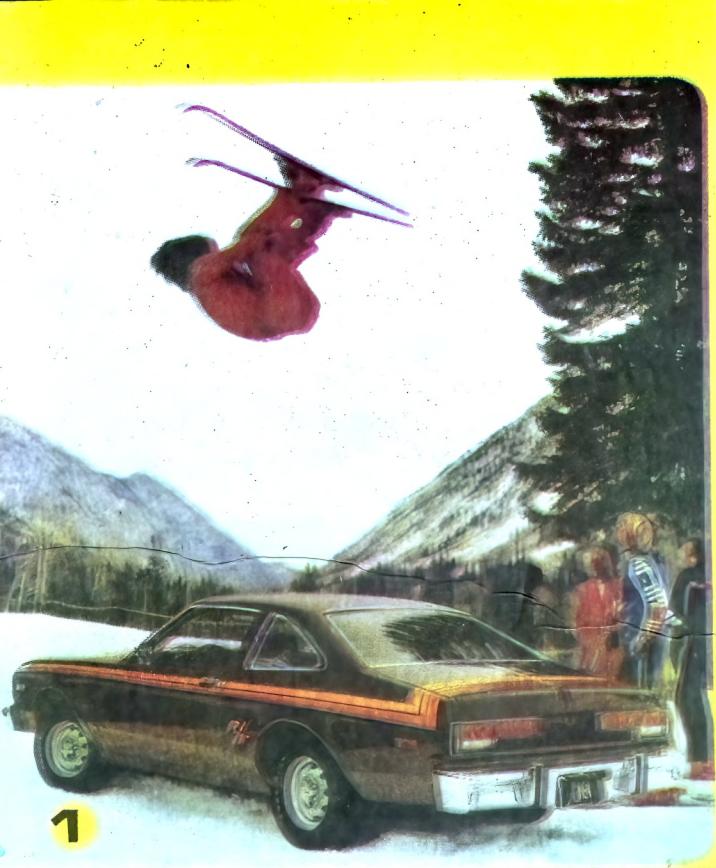


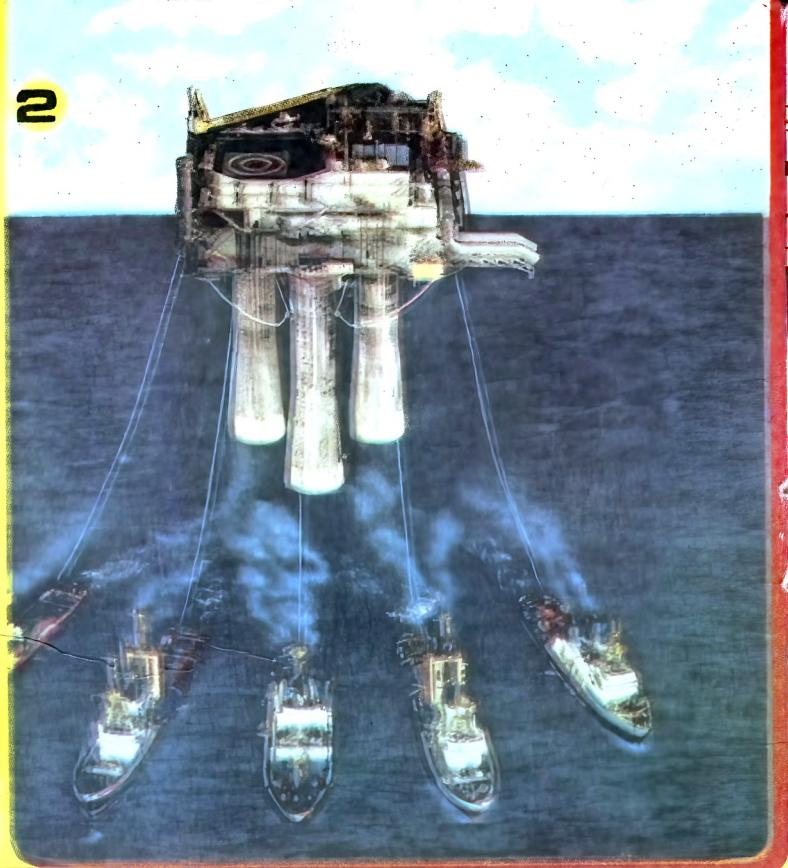
АКРОБАТИКА НА ЛЫЖАХ



Техника-11
Молодежки 1976



1

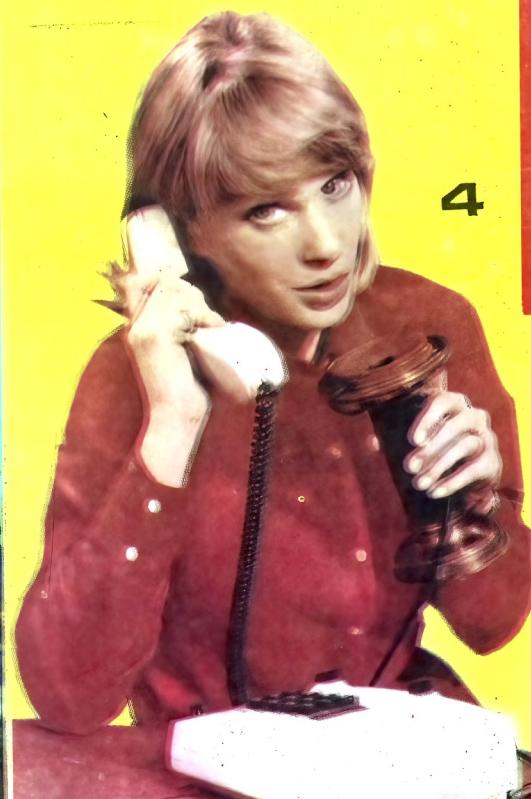


2

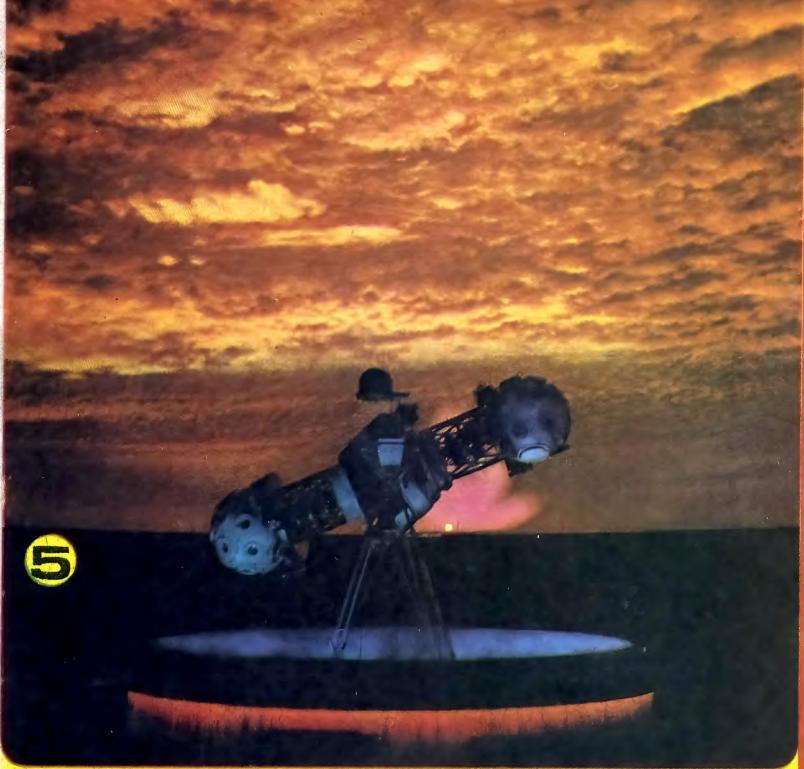


3

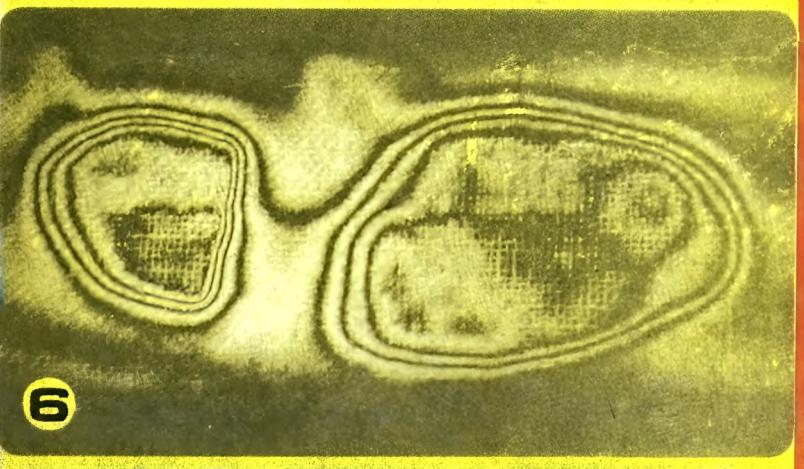
И Время
искать
и удивляться



4



5



6



7

1. КТО НАД НАМИ ВВЕРХ НОГАМИ?

Воздушная акробатика приобретает у горнолыжников все большую популярность. Сегодня «Скай», пожалуй, никого не удивишь. А подздорить можно, скажем, воднолыжников. Они уже освоили и слалом и трамплин. На очереди фигуры высшего пилотажа. Ведь в принципе и над волнами можно кувыркаться так же лихо.

2. ЗАВОД-КОЧЕВНИК

Перед своими сухопутными собратьями такой плазмой завод обладает рядом несомненных преимуществ. Скажем, при истощении близлежащих запасов сырья можно, следуя принципу «если гора не идет к Магомету...», вплавь перебраться в район более перспективного месторождения полезных ископаемых. Проблема избавления от производственных отходов тоже решается гораздо проще. Ни атмосферы городов, ни водоемов «индустриальный айсберг» загрязнять не будет. Так что, возможно, перед вами (снимок из западногерманского журнала «Умшау») прообраз индустрии завтрашнего дня. Если не все, то многие производства со временем «сплавят» в моря и океаны, чтобы человеку и в прямом и в переносном смысле легче дышалось.

3. СО ШПАЛАМИ — ПО ШПАЛАМ

Строители Байкало-Амурской магистрали, одно из главнейших объектов десятой пятилетки, вооружены новейшей техникой. Такой путекладчик движется по трассе семимильными шагами, пронладывая сам себе дорогу.

4. КАК СЛЫШИШЬ МЕНЯ, XIX ВЕН?

Идея, принцип телефонной связи пока что остается неизменным. Однако «антураж» становится иным. Наборный диск, сменивший руноятуку и барышню на телефонной станции, уже соединяет слишком медленно. «Играть на клавиши» удобней и быстрее. Благодаря вмонтированной в корпус аппарата микро-ЭВМ вы можете соединиться с постоянным абонентом всего одним нажатием на кнопку. А если говорить о форме аппарата, то ныне в моде «спрос на старины». И в гостях у «гурмана» вы можете встретить как сверхсовременный, так и архаичный телефон: а то и оба сразу.

5. ЧУДЕСА НА НЕБЕСАХ

Взглянув на это красочное небо, невольно хочется воскликнуть: «Как в кино!» А так оно и есть на самом деле. Устройство, схожее по виду с телескопом — проекционный аппарат, установленный под куполом планетария. Хотите заказать безоблачное небо, грозу, тропическую ночь — все в вашей власти. Точнее, во власти киномеханика, командующего движением облаков и светил по «небесной тверди».

6. ЛАЗЕР-СЛЕДОПЫТ

...Преступник двигался бесшумными шагами по ковру. Он сделал все, чтобы следов не оставил. И впрямь, какие на ковре следы? Тут самый опытный и хитрый детектив имеет право развесить руками. Но вот недавно появился «сыщик», чье ясновидящее око моментально находит четкие (как этот след на снимке из английского журнала «Спектрум») и неопровергимые улики. Достаточно направить на ковер луч лазера и сделать голограмму, как все тайное станет явным.

7. НОСИ, „НОСА“, ДРЕМУЧИЕ ЛЕСА

Двигаясь со скоростью до 5 км/ч, этот богатырь может прокладывать дороги в непроходимых лесных чащобах. Оно и не удивительно: вес машины, установленной на трех катках шириной по 3 м, достигает 56 т. Принцип работы гигантской «носы», построенной французской фирмой «Ле Турно», весьма прост: жестко укрепленным металлическим бруском она примитивно «кладет на лопатки» деревья диаметром более полуметра. А стальные катки с острыми грунтозацепами не только помогают машине двигаться, но и тут же размельчают поваленные стволы.

СЛОВО К МОЛОДЫМ,

НА ВОПРОСЫ
«ТМ»
ОТВЕЧАЮТ
КРУПНЕЙШИЕ
УЧЕНЫЕ
НАШЕЙ
СТРАНЫ
И МИРА

Начало см. в № 10 за 1976 год



Президент
Академии наук
Болгарской
Народной
Республики,
иностранный член
АН СССР
Ангел Тончев
БАЛЕВСКИ

Высокая
поэзия науки

Президент Болгарской академии наук Ангел Тончев Балевски известен далеко за пределами своей страны не только как выдающийся ученый-организатор, но и как один из крупнейших в мире металловедов. Наука для него — высокое искусство, и потому он говорит о ней так поэтично.

1

КАК ВЫ ОЦЕНИВАЕТЕ МЕСТО НАУКИ, КОТОРОЙ ЗАНИМАЕТЕСЬ, В ОБЩЕЙ СИСТЕМЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ЗНАНИЙ? ЧЕМ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНА ОНА ЛИЧНО ДЛЯ ВАС?

2

ЧТО МОЖЕТ ДАТЬ ЛЮДЯМ НАУКА И КАКИЕ ЕЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРЕДСТАВЛЯЮТСЯ ВАМ НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫМИ?

3

КАК МЕНЯЮТСЯ СО ВРЕМЕНЕМ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЬЯВЛЯЕМЫЕ К ЧЕЛОВЕКУ, СОБИРАЮЩЕМУСЯ ПОСВЯТИТЬ СЕБЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ?

