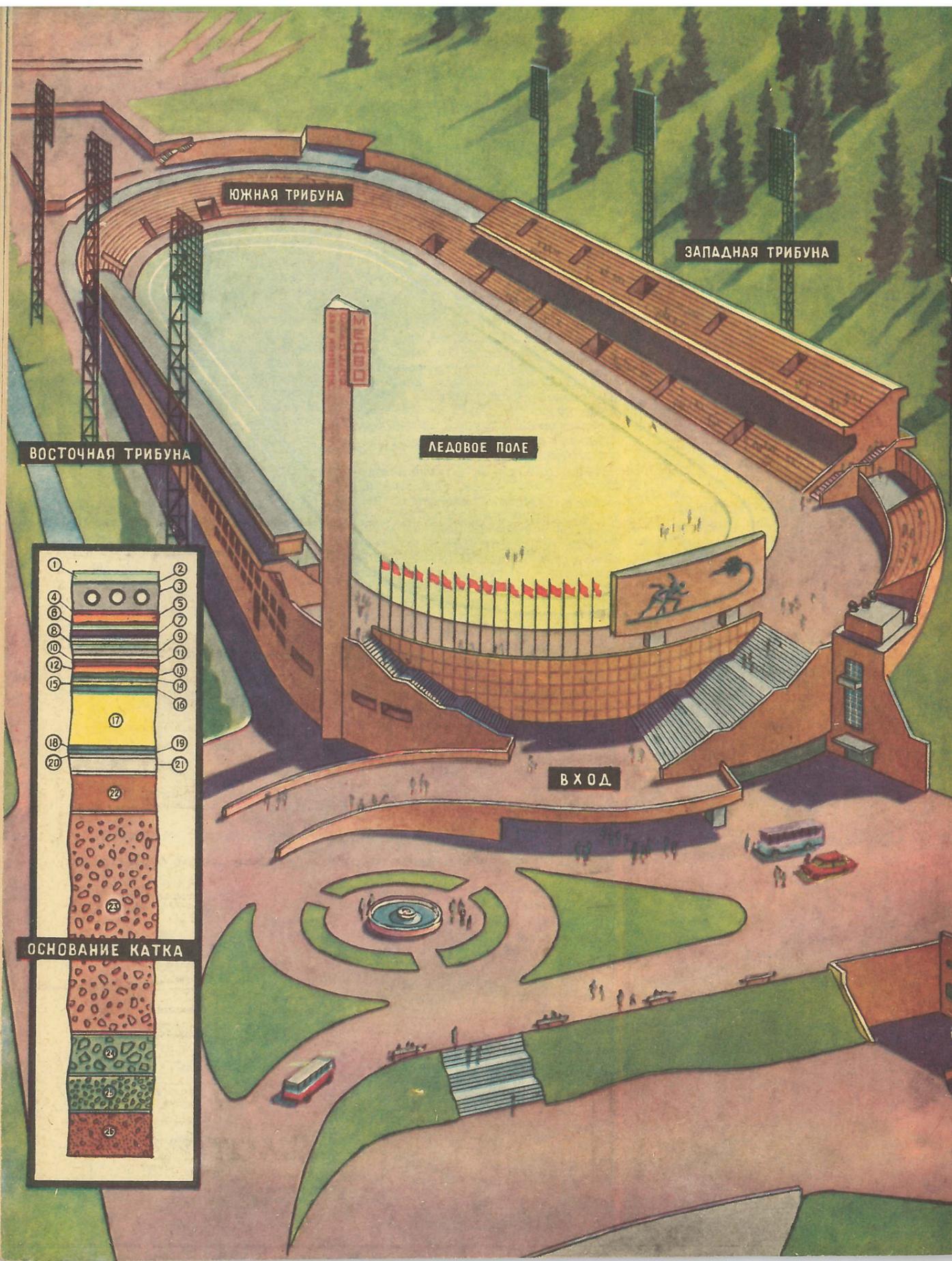


Рис. Николай Рожнов



Окрыляющие  
 лед  
 Алатау



1 Закругленные края ананасных плантаций (вверху).

«Челночная» пропашка поля (внизу).



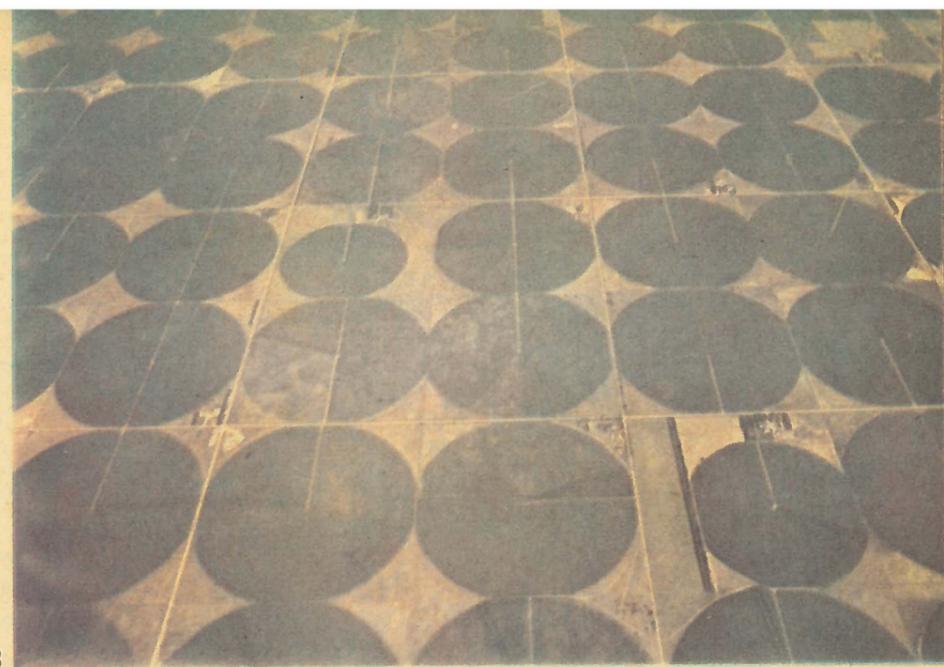
ОСНОВ



1



3



3 Круглые поля — плод дождевальной карусели (вверху).

4 Лоскутное одеяло частных полей (внизу).



## И ЭТО НАША

## ПЛАНЕТА!

ЗИНАИДА БОБЫРЬ

Если мы зададимся целью как можно нагляднее ознакомиться с деятельностью человека на Земле, то, пожалуй, лучше всего будет взглянуть на нее сверху, с высоты птичьего полета. И действительно, фотографии, сделанные с этой «позиции», поражают глаз неуклюжего наблюдателя невероятными сочетаниями геометрических линий, фигур и красок, набросанных рукой человека-творца. Да, ныне планета обретает новый, рукотворный облик! Дикие пустыни становятся культурными полями, пустыня меняет желтый и серый цвета на зеленый, и даже горы теряют традиционные очертания, покрываясь чайными плантациями (снимок в центре).

Четко видно, как человек «работает» с природой, преследует ли он при этом свои сугубо личные выгоды, или руководствуется общегосударственными интересами. Если, скажем, поля социалистических стран легко узнаются по своим бескрайним просторам, то капиталистических — рябит маленькими частными наделами. Но даже и школьник ныне знает, что современная сельскохозяйственная техника эффективна лишь там, где она может по-настоящему развернуться! Впрочем, читателю нетрудно и самому в этом убедиться.

2

Несколько веков назад наша Земля выглядела иначе. С развитием сельского хозяйства началось вмешательство человека в дикую природу. Изменяя ее, он менял и облик планеты. А с той поры, когда к земледельцу пришли механизмы — а случилось это в прошлом веке, — сельскохозяйственный ландшафт стал все более и более походить на тщательно выверенный чертеж. Работы по посеву, уходу, уборке полей стали организовываться по образцу заводского производства. Природа начала подчиняться требованиям агротехники. Вот, например, ананасные плантации на Гавайях. Каждый участок имеет ширину вдвое большую, чем стрела разбрызгивателя, подающего удобрения и пестициды, и в соответствии с поворотливостью машины пришлось закруглить углы участков (снимок 1).

**НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ**



Блюдца прудов на зеленой скатерти полей (вверху).

Частокол деревьев вдоль водонесных арынов (внизу).



5

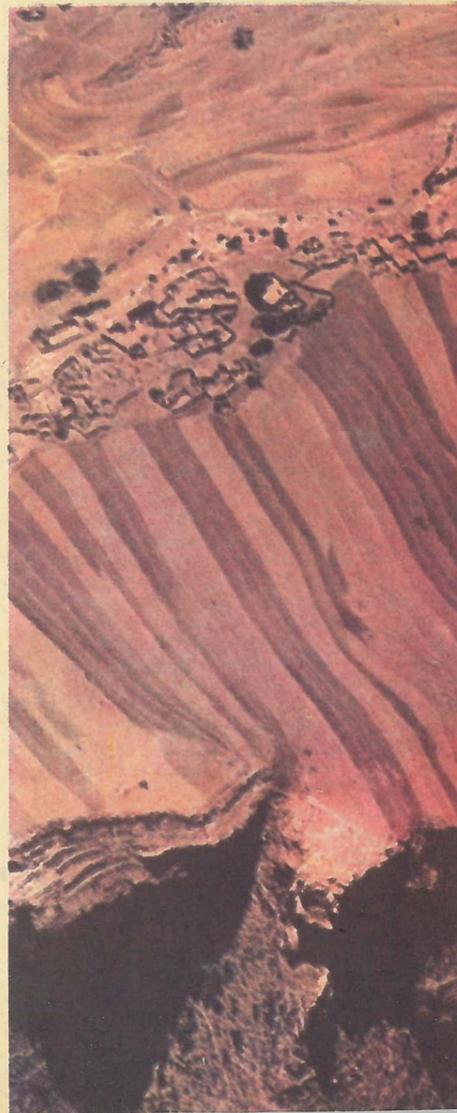
Но зато на большом поле работы рационализированы до мелочей. Трактор пропахивает при каждом заходе только четыре ряда. Чтобы не тратить времени на крутые развороты, тракторист, разворачиваясь, пропускает 4 ряда, обрабатывая их при следующем заходе (снимок 2).

А вот эти круглые поля приспособлены под дождевальную установку радиусом 400 м (снимок 3). Орошение можно отрегулировать так, что при медленном вращении будет подаваться больше влаги; легко орошать определенный сектор поля. Поэтому на одном и том же «круге» удобно растить различные культуры, требующие разного полива. «Сухие» же сегменты вокруг полей не используются.

Мелкие участки сегодня (снимок 4) — это не только низкий уровень производства, но и ручной труд. На отдельных «огородах» крестьянам приходится заводить

Земля бесценна — даже крутые склоны пропаханы (внизу).

7



8

пруды для орошения овощей в засушливое время года (снимок 5).

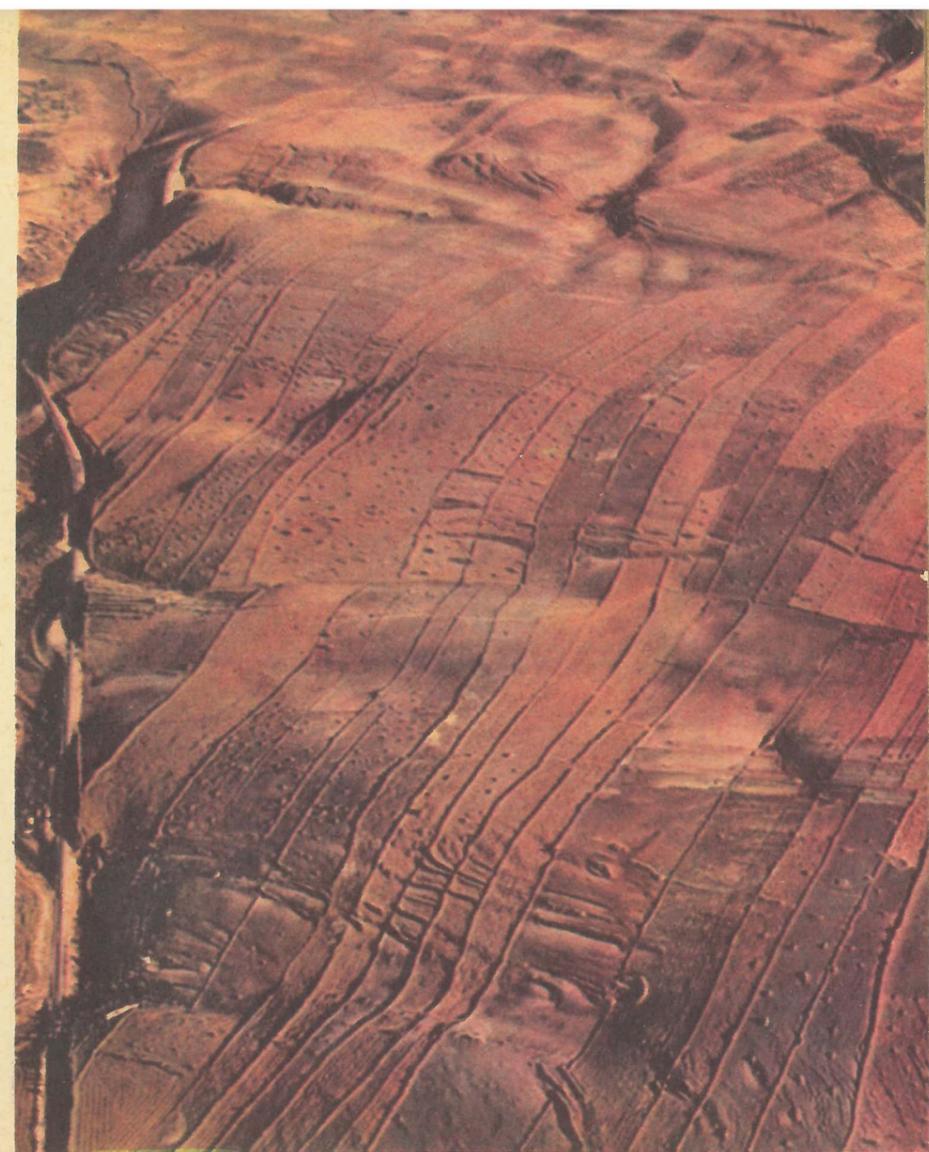
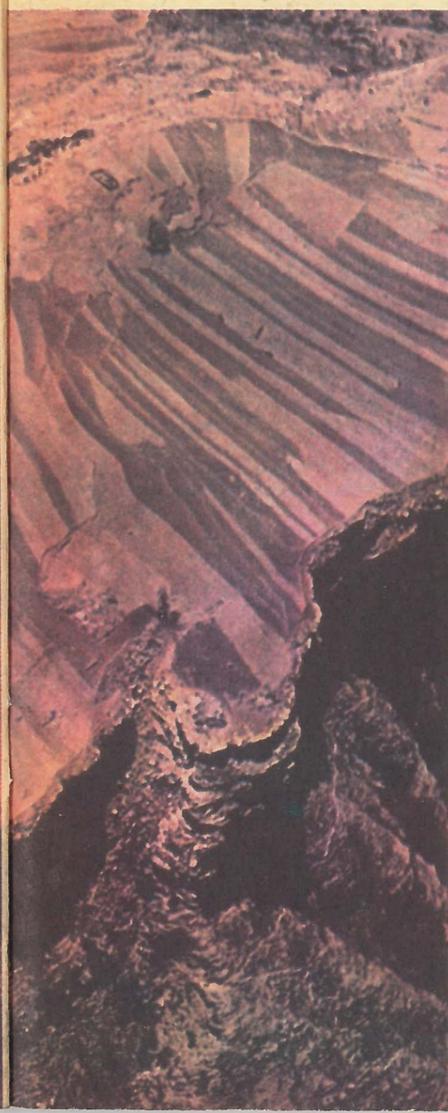
Бесчисленные ряды деревьев в Иране, посаженные вдоль оросительных канавок, выполняют здесь, как и в других областях, несколько функций сразу: они служат для защиты от ветров, как границы владений и как ограды (снимок 6).

А вот такая «странная» структура ландшафта (в горах Эфиопии, провинция Валло) свойственна мелкоземельному крестьянскому быту. Землю обрабатывают особого вида сохой, запряженной быками (снимок 7).

Этот поселок и окружающие его поля в Эфиопии, провинция Тигре, — свидетельство того, как умеет человек приспособиться к самым разнообразным и самым крайним условиям местности и приспособить к ним свое жилище.

Вытянувшаяся в длину деревня разместила посреди полей. Длин-

Каменные изгороди — они разрастались веками за счет расчистки почвы (справа).



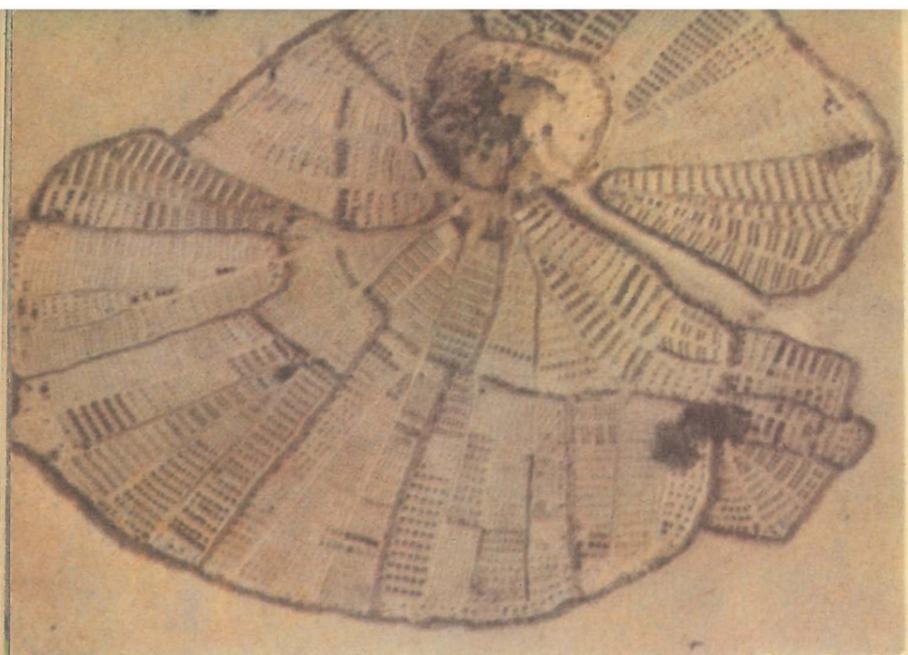
### Стихотворение номера

ВАСИЛИЙ ЗАХАРЧЕНКО

#### Природа

Невесомый, как облако,  
Я лечу над землей,  
Неестественный обликом,—  
Что случилось со мной?  
Я лечу над просторами  
Необъятной земли,  
Над морями и горами,  
Городами вдаль.  
Подо мной геометрия  
Автострад и жнивья  
И сплошная симметрия  
Молодого жнлья.  
Будто вместе решили мы  
На планеты куске  
Прогуляться рейсшинами  
По чертежной доске.

Как с раскрытия кондора,  
Что летит, одинок,  
Мы наметили контуры,  
Серпантины дорог.  
Как орбиты орлиные,  
Нанесли мы на ней  
Все пунктирные линии  
Магистральных путей.  
Стометровыми трубами  
Зацепив облака,  
Мы плотинами грубыми  
Реки держим в руках.  
Человечье могущество —  
Нет предела ему —  
Проявилось как мужество.  
Одного не пойму:  
Виадук, заводы,  
Диаграммы полей...  
Ну а как же природа?  
Мы забыли о ней?



Оазис в пустыне. Лепестки полей — в центре источник воды (вверху).  
Земля в «горошек» — результат двухэтажной культуры (внизу).



ные узкие полосы тянутся до края крутого обрыва; распахан и склон плоскогорья по другую сторону деревни. Человек борется за свое существование с природой, используя каждый пригодный квадратный метр скудной почвы.