4

УЧЕНЫЙ КАКОГО ТИПА И НАПРАВЛЕНИЯ БУДЕТ ИГРАТЬ ВЕДУЩУЮ РОЛЬ В НАУКЕ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ? С КАКИМ ЛОЗУНГОМ-ПРИЗЫВОМ ОБРАТИЛИСЬ БЫ ВЫ К МОЛОДЕЖИ?

5

КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ, СТОЯЩИЕ ПЕРЕД ЧЕЛОВЕЧЕСТВОМ, ВЫ СЧИТАЕТЕ НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫМИ И КАКОВЫ, НА ВАШ ВЗГЛЯД, ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ?

1 Моя специальность — металлоизделие и технология металлов. В этой области я работал с любовью и увлечением более сорока лет. Конечно, человеку, выбравшему свой путь в жизни по влечению сердца, не так-то легко холодно и беспристрастно дать объективную, лишенную субъективного элемента, эмоциональной окраски оценку места науки, которой он занимается. Боюсь, что, как только начну говорить об этом, у читателей появятся улыбки разных оттенков. Но пусть так!

Я думаю, что высажу (без эмоционального влияния) неоспоримую истину, если отмечу, что современная человеческая культура — материальная и духовная — немыслима без знания металлов, без умения использовать их абсолютно во всех областях жизни. Металлы служили, служат и всегда будут верно служить людям. Человек же не перестает изучать их сущность, жизнь, способность своеобразно и чрезвычайно интересно реагировать на воздействия всякого рода; не перестанет создавать из них сплавы с изумительными, казавшимися ранее фантастическими свойствами —

ВСТУПАЮЩИМ В НАУКУ

сплавы, являющиеся творением осознанных, целенаправленных усилий человека. Люди никогда не перестанут разрабатывать все более остроумные и совершенные технологические процессы переработки и обработки металлов, основывающиеся на их внутренних свойствах и в то же время улучшающие эти свойства посредством изменения состава и структуры. Человек не перестанет искать и находить все более рациональные сочетания «металл — технология» для производства стольких многих вещей, начиная с обычного камертонов или бытовых предметов и кончая огромными электростанциями и космическими кораблями, без которых современная жизнь и ее дальнейшее развитие просто немыслимы.

Вот я уже и увлекся, говоря о своей научной области. Я знаю, что для многих слова «металл», «сплав», «технология», «техника» звучат прозаично. Но у каждой области человеческого знания, в которой ведется неустанный поиск, которая одухотворена подлинным научным творчеством, есть, если можно так сказать, свой «поэтический аромат», своя поэзия. Как в искусстве, так и в науке и технике рождение творческой идеи происходит очень сложным, специфическим образом. Истинный творческий процесс во всех сферах и во всех случаях основывается на многих конкретных и общих знаниях; помимо рационального, в нем присутствует и глубоко эмоциональное начало. Нет большего волнения, чем то, которое сопутствует творческому процессу. Нет большей радости, чем радость творчества, независимо от того, идет ли речь о музыке, поэзии, науке или технике. В любом случае человек с радостной жертвенностью целиком отдает себя любимому делу.

2 В вопросе, что наука может дать людям и какие ее направления представляются мне наиболее перспективными, я, уже выйдя за рамки своей области, буду более рассудительным и объективным.

Наука может дать людям все — и хорошее, и плохое.

Самое удивительное и самое величайшее из всего, что сотворила природа, — это жизнь. Мы, люди, живем в сложной системе, в далеко еще не изученных условиях теснейшей взаимосвязи человека с окружающей его живой природой — растительным и животным миром. И, к сожалению,

очень часто с наиболее опасной из всех видов смелости — со смелостью незнания мы грубо покушаемся на нашу прекрасную, родную природу, не зная заранее, каковы будут последствия такого покушения.

Есть много человеческих страданий, против которых мы бессильны бороться или же боремся с помощью средств, вступающих в конфликт с нашей жизненной сущностью.

Многие изделия химической промышленности, используемые человеком, можно было бы получать в виде продуктов жизнедеятельности; многие технологические процессы могли бы осуществляться живыми организмами и т. д. Но все это требует больших, глубоких познаний о жизни, о живой материи. Вот почему я считаю самой перспективной, самой нужной именно биологическую науку, включая все ее направления. Она откроет перед человеком огромные возможности для решения самых важных для него вопросов. Но необходимо заранее заручиться абсолютной уверенностью сделать все, чтобы эти возможности использовались на благо человека, а не в ущерб ему.

3 Занятие наукой в прошлом было большей частью делом личным, средством удовлетворения собственного интереса к загадкам и тайнам природы. В человеке всегда горел и будет гореть Прометеев огонь. У него никогда не исчезнет потребность раскрывать неизведанное. На то он и человек.

Всем хорошо известны анекдоты о «рассеянном профессоре». Однако мне кажется, что, в сущности, рассеянных ученых не бывает. Были и есть люди, всецело захваченные своей наукой, способные отрешиться от всего остального. И это прекрасно. Ведь это качество, присущее только человеку, искашему и нашедшему в науке свое призвание. Без самоотверженности и сосредоточенности не может быть ни настоящего ученого, ни настоящей науки.

Сейчас в науке наступила пора сложная, со своеобразными отношениями и связями. Современная жизнь, вся хозяйственная деятельность зиждется на науке, предъявляет к ней свои требования. В сферу науки приходит все больше людей. На ее фронтах воюют уже не отдельные рыцари, защи-

щающие свою личную честь, а целые армии с различным вооружением, действующие координированно и стремящиеся к достижению заранее намеченных целей.

Государство выделяет определенную, довольно существенную долю национального дохода на нужды науки и тем самым превращает ее в своеобразную отрасль, без которой общество не может развиваться. Современная наука требует четкой организации и определенной направленности. Но это вопрос очень сложный и деликатный. К нему следует подходить, как говорится, «со страхом божьим», со знанием специфических для научного творчества законов. Наука, безусловно, должна служить интересам общества в целом; но так, чтобы при этом стимулировалось и ее собственное развитие, ее воспроизводство. Не следует нарушать естественный порядок: наука — техника — практика. Наука предвидит и предводительствует. Однако нельзя допускать того, чтобы Антей оторвался от матери-Земли, или же поступать как тот цыган, которому дали книгу, а он испек из нее пирог и съел его.

4 Почему я решил коснуться этого исключительно важного вопроса? Чтобы показать всю сложность обстановки, в которой работает современный ученый. Прежде всего он трудится сегодня, как правило, в коллективе, что требует от него умения объединять, воспитывать и учить людей, руководить ими, вкладывать в это дело все свои знания, сердце, всю душу. Ученый должен проявлять интерес ко всем явлениям жизни, обладать высоким гражданским сознанием, свойством сочетать свои научные интересы с

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

**Техника-11
Молодежи 1976**

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

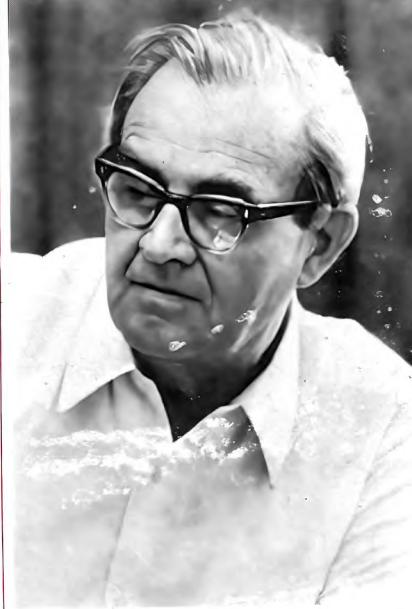
Главное требование к исследователю — это наблюдательность, способность к научному анализу и обобщениям, умение научно разработать интересами и потребностями общества.

Наука, которую творят ученые, — огромная сила. Она может родить и многое доброго, и многое злого — все зависит от того, кому она служит. Долг учёного — стоять на страже безопасности человечества. Большой ученый должен быть и большим человеком, гражданином, неустанно пекущимся о настоящем и будущем людей.

На смену сегодняшнему дню приходит день завтрашний — день молодого поколения. Будет ли завтра жизнь лучше или хуже, все зависит от молодых, от того, что они дадут этой жизни. Мне лично очень бы хотелось, чтобы у молодежи были и желание и готовность давать жизни как можно больше, ибо настоящему счастлив не тот, кто берет, а тот, кто умеет давать. Пусть молодые люди лучше узнают себя, пусть они определяют свой путь в жизни с учётом своих наклонностей и талантов — это поможет им быть полезными обществу. Я желаю им стать хорошими людьми, хорошими гражданами, хорошими специалистами.

5 Мне представляется, что в наши дни нет ничего важнее, чем сохранение мира и природы. Война с применением термоядерных, химических и бактериологических средств означала бы для человечества прямое самоубийство... Характер сокрушительного наступления по всей планете приняло загрязнение окружающей среды, ибо есть переносчики (прежде всего воздушные и океанические течения), которые разносят загрязнители далеко от их источников. Люди уже видят, осознают опасность, проявляют беспокойство. Если все народы мира не примут совместных координированных мер против загрязнения окружающей среды, если они не возьмутся за лечение уже нанесенных природе ран, то это будет означать для человечества постепенное самоубийство.

Предотвратить грозящую нам, людям, опасность, окончательно устранить ее может только наиболее разумный и гуманный общественный строй, который в силу непреложных исторических законов рано или поздно восторжествует на всей планете. Лишь бы до того времени не было совершено роковое безумие.



Президент
Академии наук
Германской
Демократической
Республики,
иностранный член
АН СССР, доктор
Герман КЛАРЕ

Радость поиска

Президент Академии наук Германской Демократической Республики Герман Кларе — авторитетнейший специалист в области химии полимеров. Может быть, поэтому он так успешно справляется со сложной, многогранной работой президента, который должен обладать умением активно «сингализировать» науки.

1 На протяжении почти 30 лет моя научная деятельность была неразрывно связана с химией полимеров, в частности — с получением и изучением свойств волокнистых веществ, включая как искусственные, так и синтетические волокна. Я принимал непосредственное участие в создании индустрии полиамидных волокнистых веществ, начиная от лабораторных исследований и кончая крупным промышленным производством.

Сегодня более 40% общей потребности в волокнистых веществах (для технических целей, при изготовлении одежды и других предметов широкого потребления) покрывается за счет химических волокон. Их основные достоинства — это высокая прочность, способность долго сохранять заданную форму, низкая себестоимость при высокой потребительной стоимости, малые расходы по уходу за изделиями из них. Выпуск не только одежды, но и автомобилей, канатов, рыболовных снастей, многих и многих других товаров

ров немыслим ни сейчас, ни в будущем без самого широкого использования искусственных и синтетических волокон. Поэтому наука о полимерах может по праву претендовать на одно из ведущих мест в общей системе современного человеческого знания.

В науке для меня особо привлекательны, особо притягательны два момента. Во-первых, это радость поиска, удовлетворение свойственной всем людям любознательности, желание подняться на более высокий интеллектуальный уровень. Во-вторых, радость от практических результатов применения добытых тобой и твоими коллегами знаний.

2 Бертольд Брехт устами Галилея говорит: «Я придерживаюсь того мнения, что единственная цель науки состоит в том, чтобы облегчить тяготы человеческого существования». Целеустремленно и сознательно развивающаяся наука, в основе которой лежит истинный гуманизм,

МЕТОДИКУ ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРАВИЛЬНО ПОСТАВИТЬ ЭКСПЕРИМЕНТ. Этому главному приходится учиться смолоду на исследовательской работе...

Академик И. П. БАРДИН

обязана дать человечеству исцеление и защиту от всех эпидемий и болезней, охранить его от стихийных бедствий, снабдить в достаточном количестве пищей и одеждой, необходимыми веществами и материалами.

Наука обязана служить сокращению расстояний за счет создания высокоскоростных транспортных средств; обогащать искусство, вооружая его новыми материалами и способами выражения. Кроме того, с каждым днем перед наукой встают все новые, порой не поддающиеся прогнозу проблемы, которые она должна решать и быстро и эффективно.

В какой бы сфере он ни трудился, ученый должен держать ответ не только за качество своей научной продукции. Его прямой долг — противоборствовать всем попыткам использовать результаты научных исследований в антигуманных целях, для создания средств массового уничтожения, для разрушения творений искусства, плодов человеческого труда.

Социалистический общественный строй дает нам надежную гарантию того, что в его условиях немыслимо употребление научных открытий во зло человечеству. Но мы хорошо знаем, что так дело обстоит еще далеко не везде на нашей планете. Тем более высока ответственность ученых всего мира за мир на Земле, за счастливое будущее всех людей — ответственность, которую, к сожалению, не каждый из нас осознает в полной мере.

Не берусь отдать предпочтение какому-либо конкретному направлению науки как «самому перспективному».

Да и существует ли такое?

Опыт учит нас, что каждый правильный научный результат приносит более или менее продолжительное время определенную практическую пользу. Однако прогнозы на предмет «единого перспективного» направления в науке — дело зыбкое и крайне трудное. Скажем, мог ли кто в начале 30-х годов предположить, что во второй половине XX столетия все большую часть своих потребностей в энергии люди будут покрывать за счет атомных электростанций и что, таким образом, ядерную физику уже тогда следовало бы отнести к одной из самых перспективных отраслей человеческого знания?

Однако сегодня, пожалуй, не подлежит сомнению, что в ближайшем будущем бионике предстоит играть всевозрастающую роль, хотя выделить какое-то ее направление опять-таки весьма затруднительно. Можно сказать и о том, что некоторые подотрасли физики, химии, математики получат в будущем широкие перспективы для дальнейшего развития.

3 Когда я заканчивал учебу (а это было более 40 лет тому назад), химические исследования развивались довольно успешно, хотя и имели под собой весьма скучную материальную базу. Многие ученые работали либо в одиночку, либо с несколькими помощниками. Сегодня такая практика себя изжила. Правда, пока еще встречаются очень редкие исключения. Но коллективные исследования ведутся все более широко. Ученого-одиночки практически нет шансов выполнить сколь-нибудь основательную научную работу, поставить солидный эксперимент. Это под силу только сплоченному коллективу ученых-химиков и помогающих им сотрудников, которые располагают современным лабораторным оборудованием и точнейшей измерительной аппаратурой. К слову сказать, оборудование обычной лаборатории органической химии стоит сегодня, как минимум, в десять раз дороже, чем 40—50 лет назад.

Качество лабораторного оборудования, степень автоматизации исследований и последующей обработки опытных данных будут неуклонно повышаться. Но одновременно будут возрастать требования как к самой науке, так и к искусству проведения экспериментов. Такая тенденция будет иметь место не безграничный, но довольно долгий срок.

Современный ученый обязан все активнее овладевать смежными областями знаний. Так, химику необходимо глубоко, основательно разбраться в физике, математике, биологии, хотя, конечно, во главе угла для него остаются химические дисциплины.

Следует отметить, что и развитие химических исследований, в свою очередь, обогащает смежные области науки. Отсюда следует вывод: если коллектив ученых намерен достичь ощутимых результатов за ка-

кой-то определенный срок, то он должен состоять не только из «чистых» химиков, но и из физиков, физикохимиков, математиков и т. д.

4 Один из друзей великого физика Гельмгольца рассказывал об удивительной способности этого выдающегося ученого отыскивать именно те вопросы (и отвечать на них!), которые в данный момент в данной области знания были самыми главными, разработка которых сулила наибольший успех. Секрет невероятной продуктивности Гельмгольца, высокой значимости всех его открытий заключался в колоссальном трудолюбии, в способности сделать доступными для всеобщего понимания многообразные факты и мысли.

Эти две черты и характеризуют, на мой взгляд, настоящего ученого.

Молодым людям, вступающим в науку, следует остерегаться раннего ограничения своих знаний какой-либо узкой областью. Да, на определенном этапе специализация необходима, но это не означает, что надо с самого начала стремиться стать узким специалистом. Я не думаю, что ученые такого типа смогут сегодня (и тем более в будущем) сделать в науке какие-то фундаментальные открытия. Только широкая образованность и разносторонняя подготовка в сочетании с основательными знаниями по своей специальности и живой фантазией могут служить надежным фундаментом, необходимой предпосылкой для дальнейшего развития науки. Хотя, конечно, это трудный, требующий от ученого полной самоотдачи путь.

Обращаясь к молодежи, я хочу сказать: впитывайте, где только возможно, знания нашего времени.

5 Назову только две проблемы, решение которых представляет-
ся мне делом наибольшей важности. Первая — это голод, нехватка про-
довольствия в развивающихся странах. Создать изобилие продуктов на
нашой планете, обеспечить их раз-
умное распределение между всеми
жителями Земли можно лишь
объединенными, целенаправленными
усилиями ученых, специалистов,
государственных деятелей всех континентов.

Вторая проблема — более рацио-
нальное и интенсивное использова-

ние сырьевых ресурсов, которыми богата наша Земля, но резервы которых не безграничны. Здесь я хочу остановиться на одном специфическом вопросе, которому мы уделяем пока слишком мало внимания. Речь идет о наиболее полном и эффективном использовании как исходных материалов, так и готовой продукции.

Несомненно, уже сегодня мы в состоянии выпускать автомобили, стиральные машины, холодильники и многие-многие другие предметы широкого потребления со сроком службы 20—30 лет, то есть гораздо более продолжительное время, чем используются ныне производимые изделия. Не приведет ли это к чрезмерному удорожанию продукции? Думается, что при правильном подходе к решению вопроса такая опасность нам не грозит. Мы располагаем естественными и синтетическими материалами, обладающими отличными эксплуатационными качествами, в том числе весьма высокой износостойчивостью. Но сколь эффективно используем мы эти достоинства современных материалов? Ведь нередко изделия списываются в утиль при выходе из строя какого-либо узла, а то и детали, тогда как в целом тот же холодильник или автомобиль вполне способен служить и дальше. Проблема достижения оптимального ресурса изделий, максимального продления срока их жизни хотя и сложна, но вполне разрешима уже на нынешнем этапе развития науки и техники.

Не следует забывать и о том, что запасы сырьевых ресурсов истощаются со всемирно растущей скоростью. И видимо, некоторых материалов, которые мы сегодня так нерационально используем, через 50—100 лет человеческому будет не хватать. Один из путей решения проблемы «сырьевого голода» видится в том, чтобы заменять применяемые ныне материалы другими, более доступными или более распространенными. К примеру, во многих случаях можно широко и эффективно использовать стекло, поскольку силикатами мы располагаем практически в неограниченном количестве. А если говорить о стеклянных волокнах, то они не только служат заменителями, скажем, текстильных волокон, но и по ряду показателей превосходят их: не горят, не сминаются, легко стираются и т. д. ... Но я, видимо, углубился в детали, связанные с моей научной специализацией. Хочу лишь на своем примере подчеркнуть, что решение проблемы сырьевых ресурсов можно и должно искать в самых разных направлениях, поскольку проблема эта является комплексной и многоплановой.

«УСКОРИТЬ ВНЕДРЕНИЕ ДОСТИЖЕНИЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ В МЕЛИОРАЦИЮ, ОБЕСПЕЧИТЬ ДАЛЬНЕЙШУЮ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЮ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАБОТ...»

Из «Основных направлений развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы»

А объем мелиоративных работ с каждым годом растет. Подсчеты показали, что если всю программу мелиорации выполнять одноковшовыми экскаваторами, то количество их надо будет увеличить в четыре раза. А о ручном бетонировании и говорить нечего.

Конечно, первое, что приходит в голову конструктору, — заменить одноковшовый экскаватор многоковшовым. Расположить ковши по периферии большого колеса — ротора, — и они будут вгрызаться в землю непрерывно. Производительность возрастет, экскаваторщику будет несравненно легче. Но...

Оросительные каналы отличаются глубиной, шириной, углом наклона боковых стенок, очертанием дна. Одноковшовый экскаватор имеет од-

С обравшиеся в тот жаркий летний день в степи под Симферополем были далеко не новички в строительстве ирригационных систем. Каждый имел за плечами опыт прокладки каналов. Тем не менее, когда по полю двинулся шнекороторный экскаватор ЭТР-301, всех охватило ощущение чего-то необыкновенного. За кормой этого степного корабля оставался готовый канал глубиной 3 м и шириной 13 м. Хоть сейчас воду пускай.

Так работники Всесоюзного промышленного объединения Союзмелиормаш впервые продемонстрировали на объектах треста Крымканалстрой вновь созданные машины. Мы говорим — машины, потому что экскаватор ЭТР-301 работает в комплексе с бетоноукладчиком тоже новой конструкции. Присутствующие при этой демонстрации инженеры были немало удивлены. Многие из них помнили, каккопали Большой Ферганский канал: кетменями, лопатами, землю на арках отвозили. Да и всего десять лет назад для выемки грунта в распоряжении мелиораторов были лишь обычные одноковшовые экскаваторы, для бетонирования же каналов применялись ручная укладка и вибротрамбовка.

О недостатках ручной техники говорить не приходится, но и одноковшовые экскаваторы, как известно, имеют огромный недостаток — периодичность действия. Только треть общего времени рабочего цикла затрачивается непосредственно на копание и выемку грунта, а две трети — на поворот, высыпание, возвращение к рабочему месту пустого ковша. Слишком много действий совершают машина, а значит, и человек, управляющий ею. За один цикл работы ковша экскаваторщик должен 18—20 раз включить разные рычаги управления. А за смену совершаются сотни тысяч циклов. Даже для специалистов высокой квалификации это очень большая нервная и физическая нагрузка.

ОПЕРАЦИЯ «ВНЕДРЕНИЕ»

ГЛУБОКИЙ СЛЕД СТЕПНОГО КОРАБЛЯ

РОМЭН ЯРОВ

но неоспоримое достоинство — универсальность. Он, подобно большой лопате, может копать каналы разной величины и профиля. Каждый из известных к началу 70-х годов роторных экскаваторов мог копать канал лишь одного определенного размера и сечения. Следовательно, сколько размеров каналов, столько нужно и типов машин. Таким образом, требования повышения производительности машин вступили в противоречие с требованиями универсальности. Необходимо было найти другое техническое решение. За поиск взялся Всесоюзный научно-исследовательский институт землеройного машиностроения (ВНИИзэммаш), Брянский завод ирригационных машин, другие заводы, объединение Союзмелиормаш, организации Министерства мелиорации и водного хозяйства СССР. В результате совместной работы и появился комплекс машин для мелиоративного строительства.

В конструкциях этих машин заложен целый ряд оригинальных изобретений, многие из которых запатентованы за границей.

Прежде всего требовалось создать

рабочий орган экскаватора, в котором сочетались бы непрерывность действия и универсальность. Принципиальное решение вопроса состояло в том, что к ротору добавили наклонные боковые шнеки. Ротор копает основную канаву, а шнеки делают боковые откосы. Как же менять угол этих откосов? Ширину канала?

Идея (а. с. 342038, б. № 18, 1972 г.) такова: прикреплять шнеки к нижней части рамы экскаватора не жестко, а с помощью регулирующего винта. Тогда можно менять ширину канала, придвигая шнеки или отодвигая их. А если с помощью монтажной лебедки поднимать или опускать верхние концы шнеков, то меняется угол их наклона, следовательно, круче или пологие получаются боковые стенки канала. Для автоматической

ни (а. с. 222973, б. № 12, 1968 г.).

Вот с такими усовершенствованиями ВНИИзэммаш спроектировал, а Брянский завод ирригационных машин освоил серийное производство двух шнекороторных экскаваторов: ЭТР-201Б и ЭТР-301.

ЭТР-201Б выкапывает каналы глубиной 2 м. Производительность его 250 м³/ч, обслуживает машину один человек.

ЭТР-301 гораздо мощнее. Этот экскаватор выкапывает каналы глубиной до 3 и шириной до 13 м. Производительность — 600 м³/ч. Одна машина выполняет тот же объем работ, что и 6—7 одноковшовых экскаваторов, а условия труда экскаваторщика несравненно лучше. ЭТР-301 оснащен дизель-электрической станцией для привода ротора, шнека и транспорте-

лленной глубиной. Однако, надев распылитель на трубу (а. с. 284007, б. № 32, 1970 г.), поворачивающуюся вокруг точки ее крепления, можно менять величину заглубления сопла.

Еще одна довольно простая и оригинальная идея — устройство для прорезания температурных швов в свежеуложенном бетоне. При подрезе обычным способом свежая бетонная смесь сползает по откосам канала, вспучивается, кромка шва получается неровной. При низкой производительности машин эти дефекты можно устранять вручную. А при высокой?.. Вышли из положения, скроив гибкие прокладки со щелями, сквозь которые проходит нож (а. с. 303394, б. № 16, 1971 г.). Прокладки прочно держат бетон, а когда нож поднимается, то очищают его.

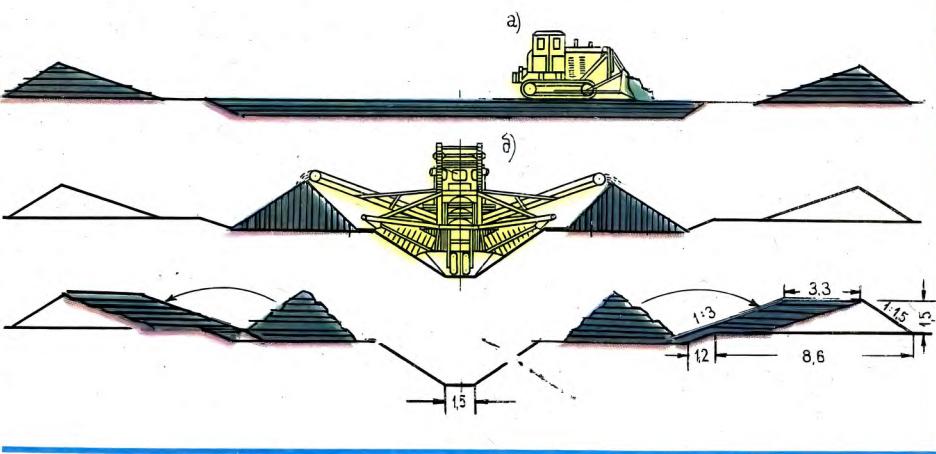
Работа бетоноукладочных и одновременно трамбующих машин неизбежно связана с вибрацией. Для защиты от нее рабочее место машины изолировано от работающих агрегатов машины специальными горизонтальными пружинами, как бы подвешено на них (а. с. 289164, б. № 1, 1971 г.). Вибрация кабины снижается благодаря этому в 25—100 раз по сравнению с вибрацией рамы бетоноукладчика.

Эти изобретения использованы при создании серии машин для бетонирования каналов. Виброформа МБ-15 облицовывает канал глубиной до одного, МБ-17 — до полутора, а машины Д-654, Д-655 и Д-656 — от полутора до трех метров.

Работа конструкторов — создателей нового комплекса агрегатов для прокладывания оросительных каналов выдвинута на соискание Государственной премии СССР 1976 года.

Естественно, всякое новое дело как магнитом притягивает к себе молодежь. Так было и в этом случае. Новые типы землеройных машин начинали создавать в основном молодые инженеры, комсомольцы, конечно, под руководством более опытных конструкторов. Брались за дело уверенно, смело преодолевали многие трудности, ибо не было таких машин раньше, не было и опыта их проектирования. Многие выросли и закалились на этой работе. Взять, к примеру, ВНИИзэммаш. Комсомольцы Владимир Велидеев, Александр Волчек начинали работать над новым комплексом с самого начала. А теперь оба они главные конструкторы проектов других перспективных машин, и уже следующее поколение молодежи учится у них.

На рисунках схематически показаны этапы работ по прокладке канала шнекороторными экскаваторами: а) бульдозер снимает поверхности слой земли; б) вступает в работу шнекороторный экскаватор; ниже показано, как перемещается грунт и формируются откосы канала.