Равнина, разделенная на узкие длинные полосы (снимок 8), — детище многовековой земледельческой традиции. Издавна поля обносились каменными изгородями, камни при прополке извлекались из почвы и клалась по межам; с годами стенки становились все выше. Они не только обозначают границы собственности, но и защищают поле от поправы скотом и сильного ветра (Испания).

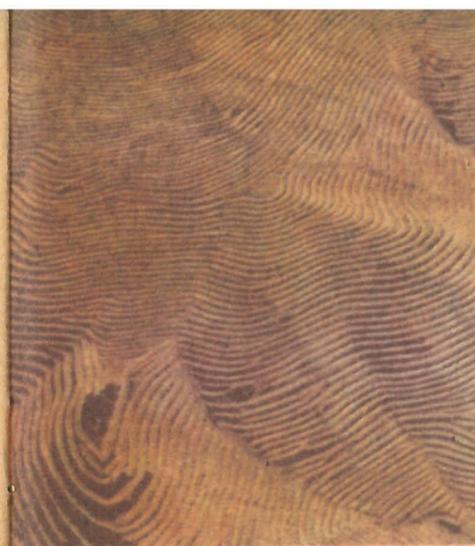
Оазисы — лучший пример того, как человек отвоевывает жизненное пространство даже в самой неблагоприятной среде и успешно защищает свое «агрокультурное чудо» от эрозии.

Водный источник в оазисе близ Тимбукту (в Мали) расположен в глубокой воронке в центре нижней части оазиса. Крутые склоны воронки укреплены корнями посаженных там деревьев и кустарников (снимок 9).

Ясно видно, как с течением времени расширялся оазис. Ядром его была точка слева от источника. Позже он значительно распространился вверх и вправо, а в последнее время растет все больше и больше.

Цитрусовая плантация на Кипре обосновалась в плодородной ложине между двумя горными цепями. Здесь земледельцы страдают от недостатка воды — плантация находится в «дождевой тени», а запасы грунтовых вод исчерпываются быстро. Чтобы получать хорошие урожаи лимонов, померанцев и грейпфрутов, приходится устраивать искусственное орошение. По всем участкам проведены оросительные канавки, рядом с ними — высокие живые изгороди, защищающие почву от ветра и снижающие тем самым расход воды (снимок 12).

На примере итальянских оливковых плантаций в Лациуме близ Рима мы видим совершенно другое использование земли и иной пейзаж. Хозяйствование ведется по старинному принципу «пшеница под оливами». Между деревьями и под ними посеяны злаки: так тысячелетиями поступают в Средиземноморье. Кстати сказать, этот принцип очень близок к естественному характеру роста растений. Канавок и загоронок между участками нет. Хорошая почва и благоприятный климат вместе с интенсивным способом хозяйствования позволяют использовать землю многосторонне и успешно. Посадки неприхотливых оливковых деревьев, дающих высокие урожаи и защищающих куль-



11 Террасирование склонов — рукотворная дактилоскопия Земли.

турный слой от эрозии, особенно пригодны для сухих, жарких местностей (снимок 10).

Самый интенсивный вид использования почвы — террасирование склонов (снимок 11).

Принцип его в следующем. Маленькие поля располагают по горизонталям, тогда наилучшим образом используется вода, стекающая по склонам: она орошает по очереди все поля, не оставляя без воды ни одного растения, к тому же орошение в этом случае происходит само собой.

Другую картину представляют выравненные террасы с виноградниками близ Кайзерштуля (ФРГ). Надо было расширить площадь для винограда. Ставили стенки высотой до 30 м, а плодородная почва укладывалась с помощью скрепера (снимок 13).

...Красива Земля при взгляде на нее с высоты птичьего полета. Но мы живем в эпоху индустриальную, а это значит, что человек должен не только активно «работать» с землей, но и беречь ее.

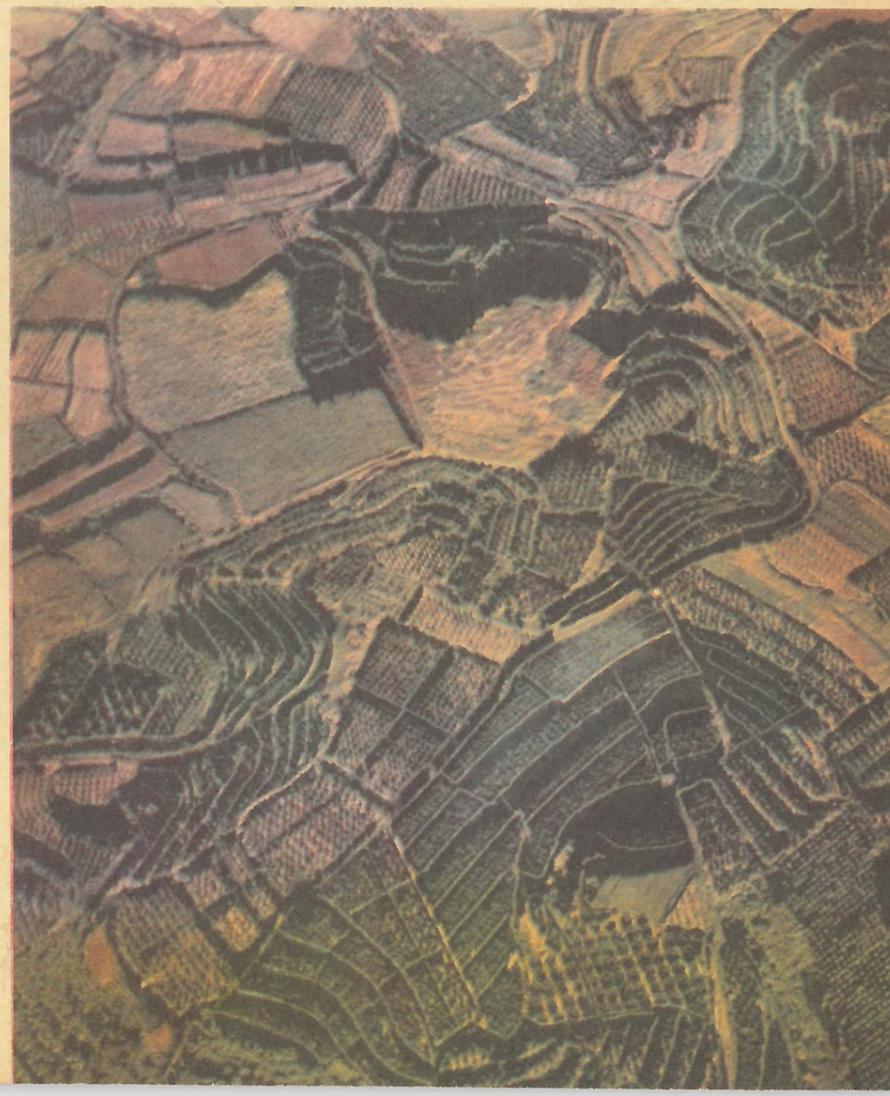
Старая пословица «Природа сама себя лечит» перестала быть действительной. Вмешательство человека в природную среду приняло за последние 100 лет такие размеры, что природа зачастую оказывается бессильной перед лицом человека, вооруженного техникой. Так, Сахара увеличивается каждые сутки на 10 тыс. га, а Тунис ежегодно лишается 20—30 тыс. га полезных земель.

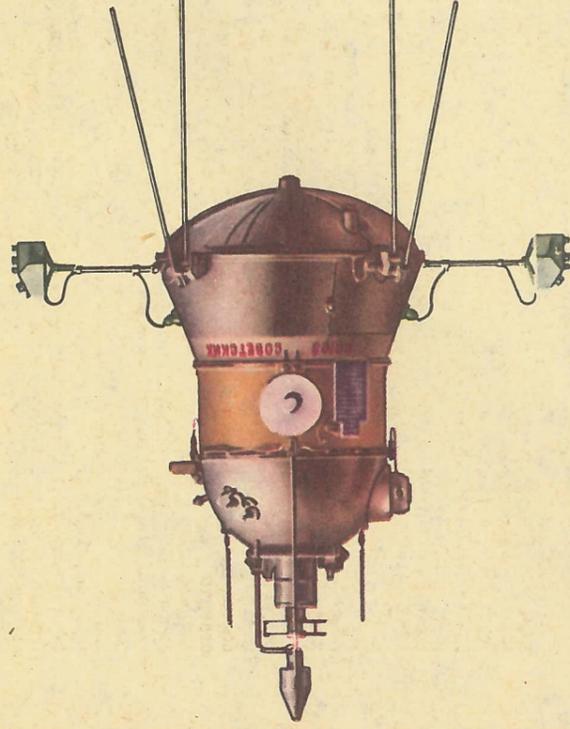
Пустые, бесплодные поля, заросли сорняков и кустарников — это словно шрамы на лице Земли. Человек должен не забывать об этом и направить свою деятельность так, чтобы поддерживать равновесие и гармонию природы! А техника, используемая им, должна помогать ему в этом.



Мозаика цитрусовых «щеток» (вверху).

Тоже «дактилоскопия», но выпуклая — виноградники на искусственных террасах (внизу).

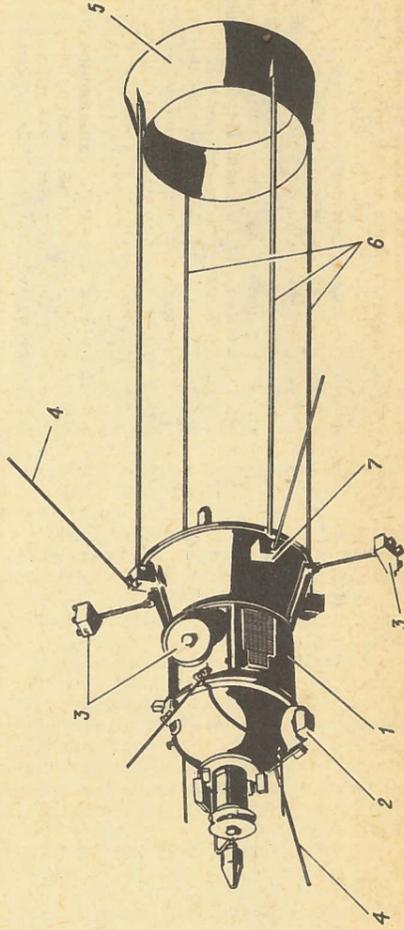




На рисунке вверху показан искусственный спутник Земли «Космос-149». Справа дана схема ИСЗ. Цифрами обозначены: 1 — корпус; 2 — иллюминатор телевизионной аппаратуры; 3 — датчики автоматической аппаратуры; 4 — антенны; 5 — аэродинамический стабилизатор; 6 — штанга стабилизатора; 7 — механизм выведения стабилизатора.

12

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



## Историческая серия «ТМ» СПУТНИКИ СЕРИИ «КОСМОС»

Первую космическую «пятилетку» можно считать тем начальным этапом освоения межпланетного пространства, когда, с одной стороны, опробовалась совершенно новая техника, с другой — проверены справедливость основных гипотез и представлений о природе окружающего нас пространства.

Однако эксперименты, проведенные на первых спутниках Земли, аэроматических лунных аппаратах и межпланетных станциях, конечно, не могли дать полного представления о процессах, происходящих в верхних слоях атмосферы и в окружающем Землю космическом пространстве. Возникла необходимость в проведении постоянных исследований и специализированных исследований в ближнем космосе. Эти задачи и были возложены на многочисленные Союз и начала осуществляться серия «Космос». Запуск первого ИСЗ этого типа состоялся 16 марта 1962 года, с того момента в Советском Союзе и начала осуществляться новая широкая программа исследований верхних слоев атмосферы и космического пространства.

Если коротко сформулировать научные задачи, выполнявшиеся многими «космосами» (а их уже более тысячи), можно четко выделить следующие направления исследований: изучение верхних слоев атмосферы, определение концентрации заряженных частиц в ионосфере, состава радиационных поясов и радиационной опасности, метеорного вещества в окрестностях Земли, коротковолнового излучения Солнца и других космических тел, медико-биологические эксперименты.

Кроме выполнения чисто научных заданий, спутники «Космос» помогают и разработчикам новой техники: на ИСЗ зачастую ставятся многочисленные конструкторско-технологические эксперименты — испытываются новые системы и конструктивные материалы, отработываются динамические процессы, изучается степень надежности отдельных узлов и деталей и т. д.

Каждый космический аппарат по своему уникален, однако, когда речь идет об их серии, создаваемой к тому же для работы примерно в одинаковых условиях, изготовление каждого из них по индивидуальной задаче — невозможительная роскошь. Естественно, выход направляется сам собой: максимальное унифицировать конструкцию и служебные системы. Но это вроде бы элементарное решение не всегда подходит в космическом проектировании. Дело в том, что каждый из поставщиков эксперимента хотел бы разместить на спутнике свой комплекс приборов, требующих определенной компоновки, а его желания могут идти вразрез с пожеланиями других экспериментаторов. И тем не менее принцип унификации с самого начала был положен в основу разработок спутников серии «Космос», когда сама идея еще только обкатывалась в КБ С. П. Королева. В дальнейшем разработкой и созданием этих спутников занимался коллектив, руководимый академиком М. К. Янгелем.

Унификация коснулась в первую очередь корпуса ИСЗ. Он состоит из трех стандартных узлов — цилиндра и двух полусфер. Каждый узел — автономный отсек со своей «начинкой». В одном расположена научная аппаратура, в другом — служебные системы (телеметрия, радиоконтроль орбиты и др.), в третьем — источник питания. Корпус спутника традиционно герметичен, что позволяет поддерживать внутри постоянное давление и температуру. На спутниках серии «Космос» используется активная система терморегулирования. Состав системы электропитания зависит от задач и

времени, необходимого для существования ИСЗ. Иногда это только химические источники тока, в других случаях снаружи устанавливаются солнечные батареи. Если для решения научных задач требуется определенная ориентация, то на «Космосе» может устанавливаться система ориентации и управления движением. Научная аппаратура, естественно, подбирается для выполнения определенной программы. Одним словом, как вы убедились, абсолютной унификации быть не может, но то, что удалось сделать в этом направлении, позволило получить значительный выигрыш в стоимости и времени изготовления ИСЗ.

Остановимся на некоторых результатах научных и технических экспериментов, проводимых на спутниках серии «Космос».

Очень важны исследования структуры земной атмосферы и процессов, происходящих в ее нижних слоях, где в конечном счете формируется погода. Ясно, что физические параметры нижней атмосферы не могут измеряться непосредственно со спутников, летящих на высоте 200 км и выше, они могут определяться лишь с помощью косвенных методов. Наблюдения же за нижней атмосферой сейчас целиком лежат на специализированных метеорологических спутниках, но вначале слежение и отработка методов проводились на «космосах». Первые данные телевизионного наблюдения облаков ученые получили при полете «Космоса-4», эксперименты по зондированию атмосферы в инфракрасном диапазоне проводились на «Космосе-45» и других спутниках. На ИСЗ «Космос-243» советские экспериментаторы первыми осуществили глобальный опыт по приему телового радиолучения Земли и ее атмосферы. Для этого на спутнике устанавливались антенны, которые на наземные радиотелескопы, направленные на нашу планету. Большое значение имеет изучение физико-химических параметров атмосферы. При полетах «космосов» были отчетливо выявле-

ны колебания плотности атмосферы от дня к ночи на высотах 270—280 и 200—230 км. В годы минимума солнечной активности суточные изменения на высотах 200 км достигают 60—70%, а на высоте более 300 км — более 200%, чего не наблюдалось в период максимальной активности светила. Наиболее резко суточные изменения плотности проявляются в более низких широтах. Выяснилось, что плотность атмосферы и температура более значительно изменяются в течение одинарного цикла. Эти данные во многом изменили сложившиеся до космической эры взгляды на строение верхних слоев атмосферы, обнаружили тесные связи между ее параметрами и солнечной активностью. Исследования в этом направлении продолжаются.

Значительное место в программе «Космос» отводится изучению ионосферы нашей планеты. Именно ионосфера больше всего влияет на качество радиосвязи, без которой невозможно представить себе современную жизнь. Ученым удалось с помощью спутников понять сложную структуру ионосферы, ее связь с магнитосферой Земли, эти исследования еще далеко не закончены.

Спутники серии «Космос» регулярно ведут изучение корпускулярного излучения, с которым связаны различные процессы в атмосфере: полярные сияния, геомагнитные возмущения и др.

Научные наблюдения — основная задача, которую решают ИСЗ «Космос». Но они служат и конструкторам космической техники, которые ставят на аппаратах свои эксперименты. На ряде спутников проводили отработку телевизионные устройства, различные системы ориентации и стабилизации, молекулярные генераторы частоты для космических радиосистем.

За 17 лет в СССР запущено более 1100 ИСЗ серии «Космос», которых не зря называют тружениками космоса.

МАРИНА МАРЧЕНКО, инженер



### ТЫ МЕНЯ УВАЖАЕШЬ?

Светящийся ореол вокруг пальцев на фотографиях, которые сделаны по методу, запатентованному советскими изобретателями С. и В. Кирлиан (см. «ТМ» № 12 за 1975 год) ровно 30 лет назад, у разных людей меняется по-разному в зависимости от их настроения. Г. Шнибел, сотрудник университета штата Юта, провел ряд экспериментов со студентами, чтобы выяснить поточнее, чему именно обязаны эти изменения.

Снимки показали, что «нимб» пальцев испытуемых напрямую зависит от их отношения друг к другу. Если они испытывают взаимную симпатию — ореол становится ярче и шире, если же антипатию — сияние тускнеет. В некоторых случаях одно только присутствие нежелательного лица уже резко меняло картину. Когда одна из женщин держала руку мужчины, «симпатичного» ей, блеск усиливался.

Главная цель эксперимента — попытка использовать эффект Кирлиан для подбора непротиворечивых групп людей, когда нужно составить экипаж космического корабля, коллектив полярной станции или команду экспедиционного

судна. Кроме того, ученый высказывает убеждение, что этот способ может дать блистательные результаты в диагностике заболеваний и что со временем «орелоскопия» станет столь же необходимой, как микроскопия и рентгенокопия.

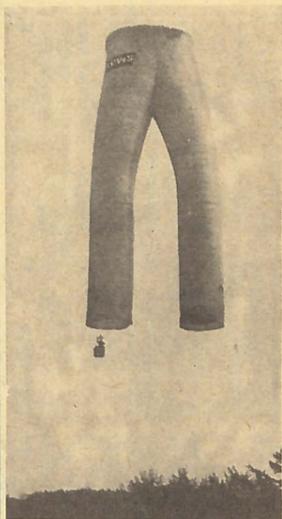
На снимке: пальцы женщин (вверху) и мужчин (внизу). Фото слева сделано, когда каждый испытуемый был один. В центре — когда лицо противоположного пола держало испытуемого за запястье; справа — оба держат руки друг друга (США).

**ЧТО ЭТО ТАМ СВЕТИТСЯ?** В конце декабря 1978 года ночью пилот авиалайнера заметил так называемый неопознанный летающий объект. Одновременно оператор на радиолокационной станции доложил о некоем теле, зарегистрированном радаром. Связанное с ним яркое свечение было заснято на пленку группой сотрудников телевидения, поднявшихся специально для этого на самолете.

Объяснение столь странному событию дал научный сотрудник метеослужбы Черри. Анализ метеобстановки в период двух ночей, когда велись наблюдения за объектом, привел его к выводу, что атмосферные условия были в ту пору весьма «экстремальными». Над омываемым остров морским бассейном покоился холодный влажный воздух. Над этим мощным слоем бушевал северо-западный ветер, перемещавший сухие и теплые воздушные массы. Радиолокационные отражения, зарегистриро-

ванные радаром в Веллингтоне, были связаны с эффектом «искривления луча в атмосфере, находящейся в специфических условиях». А что касается визуальных наблюдений, то они, вероятнее всего, вызваны рефракцией огней многочисленных рыболовных судов, которые как раз в это время вышли в море. Для проверки утверждений Черри метеорологи собираются провести ряд экспериментов.

Другое же, куда более простое объяснение сводится к тому, что заснятый объект есть не что иное, как... Венера, особенно ярко сияющая на предутреннем небе в эти часы (Новая Зеландия).