бесступенчатой регулировки положения шнеков можно применить телескопические устройства (а. с. 347412, б. № 24, 1972 г.).

Устройство самого шнека тоже несколько необычно (а. с. 215109, б. № 12, 1968 г.). Это лента в виде конической спирали с переменным шагом, к боковым сторонам которой приделаны ножки, врезающиеся в землю. Переменный шаг нужен потому, что в верхней части откоса требуется меньшее усилие для врезания, чем в нижней. Еще одна непростая задача — как добиться, чтобы в процессе работы не было никаких искажений профиля канала, чтобы он был ровным, гладким, словно проведенный по линейке? Дело в том, что основной рабочий орган экскаватора — ротор с насаженными на него ковшами, — преодолевая огромное сопротивление грунта, может при этом смещаться по оси, что и приводит к искажениям профиля канала. Чтобы этого не происходило, рама ротора соединяется с ходовой частью машины не жестко, а с помощью подвесок, стабилизирующих его положе-

ров, сложными автоматическими устройствами, следящими за тем, чтобы откосы канала были постоянными, а ось его ровной как стрела.

Мало выкопать канал — надо его забетонировать, иначе фильтрация воды сквозь почву будет слишком велика. Чтобы этого не происходило, следом за экскаватором идет машина для бетонирования. При ее конструировании проектировщики столкнулись с уже знакомой проблемой: как сочетать универсальность, то есть способность машины бетонировать каналы разных размеров, с высокой производительностью. И тут были найдены оригинальные технические решения. Для того чтобы можно было переналаживать бетонный бункер при облицовке каналов, боковые стенки его выполнены составными (а. с. 319665, б. № 33, 1971 г.), из секций, которые поднимаются и опускаются, сходятся и расходятся соответственно заданной глубине и ширине канала.

Для нанесения защитной эмульсии на бетон применяют распылитель с соплом. Устройство обычного типа годится лишь для каналов с опреде-



Во имя человека

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНКУРС НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКИХ КАРТИН И РИСУНКОВ
СИБИРЬ ЗАВТРА



«Мечты движут прогресс», — говорил Владимир Ильич Ленин. Да, мечта неуничтожима. И Сибирь коммунистического завтра вмещает любую, самую смелую мечту.

В свое время была разработана так называемая географическая теория происхождения искусства. Ее корни — в желании осмыслить существование подчас весьма зрывых различий в образе жизни, обычаях, одежде людей разных климатических зон. Сторонники этой теории видели причину различий во влиянии географической среды. Французский проповедник Руссо даже образ правления считал зависящим от климата.

Но не природа, не климат сами по себе определяют развитие искусства, а характер взаимодействия людей с природой. Ясно поэтому, что на искусство влияет образ жизни людей, хозяйствственные, экономические отношения.

Художник Г. Голобоков попытался в своем произведении «Танец с мол-

нией» (справа) предугадать то новое, что может привнести жизненный уклад в искусство будущего. Человек сделал гигантский шаг вперед, и грозные силы природы уже не гнетут его, не предопределяют необходимости суровой борьбы с ней — совсем наоборот, упорный труд, человеческое вдохновение превращают ее в союзника, в друга. Не исключено ведь, что проекты изменения климата реальны, осуществимы не в столь уж отдаленном будущем.

«Танец с молнией»... Мечта художника прокладывает путь в неизведенное. Шаровая молния до сих пор остается подлинной загадкой для нас. Не создано еще общепринятой теории ее возникновения, не ясны те силы, которые поддерживают устойчивость плазменного вихря, определяют многообразие его форм. Существует очень любопытная точка зрения о влиянии пульсаций плазменного шара на альфа-ритм человека.



Быть может, электромагнитное излучение играло определенную роль и в эволюции органического мира вообще: ведь биосфера пронизывается полями и излучениями земного и космического происхождения, распределенными по всему известному нам частотному спектру — от гаммаизлучений до чрезвычайно низкочастотных изменений геомагнитного и геоэлектрического полей. Организмы самых различных видов, от одноклеточных до человека, обнаруживают очень высокую чувствительность к электромагнитным эффектам. Реакция организма на изменение полей биосферы возникает даже при такой интенсивности этих изменений, которая в тысячи и миллионы раз ниже, чем это следует из теоретических представлений об энергетическом, «силовом» характере биоэффектов, обусловленных электромагнитным излучением.

Специалисты предполагают, что эффекты слабых полей, не объясни-

мые их энергетическим взаимодействием с веществом живых тканей, могут быть обусловлены информационным взаимодействием с кибернетическими системами организма. Они-то, эти системы, и воспринимают энергетические и магнитные колебания из окружающей среды, регулируя процессы жизнедеятельности. Не случайно, конечно, процессы функционирования на всех уровнях жизни носят колебательный характер.

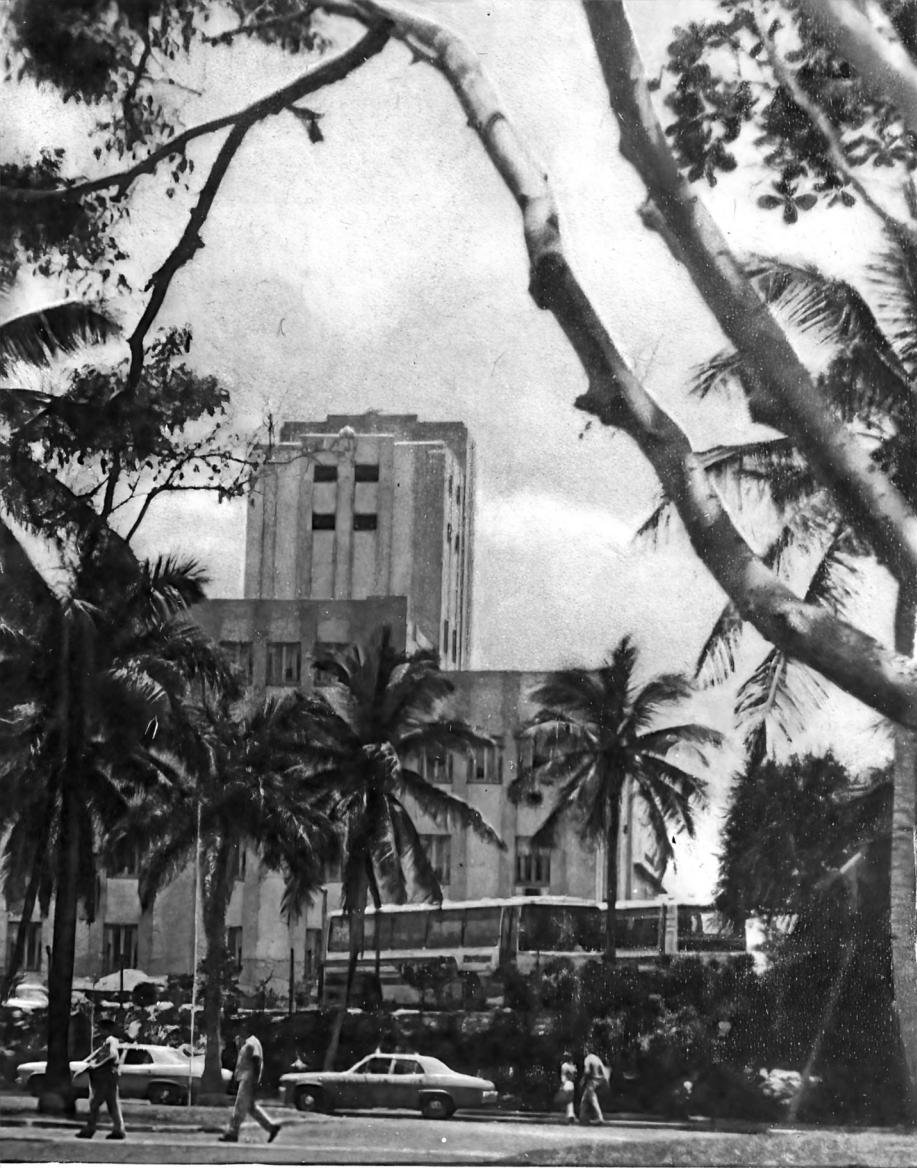
Вырисовывается и некоторая закономерность в проявлении этой ритмичности: периоды колебаний, ритмов различной протяженности составляют ряд, близкий к геометрической прогрессии со знаменателем $\sqrt{2}$. Влияние солнечной, магнитной активности, уровня моря и атмосферного давления проявляется именно в такой, почти строго математизированной форме.

Художник Г. Голобоков сделал следующий воображаемый шаг к

познанию явлений, интересных и новых. Он предположил, что и биополе человека сможет когда-нибудь влиять на естественные объекты электромагнитной природы — например, на шаровую молнию. Почему бы, в самом деле, не заставить ее вальсировать, сообразуясь, конечно, с объективными закономерностями, которым она подвластна... Принципиальных препятствий нет даже с точки зрения современных теорий.

А вот и другая мечта художника. «Друзья» — так называется его картина, рисующая смелый стремительный бег коня и человека, служащая одновременно прекрасной иллюстрацией к одному из рассказов фантаста Севера Гансовского (рассказ называется «Двое»). И в этом поэтическом устремлении мечты мы узнаем штрихи грядущего, каким оно не без оснований представляется и художнику и писателю.

Иван ПАПАНОВ



НА ОРБИТЕ СОЦИАЛИЗМА

МОЛОДОЕ ЛИЦО КУБЫ

1. Улыбка западного полушария

По-разному люди воспринимают Кубу.

Для одних это изумрудная ящерица на синем фоне океана. Для других кайман, поднявшийся со дна, чтобы погреться на солнце... Для третьих...

А я вижу ее совсем иначе. Для меня Куба — это улыбка на устах западного полушария. Радостная, чуть настороженная, но откровенная в своей искренней простоте.

Сегодня на Кубе улыбаются все. Неистовые мальчишки всех оттенков — от белого до черного — ученики интерната острова Пинос, школьники, что с одинаковым увлечением ежедневно занимаются в классе и работают в поле.

Улыбаются парни и девушки, сидя обнявшись на обтесанных волнами каменных глыбах Малекона — знаменитой набережной Гаваны. Ониглядят на Атлантический океан широко открытыми глазами с выражением внутренней радости и улыбаются.

Улыбаются смуглолицые рабочие комбината азотных удобрений города Нуэвилас, что в переводе на русский язык означает «Новая жизнь». Завод этот построен в провинции Камагуэй с помощью советского народа.

Улыбается молодой солдат, стоя на площади, возле бывшего президентского дворца у застывшей самоходки

ВАСИЛИЙ ЗАХАРЧЕНКО,
наш спец. корр.

Фото автора



САУ-100. Из ее орудия сам Фидель подбил корабль наемников, с позором бежавших с Плайя-Хирон.

Улыбаются старики. Они никогда не видели так много солнца и света — они только что научились читать и писать. Подумать только, Куба обрела грамотность всего лишь за последние несколько лет.

Откуда эта улыбка на устах народа!

Народа, прошедшего нелегкий, кровью залитый путь. Народа, отстоявшего свою свободу, несмотря на все усилия врагов и их приспешников. Народа, строящего «нуэ витас» — новую жизнь в западном полушарии.

Смуглолицый титан с поседевшей головой, гордость кубинского народа, поэт Николас Гильен сказал: «Иногда я спрашиваю себя: в полной ли мере мы, кубинские художники и писатели, отдаем себе отчет в необъятном значении эпохи, в которую нам выпало жить, в величии этих дней!»

Никогда в прошлом в истории Кубы, да и в истории других стран нашего континента не было ничего подобного... Совсем недавно наш маленький народ был доведен капиталистами до такого состояния, что солидные мировые авторитеты отоссили его если не к числу почивших, то, по крайней мере, агонизирующих.

История Кубы — это история народа, который был порабощен жестоким и ненасытным врагом... И одновременно это история народа, который в мощном порыве бросается на врага, и побеждает его, и поднимается затем в бой с сообщниками этого врага, с теми, кто предал свою родину, своих близких, свою плоть и кровь, и также одерживает над ними победу.

Так неужели же эта история не заслуживает того, чтобы ее воспели!

Какому же народу Американского континента выпала такая величественная судьба!»

Не это ли светлое ощущение вызывает радостную улыбку на устах народа Кубы!..

2. Учиться и работать

Жаркие дороги острова Пинос. Изредка врезаются они в хвойные леса пушистых сосен, давших имя острову. И вновь застывшие зеленые взрывы пальм, раскинувшихся кроны по пологим холмам. Бесконечная желто-зеленая саванна, слегка пожухлая от зноного дыхания лета.

Николас Гильен рассказал мне:

— Остров Пинос — наша кубинская Сибирь. Только у вас сорокаградусные морозы, а у нас жара под сорок. Что легче! Когда-то, в царское время, в Сибирь ссылали революционеров России. У нас на острове Пинос была самая большая тюрьма страны, куда тожесылали свободомыслящих. Там же отбывал заключение Фидель Кастро, схваченный после штурма казарм Монкада.

Сегодня вы преобразуете Сибирь, а мы создаем на Пиносе новую жизнь. И делают это самые молодые жители республики — школьники. На острове десятки интернатов. Каждый из них владеет своей землей, возделывая на ней фруктовые сады, огороды. В ближайшие годы Пинос станет фруктовой житницей.

Я вспомнил эти проникновенные слова, когда на развилке дороги увидел огромный плакат.

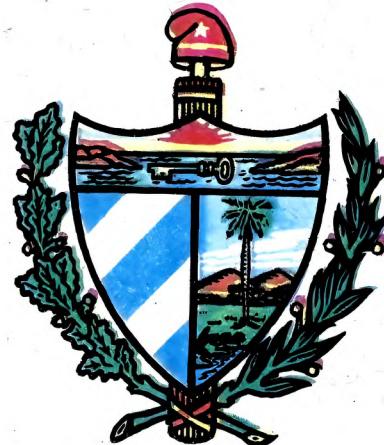
На плакате была нарисована чернильница и погруженное в ее горловину гусиное перо. И значились слова, произнесенные некогда Хосе Марти, выдающимся революционером Кубы:

«Каждая ручка должна быть использована. Утром — в школе, вечером — в поле».