### ЖЕРТВЫ РЕКЛАМЫ.

36 м в высоту, 20 м в «талии» — таков этот аэро-стат, копирующий популярные джинсы. Сделан по заказу предпринимателей одной рекламной компании. Трудно сказать, насколько активнее пошла продажа, пока лишь известно, что обыватели засыпали бургомистра жалобами на то, что их эстетический вкус оскорблен висящими над городом штанами (ФРГ).

**РЕШАЙ — НЕ ХОЧУ.** Скоро любители придумывать хитроумные кроссворды останутся без дела — фирма «Филипс» приступила к выпуску видеоигры Г-700, в которой число кроссвордов практически неисчерпаемо,

а кроме того, они варьируются по степени сложности и «профиллю». Небольшой блок, похожий на магнитофон, подключается к телевизору, а клавиатура позволяет не только «вписывать» нужные слова на экране, но и самому заниматься составлением словарных задач. И так, ЭВМ вмешалась в еще одну область «интеллектуальной» деятельности человека (Голландия).

### МАТРАЦ ДЛЯ МАШИН.

Тяжелые станки или механизмы просто так не установишь, под них еще надо подвести мощный фундамент. Работа весьма трудоемкая и кропотливая. Сотрудники Высшей инженерной школы в городе Зелена Гура сумели в этом случае обойтись без бетона — ими разработан материал, отлично поглощающий вибрацию работающих механизмов.

Решение довольно простое — несколько слоев соединенных между собой резиновых «мешочков», размеры и пружинящие свойства которых подбираются индивидуально для каждого механизма в зависимости от его веса и вибрационных характеристик. Фундамент не нужен (Польша).

### ШАМПИньОНЫ — НА ПОТОК!

Оказывается, такой девиз ныне вполне осуществим. Например, в целом ряде румынских хозяйств внедрена система поточного выращивания шампиньонов в специально приспособленных помещениях. Эти на редкость вкусные грибы отличаются от своих собратьев способностью к культивации, а также быстрым ростом, что и позволяет планировать их производство (Румыния).



### ВТОРАЯ ЖИЗНЬ ПАЛЬЦА.

Ампутированный при травме палец пришивается, приживается и заново начинает работать — таков результат необычных операций, начатых несколько лет назад в мельбурнской клинике (см. «ТМ» № 5 за 1978 год). Успех обеспечивался не только виртуозным мастерством хирургов, но и современным техническим оборудованием (Австралия).

### БЕТОНА ВСЕГДА ХВАТАЕТ.

Автоматизация коснулась и такой отрасли строительной промышленности, как производство бетона. На заводе «Метрипонд» установлены весы-дозаторы, входящие в автоматизированную систему приготовления бетона, управляющуюся от ЭВМ. По программе без вмешательства человека «вызревают» до 24 сортов бетона, включающие в себя цемент, воду и другие компоненты числом до 15. ЭВМ успеш-

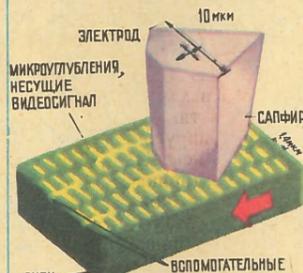
но справляется с ролью «диспетчера» и в том случае, когда заводу приходится выпускать разные виды бетона в течение одной смены (Венгрия).

### ЕЩЕ ОДНА ДОЛГОПАЗЫВАЮЩАЯ.

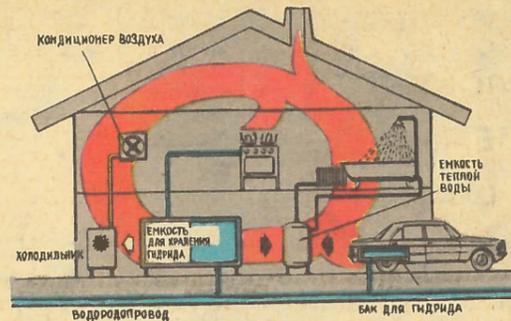
Пока разработчики видеодисковых систем — американская и голландская фирмы спорили, чей способ воспроизведения видеозаписи лучше — классический с помощью иглы или сверхсовременный на основе лазера (см. «ТМ» № 7 за 1977 год), их конкуренты не сидели без дела. Специалисты «Виктори компани» разработали систему, удачно сочетающую низкую стоимость первого способа с высоким качеством второго. Они отказались от направляющей канавки для считывающей иглы, формируемой на поверхности видеодиска. Видеосигнал записывается в виде спиральной дорожки доперечных микроуглублений.

Для того же, чтобы игла точно двигалась вдоль них, предусмотрены вспомогательные микроуглубления, размещенные между дорожками. Они-то и подают сигнал устройству, автоматически управляющему положением иглы. Сама игла притуплена, на ее задней грани находится электрод.

Между электродом и поперечными микроуглублениями образуется емкость, при перемещении иглы над диском она изменяется. Эти-то



небольшие изменения емкости и преобразуются в видеосигнал, подаваемый на антенный вход обычного цветного телевизора. Довольно широкая контактная площадка на притупленном конце иглы сводит к минимуму износ иглы и видеодиска. Последний изготавливается из токопроводящей пластмассы обычным прес-



сованием с матриц, без нанесения каких-либо покрытий. Одной стороны диска при скорости его вращения в 900 об/мин хватает для записи часовой телевизионной программы. Фирма отработывает технологию массового производства нового аппарата, что позволит снизить его цену вдвое по сравнению с кассетным видеоматричным (Япония).

### ТРУС НЕ ИГРАЕТ... В МОТОБОЛ.

Прекрасная возможность продемонстрировать свою спортивную реакцию, храбрость и упорство, виртуозное мастерство водителя и футболиста — так высказываются спортсмены, занимающиеся новым видом спорта. Для проведения игр выбираются автомобили с прочным кузовом, оснащенные страховочными поясами и рамами, без лишних украшений и стеклянных «частей» (Канада).

### КАК ВЫМЫТЬ МОРЕ.

Сотрудники Варшавского политехнического института разработали рецептуру специального порошка, который обладает способностью за полтора часа впитывать с водной поверхности 99% пролитой нефти. Затем порошок легко собирается с очищенного пространства механическим путем, а впитанная им нефть выделяется и используется (Польша).

### НЕФТЬ ИЛИ ВОДОРОД?

Вот и компания «Мерседес» внесла свою лепту в преодоление энергетического кризиса, разразившегося на Западе. Она предложила заменить продолжающие дорожать нефтепродукты газообразным

водородом. Причем использовать его комплексно.

С центрального водородохранилища по магистральному водородопроводу газ подается в жилище. Здесь под давлением он закачивается в гидридную емкость — своего рода водородный аккумулятор. Происходит химическая реакция соединения водорода с гранулированным металлическим сплавом и образованием гидрида. Реакция эта протекает с выделением тепла, которое используется для подогрева воды и воздуха. От той же магистрали заправляется и гидридный бак автомобиля, причем опять-таки выделяется тепло. И так, газ надежно «законсервирован». Когда же возникнет в нем нужда, достаточно подогреть гидридную емкость. Например, записи часового пробега 120 миль.

Специалисты подсчитали, что для пробега 9 тыс. миль необходимо тепло, которое выделяют 100 галлонов нефти. При планируемых высоких ценах на нее газ становится вполне конкурентоспособным. Чистый водород сжигается в горелках кухонной плиты, подогревает гидридные емкости по мере падения газового давления. В систему можно подключить холодильник и кондиционер (США).





## ТРОПА, ВЕДУЩАЯ В ОКЕАН

ПЕТР КОРОП,  
наш спец. корр.

Летом 1979 года на черноморском берегу неподалеку от Анапы можно было увидеть группу людей, на первый взгляд вполне обыкновенную. Мужчины, женщины, дети — грудные, годовалые, побольше. Однако наблюдатель, принявший их за обычных отдыхающих, непременно ошибся бы. Все эти люди принимали участие в весьма необычном эксперименте, организованном Всесоюзным научно-исследовательским институтом физической культуры (ВНИИФК). Гвоздем программы были два пункта, связанные между собой: новорожденные в море и контакт младенцев с дельфинами.

Руководил экспериментом известный специалист в области детского плавания, научный сотрудник ВНИИФКа Игорь Борисович Чарковский, член секции резервных возможностей человека при президиуме АН СССР.

А участвовали в нем ученые ВНИИФКа, спортсмены, дети в возрасте от 8 дней до 8 лет и... дельфины. Зачем?

Два слова от автора, или Путешествие к центру проблемы

Проблема многослойна, словно пирог. Верхний ее слой — концепция о том, что ребенка надо приучать к

водной среде еще до его рождения. Идея эта прошла все положенные этапы: от активного неприятия, когда двадцать лет назад И. Чарковский только-только начинал это дело, до массового движения «плавать раньше, чем ходить» и эпитетом «очевидное», «элементарное», когда все знают все и даже идеи начинателя искренне принимают за свои собственные.

В предыдущей статье «Бегство от гравитации?» («ТМ», № 3, 1979 г.) была сделана попытка осветить следующую проблемный слой — эволюционные, физиологические и психологические корни нашей водобоязни, разработка способов ее преодоления у животных и человека.

Но ведь дело этим не исчерпывается. Суть задачи прекрасно сформулировал директор ВНИИФКа, профессор И. П. Ратов: «Основной смысл наших поисков в возможности влияния на эволюцию человека». И здесь-то и лежит еще один, глубинный слой проблемы.

«Гравитационный парадокс», или Как повлиять на эволюцию?

Если до предела упростить схему эволюционных событий, то получится примерно следующая картина.

Три с половиной миллиарда лет назад (или чуть поболее) на нашей планете зародилась жизнь. Случилось это, как принято считать, в водной среде, в первозданном Океане. Из этого напрашивается вывод, что обстановка в нем была благоприятнее, чем на суше. Вода обеспечивала более стабильные условия существования, облегчала доставку питательных веществ, защищала от резких температурных перепадов и атмосферных неприятностей, позволяла обитать во взвешенном состоянии. Во всяком случае, минимум три миллиарда лет (это сильно заниженный минимум!) никто из обитавших в Океане существ так и не польстился на бескрайние просторы суши.

Морские обитатели ринулись на сушу совсем недавно, каких-нибудь четыреста миллионов лет назад. И произошло это, надо полагать, не от хорошей жизни — от обилия конкурентов. Тесно стало в Океане. Некое существо выбралось на берег и... не погибло. Прижилось. И положило начало...

Тут-то и начинается зарождение этого любопытнейшего противоречия, которое и составляет ныне сердцевину рассматриваемой проблемы. Наряду с появлением у первопроходцев суши новых органов возник и новый

механизм — некое «энергетическое устройство», позволившее организму вырабатывать дополнительную энергию, дабы противостоять силам тяжести.

Мы не помним своего рождения. Активная память не хранит неосмысленные события. Но ведь мозг-то хранит все! Все лежащее за пределами повседневной памяти, за порогом сознания. Мы только умозрительно можем представить себе, что ощущает существо в миг рождения. Позади — водная материнская среда, позади — состояние, близкое к невесомости, все то, что Природа миллиардами своим опытом апробировала как наилучшие условия для жизни... А впереди? Мощный гравитационный удар. Тяжесты! Новорожденный распластан, прижат. Сразу и круто взлетает потребление кислорода — в три-четыре раза выше, чем до рождения, чем во взвешенном состоянии. Включаются все «энергостанции» организма, защитные механизмы, все, что было завоевано животными предками в ходе долгой и мучительной эволюции, подарившей нам могучий энергетический резерв... Но если из водной среды внутриутробного существования не на твердь, а в водную же среду? Из невесомости в невесомость? На что обратит организм освобожденную энергию? Куда направится ее живительный поток, если «противостоять» не требуется по причине отсутствия тяжести, если вокруг снова жидкостная среда, родная частица Океана, где энергопотребление соответственно в 3—4 раза экономнее? Как будет использован этот великий дар предков, вышедших сотни миллионов лет назад из моря и покоривших сушу? Никак. Мы смертельно боимся воды. Переместить будущую маму в водную среду, чтобы ребенок вышел из невесомости в невесомость, не так-то просто. Стресс. Психические процессы, лежащие по ту сторону воли и сознания. Вместе с «великим даром» предки завещали нам не воз-

вращаться назад, в Океан. И хотя запрет носит сугубо защитный характер и направлен именно против Океана — ведь там хозяйничают другие существа, для нас смертельно опасные, — инстинкт работает грубо и неразборчиво — уже любая водная среда воспринимается как смертельно опасная, не совместимая с жизнью. Наземное животное, насильственно брошенное в воду, в панике устремляется к берегу, сходит с ума...

И (это-то и самое важное!) только новорожденные некоторое время свободны от этого запрета. Они только что вышли из водной среды, и теперь твердь для них — главный противник. Новорожденный — воплощение «гравитационного парадокса»: с одной стороны, он обладает мощными энергетическими «установками», сформировать которые наших предков заставила гравитация. С другой — именно ему благодаря мощному энергетическому вооружению «выгодно» бежать от гравитации, дабы использовать сэкономленную энергию для собственного развития. И страха перед водной средой у него еще нет, страх еще не включен, он еще «водоплавающий»...

Но рядом с ним сильнейший источник этого страха: его мать.

А при чем здесь дельфины? Они ликвидируют страх.

Снять страх перед водной средой у животных и человека можно разными путями. О них рассказывалось в статье «Бегство от гравитации?». Кошка, воспитанная нутрией, став «мамой», несет котенка через подводные лабиринты... Курица, травмируемая малейшим соприкосновением с водой, ведет свое потомство в воду клевать разбросанные там зернышки, если была приучена к этому с детства... Женщины, прошедшие соответствующую психологическую подготовку, которая «выключала» пресловутый «приказ предков», ныряли и плавали с новорожденными в бассейне... Но роды в воде, да к тому же в море?



Море — это особый этап приобщения к жидкой среде. Это не ванна с водопроводной трубой. А роды всегда стресс. Роды в открытом море — стократный стресс. Чтобы они произошли благополучно, надо снять его и психологически и практически, устранив источник любой реальной опасности в морском «роддоме». Люди, вооруженные до зубов, способны разогнать стадо акул, иных хищников, они могут устранить реальную опасность для женщины и ее ребенка, но вряд ли смогут ликвидировать страх, ведь он «сидит» в них самих. Что же делать?

Давайте поставим некоторый мысленный эксперимент, для которого потребуются напрячь воображение. Дикий ландшафт, безлюдная, страшная своей бесконечностью местность... Вы в одиночестве, вы без сил. Нервы напряжены до предела. И вдруг...

Перед вами возникает существо. Огромный паук... Вы вздрогнули? Реакция — страх. Но ведь паук существует только в вашем воображении!

Змея? Та же реакция. Тигр — мороз по коже.

Но хватит страхов. Пусть перед нами возникнет собака. Первейшая реакция — спокойствие. Вы не одни! Собака — признак близости человека или жилища. Первая неосознанная реакция будет эмоционально положительная. Откуда она приходит? Почему, если даже некоторые взрослые люди боятся собак, то весьма малые дети относятся к ним без страха?

Не голос ли это древней (или не очень древней) памяти?

Трудно сейчас сказать, какие эмоции возникнут у вас в воображаемом эксперименте по поводу дельфина. Многие люди ощущали в себе нечто «приветливое», дружелюбное. А эксперимент реальный, действительный говорит о большем — страх отсутствует полностью.

Женщины практически без всякой подготовки плавали со своими младенцами в море, бок о бок с дельфинами. Плавали и ныряли и младенцы без мам, моментально и легко устанавливая контакт с рыбами, как нежно назвал их двухлетний Алеша Овчинников.

А ведь «рыбка» — по меркам ребенка — гигант. Гигант интересный, никогда не нападающий на человека. Больше того, «рыбки» удивительно осторожны; с ними маленькие дети, грудные, месячные, годовалые, — в общем, разного возраста — спали в морской воде, причем в присутствии дельфинов сон был спокойнее и глубже. Да, биополе дельфина снимает чувство опасности перед морским пространством. Никакими

лекциями и увещеваниями не заметить эту способность. Слова ведь обращены к разуму. Но и без них вы знаете, что в этом водоеме акулы не водятся, что человек как физическое тело не тонет, достаточно задержать воздух, лечь на воду... Простейшие рекомендации для суши подчас невыполнимы в воде.

Дельфин таинственным образом проникает именно в подсознание. «Мы с вами братья, — как бы говорит он. — Вспомните о предках!»

Сегодня исследователи проводят аналогию между дельфином и собакой. Аналогия в определенном смысле заманчивая, но очень неточную по сути. Человек для собаки — хозяин. Дельфин для человека — крошечный. Очень сильное, прекрасное адаптировавшееся в морской среде млекопитающее. Не он ли поможет нам нарушить «запрет» и обратиться к воде, чтобы в самый ответственный период жизни не тратить всю «антигравитационную» энергию на бессмысленную борьбу с тяжестью, а с первых дней обрести полную свободу движения во всех трех измерениях, возможность впитывать информацию о мире прекрасном и неизвестном, развивая свои самые сокровенные, дремлющие в условиях тверди силы и способности? И расти здоровым, выносливым, умным, любознательным, энергичным человеком.

— Я занимался с двухнедельной Ксюшей Нестеренко подводными погружениями, — говорит Игорь Чарковский, — а по соседству, как обычно, плавали два дельфина. Мы уже привыкли к ним и не обращали на них внимания, как, впрочем, и они на нас, — так, во всяком случае, мне казалось.

Дети, оказавшиеся в воде с первых дней, обычно могут обходиться без воздуха дольше, чем взрослые. Во всяком случае, я всегда чувствовал тот момент, когда ребенка необходимо поднять на поверхность, чтобы он сделал вдох. Как-никак почти два десятилетия опыта...

Я и на этот раз точно знал, когда именно надо всплывать с девочкой. Вот еще немного... Еще...

Все, что произошло потом, длилось мгновения. Дельфины ринулись к нам с той изумительной синхронностью движения, которую они демонстрируют иногда зрителям. Один оттолкнул меня от Ксюши (неагрессивно, но весьма чувствительно), другой начал быстро выталкивать ребенка на поверхность. Не показалось ли ему, что я делаю что-то не то?

— Как вы это объясняете? — спросил я. — Дельфинам не понравилась ваша «игра» с ребенком на глубине?

— Может быть, — усмехнулся И. Чарковский, — но это же чело-

веческая логика. А ведь они дельфины...

— Может быть, они восприняли какой-нибудь сигнал бедствия от ребенка?

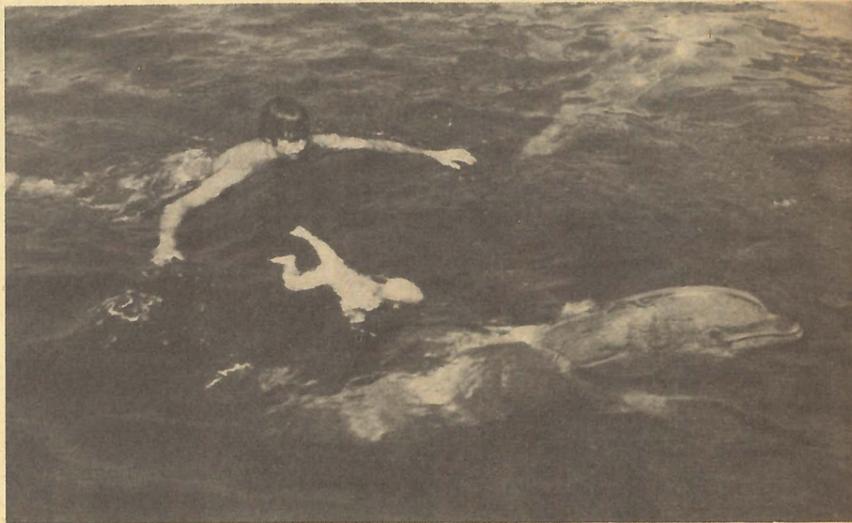
— Может быть... Но если это так, то у них есть прямая связь с нашими детьми, связь, которую мы не воспринимаем.