Так вот откуда начиналась забота о великом союзе учебы и труда.

Завещание Хосе Марти проводится сегодня в жизнь.

Первый секретарь Национального комитета Союза молодых коммунистов Кубы Луис Орландо Домингес так определяет эту историческую задачу:



Национальный герб Кубы.

— На Втором съезде Союза молодых коммунистов товарищ Фидель Кастро поставил перед молодежью задачу совершил революцию в образовании. Такую революцию, которая привела бы к широкому преобразованию всей страны. Главный смысл этой революции — совмещение учебы с работой.

Был принят грандиозный план строительства школ на основе общего среднего образования. Каждая школа имеет участок различных сельскохозяйственных культур. Некоторые школы имеют производственные цехи. Ученики учатся, работают на своем участке, производят продукты, выпускают предметы широкого потребления. Это существенный вклад учащихся в экономику страны.

Три задачи решают эти преобразования в воспитании детей.

Первая задача политическая — молодежь на всю жизнь принимает принцип совмещения труда с учебой.

Вторая задача — строительство новых школ. Всякий раз школа-интернат получает новый участок территории, осваивает его и вносит

На снимках:

слева вверху — одна из улиц Старой Гаваны: зеленые взрывы пальмовых крон;
внизу (с. 10—15) — молодое лицо Кубы: это фотографии рабочих, студентов, крестьян, молодых ученых и комсомольских работников Кубы, с которыми мы встречались во время поездки по стране.





Директор плантации Елена Росалес, ей 10 лет.

свой вклад в обеспечение государства продуктами.

И наконец, третья задача, не менее важная, — создание кадров учителей. Учеба студентов в педагогических институтах у нас всегда совмещается с работой в школе.

Однако сочетание учебы с трудом относится не только к школе: все студенты университетов и институтов обязательно работают...

Школа Ленина — крупнейшая школа-интернат Кубы. Здесь учатся 4500 ребят.

Потрясенные красотой кубинской природы, мы едем в эту школу через огромный парк Ленина. Королевские пальмы, вошедшие в герб Кубы, вздымают в небо зеленые фонтаны своих крон. Заросли гигантского бамбука. Диаметр отдельных десятиметровых «удочек» достигает у основания чуть ли не ведра. Какие-то удивительные растения, внешне похожие на наши ели. И все это перемежается поразительно яркими цветами. Словно обсыпали дерево сверху донизу красными, нежно-розовыми, голубыми и лиловыми лепестками. И стоят эти деревья-цветы, как факелы, на фоне сочной, поражающей воображение зелени.



Школа Ленина — гигантский комплекс связанных воедино зданий. Классы и лаборатории. Огромные жилые корпуса с широкими верандами. Столовые и кухни. Залы для художественной самодеятельности и показа кинофильмов. Спортивные помещения. Три бассейна для плавания. И переходы, переходы от корпуса к корпусу с широкими балконами и верандами. Все это производит ошеломляющее впечатление.

Но что самое интересное — гигантская школа-интернат, как и все другие, где нам выпало счастье побывать, обслуживается детьми.

Дети убирают помещение. Дети работают в столовой и на кухне. Дети выращивают сады и приводят в порядок спортивные площадки. Лишь изредка допускаются сюда родители, чтобы инструктировать детей: как лучше готовить пищу, как приводить в порядок спальные корпуса и спортивные площадки.

Дети живут, учатся и работают здесь, потому что при школе имеются и производственные помещения. Для девочек — механизированная мастерская по пошиву одежды. Для мальчиков — цех электронного завода по сборке узлов, а также мастерская по производству спортивного оборудования. А поскольку любимый спорт на Кубе — бейсбол, мастерская эта изготавливает мячи, кожаные доспехи для бейсболистов и тяжелые деревянные биты. Желающие могут работать также на сельскохозяйственных участках при интернате.

Главное не в этом, — рассказывает наш добровольный гид, ученица восьмого класса Лилиан Перейрас. Она хорошо знает русский язык — 850 человек учат его в интернате. — Главное в том, что в нашей школе созданы все условия для выбора профессий. В школе 46 факультативных курсов и 146 кружков по интересам. Здесь происходят занятия по всем профессиям. Ребята посещают фабрики, заводы, чтобы практически понять и почувствовать, что тебя более всего увлекает. У нас имеются кружки, вероятно, по всем профессиям, необходимым стране, — продолжает Лилиан. — К примеру: до-

быча нефти, химическая промышленность, ядерная физика, минералогия, электроника, геология, скотоводство, мелиорация, медицина, ветеринария, педагогика, военное дело и многие-многие другие...

600 преподавателей и приблизительно 400 студентов помогают ребятам выбрать себе путь в жизни. Среди них есть и советские педагоги. За годы учебы с седьмого по тринадцатый класс ребята могут свободно переходить из кружка в кружок, чтобы найти наконец то, что увлечет его на всю жизнь.

Мы исключительно признательны Леониду Ильичу Брежневу. Он подарил нашей школе от имени советского народа оборудование 72 кабинетов и 8 установок по изучению русского языка, снабженных магнитофонами.

— Как же организован ваш день? — перебиваю я девушку.

— Вот наше расписание: в шесть часов утра подъем, зарядка и туалет. После завтрака, в семь двадцать, мы начинаем заниматься. Всего шесть уроков по сорок пять минут: физика, математика, биология, химия, русский язык. Много спорта... В двенадцать часов тридцать минут обед, затем мы надеваем рабочую форму. На фабрике при интернате мы работаем с двух до пяти часов. Ребята собирают транзисторы и батареики. Другая группа изготавливает спортивный инвентарь, третья — трудится в поле, обеспечивая интернат фруктами, овощами. В это же время девочки шьют на машинах школьную форму для учебных заведений столицы. Вечером снова душ, и с шести до семи часов тридцати минут мы выполняем домашние задания. После этого до десяти часов у нас свободное время. Каждый день для ребят показывают кино. Кто хочет, занимается спортом, обучается музыке, пению, читает книги, увлекается коллекционированием. В 10 часов ребят ждет сон.

Это расписание первой смены. Во второй — то же самое, только работают утром, а учатся вечером. Так же построена работа всех остальных школ-интернатов, которые нам удалось посетить на Кубе.





Нет, это не игра в труд. Каждый интернат действительно обеспечивает себя сельскохозяйственными продуктами и выполняет производственную программу предприятия, с которым связан живыми нитями.

Оценку этой системы образования дал в своем отзыве Леонид Ильич Брежнев, посетивший школу Ленина во время пребывания на Кубе в 1974 году:

«Посещение вашей замечательной школы, носящей имя великого Ленина, еще и еще раз убеждает в том, какие глубокие и отрадные перемены внесла революция в жизнь кубинского народа, особенно молодого поколения, которому принадлежит будущее.

Всю передовую культуру, все современные знания социализм ставит на службу трудящимся, на службу народным интересам.

Уверен, что учащиеся школы имени Ленина будут достойны продолжать дела своих отцов и матерей и приумножат социалистические завоевания своей прекрасной родины.

От всего сердца желаю вам, дорогие друзья, полного успеха в большом и благородном деле народного образования».

Советский педагог Юрий Боровик, вот уже третий год преподающий в школе русский язык, так отзыается об этой системе образования:

— Я в восторге от своих учеников, они искренне хотят учиться и буквально впитывают знания. Никто из них не занимается ради оценок. Я могу дать контрольную работу и на целый час уйти из класса, по-

тому что уверен: никому даже в голову не придет списать у товарища.

Меня поражает честное, истинно гражданское отношение к учебе и работе. Здесь детская непосредственность сочетается со взрослым отношением к своим обязанностям.

С этими словами педагога нельзя не согласиться. Живое подтверждение их мы увидели на сельскохозяйственной плантации, принадлежащей школе поселка Асамбрана в провинции Камагуэй.

Директор плантации Елена Родас — ей десять лет. У нее несколько заместителей: по экономике, по проведению свободного времени, по решению конфликтных вопросов, по музыке и песне и, наконец, по филателии — главному увлечению школьников. Все заместители такие же ребята, как и сам директор.

Преподаватели школы дают ребятам задания и контролируют выполнение. Ребята сами организуют бригады, определяют, кто чем будет заниматься, выбирают руководителей из ребят. У каждого определенные обязанности. Один следит за дисциплиной, другой контролирует качество работы, третий отвечает за наглядную агитацию. Взрослые непрерывно помогают ребятам, но делают это ненавязчиво, стремясь поддержать в каждом ребенке стремление к самостоятельности. Это рождает чувство собственного достоинства, чувство ответственности.

Луис Кайдо, заместитель директора по экономике, бойко рассказы-



Пошивочная мастерская в школе Ленина

Слева — типовое здание школы-интерната на Кубе.

вает нам о плантации, где выращивают перец, огурцы, бобы, помидоры, папайю. Достав из кармана блокнот, он сообщает нам, сколько продуктов собрала первая смена, сколько предстоит собрать второй. А ведь ему всего одиннадцать лет.

— Избыток мы направляем в город. Все, что выше потребности школы, мы отдаем государству. На вырученные деньги от сдачи продуктов школа приобретает книги, пособия, оборудование.

Преподавательница Адриана Рейс заканчивает беседу:

— Все школьники, помимо обычной программы, занимаются в сельскохозяйственных кружках. Мы изучаем мелиорацию, вредных насекомых и борьбу с ними, основы селекции и даже генетики. Говоря откровенно, сочетание учебы с работой исключительно помогает ориентации молодежи. Надо, чтобы ребята поверили в себя, в свои силы, и тогда все пойдет хорошо. Помнится, об этом много писал у вас педагог Маркенко...





Итак, «Кубинская БАМ» — рельсы до горизонта.

Комбинат азотных удобрений, построенный с помощью Советского Союза.

сенное на Кубу с другой половины земного шара.

Второй ударный объект — комплекс заводов провинции Орьенте. Тысяча молодых посланцев кубинского комсомола работает на строительстве металлургических заводов этого горнорудного района.

Третья ударная — комбинат азотных удобрений в Нуэвиласе. С помощью Советского Союза комбинат уже построен. 2 тысячи молодых рабочих уже закончили возведение завода. В дни, когда мы посетили его, предприятие начало выпускать продукцию.

Четвертая и пятая ударные стройки — два цементных завода, которые возводятся с помощью братских социалистических стран.

— Сегодня идёт соревнование между всеми пятью стройками за переходящее Красное знамя, — рассказывает Домингес. — Ведь знамя особенное — это стяг ВЛКСМ, который в честь XXV съезда КПСС и I съезда Коммунистической партии Кубы совершил путешествие по ударным стройкам Советского Союза, прежде чем прибыть к нам.

3. И на Кубе ударные стройки

Пять строек объявлены на Кубе ударными молодежными. Названия эти стали здесь такими же привычными, как у нас на Родине. Да и

не только название «ударные» — братское отношение, существующее между нашими народами, отразилось и в названиях самих строек.

Первая и важнейшая из них — «Кубинская БАМ» — строительство Центральной железной дороги Гавана — Сантьяго-де-Куба. Протяженность дороги около тысячи километров. Она идет по сложной трассе порой через тропическую «тайгу» — заросли джунглей, через реки и болота. Отсюда и название БАМ, зане-



На одном из участков строительства «Кубинской БАМ» рельсы уходят в густую завесу джунглей. Вокруг пальмы обвиты лианами. Душный, влажный воздух заболоченной земли. Начальник 6-й бригады строительного поезда Примо Дельгадо Лопец, немолодой красавец с обгоревшим лицом, в широкополой соломенной шляпе, надетой по-кобейски, рассказывает о строительстве Центральной железной дороги страны:

— Когда-то здесь был железнодорожный путь. Но он совершенно не согласуется с современным понятием скоростного пути. Перестраивать его бессмысленно — профи не те, мосты слабы. И вот приняли решение проложить новую дорогу. Она даст возможность пропускать тяжелые поезда, идущие со скоростью до 160 км/ч. Наша бригада возводит насыпи и мосты. Одна группа молодежи — 86 человек — занята переброской грунта. 75 человек наывают мосты. Длина участка — 21 километр, 8 мы уже сдали. А впереди 36 мостов и трубопроводов.

За окном вагончика, где мы разговариваем, ревут ярко-желтые бульдозеры. Полные самосвалы марки «ЗИЛ» везут грунт для насыпи будущей дороги. Солнце почти вертикально висит над головой. В раскаленном воздухе раздается звон цикад, смешанный с гулом машин и темпераментными командами возле механизмов. Здесь работают молодые добровольцы, прибывшие из разных городов страны.

Невольно удивляешься той внутренней близости и схожести с нашими ударными комсомольскими. В бригаде соревнуются. Многие из ребят учатся в вечерней школе и четыре раза в неделю ездят за 30 километров на учебу. Существует на стройке и «красная среда», когда все комсомольцы работают дополнительно четыре часа для того, чтобы перевыполнить программу. По вечерам в душном воздухе тропиков под открытым небом стекочет киноаппарат, а по субботам на стройке шумно встречаются любители бейсбола...

Совсем другое впечатление производит строительство комбината азот-

ных удобрений. Сверхсовременные корпуса комбината окрашены в яркие, непривычные для нашего глаза цвета: голубой, оранжевый, красный. Бесчисленные трубопроводы оплетают многоэтажный комплекс зданий. Словно ракеты, нацеленные в небо, стоят кауперы, и титаническим грибом на бетонной ножке высится над всей стройкой зонтообразное сооружение водокачки.

Инженер Борис Михайлович Гаджиев, приехавший сюда несколько лет тому назад из Пятигорска, с увлечением рассказывает о том, как создавалась эта братская стройка:

— Начали ее в 1969 году, в августе 1974 года уже приступили к пусковым и наладочным работам. Сейчас здесь работает 1925 человек. Из них — 488 комсомольцев. Завод молод и своим рабочим классом. Средний возраст — 23 года, совсем как в наших молодежных городах в Сибири — Амурске или Ангарске. В стране нет квалифицированной рабочей силы. Молодежь учится и работает одновременно. И что самое интересное, — продолжает инженер, — большинство из тех, кто строил завод, останутся работать на нем. Конечно, большую роль в воспитании кубинского рабочего класса сыграли советские рабочие. Многие уже уехали. Но около двухсот человек продолжают помогать кубинцам.