#### Роды с дельфином, или Эксперимент, которого не было

Из этой истории можно сделать как минимум один бесспорный вывод: дельфины — прекрасные спасатели. Во всяком случае, на том этапе, когда нужно своевременно прийти на помощь в воде или под водой, поднять человека на поверхность и доставить к берегу.

Нет, не используем мы тут бога-

сидить ребенка на дельфина, и тут никаких проблем не возникало, если говорить о двух-трехлетних детях и постарше. Сложнее с грудными младенцами — ведь они еще не могут держаться за плавник и поэтому сползают с дельфина. А ведь самое главное, чтобы дельфина мог «оседлать» новорожденный, то есть человек в наиболее интенсивной и восприимчивой фазе своего развития. Это способствовало бы и установлению контакта. Во-первых, ребенок, видимо, наилучший партнер для этого, ведь не случайно же сами дельфины из человеческих представителей выделяют именно детей, сами как бы становятся детьми в процессе общения; во-вторых, контакт должен возникать на их территории, в их родных условиях, по их правилам



Эксперименты с дельфинами и детьми на Черном море. Глубина — 7 м. Шестимесячная Света Панова впервые знакомится с дельфинами. Двухнедельная Ксюша спит под охраной нянь-дельфинов.

тейших возможностей, пренебрегаем ими, и эксперименты на Черном море доказывают это. Дельфины любят играть с детьми, у детей к ним полное доверие, у большинства мам — тоже. Контакт сыграл бы огромную роль и в воспитании детей, и в их оздоровлении, и в общем подъеме современной физической культуры и культуры вообще на новую ступень. Кто-нибудь этим занимается? Никто. Никто не пытался дать ответ на целый ряд осторожных вопросов. Например, не «увлекут» ли дельфины своих маленьких друзей в море? Не превьсят ли своих «полномочий»? И чтобы ответить на них, надо изучить проблему. А этого, насколько нам известно, никто не делает.

В экспедиции делались попытки по-

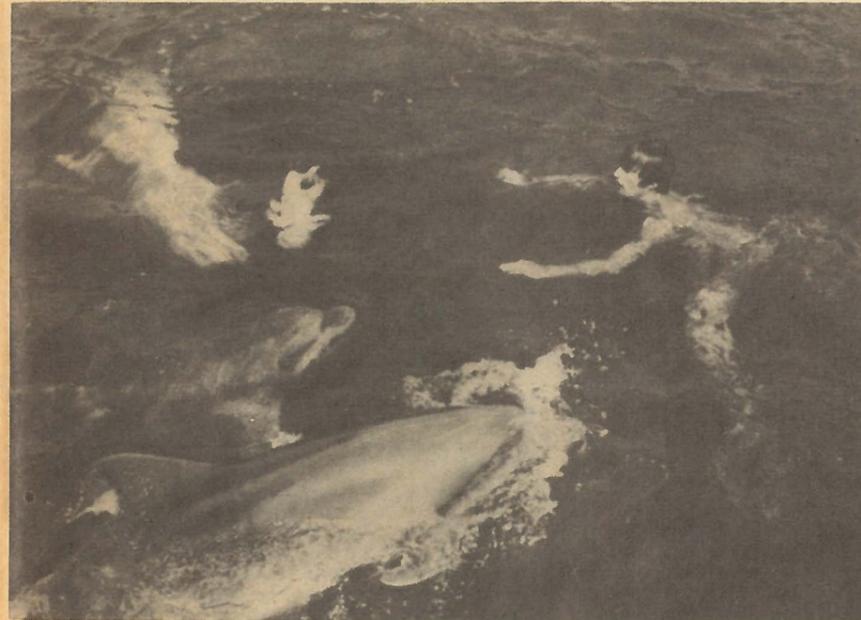
игры (а не по-человечески, как это делается обычно, когда дельфину поправку в мозг электроды, заставляя его нажимать кнопку и за неповиновение бьют током).

Экспедиция не смогла решить многих вопросов, потому что пользовалась «чужими» дельфинами, которые проходили «цирковую» дрессировку, где в роли «пряника» выступала рыбка, а в роли «кнута» — электрический ток.

Но в будущем участники экспедиции надеются провести такой эксперимент.

...В море родился ребенок. Человек. Он родился на глазах у дельфинов (целой стаи), у одного из которых в это же время родилось свое дитя. Предварительно женщине на

протяжении всего периода беременности предлагалась специальная программа, имеющая целью переключить подсознательный запрет рожать в водной среде на приказ скорректировать эмбриональное развитие с расчетом именно на выход в воду, минуя гравитационные условия тверди. Если удастся вывести эту информацию на подсознательный уровень (а не просто прочесть лекцию), если на том же уровне удастся снять страх перед «смертельно опасной» водной средой, то можно считать, что подготовительная часть прошла успешно. Если же мы сможем найти надежный способ физического контакта новорожденного и дельфина, то тем самым удастся создать необходимые условия для дальнейшего проведения эксперимента.



Не исключено, конечно, что сами дельфины внесут (практически) поправку в этот пункт и обеспечат новорожденному достаточно надежный способ передвижения.

В отличие от родившихся на земле, прижатых тяжестью к земной тверди, беспомощных некоторое время двигаться (животные и человек), все, кто рождается в водной среде, сразу же развивают ту скорость, с которой передвигаются взрослые. Это относится и к дельфиненку, и к новорожденному человеку, который несет в себе «плавательную» программу.

Пока же он пусть поживет вместе с дельфином, с дельфиньей мамой (наша мама будет здесь же для спокойствия своего и для спокой-

ствия чада, а также для дальнейшего обучения и наблюдения). Они на время поменяются местами. Может быть, ребенку подойдет дельфинье молоко, отличающееся особой высокой жирностью и рассчитанное на водный образ жизни. Это молоко он будет легко переваривать в водной среде в отличие от суши, где для работы пищеварительного тракта потребуется значительная энергия. Инстинкт заставит нашего новорожденного крепко держаться за дельфина, а встречный водно-воздушный поток включит на чувствительном теле ребенка тысячи «микрорефлекторов», благодаря чему младенец автоматически примет самую оптимальную позу с минимально возможным сопротивлением водной среде. То есть станет предельно обтекаемым. Эти мо-

## Наш комментарий

# ИЗ НЕВЕСОМОСТИ В НЕВЕСОМОСТЬ

В период внутриутробного развития организм плода находится в околоплодных жидкостях, и это состояние в какой-то мере приближает его к состоянию невесомости. Во всяком случае, он плавает подобно водным животным, а следовательно, сила гравитации на него практически не оказывает серьезного влияния. Однако в момент рождения плод переходит в новую среду, и действие сил гравитации проявляется в полной мере.

Баркрофт впервые показал на примере изучения ягнят и козлят накануне их рождения, что в околоплодных жидкостях интенсивность обмена веществ плода примерно в четыре раза меньше, чем в условиях суши, где действие сил гравитации проявляется в полной мере. Правда, эти данные он впоследствии посчитал ошибочными, однако позднее они получили экспериментальное подтверждение.

Однако объяснения эти факты не получили. Исходя из наших экспериментальных данных об особенностях водных и наземных позвоночных, мы считаем, что эти различия в интенсивности обмена веществ зависят от особенностей внешней среды, в которой находится плод. В околоплодных жидкостях он взвешен и практически не затрачивает энергии на поддержание своего тела, отсюда и низкий уровень обмена веществ. А вне организма матери он попадает в среду, где сила гравитации проявляет себя в максимальной степени. Поэтому резко возрастают энергетические затраты на сохранение определенной позы. При этом интенсивно работают целые мышечные комплексы.

Несомненно, что момент рождения для младенца — это стрессовое состояние. В это время происходит перестройка сердечно-сосудистой, дыхательной и локомоторной (двигательной) систем организма и центральной нервной системы. Вот почему предложенный И. Чарковским метод проведения рождения в воде представляется мне чрезвычайно перспективным.

Доктор биологических наук, профессор П. А. КОРЖУЕВ



## БРОНЕВАЯ РАЗВЕДКА

Под редакцией:  
генерал-майора-инженера,  
доктора технических наук,  
профессора Леонида СЕРГЕЕВА.

Автор статей — инженер  
Игорь ШМЕЛЕВ.

Художник — Михаил ПЕТРОВСКИЙ.

Главный штаб французской армии не был удовлетворен разведчиком AMR (см. «ТМ» № 11 за 1979 год) из-за слабости его вооружения. Считалось, что кавалерийским соединениям нужны легкие танки, которые, помимо разведки, могли бы поддерживать всадников в бою (особенно в рейдах по тылам противника). Поэтому конструкторам было дано задание разработать на базе AMR новую машину с усиленным вооружением и бронированием. И здесь опять-таки всех обогнал Рено. Созданный им танк AMC-35 в 1935 году был принят на вооружение во французской армии. Это была машина, имевшая массу 14,5 т, вооруженная 25-мм или 47-мм пушками и пулеметом. Толщина брони достигала 40 мм, управлял же танком экипаж из 3 человек. Однако увеличение массы даже при установке более мощного двигателя (180 л. с.) не могло не сказаться на скорости — она не превышала 40 км/ч. Этих машин было выпущено 150 штук. Они участвовали в боевых действиях 1939—1940 годов и состояли на

вооружении еще и в бельгийской армии.

Англичане, продолжая модернизировать свой легкий разведывательный танк, улучшали в первую очередь его ходовые качества. В 1934 году появилась модификация MkV (боевая масса 4,83 т, вооружение — 1 — 12,7-мм и 1 — 7,71-мм пулеметы, экипаж — 3 человека), а в 1935 году — MkVI. Башни машин были оборудованы командирской башенкой и имели вращающийся полук. Танки MkVI выпускались вплоть до 1940 года (всего построено около 1200 штук), четыре их варианта незначительно отличались конструкцией башни и ходовой части. Несколько сотен этих легких машин в ходе боев в Северной Франции в мае 1940 года погибли или достались немцам. Британская армия использовала их массово и в Северной Африке в 1940—1941 годах.

Обладая только пулеметным вооружением, танки оказались очень уязвимыми от огня даже стрелкового оружия. Вот почему английские танкисты в 1941 году с большой радостью пересели на легкие американские машины M3. До начала 70-х годов англичане больше не строили легких разведывательных танков.

В пустынях Северной Африки «тонкокожие» британские разведчики встретились, по существу, с таким же, как и сами, «анахронизмом», только лучше вооруженным, — это был итальянский разведчик L6/40.

В 1935—1936 годах фирма «Фиат — Ансальдо» занялась разработкой танка, лучше вооруженного и бронированного, чем танкетка CV-3/35. В результате работ было создано несколько моделей 5-тонной машины, вооруженной 37-мм пушкой. Она была предшественницей разведывательного танка L6/40 (легкий, 6-тонный, обр. 1940 года). Его ходовая часть состояла из заблокированных попарно обрезиненных катков в тележке с выгнутым балансиrom. Подвеска тележек была торсионной, а направляющее колесо

(для увеличения опорной поверхности) опущено на землю.

Танк L6/40 выпускался в 1940—1942 годах (всего построено, считая и самоходные установки на его базе, 283 штуки) и состоял на вооружении итальянской армии до момента капитуляции страны в сентябре 1943 года, а затем использовался немцами. Это была довольно неплохая и надежная машина, однако слабо вооруженная и бронированная. И тем не менее ее длинноствольная пушка оказалась эффективным оружием для борьбы на африканском фронте с плохо вооруженными английскими бронетранспортерами и легкими танками.

В составе итальянской армии L6/40 воевали и на территории СССР в 1942 году. Тогда они были ее самыми мощными танками. Ясно, что сравнивать их с советскими боевыми машинами того времени бесполезно, счет будет не в пользу «итальянцев».

Созданная на базе L6/40 самоходная противотанковая установка (СУ) вооружалась 47-мм полуавтоматической пушкой с клиновым затвором. Ее бронебойный снаряд весил 1,65 кг и имел начальную скорость 775 м/с. Корпус самоходной установки был полностью бронирован 15-мм листами; экипаж, как и у танка, состоял из 2 человек. Эти машины еще могли сражаться с легкими танками англичан, но для борьбы со средними и тяжелыми машинами не годились. Таким образом, и танк L6/40 и СУ на его базе устарели уже в момент своего рождения.

В начале 1940 года, когда в Европе шла война, на вооружение Красной Армии поступил разведывательный плавающий танк Т-40. Он был создан конструкторским коллективом во главе с Н. А. Астровым. Корпус машины, изготовленный из катаных листов, соединенных сварными швами или клепкой, в верхней своей части (для обеспечения плавучести и устойчивости на воде) был уширен. В корме, в спе-

## НАШ ТАНКОВЫЙ МУЗЕЙ

На заставке изображен советский легкий танк Т-40.  
Боевая масса — 5,5 т. Экипаж — 2 чел. Вооружение — 1 пулемет.  
ДШК — 12,7-мм, 1 — 7,62-мм пулемет.

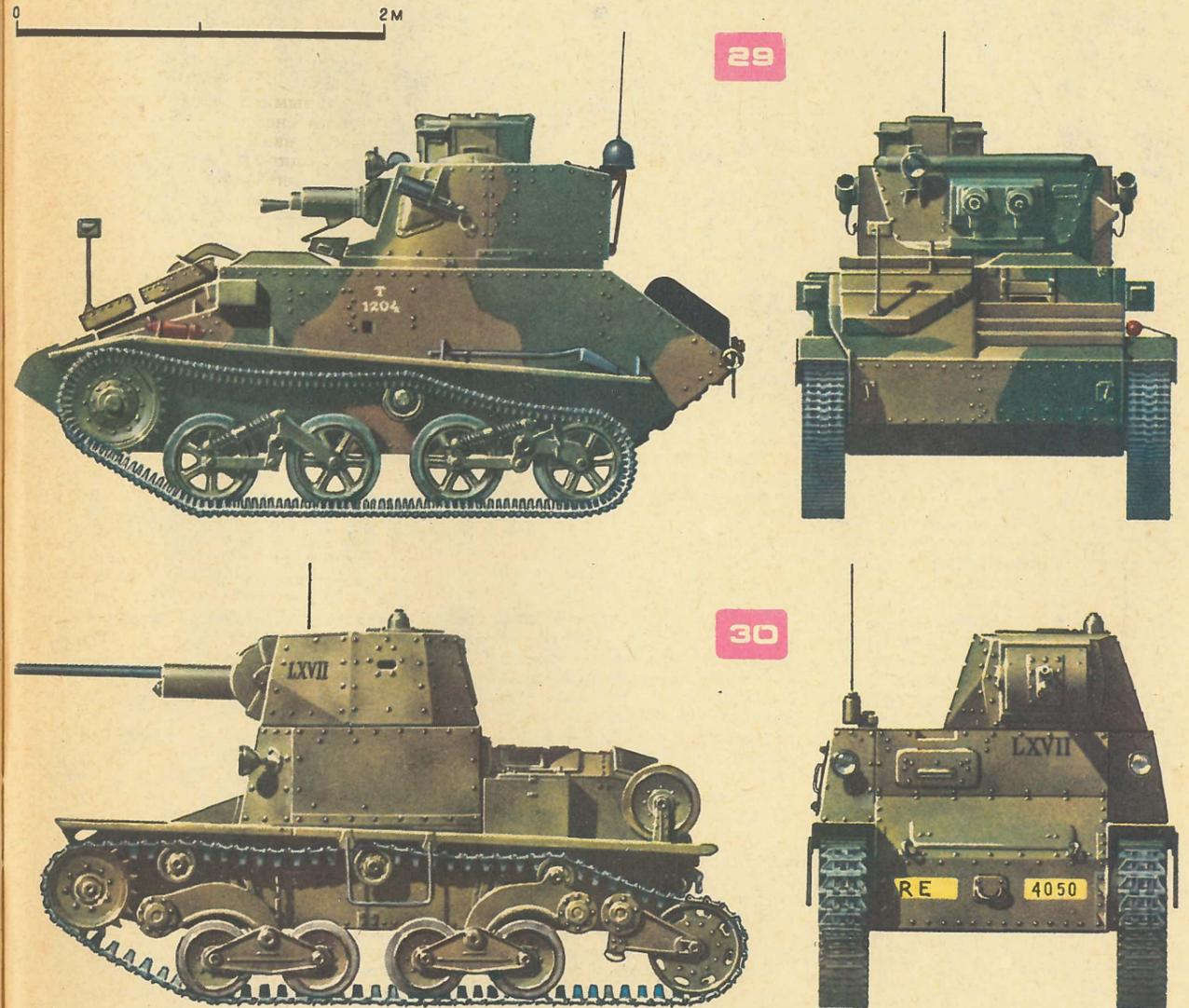
Бронирование — лоб и борт корпуса — 13 мм, башня — 10 мм.  
Двигатель ГАЗ-11, 85 л. с. Скорость по шоссе — 44 км/ч. (на плаву 5 км/ч). Запас хода по шоссе — 220 км.

Рис. 29. Английский легкий танк Mk VI.  
Боевая масса — 5,3 т. Экипаж — 3 чел. Вооружение — 1 — 12,7-мм и 1 — 7,71-мм пулеметы. Бронирование — лоб и борт корпуса — 12 мм, башня — 15 мм. Двигатель — «Медоус», 88 л. с. Скорость по шоссе — 56 км/ч. Запас хода по шоссе — 210 км.

Рис. 30. Итальянский легкий танк L 6/40.  
Боевая масса — 6,8 т. Экипаж — 2 чел. Вооружение — 1 — 20-мм пушка, 1 — 8-мм пулемет. Бронирование — лоб корпуса — 15—30 мм, борт корпуса и башня — 15 мм. Двигатель SPA, 68 л. с. Скорость по шоссе — 42 км/ч. Запас хода по шоссе — 200 км.

циальной нише, устанавливались винт и руль. Двигатель размещался в средней части корпуса справа. Сцепление и коробка передач были автомобильного типа. Подвеска танка индивидуальная, торсионная. Радиостанции имелись только на командирских машинах.

Такие танки, в конструкции которых использовались автомобильные агрегаты, были просты в изготовлении, их могли строить автомобильные заводы. Это было большим преимуществом. Танки Т-40 выпускались в 1940 и в первой половине 1941 года. Они отличались хорошей проходимостью и маневренностью на воде, но были слабо вооружены и бронированы.



Лео и Дирсов родился в 1911 году в городе Томске. Работает инженером, учится заочно в Томском политехническом институте.

ЛЕОНИД ДИРСОВ,

г. Томск

Морис лежал в каменной трубе, куда привела его погоня за вурлаком — юркой зеленоватой ящерицей, обитающей на границе гор и джунглей. Вурлаком затаился в узкой глубине трещины, и Морис, просунув в щель щупальце, пошарил в темноте, осыпая мелкие камушки. Инфракрасным глазом, расположенным на присоске, он увидел омоченные лишайниками, прилепившиеся к мокрым камням, и каплю слизи, оставленную ящерицей на острых выступках нижней коры. Вурлаком сидел на дне трещины, в глиняной ямке с водой. Ядовитые колючки на шее топорщились и потрескивали. По бокам при каждом вздохе пробегала волна радужного света. Морис легонько шлепнул ящерицу по носу кончиком щупальца. Вур-

лаком зашипел, раздувая шею, раскрывая пасть, усаженную острыми зубами. Кончик языка заметался по костяным пластинам, издавая угрожающий звук. Не дожидаясь нападения, Морис между щупальцем и зубом ящерицы и, зажав присосками язык зверя, выволок добычу из щели. Парализованная болью ящерица почти не сопротивлялась и тут же очутилась в зоологическом контейнере. Наверху, в джунглях, уже стемнело, и Морис заночевал в пещере.

Утром, оттолкнув от входа наваленные накануне стволы, он пополз на поверхность. Его тело медленно струилось через каменное отверстие, щупальца цеплялись за уступы, помогая выбираться из каменного мешка. Серый свет, пробивавшийся

сквозь устье пещеры, вырывал из тьмы коричневые, поросшие лишайником стены, преломлялся в каплях воды, высвечивал матово блестящие в темноте сталактитовые колонны...