Маркос Порталь Леон, директор завода, тоже молодой человек. Он член ЦК Союза молодежи.

...Я смотрю на гигантское сооружение, воздвигнутое братским трудом советских и кубинских рабочих, и думаю о том, как переплелись наши традиции, сложившиеся в совместном труде. На строительстве среди бригад советских специалистов шло соревнование. Но в нем приняли участие и бригады кубинских рабочих; оно приобрело интернациональный характер. Молодые кубинцы переняли социалистические черты нашего труда, отдавая все свои силы, чтобы добиться достойного места в этом соревновании. И не зря: завод занял первое место среди других строек.

Такое социалистическое содружество типично и для других ударных

строительств. Цементный завод в Нуэвита-се возводился в содружестве со специалистами из ГДР.

— Они и сейчас работают у нас на заводе, наши немецкие друзья, — говорит Анхель Перес, инженер, с которым мы встретились подле запыленных корпусов гиганта. — Здесь трудится немецкая молодежная бригада имени Тельмана, — продолжает инженер, — механики, электрики, специалисты по приборам. Многие кубинцы ездили учиться в ГДР и, вернувшись, стали техническими руководителями цехов.

Завод имени 26 июля выпускает высококачественный цемент марки Р-250. Работают три линии по 600 тысяч тонн цемента в год. Но это только начало. Стране, строящей новое, нужен прочный бетон.

4. Кузнецы будущего

Во всем должна присутствовать романтика.

На Кубе существует движение молодежных технических бригад, объединенных общим романтическим названием «Кузнецы будущего».

Это движение охватило все крупнейшие предприятия страны. Оно зовет молодежь к ударному труду, к повышению научно-технической грамотности и квалификации, к научно-техническому творчеству. Пожалуй, можно определить три направления, по которым развивается это движение.

Первое — соревнование rationalизаторов за получение почетного знака «Кузнецы будущего». Достижение лучшего экономического эффекта, усовершенствование, механизация производства, рост производительности труда — вот основные проблемы, которыми занята производственная молодежь.

Второе направление — конкурсы научно-технического творчества НТМ, жестко связанные с конкретными производственными проблемами. Какие пути наиболее выгодны для «развязывания» сложных произ-



водственно-технологических «узлов»? Как реализовать выдвинутые предложения, чтобы они немедленно использовались на производстве? Все эти вопросы активизируют деятельность умельцев, рационализаторов и новаторов страны.

И наконец, третья форма работы — это выставки НТМ. Выставки проводятся по районам и по отраслям, чтобы завершиться наконец на самом высоком уровне. Во Дворец изящных искусств, где раз в год проходит национальная выставка, попадает самое интересное и самое представительное из того, что уже получило признание в городах и провинциях.

«Главная задача для нас — организовать творческую работу на производстве, сгруппировать молодежь вокруг этих вопросов» — так оценивал первый слет молодежных технических бригад свою работу.

В этом деле значительную помощь оказывает выходящий на Кубе научно-технический журнал «Хувентуд техника». Он пользуется огромным успехом, так как является не только информатором молодежи о научно-техническом прогрессе, но также и учителем.

Главный редактор журнала Омеро Крус с волнением рассказывал о росте авторитета журнала:

— Сейчас тираж нашего журнала 60 тысяч. По личному указанию Фиделя Кастро тираж в следующем году должен достичь 200 тысяч. Для Кубы это много. Ведь нас читают не только молодые — журнал рекомендован всем научно-техническим и даже партийным работникам страны. Он стал органом проведения научно-технической революции в молодом государстве.



Молодые ученые возле здания Национального института научных исследований.

ко с колоссальной плотиной электростанции. Между могучими контрфорсами из бетона — стеклянные стены, резко поднимающиеся ввысь, словно голубой срез водяной толщи. Мы переходим в большой зал для заседаний. За огромным столом Ильда Паустен, секретарь парторганизации центра, и Фернандо Гонсалес рассказывают нам о молодой науке.

— В первую очередь мы решаем проблемы, связанные с экономикой страны, — говорит Паустен. — Это проблемы диагностики болезни, генетики в животноводстве, применение ядерной техники, производство пластических материалов. Очень много связано с классическими сельскохозяйственными вопросами: исследование свойств сахара, использование цитрусовых масел в парфюмерии, создание новой научной аппаратуры...

Недавно доктор Луис Эррero из нашего центра был представлен к званию Национального героя труда за свои работы по генетике дрожжей. Они используются в качестве пищевых продуктов, служат кормом для скота — и мы постоянно боремся за увеличение количества протеина в дрожжах.

Заместитель директора центра доктор Хуан Кури занят электронной микроскопией по биологии клетки; он является советником министерства образования и членом Национального совета по науке и технике. А ведь всем этим ученым едва лишло 30 лет.

Ильда Паустен неожиданно прерывает Фернандо:

— А я занимаюсь проблемами, которых нет и, пожалуй, не может быть в вашей стране, — воспроизведением крокодилов. Не улыбайтесь, это важная проблема не только в экзотическом, но и в экономическом плане. Шкуры крокодилов пользуются исключительным успехом во всем мире для производства обуви, сумок, саквояжей. Два вида этих

животных — кубинские пресноводные кайманы и американские крокодилы, живущие в соленой воде, — уже внесены в Красную книгу Международного союза защиты редких животных. На юге острова Пинос и на южном побережье Карibbeanского моря крокодилы хищнически уничтожались. Сейчас создан питомник для искусственного выращивания крокодилов не только чтобы избежать их вымирания, но и с тем, чтобы начать промысел животных.

— Ну а что вы можете сказать о связях с советской наукой?

— Связь самая широкая, и не только с вашей страной, но и с другими социалистическими странами.

Недавно по случаю десятой годовщины создания центра к нам приезжал академик Н. М. Эмануэль. Он шефствует над нашим центром со дня его создания, являясь главным советником по отделу химии. Ему присвоено звание Почетного члена генерального научного совета центра.

— Нам особенно приятно слышать это: Николай Маркович один из активных членов редакционной коллегии нашего журнала, — перебиваю я рассказчика.

— В лаборатории химии, где работает Эмануэль, много сотрудников готовятся к защите диссертаций. Ведь это так важно — выращивать собственные кадры! Рамон Ортис и Лидия Кардея недавно защитили диссертации в Харькове под руководством Павла Калимана, советскогоченого, несколько лет работающего в нашем центре. Много представителей кубинской науки работает в Москве, в различных институтах, стажируясь и проводя научные исследования.

Кстати, президент Академии наук Кубы Соилло Маринело является одновременно и президентом Общества кубино-советской дружбы. Кому, как не ему, наводить мости наших научных связей!

5. Науки молодая поступь

— Да разве можно было когда-то в годы властования Батисты даже заняться о науке на Кубе! — Молодой учёный поправляет очки и взволнованно продолжает: — Началом зарождения национальной науки можно считать 1960 год. А еще через пять лет был создан Национальный центр научных исследований.

Фернандо Гонсалес, секретарь ячеек молодых коммунистов центра. Кому, как не ему, знать историю становления молодой науки республики!

Мы стоим возле роскошного здания, которое можно сравнить толь-

Красноярского моря тянуло теплым влажным ветром. Ветер шуршал в густых, сплетенных вершинами кронами тополей, звенел в лапах голубых елей, раскачивал тяжелые веера сибирских пальм. Сверху, из висячих фруктовых садов, остро пахло лимонами и апельсинами — почему-то фантазия садоводов-любителей не шла дальше субтропической экзотики. Правда, кое-где из-за оградительных решеток торчали первья морозостойких кокосов и фиников вперемежку с традиционными костистыми ранетками и яблонями. Вот уже много лет Красноярск превращался в сплошную многоэтажную цитрусовую плантацию».

Это ли не мечта о будущем Сибири, мечта светлая, соединенная с размышлениями о грядущем?

Впрочем, в типично фантастической повести Вячеслава Назарова «Нарушитель», посвященной к тому же космическим проблемам, довольно часто звучит голос человека, взревнованного завтрашним днем земли сибирской. Это, пожалуй, в равной мере относится ко многим произведениям сборника. Овеяна поэтическим духом сказка-фантазия «Луговая суббота» Геннадия Карпунина, на страницах которой встретились два мира — мир зеленых дубрав, звонких птичьих голосов, изумрудных лугов и мир машин, роботов и всяческих затейливых механизмов. И Вячеслав Назаров и Геннадий Карпунин — поэты, и на страницах их произведений то и дело встречаются их поэтические автографы, чаще относящиеся к дыханию земли, к немолчному гулу дождей, к миру вечно молодой, вечно живой природы, нежели к миру бесконечных и молчаливых космических пустот.

Теплым юмором отмечена повесть Геннадия Карпунина, надо полагать, она не однажды вызовет непринужденную улыбку читателя. Быть может, им будет отмечена и сцена такого вот чаепития:

«Тут пахнуло теплом, и снег на полях начал таять. Вася увидел что-то знакомое, большое, круглое, яркое. Это был самовар. Вокруг него на зеленой лужайке расположилась пожарная команда. Бойцы с веселыми красными лицами пили из цветастых фарфоровых блюдечек крепкий ароматный чай. Командир по-прежнему восседал на белом коне. И Вася заметил, что оба они — и командир, и конь — тоже пьют чай, выпичивая губы и шумно прихлебывая».

«Чуть в сторонке Вася увидел писателя. Он в отличие от всех прочих попивал не чай, а густой, как деготь, черный кофе. Выпив чашку, писатель брал в руки гусиное перо и, не сходя с места, создавал очередное произведение».

В повестях сибирских фантастов нередко сквозит искренняя тревога

за человека, если только он вдруг теряет способность видеть мир в его первозданном великолепии, обрасти паутиной косности, перестает ощущать могучее течение жизни. Повесть Г. Карпунина — яркий тому пример.

Вряд ли, конечно, сибирским фантастам следует культивировать лишь фантастику «на сибирской почве». Это ограничило бы возможности жанра, сузило бы рамки произведений. Ясно, что многие из них стремятся к широким обобщениям, к понятию сокровенного смысла научных достижений, к исследованию социально-психологических аспектов свершающегося, а также того, что поставлено в повестку завтрашнего дня. Люди науки — главные герои повести Сергея Павлова «Чердак

Не для того ли автору понадобилось дальнее космическое путешествие, чтобы еще раз подчеркнуть: прекрасна наша планета, благословен труд людей, бессмертны песни о земле.

Жизнерадостные, искрящиеся, веселые и юмором рассказы «Конгресс» Бориса Лапина и «Мешок снов» Юрия Самсонова показывают читателю возможности фантастики, оперирующей атрибутами повседневности, фантастики, близкой к сегодняшней действительности.

Приключенческая повесть Виктора Рожкова переносит нас в мир гор и ущелий, где заходящее солнце покрывает «вершины гор светлой позолотой, щедро рассыпая свои лучи над хаосом ледников, островерхих скал, над каменистой долиной и над буйным, неумолчным течением горных потоков, где висит радужная водяная пыль и ползут широкие полосы прозрачного бледно-розового тумана». Повесть так и называется «Плато черных деревьев», самим названием обещая приключения, сопутствующие горным дорогам и перевалам.

Довольно естественно вписывается в сборник и рассказ Николая Шагурина «Возвращение «Звездного охотника» с его умными киберами — ведь межпланетные экспедиции будущего и даже земной быт завтрашнего дня уже трудно себе представить без роботов и их создателей и наставников. Даже при очень развитом воображении.

Из предисловия к сборнику читатель узнает о творческом пути сибирских писателей-фантастов. Некоторые из них успешно работали в других жанрах и сравнительно недавно обратились к фантастике. Другие испытали к этому жанру любовь сначала как читатели, занимаясь наукой, техникой, затем взялись за перо, чтобы написать под заголовком своего первого произведения: «Научно-фантастический рассказ».

Своеобразным путеводителем для читателя, который пожелает подробно ознакомиться с творчеством сибирских фантастов, явится довольно подробная библиография, составленная А. Осиповым. В ней отражены не только значительные произведения, интересующие массового читателя жанра, но и статьи, посвященные фантастике, критические обзоры и заметки. Думается, что этот последний раздел сборника заинтересует тех, кто решит профессионально оценить возможности и достижения писателей Красноярска и Томска, Новосибирска и Иркутска, Улан-Удэ и Канска, писателей многих других городов. Их мечта предваряет день грядущий.

**Г. ЗАЙЦЕВА,
книговед-библиограф**



вселенной», отличающейся, пожалуй, традиционной трактовкой образов и коллизий. Взаимосвязь времени и пространства, открытие новых физических эффектов, загадки неисчерпаемой природы остаются у писателя на первом плане. Но вместе с тем Сергей Павлов умело находит решения, соотнесенные и с духовным миром героев и персонажей, подбирает ключи к сферам этических и морально-нравственных проблем.

Многим рассказам Виктора Колупаева свойствен лиризм, тяготение к сибирской действительности, стремление к одухотворению природного и рукотворного начала, составляющих два основных «химических элемента» сибирской фантастики, представленной в сборнике. И как бы далеко от родной планеты ни были удалены герои его рассказа «Любовь к земле», мы находим в нем поэзию непреходящих человеческих ценностей.

КАК РОЖДАЮТСЯ КОМПЬЮТЕРЫ

Наш корреспондент Геннадий Максимович беседует с Героем Социалистического Труда, лауреатом Ленинской и Государственной премий, директором Института кибернетики АН УССР академиком Виктором Михайловичем ГЛУШКОВЫМ.