Выбравшись на площадку, Морис закрепил контейнер с ящерицей и включил автомат. Щупальца, как пальцы, забегали по клавиатуре. Присоски на концах щупалец утончились, вытянулись в тонкие отростки и с осторожностью прикасались к кнопкам и рычажкам, задавая приборам контейнера оптимальные давление, температуру и влажность.

Внешне Морис не походил ни на одного зверя Эльпинго. Но он, пожалуй, лучше всех был приспособлен к суровым здешним условиям.

У него не было клыков, как у многих зверей планеты, не было видно даже головы. Чувствительные участки кожи, выполняющие роль глаз, располагались спереди, по бокам, на спине и животе. Тело могло вытягиваться — тогда Морис, извиваясь, легко проползал через самые сплетенные заросли, — могло и группироваться в тугой комок мышц с мощными лапами. Щетинистая броня смягчала удары камней и надежно защищала от зубов и когтей крупных хищников.

Послав вызов на базу, Морис убрал в тело щупальца и, выбросив четыре мускулистые лапы, подошел к краю площадки. Далеко внизу темнели джунгли. Верхушки деревьев, переплетенные лианами, сливались в сплошной зеленый ковер, тянувшийся на 40 километров и обрывающийся возле скал, где горы замыкали кольцо вокруг леса. Морис, зацепившись лапой за куст, раскачивался над пропастью, смотрел на лес и думал о новом задании: вчера вечером командир вызвал его по радиации и попросил отловить парочку земноводных ящериц, живущих в полосе прибрежья.

— Лишь тебе это по силам, старик, — сказал вчера командир. — Людям появляться в этих местах опасно.

Морис представил себе береговую полосу: огромные волны с бешеным вгрызанием в источенный рибом гранит, перекатывают по дну многотонные валуны. Есть где поспорить со скалами.

— Это для настоящих мужчин, старик, — шепнул он себе. От избытка чувств размахнулся и ударил лапой по каменной глыбе, нависавшей над входом в пещеру. Ударил и едва успел отпрыгнуть. Глыба рухнула на площадку, где он только что стоял, смаяла ее, осыпав Мориса каменными обломками, и всей многотонной массой рухнула вниз, увлекая за собой Мориса, сметая кусты и деревья, поднимая тучи пыли, срывая с места новые валуны. Мориса закружило, завертело. Вокруг падали тяжелые комья глины, трещали кусты, мелькали их корни. Темно-серая плоская плита с размахом ударила его по стене и, перевалившись через тело, покати-лась дальше. Обвал разрастался, ширился, грохотал. Звук, отражаясь от гор, эхом возвращался обратно. Казалось, окрестные скалы стонут, плачут на разные голоса, видя, как гибнут на склонах цветы и деревья.

Опомнившись, Морис запрыгал среди катящихся по склону камней. Он парировал удары мелких осколков лапами, увертываясь от крупных валунов, вспрыгивал на медленно ползущие плиты. Лавина неслась по склону, ломая стволы деревьев. Морис старался держаться

на поверхности каменного потока. Он хохотал и что-то кричал в диком восторге, за грохотом обвала не слыша своего голоса. Лавина навалилась на край джунглей, смаяла его и утихла, увязнув среди деревьев. Морис прыгнул на верхушку переплетенного лианами дерева. Ветви, согнувшись, смягчили удар, и он долго лежал, зацепившись лапами за сучки, прислушиваясь к эху, повторявшему грохот обвала, как грома земной грозы.

Джунгли, напуганные на минуту грохотом обвалившихся скал, снова наполнились звуками. Первыми затрещали, расправляя крылья, рыжие летающие жуки. Большой рогатый пикус осторожно высунул мордочку из листвы. Черные бусинки глаз с любопытством смотрели на Мориса. Пуговка носа смешно шевелилась, тонкие членистые усики за ушами, встопорчившись, тали походили на острые рожки. Прижав свисающее с ветки щупальце за древесного червяка, пикус выбрался из укрытия, подполз по ветке поближе и попробовал ухватить извивающийся кончик острыми зубками. Нельзя было без смеха смотреть, как зверек, поднимаясь на задние лапки, тянется всем толстым, неповоротливым телом вверх, стараясь достать щупальце. Морис, играя со зверем, тряс щупальцем перед его мордой, теревил за уши, почесывал бока. Внизу в кустах таякнуло шакаловидное существо и тут же, испуганно вжавшись, бросилось бежать. Его испуганный визг еще не успел затихнуть в лесу, когда в покрытых зеленой накипью скалах, как новое эхо обвала, раздался рев скалы. Морис видел с высоты, как огромный серый зверь мечется среди деревьев, раздирая когтистыми лапами толстые стволы. Гул обрушившихся камней свиреп принял за голос соперника и бесновался, сотрясая ревом воздух.

— Реви, зверюга, реви, — прислушиваясь к джунглям, шептал весело Морис. — Хоть контейнер тебе пока не готов, мы скоро встретимся. У тебя сила, но я хитрее и знаю, где искать. Берегись, зверюга.

Небо над джунглями потемнело. Ветер, вырвавшись из ущелья, громадным языком проутюжил тропические деревья, обламывая верхушки и срывая листья. Затих на минуту, а потом дунул с гигантской силой, сдвигая камни, выдирая с корнями кусты, сметая верхний слой почвы. Воздух обрел густоту. Пыль, мелкие камушки, ветви деревьев, поднятые ураганом, понеслись бешеном вихре, обрушиваясь на джунгли. Лавина расщепляла ветви, срезала с деревьев листву. Свинцовая туча закрыла небо. Хлынул ливень. Вода лилась сплошной

стенной, не разбиваясь на отдельные струи. Казалось, весь лес попал под водопад, низвергающийся с гигантской высоты.

При первом порыве ветра Морис обвил телом ствол дерева и сполз к его основанию. Крона, сплетенная лианами с другими деревьями, частично защищала от ударов каменного града. Дерево скрипело, раскачиваясь под напором ветра, и в такт этим колебаниям освобождалось из болотной жижи его корни. Прибывающая вода с чавканьем врывается в образующиеся пустоты и размягчала почву. Ветер все сильнее раскачивал деревья, вырывая их корни из земли, и вскоре весь лес всплыл на поверхности огромной природной чаши, огороженной осыпью рывитым кольцом скал. Прильнув к стволу, Морис покачивался вместе с деревом и слушал шум падающей воды. Он знал, что опасности нет: джунгли служили надежной защитой многочисленным обитателям леса. Недаром здесь каждый сантиметр наполнен жизнью, тогда как за скалами тянется унылая пустыня. Но всегда, когда ураган врывается во впадину, Морис охватывали гнетущие воспоминания. Он старался думать о том, что после урагана деревья несколько недель будут плавать, пока тропическое солнце не высушит всю влагу, что потом из икр выведутся огромные бородавчатые лягушки. Но перед мысленным взором возникли черная пелена, заглывающая небо, и скалы, бешено несущиеся навстречу. Он слышал удар, слышал хруст своих ломающихся костей. Языки пламени сквозь разрывы скафандр лизали незащищенную кожу. Резкая боль снова пронзала тело, а вместе с ней в сознание вгрызался ровный гул дождя... Все было как три года назад, когда изуродованное тело Мориса только после урагана вытаскивали из-под обломков стрекозы, и он несколько месяцев лежал в реанимационной камере, между жизнью и смертью. Потом он стал таким, как сейчас. Воображение в ураганные дни отчетливо воскрешало эти картины.

Морис понимал причины трагедии, сотрясающего каждый уголок сознания, и огромным напряжением воли заставлял себя оставаться на раскачивающемся дереве, вслушиваясь в рев урагана и грохот камней. Ему хотелось броситься вниз.

ЛУБ  
ЮБИТЕ И  
АНТАС ИКИ

нырнуть в болотную жижу, забиться на дно, в вязкую жирную грязь. Его мышцы непроизвольно напрягались и кора на стволе дерева под весом мощного тела трескалась, вдавливаясь в сырую древесину.

Ураган выдыхался. Ветер утих. Тучи, затянувшие небо, замедлили бег. Камни перестали падать. Прекратились чмокающие звуки ломающихся веток. Остался лишь гул дождя. Такой же, как три года назад, во время катастрофы, когда его прерывал только протяжный аварийный сигнал «стрекозы». Вот и сейчас, казалось, он наплывает откуда-то, заставляя сжиматься сердце. Морис попытался избавиться от звуковой галлюцинации, но сирена стала только отчетливой.

Звуки отражались от нависших скал, дробились, приходя к Морису с разных сторон, но он быстро определил направление. Сигнал бедствия доносился с другой стороны котловина. Там, в камнях, лежала разбившаяся «стрекоза», терпели бедствие люди. Самый короткий путь туда проходил сейчас под водой, и Морис, не раздумывая, скользнул по стволу вниз. Дерево раскачивалось. Корни, как чудовищные пиявки, шевелились в воде. Острые колючки скребнули по телу. Шарахнулись в сторону копошившиеся между корнями толстые членистые мокрицы. Челюсти их работали, жадно обглаживая корневые наросты. В глубине вода оставалась мутной, инфракрасное зрение почти не помогало ориентироваться в жидкой грязи. Тусклыми световыми пятнами из темноты выплывали, извиваясь, розовые пятиметровые черви. Разеваемая зубастые пасти, бросались наперерез. Морис, не останавливаясь, бил их щупальцами по хищным оскаленным мордам. Дождь на поверхности не утихал, его гул доносился даже на десятиметровую глубину. У самого дна Морис проплыл над колонией проснувшихся лягушек. Полосатые амфибии копошились в густой тине. Их перепончатые лапы светились в темноте зеленым призрачным светом. Зрительные фильтры, работая в инфракрасной части спектра, насыщали однотонное тепловое излучение разнообразными цветами, и от этого грязная вода казалась Морису красивой. Светился грунт, тина. Частицы почвы, взвешенные в воде, сияя голубоватым светом, стремительно проносились мимо. Сиреневыми облаками подымалась со дна грязь, взбаломученная быстрым движением Мориса. Она закручивалась водяными смерчами и уходила к поверхности. Вскоре под водой стали попадаться каменные утесы. Дно круто пошло вверх, и Морис всплыл, скользнув между корнями. Сирена по-прежнему

звучала впереди. Оказавшись на скалах, Морис вырастил лапы и огромными прыжками устремился вперед.

Стены ущелья, по которому бежал Морис, постепенно повышались. Бежать по руслу ручья вначале было удобно, но отвесные каменные стены подступали все ближе, русло становилось все уже, и встречный поток все стремительней несся по узкому желобу. Морис выпрыгивал высоко вверх, пролетая по воздуху несколько метров, на мгновение с головой погружался в воду, касался лапами дна и снова прыгал. В сознании возникла картина из детства: дождь в весеннем лесу, смоченная пыль лепешками прилипает к босым ногам, на дороге остаются бесформенные следы, крупные капли дождя пузырятся в лужах, и он, маленький мальчик, бежит по мокрой земле, а голубые брызги искрятся на зеленой траве, листьях, цветах...

Ущелье закончилось тупиком. По громогласящимся глыбам Морис поднялся наверх и оказался на плато, усыпанном огромными валунами. Камни покачивались. Со всех сторон неслись поскрипывание и глухой стук. Морис на секунду остановился, стараясь отыскать среди навалов разбившуюся «стрекозу», и тут же почувствовал неустойчивость почвы. Гигантская сила приподнимала валуны снизу, как бы пробуя многотонную тяжесть каменной громады, и опускала на место, нехотя уступая их весу. Дождь не ослабевал. Сплошная стена воды падала на скалы, заполняя все углубления. Сила дождя была так велика, что человек в скафандре не смог бы даже приподняться под ним. Но Морис почти не замечал лишней воды. Струи дождя стекали по его покрытому щетинистой шерстью телу, а сам он с напряжением вслушивался во все усиливающийся каменный перестук. Как всегда в минуты смертельной опасности, память работала отчетливо. Морис знал это место, хотя оказался здесь первый раз. Маленькое плато, сжатое отвесными километровыми стенами, представляло собой одну из загадок Эльпинго. Громадный провал, возникший на ровном каменном плоскогорье, заинтересовал людей. Год назад сюда пришла экспедиция. Исследователи спустились в провал, разбили лагерь, установили приборы. Группа проработала неделю, когда наверху начался ураган. Люди спрятались в домиках. Прислушиваясь к реву ветра, они радовались, что удачно выбрали место. Запись, сделанная автоматами, сохранила смех, пробивающийся сквозь гул дождя. Когда зашевелились камни, люди попытались

уйти с плато. Потоки воды сбивали с ног. Люди ползли по шевелящимся, гудящим камням, пока почва под ними не вздыбилась со страшным грохотом. Экспедиция погибла. Впоследствии загадочное явление исследовали автоматы. Дно провала оказалось источено ходами и туннелями. После дождя выходные отверстия ходов забивались песком, глиной, мелкими камнями и под палящим солнцем цементировались плотными пробками. Когда ураган приносит ливень, вода с плоскогорья устремлялась по туннелям вниз, заполняя все ходы, поднималась все выше и выше. Под ее страшным напором пробки из глины и камня трескались, размывались. Тонкие вначале струйки вырывались из трещин, образовавшихся на дне провала, ударяли в каменные глыбы, заставляли камни шевелиться и тереться друг о друга. Раздавался характерный перестук, походивший на удары бильярдных шаров. Пробки размывались все сильнее, перестук учащался, и вдруг в каком-то месте провала вырвался мощный фонтан воды, распыривая, как гальку, многотонные черные глыбы. За первым фонтаном взлетел еще один, и скоро весь провал начинал бурлить: вода со страшным грохотом подбрасывала огромные валуны.

Морис не раз любовался этой картиной с обрыва. Но сейчас вдруг ясно представил себе, как его тело беспомощно извивается в фонтанах воды, пытается найти опору среди взлетающих глыб, и содрогнулся. В груди образовалась пустота, холод беспомощности сдавил сердце. «Нельзя сейчас на плато», — шептал Морису голос благоразумия. И вдруг почти в центре провала Морис увидел сломанное крыло «стрекозы». Ноги, поднимаясь приказу еще не осознанной воли, бросили его прямо в гудящий каменный хаос. Мелкие валуны уже вибрировали: поверхность плато приобрела зыбкую призрачность. Почва под ногами у Мориса внезапно вздыбилась. Подброшенный страшной силой, он несколько раз перевернулся в воздухе, боком ударился о землю и, наполовину оглушенный, увидел позади высокий столб воды. Каменные глыбы как-то чудом балансировали на вершине фонтана, готовые в любую секунду обрушиться.

Сколько времени Морис добирался до «стрекозы», не смог бы сказать никто. Ему раздробило лапу камнем, он доскакал на трех, включив анализатор боли, посылавший в мозг импульсы из поврежденной ноги. Человек беспомощно лежал среди обломков «стрекозы», придавленный к земле дождем. Несколько секунд Морис осматривал

скафандр. Из-под стекла шлема на него с ужасом смотрели глаза человека.

— Я — Морис, не бойтесь, я — Морис! — крикнул он, перекрывая грохот камней. Выпустив щупальца, аккуратно прижал к себе трещающее тело и на трех ногах помчался к границе провала.

В ущелье, по которому пришел Морис, вода мчалась сплошным потоком, заполнив все русло. Подняться по отвесным скалам было невозможно, и Морис поплыл, бережно придерживая свою ношу. Течение несло их по узкому ущелью, бросая на порогах в скользкие стены. Морис смягчал удары щупальцами, но старался держаться середины потока. Под водой он тщательно осмотрел скафандр человека. Внимательно следя, не расширится ли от боли зрачки, несколько раз согнул и выпрямил его руки, а затем ноги. Суставы оказались целы. Человек не шевелился. Только глаза его внимательно осматривали все вокруг, да крылья прямого носа вздрагивали от сдержанного дыхания. Морис смотрел на красивое незнакомое лицо, спрашивая себя, откуда мог появиться незнакомец. Вероятно, прибыл звездолет с Земли. Морис отчетливо вспомнил Землю, какой он видел ее из космоса: голубой шар, с каждой минутой увеличивающийся. В груди у него защемило от острой тоски по всему земному. Но, подумав об этом, Морис увидел лица людей, с ужасом отшатывающихся при виде шевелящихся щупалец или собирающихся вокруг, чтобы поглядеть на диковинного зверя. Нет, лучше остаться на Эльпинго. Здесь он незамечен, без него охотники не отловят и десятой части животных, так нужных земным зверинцам. Морис постучал кончиком щупальца по стеклу скафандра. Жаль, что нельзя сейчас поговорить с человеком. Тот слабо шевельнулся, пытается освободить руки, и снова затих.

В конце ущелья поток выплескивался водопадом в котловину с плавающими деревьями. Морис развернулся, закрывая человека от удара о воду, и рухнул с тридцатиметровой высоты. Шадя человека, он не сразу изменил направление движения и глубоко зарылся в ил. Человек сильно забился, пытается вырваться, но Морис только крепче сжал щупальца; потерялся человек в придонном иле, отыскать его будет трудно, не помогут ни инфракрасное зрение, ни локатор. На границе водоема снова появились черви, жадно набрасываясь на поднятую из ила лягушачью икру. Увидав Мориса, они закружились вокруг, пытаются прокусить острыми зубами защитную оболочку. Регенерирующая жидкость из перебитой

лапы еще сочилась в воду, и черви, чувствуя ее запах, не отставали. Морис бил щупальцами по их оскаленным мордам, по розовым бокам, вырывая присосками куски мяса вместе с розовой шкурой. Но черви не отступали. Запах собственной крови все больше будоражил розовых хищников. Они повисали на щупальцах, затрудняя движение, подбираясь к человеку все ближе и ближе. Морис подумал, что придется идти через джунгли. Он уже начал подниматься к поверхности, когда вдруг рядом с человеком вспух пузырь кипятка. Щупальце Мориса надломилось и, извиваясь, стало опускаться на дно. Его самого отшвырнуло в сторону, но он, предвидя атаку червей, бросился на зубастых хищников. Человек резко повернулся, из его руки, блеснув, ударил плазменный заряд. Морис оказался в пузыре пара. Его отбросило, перевернуло. Заряд плазмы пришелся в бок, а пар довершил остальное: Мориса разорвало почти пополам.

Человек почувствовал за спиной шевеление воды, обернулся и выстрелил. В стоящей вокруг мути он не видел даже собственной вытянутой руки и мог надеяться только на свои обострившиеся чувства. Секунду назад он удачно отстрелил щупальце державшего его чудовища. Все это время, пока оно волокло его по плато, а потом под водой, он пытался незаметно освободить руки, но только здесь, в мутном озере, осьминог ослабил бдительность.