III. Механические руки и искусственный интеллект*

— Виктор Михайлович, в прошлой беседе вы сказали, что для того, чтобы изготовление компьютеров не отставало от их проектирования ни по срокам, ни по качеству, необходимо автоматизировать процессы производства и шире применять для этого роботы. Что сейчас делается в этом направлении?

— Отделять проблему создания роботов, призванных участвовать в изготовлении ЭВМ, от общих проблем роботостроения нельзя. Для каких бы целей ни предназначались эти помощники человека, перед их создателями стоят в принципе одинаковые задачи. Поэтому основную часть сегодняшнего разговора мне хочется посвятить не каким-либо специализированным роботам, а основным проблемам и перспективам робототехники вообще.

Согласитесь, что роботы (пусть пока еще и очень далекие от тех стальных красавцев, которые нередко блуждают по страницам научно-фантастических произведений) уже стали для нас чем-то привычным. Сегодня они довольно широко применяются в различных отраслях народного хозяйства. На XXV съезде КПСС принято решение организовать их серийное производство... Но прежде давайте разберемся, что же это такое — роботы. Многие связывают сие понятие с какими-то человекоподобными механизмами, способными свободно передвигаться.

Однако в роботах первого поколения вы найдете мало общего с таким «портретом». Это были управляемые по программе специализированные устройства, главная задача которых состояла в том, чтобы с помощью команд быстро переключать оборудование с одной работы на другую. Я даже думаю, что определение РОБОТЫ по отношению к та-

ким устройствам было преждевременным.

— Так что же тогда представляло собой это первое поколение?

— Я говорю о станках с программным управлением. Они действительно способны мгновенно перестраиваться, подчиняясь управляющим сигналам, которые могут либо идти от вычислительной машины, либо быть заранее подготовлены в виде перфо- или магнитных лент. Во втором случае ленты вкладывают в считающее устройство, а записанные на них сигналы приводят в

лентность, хотя пока еще не стройными рядами, а только в единичных экземплярах, которые используют на особо трудных, ответственных работах.

— Чем же роботы второго поколения отличаются от своих предшественников?

— Это человекоподобные механизмы, уже вполне заслуживающие звания роботов, в свое время предложенного Карелом Чапеком. Они представляют собой универсальные исполнительные механизмы, которые функционируют подобно человеческой руке. Чтобы эта рука дей-



действие соответствующие рабочие органы станка в порядке, определенном компьютером.

Подобным образом можно автоматизировать практически все станочные работы. Появились такие устройства и в электронной промышленности. Скажем, ЭВМ «Киев-67» и «Киев-70» управляют электронным или ионным лучом, который с ювелирной точностью изготавливает сложные интегральные схемы.

Большинство таких станков-роботов было разработано в восьмой пятилетке. Непосредственно на производстве они начали применяться в девятой. В десятой же пятилетке организовано массовое производство подобных устройств. Пожалуй, самым универсальным роботом, «привившимся» на многих предприятиях, оказался сварочный. Он по довольно простой программе легко перестраивается с одной работы на другую.

Однако сейчас назрела острая необходимость переходить на создание роботов второго поколения. В лабораториях они уже созданы и постепенно тоже шагают в промыш-

ствительно была универсальной, она, как правило, должна обладать большим, чем у человека, числом степеней свободы. Если, скажем, у нас всего три основных сустава (плечевой, локтевой и кистевой), то у роботов может быть четыре-пять подобных суставов. Зачем это нужно? Ну хотя бы для того, чтобы механическая рука могла пролезть в места, недоступные человеку.

Хватательные органы (пальцы) у роботов обычно устроены гораздо проще, чем у нас с вами. Современный робот довольствуется тремя, а то и двумя пальцами. Тем не менее они обеспечивают возможность универсальных захватов. Есть и еще одно очень важное отличие руки робота от человеческой: она может поворачиваться на шарнирах практически на любой угол. Я, конечно, не хочу сказать, что рука робота по всем статьям превосходит человеческую. У нее, например, нет такой легкости, раскованности в движении.

Однако руки — это еще не все, что необходимо роботу. Он должен уметь передвигаться. Поэтому одна

* Окончание. Начало в № 9 и 10 за 1976 год.

или несколько искусственных рук устанавливаются на какую-то основу, способную перемещаться. Чаще всего это автоматически управляемая тележка, которая может перекатываться с одного места на другое. Сейчас создаются и ходячие роботы. Причем для большей устойчивости их чаще всего снабжают не двумя, а четырьмя или даже шестью ногами. Как правило, такие «ходоки» проектируются для специальных целей. В заводских же условиях, где ровные плоские полы и нет необходимости преодолевать препятствия, использовать роботы на тележке гораздо выгоднее, дешевле и проще, чем ходячие.

— Виктор Михайлович, насколько я понимаю, «руки» и «ноги» — это, конечно, необходимые, но не самые важные части роботов. Ведь если речь идет о чем-то более или менее человекоподобном, то должны быть и органы чувств?

— Роботы первого поколения были слепы и глухи. Они могли лишь в строгом соответствии с програм-

менно благодаря наличию двух глаз мы довольно точно определяем расстояние до того или иного предмета, объекта. В единственный же телеглаз робота встраивают дальномер, одинаково хорошо измеряющий и большие и малые расстояния.

— Виктор Михайлович, а «понимает» ли робот, что видит его глаз? Умеет ли он отличить один предмет от другого, распознавать их?

— Распознавание образов — проблема столь же важная, сколь и трудная. Скажем, одна и та же деталь, рассматриваемая под разными углами, выглядит всякий раз по-иному. Возьмите обыкновенный цилиндр. Если вы посмотрите на него с одного бока, то увидите прямоугольник, с другого он покажется вам кругом... Чтобы робот мог распознать, та ли это деталь, которая ему нужна, еще недостаточно вложить в электронную память описание внешнего облика предмета. Нужны, как мы их называем, алгоритмы, программы распознавания образов. Задача чрезвычайно сложная даже для сравнительно

ных образов. Использует почти половину своих нервных клеток, то есть из примерно четырнадцати миллиардов нейронов шесть-семь миллиардов занято этой работой.

— Насколько я понял, роботу нужны не только сложные программы, но и развитый электронный мозг?

— Да, чтобы робот мог нормально функционировать, им должен управлять довольно сложный компьютер. Причем проблема заключается не только в распознавании зрительных образов. Оказывается, двигать рукой с большим числом степеней свободы не так просто. Сравнительно легко составить программу, по которой сначала в работу включается один сустав, потом — другой и так далее. Но такие движения слишком замедленны, да и выглядят довольно неуклюже. Задача состоит в том, чтобы робот, как и человек, мог одновременно «шевелить» всеми своими многочисленными суставами. Оптимизировать движения руки робота в конце концов удалось, но это потребовало большой работы, особенно в части сопоставления программ.

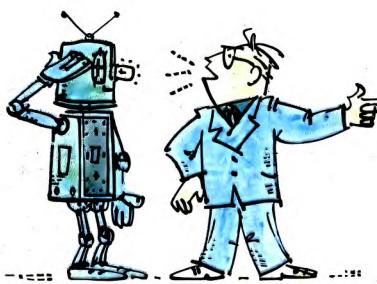
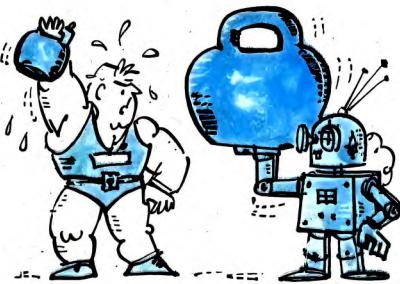
Однако научить руку двигаться — это еще не все. Было бы очень удобно наделить ее способностью осознать. Для этого в пальцы механической руки вмонтированы датчики, благодаря которым робот определяет, с какой силой он сжимает предмет, оценивает его вес. Если деталь легкая, то робот захватывает ее осторожно. В то же время его стальная рука способна поднять и тонну: ведь силу механическим пальцам можно придать весьма внушительную.

— Виктор Михайлович, если уж приближать робота к человеку, то почему бы не наделить его пусты не голосом, но хотя бы слухом?

— В органах слуха роботы пока не очень нуждаются. Хотя, конечно, это было бы удобно, скажем, для прямой подачи команд человеческим голосом, специально не перепрограммируя его. Но распознавание голосовых приказов тоже оказалось не из легких задач.

У нас в институте действует система, благодаря которой робот, используя в качестве мозга большую электронно-вычислительную машину, распознает несколько сотен слов, произносимых одним и тем же оператором. То есть он настраивается на понимание голоса своего «хозяина». Человек при этом может говорить с разными интонациями, растягивать слова или произносить их быстро, говорить шепотом, кричать.

Мы можем настроить слуховой аппарат робота на распознавание любого голоса, но тогда число слов, которые он будет понимать, уменьшится с 500—600 до 20—30. Усложнения системе, можно наверстать упущенное. Но есть ли в том особая



мой взять в определенном месте какую-то конкретную деталь и доставить ее по указанному адресу. Правда, программы можно было видоизменять, но всякий раз приходилось подробно расписывать всю последовательность движений. О какой-то приспособляемости или обратной связи в таких условиях, как правило, речи не шло.

Когда вам необходимо переместить деталь на небольшое расстояние, которое можно измерить достаточно точно, то «промах» подобного робота будет не таким большим. Однако если надо совершить путешествие, измеряемое десятками метров, то произойдет накопление ошибки в расстоянии и робот, как слепой крот, не сможет найти место, куда необходимо поставить деталь. Обратная связь здесь просто необходима.

Проще и надежнее всего снабдить робота органами зрения. Конечно, это не привычное нам человеческое бинокулярное зрение двумя глазами. Чаще всего роботу достаточно одного телевизионного глаза. Конечно, есть и другие отличия. Известно, что

простых геометрических фигур: конусов, цилиндров, кубов, параллелепипедов, призм и так далее. Мы решили эту задачу, но надо прямо сказать, что труда было затрачено немало. С помощью сложной системы программ робот может сегодня определять, что перед ним именно та деталь, которая нужна, а не какая-либо другая, рассматривая ее под разными углами зрения. Правда, иногда он ошибается. Но разве человек избавлен от ошибок? Скажем, если вы видите круглый предмет сбоку, то не можете сказать, есть у него в середине отверстие или нет. Надо взглянуть на него и с другой стороны.

Так вот, чтобы избежать ошибок, мы научили робота брать предметы своей механической рукой и, поворачивая, рассматривать их со всех сторон. Мало того, если деталь плохо освещена, то робот может взять лампу и посветить себе. Все эти движения запрограммированы.

Сами понимаете, что тут требуются очень сложные программы. И это не удивительно. Ведь известно, что человек для распознавания зритель-

потребность? Ведь, как правило, с роботом работает один человек. Так целесообразно ли усложнять систему, если робота легко перестроить с одного голоса на другой? То есть сначала с ним побеседуете вы, а потом мы быстро настроим его на понимание, допустим, моего голоса.

— Если резюмировать сказанное вами, то приходишь к выводу, что у роботов уже появились пускай пока и несколько примитивные, но органы чувств?

— Да, это так. Но роботам необходимы и зачатки интеллекта. Конечно, поскольку человек распознает зрительные образы, оптимизирует движения руки, узнает голоса под управлением мозга, то все это тоже элементы интеллекта, хотя и не осознаваемые нами. Они относятся главным образом к подсознательной деятельности, хотя частично тут присутствует и деятельность сознательная. Следовательно, можно считать, что роботы второго поколения уже обладают зачатками сознания. Но сейчас создаются такие программы, которые позволяют роботу адаптироваться к окружающей обстановке. То есть мы не расписываем ему заранее, что и в какой последовательности он должен делать, он сам оценивает обстановку и выбирает наилучший порядок действий.

Например, у вас разбросаны различные детали, причем лежат они в различных плоскостях, на разных возвышениях, подмостках. Умеющий передвигаться на колесах, робот запрограммирован так, что сначала сделает попытку забраться на подмостки. Но если это у него не получится, тогда он изменит свою тактику, начнет искать такой предмет, который, будучи подложен к подмосткам, позволит заехать на них. Найдя его, он забирается на возвышение и выбирает нужную деталь.

Из этого примера видно, что сегодняшний робот программируется в достаточно широких пределах, может работать в изменяющихся условиях. Он уже непохож на своего «скелетного» собрата. Детали могут быть разбросаны вокруг робота или насыпаны кучей — он сам разберется, что ему надо, а что нет и в каком порядке следует собирать пускай и не очень сложный, ноузел или целое изделие.

— Виктор Михайлович, мы начали разговор с того, что для автоматизации изготовления компьютеров необходимо, чтобы в производстве их участвовали роботы. Есть ли уже сейчас такие роботы, которые способны самостоятельно собирать ЭВМ?

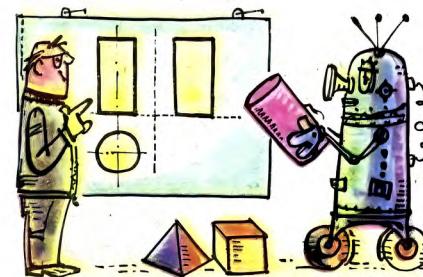
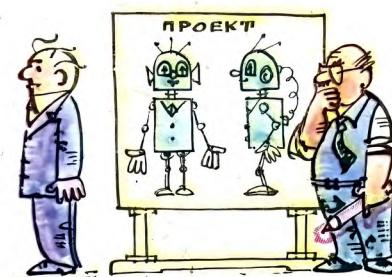
— Нет, такие пока не созданы. Сборка компьютеров — дело очень кропотливое, и роботам еще надо как следует «поучиться». Но в мировой практике уже известны роботы, которые из отдельных деталей мо-

гут собирать различные узлы автомобилей. Роботы выполняют на конвейерах несколько десятков относительно простых сборочных операций.