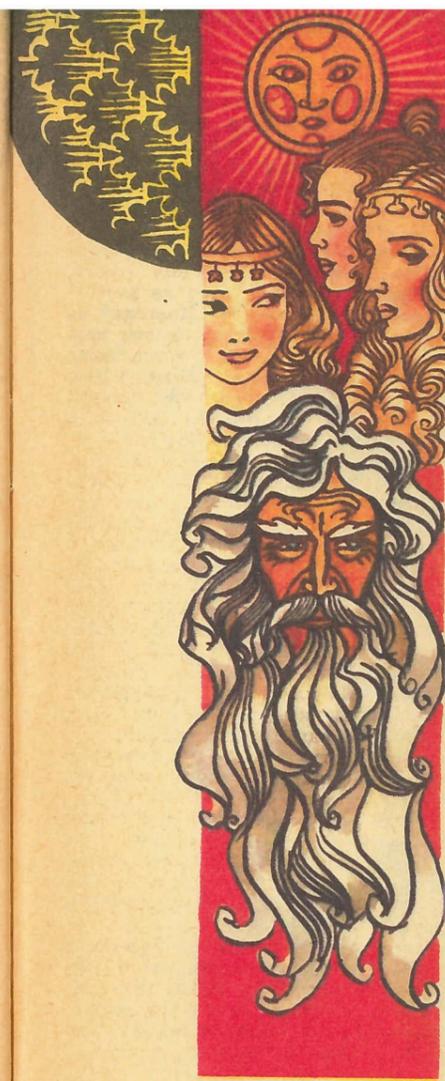
Человек неподвижно висел в воде, ожидая нового нападения. Он напряженно вслушивался в тишину, стараясь по движению воды опре-

делить приближение чудовища. Внезапно вода внизу вскипела, кто-то сильно схватил его за ногу, он выстрелил, сади на затылок обрушился удар. Человек ответил серийей выстрелов. Струи кипятка и пара взбурлили воду вокруг, но чудовище не унималось. Иногда человеку удавалось заметить толстое розовое щупальце и выстрелить прямо в него, но чаще щупальца прорывались к скафандру и рвали его чем-то острым. Регенерирующий слой не успевал восстанавливать поврежденную поверхность, и воздух выходил в воду через разрезы. Одно щупальце обрушилось сверху на голову, и человек успел рассмотреть, что оно оканчивается зубастой пастью. Зубы скользнули по пластику шлема, оставляя глубокие борозды. Человек выстрелил и увидел разлетающиеся в разные стороны клочки розовой скользкой шкуры. В мутной воде преимущество было на стороне чудовища, и человек мог надеяться только на то, что выстрелы хотя бы ошпарят осьминога и отпугнут от такой опасной добычи. Но температура воды поднималась медленно: течение относило кипятки в сторону. Осьминог же разъярялся все больше. Вместо одного уничтоженного щупальца возникли из мути два новых. Они отсвечивали розоватым светом, разевая зубастые пасти. Они хватили человека за руки, повисали на ногах, рвали зубами за бока, и он с каждой минутой слабел. Скафандр, проколотый во многих местах, трещал. Вдруг налетевшее сбоку щупальце вырвало большой кусок защитного слоя. Вода ворвалась в скафандр. Человек успел закусить аварийный загубник, почув-



Рис. Юрий Макарова

# ЗАГАДКИ «ВЛЕСОВОЙ КНИГИ»



«Уважаемая редакция! Два года назад в «Неделе» я прочитала статью о так называемой «Влесовой книге» и с тех пор заинтересовалась чрезвычайно запутанной историей этой загадочной рукописи. Но вот что меня удивляет. Если в публикациях в «Неделе», в журналах «Новый мир» и «Огонек» о ней говорится в основном как о факте, то в «Вопросах языкознания» и «Вопросах истории» исключительно как об артефакте, то есть искусной подделке. Не могли бы вы осветить этот вопрос, да и вообще рассказать, о чем, собственно, повествует рукопись». М. Володина (г. Балашов, Саратовская обл.).

Писем, подобных этому, в редакцию поступило много. И действительно, что же такое «Влесова книга»? Документ или фальшивка? Ведь дошедшие до нас материалы являются всего лишь копиями утраченных оригиналов — дощечек с письменами, возраст которых, увы, никто не успел проверить современными научными методами. На протяжении последних десятилетий идет непрерывающийся спор, связанный не столько с подлинностью дощечек, сколько с их содержанием, имеющим весьма большое значение для истории страны.

Публикуя статьи, посвященные «Влесовой книге», и фрагменты текста из нее, мы, отнюдь не настаивая на ее подлинности, даем повод нашим читателям поломать голову над разгадкой столь увлекательной тайны.

га», так как в самом тексте произведение названо книгой, а Влес упомянут в какой-то связи с ней. Но Лесной и Кур работали только с текстами, которые успел списать Миролубов, так как после смерти Изенбека в 1943 году дощечки исчезли.

Некоторые крупные ученые считают «Влесову книгу» фальшивкой, в то время как такие известные знатоки древнерусской истории, как А. Арциховский, считают вполне вероятным, что «Влесова книга» отражает подлинное языческое прошлое славян. Известный специалист по древнерусской литературе Д. Жуков в апрельском номере журнала «Новый мир» за 1979 год писал: «Подлинность «Влесовой книги» подвергается сомнениям, и это тем более требует ее публикации у нас и тщательного, всестороннего анализа».

Ю. Миролубову и С. Лесному в основном удалось расшифровать текст «Влесовой книги». По мнению этих ученых, она ценнейший памятник русской истории, написанный на неизвестном древнеславянском языке. Любопытно, что и противники «Влесовой книги» используют этот же аргумент. Они утверждают, что язык дощечек лингвистически неправилен, «искусствен», не соответствует нормам церковнославянского языка. Но вспомним, что недавно археологи при раскопках римского форта Виндоланд в Северной Англии (II век н. э.) тоже обнаружили обломки каких-то дощечек, в свое время выброшенных, очевидно, за ненадобностью. На них отчетливо различались выцарапанные буквы. Когда обломки склеили, выяснилось, что надписи сделаны на непонятном языке, который тем не менее поддавался усилиям специалистов. Загадочным языком оказалась так называемая «вульгарная латынь», на



ствовал боль в боку и потерял сознание.

Очнувшись он в просторном помещении. Потолок и стены терялись в тумане. Пахло свежескошенной травой, цветами, где-то щбетали птицы. Бок и бедро почти не болели. Одежда лежала рядом с постелью. Человек оделся и, прихрамывая, вышел за дверь. Он оказался в центре стандартного космического поселка с искусственной атмосферой. Прозрачный купол был незаметен на фоне темно-синего неба. Казалось, домики стоят среди леса, в долине, окруженной зелеными скалами. Издалека чуть слышно доносился шум прибора. Запах травы смешивался с неувидимым ароматом весеннего леса. Ветер шелестел листья, шуршал в траве, и человек не сразу услышал приближающиеся шаги. Двое в форме охотников несли носилки. Лежащий на носилках что-то сказал, и люди остановились. Лицо лежащего безобразил старый ожог. Из-под струев проглядывали пятна молодой кожи. По груди, прикрытой легкой рубашкой, шел глубокий шрам. Руки, испещренные пятнами ожогов, казались высохшими. Только глаза оставались живыми. Со страшной обугленной маски они, не моргая, смотрели на стоящего перед носилками. Тот, еще новичок на этой планете, смотрел на обезображенное лицо, на неподвижное высохшее тело и почему-то чувствовал себя виноватым. Охотники на него не смотрели. Потом один из них ответил на его молчаливый вопрос:

— Это Морис, он спас тебе жизнь. Они понесли носилки дальше, к зеленым скалам. Ни один из них

ни разу не обернулся. Это было так непохоже на обычное поведение обитателей космических поселений, радостно встречающих каждого нового человека, что новичок растерялся. Потом ему стало очевидно, он резко повернулся и пошел назад.

«Вероятно, Морис из-за меня получил тяжелую травму. Вот почему они на меня не смотрят. Видимо, так», — думал он на ходу. Лишь очутившись возле командного пункта, он вспомнил, что по прибытии должен был первым делом встретиться с командиром.

«Он-то мне все расскажет», — подумал новичок и открыл дверь командирского домика.

Командир, стоя спиной к экрану, хмуро смотрел на него.

— Почему ты сели в «стрекозу», летящую на плато? Ураганам на плато не поддаются прогнозам. Полеты туда запрещены. Знаете, куда вы попали? Смотрите!

Командир нажал клавишу, и стены домика растворились в потоках дождя. Перед ними лежала каменная равнина. Вдруг она вздыбилась. Поднятые водяными фонтанами валуны пронесли по воздуху, с грохотом обрушиваясь вниз. Голографический эффект был настолько силен, что новичок вскрикнул, увидав нависшую над головой глыбу величиной с дом. Когда стены домика вновь появились, он, полуоглохший, с трудом расслышал слова командира:

— Вот откуда вытащил вас Морис. И не откой вы дурацкой стрельбы... Кстати, откуда у вас оружие?

— Взят в «стрекозе», — ответил новичок. — Значит, я...

— Вы прострелили тело Мориса,

разорвав его почти пополам, и лишь случайно не попали в перегрузочную капсулу, — устало сказал командир. — В этом случае он был бы уже мертв. Вы тоже.

— Значит, Морис...

— Три года назад Морис попал на «стрекозе» в ураган и потерпел аварию. Врачи спасли ему жизнь, но двигаться он больше не мог — паралич конечностей. Полгода он пролежал неподвижно. За эти полгода ученые создали новое тело, более подходящее к условиям Эльпинга, — со щупальцами, лапами, щетинистой броней. Восстановление этого тела займет два месяца.

Командир помолчал немного.

— Пойдемте, Морис хотел видеть вас.

Они стояли у подножия зеленых скал, возле края прозрачного купола. Морис лежал на спине на небольшой платформе, смотрел через купол на зеленоватые глыбы скал, синий мох, местами покрывающий камень. Командир, угадывая его невысказанное желание, нажал кнопку. На платформу надвинулась прозрачная крышка. Воздух под крышкой задымился, сгущаясь до синеватого тумана. Воздушные струи мягко приподняли тело Мориса, затеребили края одежды. Командир включил информационный блок гипносна. Сказал устало:

— Эти два месяца Морис будет спать. В блок заложено все, что способен за это время узнать человек.

Они стояли у края купола и смотрели на неподвижное тело Мориса. Морис спал. Губы его улыбались. Он снова был в джунглях: валились под напором ветра деревья, летели камни, лил дождь.

## ХРОНИКА

Состоялось очередное заседание редакционной коллегии журнала, на котором была рассмотрена деятельность редакции в свете требований постановления ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы», а также обсуждены планы работы редакции по освещению постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» и в связи со 110-летием со дня рождения В. И. Ленина. Были рассмотрены также материалы, посвященные предстоящей Олимпиаде-80. Члены редколлегии внесли ряд ценных предложений и уточнений, которые будут учтены в дальнейшей работе редакции.

Редакцию посетил Юзеф Снечинский, главный редактор молодежного научно-технического журнала «Горизонты техники» (ПНР). Состоялся обмен опытом по популяризации научно-технических знаний среди молодежи, по освещению успехов движения НТТМ.

Сотрудники редакции приняли участие в работе представительных совещаний ученых и специалистов XIV Тихоокеанского научного конгресса на тему: «Природные ресурсы Тихого океана — на благо человечества» (г. Хабаровск), I Всесоюзного научно-технического симпозиума «Исследование, проектирование и постройка современных парусных судов» (г. Николаев) и Международного симпозиума по проблеме «Бессознательное, неосознанная психическая деятельность» (г. Тбилиси).

Материалы, подготовленные нашими специальными корреспондентами, будут напечатаны в ближайших номерах.

Редакция совместно с активистами «Клуба интересных встреч» Института высоких температур АН СССР провела тематический вечер «Твои возможности, человек». Сотрудник Института философии Болгарской академии наук, профессор Стою Стоев поделился своими соображениями о роли бессознательного в научно-техническом творчестве. Научный руководитель программы «Функциональная теория искусства», профессор Марк Марков выступил с лекцией на необычную тему «Искусство и психотерапия», сопроводив ее демонстрацией документальных фильмов. Кандидат физико-математических наук Виктор Адаменко рассказал о своих исследованиях «эффекта Кириана», открытого ровно 30 лет назад. Заместитель главного технолога Днепропетровского управления строительства Юзеф Приходько и его сын, школьник Игорь, продемонстрировали феноменальный быстросчет, а артист Донецкой филармонии Валерий Лавриненко при помощи ассистентки Натальи Львович — уникальную память, способность и угадыванию мысленных заданий. В заключение преподаватель МАИ Анатолий Карташкин показал ряд фанкирских и иллюзионистских экспериментов.

«Влесовой книгой» называют тексты, записанные на 35 березовых дощечках и охватывающие историю Руси на протяжении полутора тысячелетий, начиная примерно с 650 года до н. э. Нашел ее в 1919 году полковник Изенбек в имении князей Куракиных под Орлом. Дощечки, сильно разрушенные временем и червями, в беспорядке валялись на полу библиотеки. Многие были раздавлены солдатскими сапогами. Изенбек, интересовавшийся археологией, собрал дощечки и больше с ними не расставался. После окончания гражданской войны «дощечки» оказались в Брюсселе. Узнавший о них писатель Ю. Миролубов обнаружил, что текст летописи написан на совершенно неизвестном древнеславянском языке. На переписывание и расшифровку ушло 15 лет. Позднее в работе приняли участие зарубежные специалисты — востоковед А. Кур из США и С. Лесной (Парамонов), проживавший в Австралии. Последний и присвоил дощечкам название «Влесова кни-



подалеку от нижнего Дона. Рядом, видимо, кочевали русы. Недаром римские географы первых веков нашей эры знали Волгу в ее степной части как Рус, «реку русов». «Влесова книга» подробнейшим образом описывает столкновения славян с аланами (ираноязычное население евразийских степей), готами и гуннами. В великих битвах в излучине между Волгой и Доном 1800 лет назад решались судьбы Европы. Описанные во «Влесовой книге» победы русов над готами, аланами и гуннами объясняют, почему славянам удалось отстоять и укрепить свои позиции в бурную эпоху великого переселения народов.

Но содержание «Влесовой книги» этим не исчерпывается. Она повествует также о гуманности наших предков, их высокой культуре, об обожествлении и почитании праотцев, о любви к родной земле. Полностью

отвергается версия о человеческих жертвоприношениях — вот, к примеру, что сказано в дощечке № 4 (нумерация условна): «Боги русов не берут жертв людских и ни животных, единственно плоды, овощи, цветы, зерна, молоко, сырое питье (сыворотку), на травах настоящее, и мед, и никогда живую птицу и не рыбу, а вот варяги и аланы богам дают жертву иную — страшную, человеческую, этого мы не должны делать, ибо мы Дажь-боговы внуки и не можем идти чужими стопами...»

Оригинальна ранее неизвестная система мифологии, раскрывшаяся во «Влесовой книге». Вселенная, по мнению древних русов, разделялась на три части: Явь — это мир видимый, реальный, Навь — мир потусторонний, нереальный, посмертный, и Правь — мир законов, управляющих всем в мире...

Каково же было назначение «Влесовой книги»? Это не летопись, не хроника в нашем понимании, а сборник языческих проповедей, которые читались народу, очевидно, во время богослужений. Их слушали и запоминали наизусть, ибо почитание предков было частью религиозного культа. Деяния предков, то есть история, становились таким образом всеобщим, всенародным достоянием, традицией, передававшейся из поколения в поколение.

В разные эпохи к старым дощечкам прибавлялись новые, освещавшие либо старые времена, но в новом аспекте, либо говорившие о новых временах, но в сравнении со старыми. Отсюда многочисленные повторения исторического содержания, перемешанные с призывами к чести, храбрости, взывания к небу о ниспослании благ и т. д. Таким образом, ре-

лигия, история и быт сливались в одно неразрывное целое. Характер «Влесовой книги» становится понятным: это не курс истории, это сборник религиозных поучений. Причем это произведение написано не одним автором, а по крайней мере тремя, разделенными временем. На это указывают различия в содержании текстов, в стиле и даже в написании букв. Язык «Влесовой книги» понятен не до конца, встречаются некоторые слова и обороты, совершенно неизвестные, что, конечно, затрудняет работу исследователей. Мешает также и то, что местами текст дощечек был изрядно попорчен. Но в целом «Влесова книга» дает довольно неожиданную картину русского языка. Изучение материала, в ней содержащегося, даст нам более четкие представления об истории Древней Руси доолеговского периода.

плодом чистой фантазии или же в ее основу легли, хотя бы фрагментарно, сведения, заимствованные из какого-то иного, действительно древнего источника, не сохранившегося до наших дней. Такие источники действительно могли существовать. В любом случае, даже если «Влесова книга» — фальсификация, ее надо обязательно подвергнуть тщательному научному анализу, чтобы выяснить истинное происхождение содержащихся в ней фактов.

Допустим, наконец, что «Влесова книга» — фальшивка, не содержащая в себе каких-либо истинных сведений. Нашумели в свое время истории с «Песнями Оссиана» Макферсона, с Краледворской рукописью. В начале XIX века в России славились своими фальсификациями Бардин и Сулакадзев.

Но и тогда публикация и изучение «Влесовой книги» не будут пустым занятием, ибо сам факт появления такой фальсификации уже ставит ряд интересных вопросов перед литературоведами и историками. Почему «Влесова книга» стала известна лишь после второй мировой войны? Чем руководствовался ее несомненно талантливый создатель? Желанием ввести в заблуждение ученых? Корыстными побуждениями? Или какими-то иными мотивами?

Что и говорить, есть над чем поломать голову, подумать... Вопрос о ценности данного памятника не должен решаться быстро и бесповоротно. «Влесова книга» ставит слишком много проблем, чтобы их можно было решать сплеча.

Стоит добавить, что за рубежом уже вышло несколько научных изданий «Влесовой книги» и исследователи обратили на нее внимание.

## РУКОТВОРНОЕ ЧУДО МЕДЕО

Продолжение. Начало на стр. 30.

носителем (рассолом). А для беговых дорожек была спроектирована специальная охлаждающая батарея, в которой происходит встречное движение рассола по паре расположенных рядом горизонтальных труб, то есть так: в одну сторону рассол идет с холодильной установки, в другую — уже «отработавший», нагревшийся — к холодильной установке (система охлаждения замкнута). Такими парами труб буквально пронизано все поле. Общая длина их 170 км (с.м. схеме на развороте журнала). Вот это-то конструктивное решение и дало возможность наилучшим образом даже при нагревании отработанного рассола до +3° держать температуру всей поверхности льда выравненной. Естественно, что рассол по трубным плетям распределяется равномерно.

Добавим к этому, что здесь использованы трубы такого диаметра, который обеспечивает довольно высокую скорость передвижения рассола. В пределах беговых дорожек они расположены строго на расстоянии 7—8,5 см друг от друга. При таком шаге труб хладоноситель забирает ровно столько тепла, сколько его поступает из окружающей среды, что и позволяет обойтись без дросселирующих устройств.

Громадную роль в поддержании высокого качества льда играет основание катка. И здесь проектировщикам пришлось очень много потрудиться, чтобы рассчитать и приготовить «слоеный пирог» толщиной 230 см, состоящий из материалов 20 наименований. Такое устройство основания было выбрано по той причине, что «подложка» естественного катка Медео была насыпной и включала пучинистые грунты. Их надо было укрыть, защитить от промерзания. Но как? Тем более что в юго-западной части поля обнаружилось грунтовое воды, а делать свайный «фундамент» не было никакой возможности из-за громадных валунов. Остановились на искусственном основании из морозостойких материалов, прежде всего гравия.

Но сначала была смонтирована монолитная железобетонная плита. Цель — защитить теплоизоляционный слой от сейсмических воздействий и одновременно обеспечить строго горизонтальную укладку гравия, армоцементной и асфальтобетонной стяжки, гидроизоляции, фольгоизола и т. д. «Корочка» этого «слоеного пирога» — охлаждающая железобетонная конструкция толщиной 140 мм. В нее-то на ме-

таллический каркас и уложены трубные батареи. Плита эта впервые в практике сделана из бетона, который при температурных колебаниях сжимается и расширяется вместе с арматурой. Так что ни температурных, ни усадочных трещин в плите не образуется, а потому охлаждающие батареи и арматура надежно защищены от атмосферной коррозии. За время эксплуатации нового катка не обнаружено ни одной усадочной или температурной трещины, хотя температура плиты в течение одного года, бывало, колебалась от —28° до +42°.

О том, насколько тщательно выполнены конструктивные элементы охлаждающей плиты (а это, наверное, самое важное условие для обеспечения равномерной температуры поверхности льда), говорят хотя бы такие цифры: горизонтальная поверхность бетона имеет допуск ±3 мм, разница в отметках уровня труб по горизонтали не превышает 1,5 мм, а шаг труб по всему полю выдержан с точностью 1 мм. Представьте: 170 км труб и 1 мм — это же ювелирная работа!

Учтено было и линейное перемещение охлаждающей плиты вдоль продольной оси катка (оно составляет около 130 мм). И потому под плиту был положен так называемый «слой скольжения» для того, чтобы уменьшить коэффициент ее трения по основанию. Выполнен он из 6 слоев пластика, виниластиковой и полиамидной пленок. И подобные сложные решения встречаются на каждом шагу.

Да, непросто дается быстрый лед, совсем непросто. Так что, устанавливая на нем мировые рекорды, спортсменам не грех было бы часть своих достижений отнести и на счет ученых, инженеров, техников, всех строителей, создавших уникальный каток с уникальным искусственным льдом. Льдом, на котором только за семь лет поставлено более 40 официально зарегистрированных мировых рекордов. А всего на Медео установлено около 100 мировых рекордов. Для сравнения напомним, что на высокогорном катке в швейцарском городе Давосе, который действует с конца прошлого века, зарегистрировано около 80, а на катке с искусственным льдом в западногерманском городе Инцеле — около 60 мировых рекордов. (Данные приведены без учета результатов зимнего сезона 1978/79 года.)

Центральный Комитет КПСС и Советское правительство высоко оценили работу по созданию высокогорного комплекса Медео, присудив группе алма-атинских специалистов Государственную премию СССР.

## НЕОБХОДИМ НАУЧНЫЙ АНАЛИЗ

Статью О. Скурлатовой  
комментирует кандидат  
исторических наук  
ВАДИМ ВИЛИНБАХОВ

«Влесова (Велесова) книга», о которой пишет О. Скурлатова, — документ, исключительно интересный, но вызывающий множество вопросов, переходящих в сомнение. Если это подлинный источник, то он открывает перед нами неизвестные доселе страницы славянской истории. Если же это подделка, то доверчивое отношение к его содержанию не может принести ничего, кроме вреда.

Самым трагичным во всей истории с «Влесовой книгой», написанной на деревянных дощечках, является то, что самого памятника в настоящее время не существует (невольно напрашивается параллель со знаменитым «Словом о полку Игореве», сгоревшим во время московского пожара 1812 года). «Книга» якобы была найдена в 1919 году в разоренной библиотеке старинного имения офи-

цером Изенбеком. Эмигрировав за границу, он увез дощечки с собой. Изенбек умер в оккупированном немцами Брюсселе, и памятник исчез вместе со всем его имуществом. Однако эти дощечки в 1924 году якобы видел журналист и историк Ю. П. Миролюбов, который и занялся переписыванием и переводом текста. Он не успел закончить свою работу (было скопировано примерно 75% текста). Все, что осталось от «Влесовой книги», — это записи Миролюбова и фотография одной дощечки.

Совершенно естественно, что даже из-за одной этой столь драматической истории скептическое отношение к «Влесовой книге» вполне правомерно. Но судьба древних памятников подчас бывает настолько запутана, что напоминает ловко закрученный детектив. Ведь сколько сомнений и споров на протяжении всей своей «жизни» вызывало и вызывает по сей день «Слово о полку Игореве»! Но нет никаких оснований отрицательно решать судьбу «Влесовой книги» только из-за того, что история ее находки действительно вызывает множество сомнений. Этого мало, чтобы беспелеционно отвергать возможную ценность этого загадочного памятника.

Видимо, здесь мало и лингвистического анализа (тем более всего одной дощечки), на котором основывают свое отрицательное суждение некоторые исследователи. Суть дела заключается в том, что мы почти не знаем разговорного языка наших далеких предков. Дошедшие до нас древнейшие летописные своды и актовый материал написаны на церковнославянском языке, получившем распространение на Руси только с конца X века, когда восточные славяне

приняли христианство. Этот язык, вне сомнения, весьма существенно отличался от разговорной речи наших пращуров. В пользу этого постулата наряду с другими данными свидетельствуют известные новгородские берестяные грамоты, первые образцы живой, разговорной речи древних славян. Вполне вероятно и то, что племенные наречия восточных славян отличались друг от друга многочисленными местными диалектными особенностями. Ведь даже в рамках единого церковнославянского языка летописи, написанные, например, в Новгороде, заметно разнятся от таковых, написанных на юге Руси.

Представляется бесспорным, что судьбу «Влесовой книги» можно решить лишь путем комплексного исследования, проведенного самым кропотливым и тщательным образом, при полном отсутствии предвзятого отношения к этому любопытному во всех отношениях памятнику. Рубить сплеча здесь недопустимо — ведь если «Влесова книга» окажется не подделкой, а подлинником, она станет бесценным информатором, источником новых сведений из истории древних славян...

Потенциальная ценность заключенного во «Влесовой книге» материала настоятельно требует, чтобы она была подвергнута всестороннему изучению, только после завершения которого можно вынести окончательное заключение о характере этого таинственного документа.

Следует, возможно, поставить проблему и в несколько иной плоскости. Допустим, что «Влесова книга» действительно поздняя фальсификация. Снимает ли это всякий интерес к ней? Думаем, что нет, так как тогда неизбежен вопрос: является ли она

# ЖУРНАЛ «ТМ»

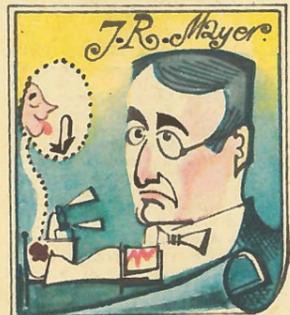
Однажды

Поправка к  
Роберту Майеру

Как-то на заседании лаборатории «Инверсор» один из докладчиков сослался на принцип, которым часто пользовался в своих построениях Роберт Майер (1814—1878), знаменитый первооткрыватель закона сохранения энергии. Принцип этот гласит:

— Причина равна действию.

— Не всегда это так! — быстро возразил докладчик председателю лаборатории А. Добротворский. — Простужаешься сразу, а кашляешь потом долго!



Ответы к 3-й стр. обложки № 11 за 1979 г.

## БЕСПОРЯДКИ В ДОМЕ ОТДЫХА

Ответы:

1. Малыш, стоящий на ветряке; парнишка, играющий в чехарду с клубами дыма; дети в лопастях водяного колеса; различные ножки у складных стульев; изогнутая ручка теннисной ракетки; слишком длинная вилка велосипеда; мальчик, принимающий душ из облака; ребенок, которого катают на водяном велосипеде; люди, летающие на наддувном матрасе; винт перед педалями водяного велосипеда.
2. Мальчик в палатке слева и купающийся на спасательном круге — одно и то же лицо.
3. Повторяется птичка. Она изображена на рюкзаке, майке повара, крыше палатки, флаге лагеря и в воде на кушине.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕПОЧКА

Ответ: 1—5 (сердечно), 5—8 (макушка), 8—2 (веревочка), 2—6 (капли пота), 6—9 (цветок), 9—3 (способ полета), 3—7 (шляпа), 7—4 (бутылка), 4—10 (прическа).

## РЕПЛИКИ

Ответ: 1 — F; 2 — D; 3 — E; 4 — A; 5 — G; 6 — C; 7 — B.

## Кое-что О мостах...

Первый металлический мост в России начали строить в 1804 году в Петербурге. Это был чугунный арочный мост через Мойку, известный вначале как Зеленый — по цвету окраски, а позже как Полицейский: он находился недалеко от Управления столичного полицеймейстера. Длина моста 21,3 м. После него в столице построили еще несколько небольших одноарочных чугунных мостов. В Москве в 1835 году был построен самый большой в то время чугунный одноарочный мост с длиной пролета в 40 м. Но он оказался самым неудачным из всех 15 металлических мостов, сооруженных к тому времени в России. Спроектировали его с ездой понизу, но из-за того, что арочные своды разместились слишком низко, высокие экипажи проезжали по нему с большими затруднениями. Случилось, погребальные колесницы-катафалки с высоким балдахинном застревали на этом мосту, надолго тормозили всякое по нему движение. Поэтому, будучи еще вполне исправным, он в 1888 году подвергся перестройке.

Первым всячим железным проезжим мостом в России стал Пантелеймоновский, через Фонтанку, построенный в 1824 году. Это был одноарочный мост с длиной пролета в 16 м. Строился он по особому разрешению главноуправляющего путями сообщения, так как в его практическую маю верили.

130 лет назад был построен самый большой тогда мост в России. Это был восьмипролетный Николаевский, ныне имени лейтенанта Шмидта, мост с пролетами длиной от 30 до 47 м, сооруженный по проекту известного инженера-путейца Кербедза. Он считался в то время восьмым в мире по величине и был первым разводным мостом в России.

Первое предложение перекрыть Неву постоянным мостом возникло в 1776 году, когда Кулибин предложил проект деревянного одноарочного моста длиной почти в 300 м. Через пять лет свой проект семиарочного каменного моста предложил Перроне, а в конце того же столетия Герард составил свой проект тринадцатипролетного моста на каменных устоях. Но все эти проекты были отклонены, так как строительство многоарочных мостов через быструю Неву, с установкой в русле большого количества каменных широких опор могло бы повести к сужению реки, усилению ее течения и к подмыву самих этих опор. Поэтому во второй четверти прошлого века было разработано еще три проекта постоянных мостов через Неву. Но после рассмотрения всех их они были отклонены и решено



было строить чугунный мост по проекту Кербедза. Все остальные мосты в Петербурге построены позже. В Москве первый арочный мост — Каменный — существовал с 1687 года. Его возвели во времена правления царевны Софии к тому времени в России. В 1858 году его заменили железным, хотя название Каменный за ним сохранилось до наших дней.

Железобетонные мосты впервые появились в России в 1892 году, при сооружении частной железной дороги на линии Рязань — Казань. Причем изготовлены они были в форме большого сечения трубы, положенной сверху осью поперек дороги. Но официально их разрешили строить только в 1898 году, так как до этого времени в них не верили! После этого железобетон прочно вошел в практику русского мостостроения и завоевал себе признание как на железных дорогах, так и на обычных, шоссежных проезжих дорогах. В отдельных случаях бетон, ввиду своей практичности, надежности и дешевизны, начал вытеснять камень даже при сооружении опор для мостов, которые, кстати сказать, впервые появились в русском мостостроении только в 1821 году.

Сталь в мостостроении впервые была употреблена в 1874 году в США. В России только в 1910 году был спроектирован стальной мост, который должен был стоять на железнодорожной линии Люберцы — Арзамас. Но в Министерстве путей сообщения сразу утвердить его отказались: специалисты министерства настояли на том, что по проекту он был на 30% легче железного, хотя автор проекта и гарантировал сохранение прежней прочности при уменьшении веса материала.

До революции в Петербурге было 63 больших моста, а в Москве — 21. Это составляло 2/3 всех больших мостов, сооруженных тогда в государстве.

Через год исполнится 865 лет со дня сооружения первого русского моста, наплавного, деревянного, на плотах, построенного в 1115 году Владимиром Мономахом в Киеве. Первый постоянный свайный мост построил Петр I в 1715 году, через 600 лет после Мономаха.

Н. СУПРУНОВ  
Ленинград

## «Радуга» из «грязи»

«В химии нет грязи, — сказал как-то раз известный английский политический деятель лорд Пальмерстон. — Грязь — это химическое соединение на неподходящем месте». И пожалуй, нигде эти слова не подтвердились с такой полнотой, как в истории производства органических красителей...

С тех пор как для металлургии потребовался кокс, а для освещения городов — горючий газ, значительные количества каменного угля стали подвергаться сухой перегонке, побочным продуктом которой оказался каменноугольный деготь: из каждой тонны угля его получалось около 5 кг. Сбрашиваемая сначала в неподходящие места, в реки и водоемы — эта темно-бурая дурнопахнущая жидкость считалась самой настоящей грязью до 1834 года, когда немецкий химик Рунге обнаружил в ней целый набор ценнейших химических соединений: 3% бензола и толуола, 1% фенола, 5% нафталина, 0,5% антрацена. После того как на протяжении нескольких последующих десятилетий химия научилась извлекать из этих веществ более 2 тыс. красителей всевозможных цветов и оттенков, оказалось, что темно-бурая жидкость из заводских репортов и печей таит в себе такую же радугу, как и ярчайший белый свет, пропущенный сквозь призму.

С этих пор каменноуголь-



ный деготь стал производиться десятками тысяч тонн и не только перестал загрязнять окружающую среду, но косвенным образом изменил сельские ландшафты многих стран мира, сделав ненужными обширные плантации красителей-содержащих растений.

С древнейших времен «королем красителей» называли индиго — синее вещество, добывавшееся из сока некоторых произрастающих в Индии растений. «Из Индии, — писал Плиний, — доставляется тростник с прилипшей в виде пены тинной. При растирании она чернеет, а при разведении в воде дает удивительный темно-синий цвет». И действительно, сам по себе сок бесцветен, но при стоянии на воздухе из него вслед-

ствие брожения и окисления постепенно выпадает синий краситель, устойчивый к действию света и воздуха, кислот и щелочей. Разведение индиго служило для Индии одним из главных источников дохода: в 1897 году площадь индиговых плантаций там составляла около 600 тыс. га. В том же году мировая добыча натурального индиго составила 6 тыс. т, из которых на долю Британской Индии приходилось 90%.

В средние века завезенное из Индии индиго встретило серьезную конкуренцию в Западной Европе, где издавна существовали обширные плантации растения, называвшегося вайдой. В 1600-х годах в одной только Тюрингии культурой вайды занималось население нескольких сот деревень. Плантаторы вайды добились от королей Франции, Англии и Германии запрещения «дьявольского корня». Они и распространили слухи о том, что окрашенные им ткани вредны для жизни. Тем не менее вайда, сок которой содержал всего 0,3% индиго, могла конкурировать с более дешевым заморским продуктом лишь до тех пор, пока голландцы не наладили регулярное морское сообщение с Ост-Индией. Не случайно один немецкий автор жаловался в это время: «Мы отдаем наше золото голландцам ради ничего не стоящей краски индиго, а что разведение вайды в Тюрингии клонится к упадку, — это нас не беспокоит».

В трудах Плиния содержится подробное описание процесса окраски тканей в красивый красный цвет, принятый в Египте. Этот краситель добывался из корня растения, называвшегося мареной или краппом. Его издревле разводили на Востоке и в Италии. В XVI веке эта культура стала возделываться в Голландии, в XVII — в Эльзасе, в XVIII — во Франции близ Авиньона, в XIX — в России в районе Дербента.

Текстильным волокнам присущ желтоватый оттенок, который в прежние времена устраняли белиeniem на солнце. С появлением бумажных и льняных мануфактур для белиения потребовались большие участки земли, для приобретения которых требовались значительные капиталы. Знаменитый французский химик Бертолле, создатель всем знакомой бертолевой соли, изобрел метод дешевого и быстрого белиения тканей при помощи хлора. На освобождавшихся при этом земельных участках Бертолле рекомендовал разводить марену. В России дикорастущая марена встречалась в Таврической губернии, на реках Терек и Кура, в окрестностях Оренбурга, Саратова, Сызрани, Рязани, на Украине и даже в южной Сибири. Инициатором разведения

культурной марены в Дагестане стал некий Гуссейн, в конце XVIII века выписавший семена из Персии и основавший первые плантации. А уже в 1807 году жители Дербента выращивали марену, превосходящую по качеству авиньонскую и голландскую. Вот почему на гербе Дербента в правом нижнем углу изображены «переплетшиеся корни растения марены».

Кроме множества растительных красителей, человечество издавна использовало немногие красители животного происхождения. Наиболее известны из них пурпур и кошениль. В древности носили пурпурные ткани могли только цари или очень богатые люди, ибо этот пигмент красного цвета добывался из багрянки — улиток *purpur*. В прошлом веке немецкий химик П. Фрилендер воспроизвел древний пурпур. Он извлек из 12 тыс. моллюсков всего лишь 1,5 г красящего вещества довольно посредственного цвета. Но зато какой огромной была его цена: по приблизительному подсчету килограмм пурпура должен был стоить 45 тыс. золотых марок. Окраска царской мантии обходилась, наверное, во много тысяч. По видимому, не яркость и красота, а цена красителя вызывала восторг придворных поэтов! Что касается красной кошенили, издавна применявшейся в Мексике, то она стала известна в Европе только с 1525 года по описанию испанца Гомары, который принял ее за растительный продукт. Лишь в 1729 году голландец Рейшер разъяснил ошибку и доказал, что кошениль — это насекомое. В России во второй половине XVII века кошениль производилась во многих районах Украины и называлась червецом, черленью и канцелярским семенем. В начале XIX века крупнейшими поставщиками кошенили были Мексика и Гватемала. В последнюю она служила основным доходом государству.

Корень марены начал изучаться химиками с 1823 года, и в нем был обнаружен целый ряд красителей. В 1868 году немецкие химики Гребе и Либерман установили, что главный краситель марены — ализарин — по своему химическому строению близок к антрацену. Разработав метод получения ализарина путем окисления антрацена, они уже в 1870 году смогли начать производство ализарина из каменноугольного дегтя. Нужда в этом продукте была такая, что он сразу начал производиться сотнями тонн. В 1900 году сбор натуральной марены падал. Если накануне выпуска синте-



ДЗЕРЖЕНТЗ

тического ализарина годовой сбор марены в мире составлял 500 тыс. т, из которых половина приходилась на Францию, то через 20 лет весь экспорт Авиньона исчислялся всего лишь 500 т! Одному путешественнику, который попросил показать ему плантации марены, авиньонцы ответили: «Она больше не растет, так как ее производят машины». Появление искусственного ализарина подкосило и производство кошенили в Латинской Америке: Гватемале, например, пришлось подыскивать иной источник государственных доходов.

М. БАЛАШОВА  
Москва

## РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, опубликованной в № 11, 1979 г.

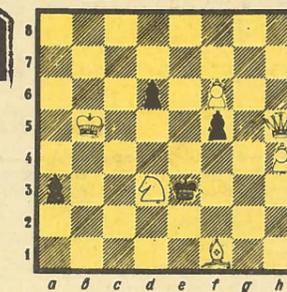
1. Фh4 с угрозой
2. Kd5x
1. Kp: d4
2. Фh8x
1. ...C: d4
2. Фe1x

## Шахматы

Отдел ведет  
экс-чемпион мира  
гроссмейстер  
В. СМЫСЛОВ

Задача В. САПЕГИНА  
(Фергана)

Мат в три хода.



ВЫПОЛНЯЕМ РЕШЕНИЯ ПАРТИИ

Агеев Н. Проблема технологического века 12
Боечин И. В блочном исполнении 6
Бонсерман Ю. Ионизатор вместо холодильника 1
Бородавченко И. Мелиорация восьмидесятых 11
Захарченко В. Пятьдесят — это зрелость 11
Гавалов И. Чтобы не повредить земле 12
Казин Б. «Нива» штурмует высоту 2
Козырев Ю., Житомирский С. Вот они — роботы 11
Мазурнов В. Право дерзать 6
Меренцова Т. Нечерноземье: проблемы мелиорации 8
Смирнов И. Школа жизни, труда, творчества 2
Супонов Б. От Оренбурга до Карпат 10
Терехов А. Электропередачи в миллионы вольт — реальность или фантастика? 9
Филиппов Д. Плюс электрификация... 5
Ювенальев И. Почему буксуют мотонарты? 2

КОМСОМОЛ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ
Данилов А. Старый Тоомас улыбається Олимпиаде 5
Разумов Г. Самотлорская твердь Сквозь тайгу, болота и тундру 7
Смагин Б. Завод-гигант на Цимлянском море 3
Тимченко А. Подземные горизонты 5

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

Арсеньев К. Самый хлопотный переезд 8
Арсеньев К. Погрузка-разгрузка — вот место, где узко... 10
Боровишки В., Сизенцев К. К звездам на... Солнечной системе 12
Васильев А. Дача-путешественница 7
Галеев Б. «Из пламя и света рожденное слово...» 6
Гассан В. «Романтик на колесах» 12
Греков В. Дело мастера боится... 1
Демиденко В. Эфир — зигзаги пути 5
Дмитриев В. Пятидесятилетие первой пятилетки посвящается! 10
Кашницкий С. «Семург» — птица, летящая к счастью 7
Меренцова Т. Вскормленные вододо морского... 10
Меренцова Т. Личное участие 12
Перфилова О. СИ — тяжелая артиллерия спектроскопии 3
Редькин П. Ритмы «Электрона» 9
Смагин Б. Фильтры на любой случай 11
Туревский И. Высокие награды 10
Шавкута А. Путь к мастерству 16

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АН СССР

Арсеньев В. «Меня всегда тянула к себе Восточная Сибирь...» 4
Воробьев Б. Айны. Кто они? 4
Дурнев А. В гости к Нептуну 4
Еремин Г. Люди Медведя и Змеи Калейдоскоп 4
Коваль В. Приморские чудеса 4
Красный М. Остров сокровищ 4
Монахов Ф. Предсказанные землетрясения 4
Смирнова Г. Успехи камчатского комсомола 4
Тимофеев Б. Беззаветность 4
Тначек З. Камчатка без вулканов — это не Камчатка 4
Шило Н. На границе с «Пацификом» 4
Юша Ю. У самого синего моря 4

НА ОРБИТЕ СОЦИАЛИЗМА

Гонсалес Х. Онкологический центр на Кубе 1
Кицу И. НТР и румынская молодежь 5
Рихтер М. Метро Златы Праги 12
Стыш А. Подземное богатство Тарнобжега. Люди и корабли «Варнемонде» 1
У нас в гостях
Украинский журнал «Знания та праця» 1
Финский журнал «Техника малальма» 7
Французский журнал «ПИФ» 11

НАУКА

Блохинцев Д. Физика, техника и популяризация 8
Галкин Ю. «Травка, над рудными жилами растущая...» 3
Дубинин Н. Генетика завтрашнего дня 2
Зверев В. В алмазной мастерской Плутона 1
Иванов В. Созидющая радиация 3
Кавицкая М. О чем думают обезьяны 9
Классен-Неклюдова М. Воспитатель академиков 10
Кольченко И. «Программа КЭЦ» 5
Корсунский А. Магнит лечит рак? 2
«Любит, не любит?» — отвечает ЭВМ 7
Майсюн А. Фрактали — странности реального мира 2
Научные вести 3
Панорама 2
Пухов М. По патентам природы 9
Родинов В. Свет и звук в природных волноводах 6
Смагин Б. «Говорят» большие полушария 3
Таинственный лик Юпитера 8
Тяпкин А. Теория, созвучная веку (к 100-летию со дня рождения А. Эйнштейна) 3

НАШИ ДИСКУССИИ

КОРРОЗИЯ — БОЛЕЗНЬ ВЕКА (НАЧАЛО см. 1978 ГОД)
Красноярский В. Катодная защита 2
Манаров В. Потенциостатическая защита 2
Мачевская Р. Жизнь и смерть лакокрасочного покрытия 1
Новиковский В. Нерешенные проблемы коррозии 2
Розенфельд И. Невидимые защитники металлов 1
НЕФТЬ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ
Аникиев К. Джиннам недр пора служить людям 9
Вассоевич Н., Фердман Л. Наследие древней биосферы 7
Войтов Г. Где источник углеводородов на планете? 8

Воробьев А. Электроразряд — плазма — нефть 11
Галкин Ю. Нефть, газ и... землетрясение 8
Конторович А. ЭВМ — за биогенную природу нефти 12
Моделевский М. Много ли «черного золота»? 7
Сальников В. Дар Перуна 11
Созанский В. Нефтегеология в погоне за истиной 10

ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ, ГИПОТЕЗЫ, СМЕЛЫЕ ПРОЕКТЫ

Арсеньев К. Факир без магии 2
Ацюковский В. Терпит ли природа пустоту? 6
Еремин Г. Связки Солнце каменной цепью... 6
Зигель Ф. Миф о Тунгусской комете 3
Измайлов И. Гальванопластика до нашей эры? 9
Кленов В. У истоков искусства 10
Короп П. Бегство от гравитации? 3
Короп П. Тропа, ведущая в океан 12
Коржуев П. Из невесомости в невесомость 12
Латышев Л., Латышев В. По единым законам гармонии 10
Лобзин В., Белая Г., Копылова И. Комментарий 2
Москера Х. Пещера безмолвных изображений 10
Покровский Г. Дед Мороз и энергетика 2
Рудин И. Земные творения древних 8
Чернюк Э. Генератор урагана 1
Ширинкин Ю. Хемосинтез — подземные сады без света и кислорода 8

ПОКОРИТЕЛИ КОСМОСА — О ЖИЗНИ, О ЗЕМЛЕ, О ВСЕЛЕННОЙ

Береговой Г. Беречь родную Землю 1
Бранд В. «О будущем думаю с оптимизмом» 8
Гагарин Ю. Космонавт — это профессия 1
Гермашевский М. Жить на Земле, работать в космосе 7
Глазков Ю. Для счастья человечества 6
Гречко Г. Место работы — космос 2
Иванов Г. Делу — время 11
Климук П. Резерв для развития земли 4
Леонов А. Зачем человеку космос? 5
Попович П. Верю в заселение космоса 12
Ремек В. Беречь Землю! 9
Стаффорд Т. Неограниченные возможности космоса 10
Хрунов Евг. Космос на службу человеку 3

ТЕХНИКА

Алехашин В. «Горьковская» стартует 3
Борисов Б. Рождение мирного атома 3
Водяной Ю. Как изобретали крюк 4
Даниловский Ф. Когда не нужен скальпель 5
Дурнев А. Наследники «потаенного судна» 8
Заворотов В. Пшено из автомата 2
Зиновьев И. И вновь «мотор на выворот!» 10
Иолтуховский В. «Ваш курс ведет к опасности» 6
Копылов В. Пластмассы, откуда вы родом? 7
Кочнев Е. Чертик на радиаторе 2
Кочнев Е. Комбинируя, создавай 6
Кочнев Е. Необычные дорожные знаки 5

Кудряшов К., Семенов Н. Наш старый друг — трамвай 9
Лазарев Л. Волшебная меморана 6
Майнагашев Б. Экспериментальный высококошпиротный 4
Малаховская Е. В космос ради Земли 1
Малкин Ф. Клепать, и никаких гвоздей 7
Малкин Ф. У истоков оргтехники 3
Малкин Ф. Кое-что о закладках 12
Моспанов Е. Рентген — по телевизору 6
Савельев А., Эгенбург Л. Под девизом «Скорость и высота» 12
Смагин Б. Плазма, магнит и много проблем 9
Смирнов Г. «Феникс-птицы» ядерной энергетики 3
Супонов Б. Геометрия подземных магистралей 3
Цветкова В. Перекрытие Пенжинской губы 4
Шалова Н. Увидеть невидимое 10
Шаповалов Л. Урожай начинается в сепараторе 9
Эгенбург Л. Подводная авиация 1

РЕЛИКВИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ ДОСТОЯНИЕ НАРОДА

Бакаев В. Корабли не должны умирать 5
Боечин И. Попробуем проанализировать возможности 5
Замотин А. Автомостарина 3
Зимин Ю., Навроцкий А. О сохранении памятников кузнечного дела 9
Косиков И. Потомству в пример 5
Орлов В. Шедеврам техники — вторую жизнь 5
Щедрин Г. Гавань знаменитых кораблей 5

ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

Первые автоматические спутники Земли 1-12
(автор статей — инженер М. Марченко)
Наш танковый музей 2-12
(автор статей — инженер И. Шмелев)
Автопаноптикум 5, 6, 8-10, 12
(автор статей — к. т. н. Ю. Долматовский)

АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

Алексеев Д. Недостатки, роковые для многих 5
Боечин И. «Вполне законно» вод для войны? 5
Брянский 5

КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

Арреола Х. О баллистике 10
Битюцкий С. Сверхновая Барнарда 9
Бортник П. Неудавшееся вторжение 9
Гагарин С. Школа мечтателей 9
Гирсов Л. Морис 12
Евстратов И. Пароль зеленого забора 2
Кларк А. Двое в космосе 7
Максимович Г. Последняя исповедь Луи Кюфо 8
Мещеряков В. Устрашали не одним видом... 10
Михаловский А. Давным-давно 5
Попов А. Открытие профессора Иванова 9
Пухов М. Окно в футурософ. Спасение жизни 11
Россохватский И. Пират 3
Савашкевич Я. Контакт 6
Соучек Л. О будущем с оптимизмом 1
Хачатурьянц Л., Евг. Хрунов — Встреча с Фобосом 4
Шаров С. Ученик Герострата 1

МОСКВА, ОЛИМПИАДА-80. ТЕХНИКА И СПОРТ

Белов В. Рукотворное чудо Медео 12
Блюдце, скользящее над волной 7
Годинов Р. Когда меньше риска... 2
Дмитриев В. С семитысячника — на лыжах 2
Ершов Ю. Водные лыжи — секреты мастерства 7
Иванов В. По Евразии — на ходулях 5
Иванов В. Через Атлантику на аэроплате 6
Иванов Ю. Расплата по полному счету 11
Копылов Ю. Эти горные лыжи 5
Кочетков А. Горные лыжи... летом! 9
Кирсанов В. Соавторы рекордов 3
Лавитский А., Радыгина И. Как создавался «Тростяк» 1
Макунин Ю. Горные лыжи на войне 11
Овсянников В. На крыльях с Эльбруса 9
Павлов С. За год до Олимпиады 6
Торопыга И. Дельтапланеризм: всерьез и надолго 8
Тяпкин А. Залог спортивных успехов 7
Ценин Ю. Один день в Карпат 1

КОЕ-ЧТО О ЗАКЛАДКАХ

ФРИДРИХ МАЛКИН, инженер-патентовед
Хранили многие страницы Отметку резкую ногтей... А. С. Пушкин, «Евгений Онегин»

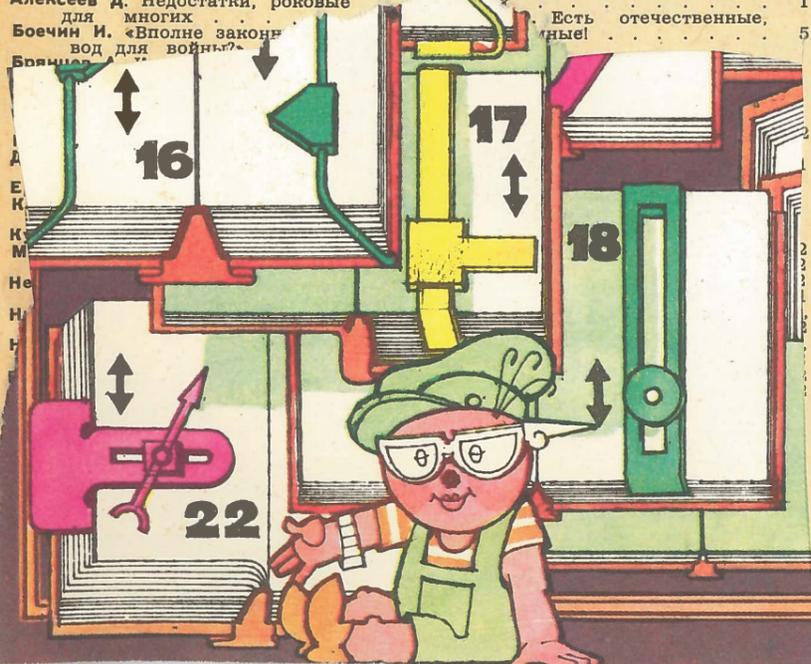
Пушкинский герой, наверное, не обращала бы так с книгами, имея он под рукой хотя бы простейшие закладки. Увы, в те времена изобретательская мысль еще не сказала своего слова в этой области. Зато начиная с конца прошлого века патенты на закладки стали выдавать в разных странах, и притом не так уж редко. Вероятно, современные книголюбы будут не прочь узнать хотя бы о некоторых из этих изобретений...

Очень удобны ленточки из ткани, приклеенные к корешкам книг. Но по причинам издательского характера ими снабжаются далеко не все книги. Может быть, поэтому в 1933 году житель Вены М. Доменего предложил выпускать отдельно шелковый шпурок со скрепкой на конце. Его легко прикрепить к корешку, а затем снять (пат. Германии № 582451, рис. 1).

При чтении учебников, справочников, словарей приходится сравнивать различные тексты, возвращаться к уже прочитанному. Тут желательно иметь не одну, а несколько закладок. Такая «гроздь» предусмотрена патентом, выданным в 1936 году американцу Л. Кеннеди (№ 2060624, рис. 2).

Торчащие из книги хвостики, по мнению некоторых читателей, ухудшают ее внешний вид. В угоду эстетам Д. Уилсон придумал потайную ленточку, просунутую в петельку, что приклеена к внутренней стороне обложки (пат. США № 2633372, 1953 год, рис. 3). Вытянув ленточку вверх, ее закладывают в нужное место.

Применением полосок бумаги или материи дело не ограничилось. Еще в 1890 году немец М. Кивле придумал металлическую пластинку с кривой прорезью, в которую просовывался уголок страницы (пат. Германии № 53597, рис. 4). Правда, бумага несколько сгибалась, что побудило М. Хасслера из Буэнос-Айреса усовершенствовать эту конструкцию (пат. Германии № 657290, 1938 год, рис. 5). В его своеобразной плоской скрепке две фигурные прорези образуют



язычок, захватывающий край листа.

Можно зажать лист согнутой вдвое тонкой полоской из упругой стали. Такую «прищепку» запатентовал в 1896 году швед И. Линдберг (пат. Германии № 85410, рис. 6). А полстолетия спустя американец У. Мартин придумал похожую по форме закладку, только сделанную из мягкого материала — бумаги или ткани. С помощью маленьких плоских магнитиков, приклеенных на концах полоски и притягивающихся друг к другу сквозь бумагу, согнутая вдвое полоска цепко держит нужную страницу (пат. США № 2448611, 1948 год, рис. 7).

Часть изобретателей решила использовать крепления на вершине задней обложки. Такова, например, закладка Р. Косерака из Будапешта (пат. Германии № 415585, 1925 год, рис. 8). Она сделана в виде флажка на шарнире. Не сколько иначе подошел к вопросу житель Мюнхена Г. Айглер (пат. Германии № 658705, 1938 год, рис. 9). Его флажок прикреплен к обложке через рычажок. Причем соединены они не жестко, а с помощью спиральной пружинки, так что, когда книга открывается, флажок поворачивается вверх и не мешает перелистывать страницы.

Еще один подобный вариант принадлежит Г. Хэйсу (пат. США № 2435886, 1948 год, рис. 10). На торце корешка крепится откидывающаяся пластинка, связанная на конце с закладкой-флажком. Оба соединения шарнирные, у системы есть свобода перемещений в двух плоскостях, что позволяет флажку «залезать» в книгу по всей ее толщине строго параллельно страницам, не портя их.

Кроме перечисленных разновидностей, известны и другие. Например, в 1928 году англичанин Ф. Делей поместил на уголок обложки тонкую резинку, под которую подсовываются страницы (пат. Англии № 317266, рис. 11). Достоинство резинки еще и в том, что во время чтения она придерживает страницы. Этим, кстати, отличается также закладка Г. Чапина, выполненная в виде тонкой пружинящей проволоочки, также крепящейся к обложке (пат. США № 2437074, 1948 год, рис. 12). Д. Альвенстеден предложил применять изогнутую картонку с отверстием (пат. США № 2260415, 1941 год, рис. 13). По мысли автора, с помощью такой «загогулины» книгу легко открыть на нужной странице.

Бывает, при чтении художественной или справочной литературы желательнее запомнить не только страницу, но и строку, на которой оста-

новился. Э. Томас в 1898 году решил проблему с помощью рамки, охватывающей страницу сбоку (пат. США № 598666, рис. 14). Прорез в рамке фиксирует строку. Кстати, подобным указателем может служить уже упомянутая скрепка с язычком (рис. 5), если ее подложить сбоку страницы. Конец язычка укажет на интересующую читателя строку.

Более солидную конструкцию предложил в 1900 году А. Гирс (пат. Германии № 109949, рис. 15). По его патенту к внутренним строкам обложки параллельно страницам крепятся направляющие, по которым скользят указывающие стрелки-закладки. При перелистывании страниц они откидываются в стороны. Видоизмененный вариант выпустила берлинская фирма «Рунд и Ко» (пат. Германии № 170723, 1906 год, рис. 16). Разница лишь в том, что при перелистывании страниц стрелки откидываются вместе с шарнирно укрепленными к обложке проволочными рамками.

Подобные устройства нельзя снять — в этом некоторый их недостаток. Его лишена «мобильная закладка» жителя Нью-Йорка М. Лэсинга (пат. США № 2108494, 1938 год, рис. 17). Она представляет собой планку с загибами на концах, снабженную скользящим по странице язычком — читатель устанавливает его на нужной строке. А француз Ж. Альваро вообще отказался от торчащего в сторону язычка и снабдил закладку продольным пазом, внутри которого перемещается ползунок со стрелкой (пат. Франции № 2029423, 1969 год, рис. 18).

Еще в 1889 году американка Х. Мерер запатентовала рамку-закладку, в пазу которой перемещается движок с

магнитом. В «Говорят» большие полушария Юпитера единственные лик Юпитера ялини А. Теория, созвучная веку (к 100-летию со дня рождения А. Эйнштейна)

### НАШИ ДИСКУССИИ

**КОРРОЗИЯ — БОЛЕЗНЬ ВЕКА НАЧАЛО см. 1978 ГОД**  
 (расноярский В. Катодная защита  
 Ланаров В. Потенциостатическая защита  
 Мачевская Р. Жизнь и смерть лакокрасочного покрытия  
 Новиковский В. Нерешенные проблемы коррозии  
 Розенфельд И. Невидимые защитники металлов

**НЕФТЬ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**  
 Аниинев И. Джиннам недр пора служить людям  
 Вассоевич Н., Фердман Л. Наследие древней биосферы  
 Войтов Г. Где источник углеводородов на планете?

стрелкой (пат. США № 399768, рис. 22). Такая конструкция позволяет «запомнить» любую точку на странице. В 1925 году швейцарец Ж. Беша придумал для той же цели надеваемую на уголок страницы скобочку, снабженную опять-таки поворотной стрелкой-указателем (пат. Германии № 418427, рис. 23).

Примеры творчества неугомонного изобретательского племени в этой области можно приводить еще и еще. Так, в 1909 году англичанин У. Лейк укрепил в верхней части корешка книги уже известный нам флажок-закладку, но не на шарнире, а на пружинке (пат. Англии № 25359, рис. 21). При раскрытии книги пружинка слегка растягивается и флажок поворачивается вверх, а при закрытии сам собой опускается между страниц. По тому же принципу действует закладка П. Хервика из Германии, только его флажок держится не на пружинке, а на скрученной резиновой ленте (пат. Германии № 254219, 1912 год, рис. 20). Житель Нью-Йорка А. Фалкен для приведения в действие своей конструкции также использовал обложку книги (пат. Германии № 526085, 1931 год, рис. 24). По его идее к обложкам вблизи верхней части корешка книги крепятся рычажки, на концах которых укреплены шарнирно соединенные пластинки. Они-то и захватывают страницу с двух сторон. В 1964 году Б. Хаукинс из США отказался от ненадежных шарниров, а укрепил на торце книги две гибкие полоски металла, оканчивающиеся хвостиком-закладкой (пат. США № 3127195, рис. 19).

Вот какие изобретательские страсти кипят вокруг незначительной и в то же время нужной человеку

Популярность космоса, Ремек В. Век космоса, Стаффорд Т. Неограниченные возможности космоса  
 Хрунов Евг. Космос на службу человеку

### ТЕХНИКА

Алехашин В. «Горьковская» стартует  
 Борисов Б. Рождение мирного атома  
 Водяной Ю. Как изобретали крюк  
 Даниловский Ф. Когда не нужен скальпель  
 Дурнев А. Наследники «потопного судна»  
 Заворотов В. Пшено из автомата  
 Зиновьев И. И вновь «мотор на выворот»  
 Иолтуховский В. «Ваш курс ведет к опасности»  
 Копылов В. Пластмасса, откуда вы родом?  
 Кочнев Е. Чертик на радиаторе  
 Кочнев Е. Комбинируя, создавай  
 Кочнев Е. Необычные дорожные знаки

# Закладки - загадки