Есть и еще одна область, где сегодня применяются подобные устройства. Являясь универсальным средством при автоматизации подъемно-транспортных операций, роботы в «содружестве» с программно-управляемым оборудованием позволяют построить полностью автоматизированные участки, цехи и целые предприятия. Раньше наблюдалась парадоксальная ситуация. Квалифицированная работа (скажем, фрезеровщика) легко могла выполняться автоматизированным станком-роботом. А более простые операции (нахождение детали на складе, транспортировка, закрепление ее на станке, установка и смена режущего инструмента) — все это должен был делать человек. Но нынешние роботы позволяют автоматизировать и такие операции, поскольку могут пе-

редь следует отметить «физическую силу» роботов. Человеку без помощи крана трудно поднять деталь весом более ста килограммов, но вполне можно создать робота, которому ничего не стоило бы запросто таскать детали весом в тонну и даже больше. Робота можно снабдить органами чувств, которых нет у человека, скажем, инфракрасным зрением или способностью видеть рентгеновские лучи, чувствовать электромагнитные поля. Представьте себе робота, который четко определяет в скрытой от наших глаз электропроводке, где по ней бежит ток, а где — нет.

Но все же я думаю, что главное преимущество роботов перед людьми — это возможность мгновенной перестройки. Известно, что человек осваивает новую операцию не сразу. Постепенно увеличивает производительность труда. Роботу же учиться не надо (хотя замечу, что есть и такие программы, которые позволяют



передвигаться и снабжены механической рукой. Отсюда следующий шаг: комплексная автоматизация, когда и обработка деталей, и транспортировка, и сборка выполняются автоматически. В принципе, можно автоматизировать и контрольные операции. Уже есть примеры, когда испытания готовых объектов проводят роботы по разным, достаточно сложным программам. В итоге мы получим полностью автоматизированный завод, который, кстати, может заниматься и изготовлением компьютеров. Хотя такие заводы будут созданы, наверное, не в первую очередь.

— Виктор Михайлович, какие же преимущества будут иметь роботы перед человеком, когда обучатся всему необходимому?

— Сказать, почему конкретно потребуется обучать роботов даже в недалеком будущем, довольно трудно. Чем больше будут они совершенствоваться, тем более сложную и ответственную работу смогут выполнять. Значит, им будут даваться все новые и новые знания. Так что процесс их развития видится длительным, а может быть, и бесконечным. Если же говорить о преимуществах перед человеком, то в первую оче-

редь следует отметить («физическую силу») роботов. Человеку без помощи крана трудно поднять деталь весом более ста килограммов, но вполне можно создать робота, которому ничего не стоило бы запросто таскать детали весом в тонну и даже больше. Робота можно снабдить органами чувств, которых нет у человека, скажем, инфракрасным зрением или способностью видеть рентгеновские лучи, чувствовать электромагнитные поля. Представьте себе робота, который четко определяет в скрытой от наших глаз электропроводке, где по ней бежит ток, а где — нет.

Но все же я думаю, что главное преимущество роботов перед людьми — это возможность мгновенной перестройки. Известно, что человек осваивает новую операцию не сразу. Постепенно увеличивает производительность труда. Роботу же учиться не надо (хотя замечу, что есть и такие программы, которые позволяют

роботам обучаться, улучшать свои производственные показатели). Но если вы заранее знаете, что он должен делать, то вполне можете запрограммировать его на оптимальный рабочий режим. В результате такой быстрой перестройки один и тот же цех может выпускать на потоке совершенно различные изделия.

Представьте ситуацию: на конвейере нужно поочередно собирать телевизор, потом — холодильник, затем — радиоприемник или магнитофон. Рабочий просто запускается, производительность его труда будет очень низкой. Роботу же ничего не стоит перестроиться с одного изделия на другое, поэтому он все время будет работать с высокой производительностью.

— Так что же, у сегодняшних и завтрашних роботов уже нет и не будет существенных недостатков?

— На современном этапе недостатки, разумеется, есть. Для того чтобы «обинтеллектуализировать» сегодняшнего робота, приходится использовать самые большие электронно-вычислительные машины. А они нередко стоят миллионы рублей, и, хотя одна такая машина может

управлять сразу несколькими роботами, эксплуатация подобных систем пока экономически невыгодна.

Надо прямо сказать, что роботы первого поколения именно потому и применялись широко, что стоили дешево. Сейчас же главная задача — удешевление компьютеров. Ныне интеллектуальные роботы целесообразно применять только там, где человек просто не может работать. Я имею в виду радиоактивную среду, большие глубины, космос...

Предположим, мы приступили к освоению Марса или Юпитера. Условия на этих планетах непривычны для человека и могут отрицательно сказаться на его здоровье. Да и забросить робота на любую из планет гораздо дешевле, чем посыпать туда людей: автомату не нужна система жизнеобеспечения — ни пища, ни кислород, ни многое другое. Его достаточно снабдить программой и энергией; которую он, кстати, может получать во время полета от солнечных батарей. То есть разница в стоимости отправки робота и человека полностью в пользу автомата. Кроме того, робота совсем не обязательно возвращать на Землю...

Сейчас идет быстрое снижение стоимости роботов второго поколения за счет автоматизации проектирования, частичной автоматизации изготовления, увеличения степени интеграции. Прогноз показывает, что уже к концу десятилетия интеллектуальные роботы вполне могут стать экономически выгодными.

— А до этого времени они не будут применяться при изготовлении компьютеров?

— Не совсем так. Роботы первого поколения (программно-управляемое оборудование) применяются для изготовления больших интегральных схем уже сейчас. Без них просто невозможно было бы создавать современные компьютеры. Осуществляется и автоматизация испытаний готовых объектов.

Ранее мы говорили о том, что шкафы для электронно-вычислительных машин тоже должны делать роботы. Но такого пока, к сожалению, нет, хотя это просто необходимо для убыстрения и удешевления производства компьютеров. Дело не в том, что поручить такую работу лучшим сегодняшним роботам нельзя. Они бы прекрасно с ней справились. Но обходились бы шкафы, изготовленные роботами, гораздо дороже, чем они стоят сейчас.

Есть данные, что если робот трудится в три смены (а ведь усталость ему неведома), то его эксплуатация может дать положительный экономический эффект. Если же он какое-то время простаивает, то это уже явно невыгодно. Но, повторяю, такая ситуация опреде-

ляется нынешними ценами на большие электронно-вычислительные машины.

Здесь наблюдается диалектический процесс. Естественно, машины будут дешеветь, когда изготавливать их станут быстро и в большом количестве. Ну а производить их старыми методами, без помощи автоматики и роботов, дорого.

— И последний вопрос. Вы говорили о роботах первого и второго поколений. Сколько еще поколений должно смениться, прежде чем появится, так сказать, совершенный стальной человек?

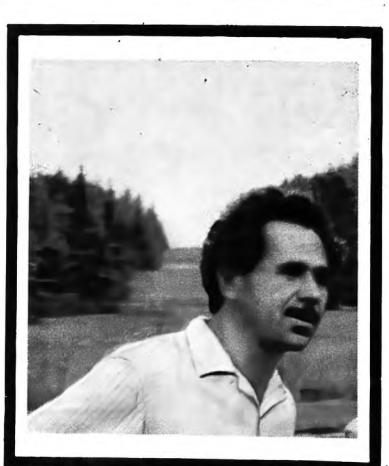
— Ответить сложно. Думаю, поколений может быть много. Уже сейчас прорисовываются возможности для дальнейшего повышения интеллекта роботов. От простых задач типа ориентировки на местности, выбора пути к несложным целям и тому подобных они перейдут к выполнению гораздо более сложных заданий, аналогичных тем, с которыми сегодня справляется только человек. Это будут уже роботы третьего поколения.

В конечном счете рано или поздно может появиться такой робот, интеллект которого будет сравним с интеллектом среднего человека. Но поймите меня правильно: именно среднего, а ни в коем случае не гения. Многие, говоря об искусственном интеллекте, хотят, чтобы по всем позициям он был просто гениальным. Его как бы сравнивают не с одним человеком, а со всем человечеством.

Конечно, будут созданы роботы, которые в той или иной области (скажем, в счете) превзойдут человека. Но в целом, если робот по интеллекту будет равен среднему человеку, то мы сможем сказать: цель достигнута.

Я думаю, такой искусственный интеллект будет создан к концу нашего века. Робот сможет понимать разговорную речь, сам будет говорить на заданную тему и даже... разгадывать кроссворды. Но это именно уровень среднего человека. А чтобы робот был способен, скажем, написать настоящее литературное произведение, он должен пожить полнокровной человеческой жизнью. Конечно, мы можем наделить его искусственными чувствами, эмоциями. Но и при этом он будет жить своей, кибернетической жизнью, а не человеческой. Чтобы у робота были настоящие эмоции, нужно, чтобы его признали членом общества, чтобы в него могла влюбиться красивая девушка, чтобы он мог испытывать настоящие человеческие страсти.

Произойдет ли это когда-нибудь или нет, сегодня сказать трудно. Но если и случится такое, то очень-очень не скоро.



Памяти Игоря Григорьевича ШАРОВА

Скоропостижно скончался ШАРОВ Игорь Григорьевич, член редакционной коллегии журнала. Человек исключительно разносторонне одаренный, соединивший в себе редкие качества подлинного исследователя, пытливого изобретателя, он сочетал эти черты с незаурядным художественным и музыкальным талантом.

Игорь Григорьевич Шаров родился в 1922 году, окончил МВТУ имени Баумана и прошел путь от инженера до руководителя крупного конструкторского бюро. Его научные гипотезы, опубликованные статьи вызывали живейший отклик у нашего молодого читателя, поражали своей необыкновенной смелостью и самобытностью. Выступления Игоря Шарова всегда встречали живейший отклик у слушателей. Активно участвовал он в работе редакционной коллегии журнала.

Таким и останется в нашей памяти Игорь Григорьевич Шаров — большой друг журнала, человек щедрой, доброй души, талантливый, отзывчивый и принципиальный.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
ЖУРНАЛА «ТЕХНИКА —
МОЛОДЕЖИ»,
СОТРУДНИКИ РЕДАКЦИИ



На снимке не стихийное бедствие, а его инсценировка, устроенная для испытания новой машины. Всего около минуты требуется экипажу, чтобы уничтожить пожар в резервуаре площадью около 200 кв. м.

Проверяемый пожарный автомобиль-тягач (АТП-543) с экипажем в 4 человека заменяет 10 обычных машин. Его цистерна и прицеп вмещают 26 т воды и 2 т пенообразователя. Мачта подачи воды с широким кругом вращения может быть поднята на высоту до 20 м.

Впервые на пожарном автомобиле применено автоматическое управление. Два одинаковых пульта управления



установлены в кабине и в задней части машины. На случай особо опасной ситуации предусмотрено дистанционное управление на расстоянии 50 м от машины. Для наблюдения за зоной пожара есть телевизионная камера; а для связи с управлением пожарной охраны — радиостанция.

Новосибирск

Электровоз В-10 отличается от других работающих в угольных шахтах бесконтактной передачей, которая совершенно исключает искрение. В верхней части этого локомотива установлен приемник, энергия к которому от тяговой сети передается с помощью индуктивной связи. Тяговая сеть питается от тиристорного преобразователя частоты 50/5000 гц с выходным напряжением 1500 В и мощностью 250 кВт. Наибольшее расстояние между энергоприемником и кабельной линией не превышает 40 мм.

Все восемь новых локомотивов, утвержденных к выпуску после успешно законченных испытаний опытного образца, предназначены для работы в угольных шахтах, опасных по газу и пыли.

Донецк

Сотни тысяч кубометров воды забирают горьковчане у Волги на промышленные и бытовые нужды. Задача вернуть ее чистой решена с помощью колоссального инженерного сооружения, построенного на окраине города. Производительность его 600 тыс. кубометров воды в сутки. Общая площадь, занимаемая очистными сооружениями, превышает 300 га. Кислород, бактерии и солнечные лучи, участвующие в биологической обработке, отдают реке воду более чистую, чем несет она сама.

Горький

На Камском кабельном заводе имени 50-летия СССР работает лаборатория, где продукция предприятия, экспортруемая более чем в 50 стран мира, держит экзамен на выносливость в различных климатических условиях нашей планеты. В лаборатории воспроизводится жара тропиков, морские соляные туманы, морозы Крайнего Севера, определяется степень устойчивости кабеля и проводов к поражению грибками и микробами. Эти испытания и исследования позволяют судить о качестве продукции, о соответствии ее мировым стандартам и помогают находить новые материалы для продукции завода.

На фото: инженер Л. Каурова (слева) и лаборант Т. Поспелова в лаборатории за испытанием кабеля на старение.

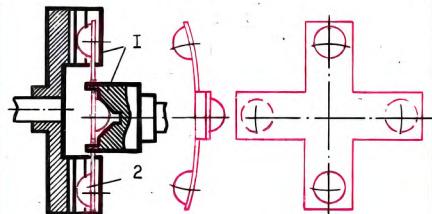
Пермская область

Надежность спрессованных наконечников жил и проводов выше, чем спаянных. А быстрота, с которой совершается соединение ручным прессом, несравнима с продолжительностью пайки. Ручной пресс — инструмент нестандартный. У него две рукоятки и скоба с матрицей. Между собой рукоятки соединены шарнирно, а со скобой — рычагами. При сближении рукояток рычаги поворачиваются и сдвигают матрицу с пуансоном, сжимая вставленные между ними концы проводов. Эазор между матрицей и пуансоном можно менять.

Волгоград

кою от кие
кою РЕСПОЛДЕНИИ
ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ

Точные углы поворота от одного вала к другому при неизбежном эксцентрикисите между ними передают крестовидные муфты. У них, кроме обычных двух полумуфт (1), есть еще крестовина (2) (на рис. показана отдельно в свободном положении). Полумуфты развернуты друг относительно друга на 90°. На конце каждой по два паза призматического сечения. В них входят сферические выступы крестовины, прижимаемые



силами ее упругости. Величина их должна быть такой, чтобы крутящий момент передавался без нарушения контакта между выступами крестовины и пазами полумуфт. Предназначаются муфты для быстроходных мало нагруженных передач.

Ленинград

Взяжную дождливую пору сено-коса рискованно ждать погодных дней. Надежнее заготовлять впрок не сено, а концентрированные кор-ма из травы. Для переработки зеленых кормов в концентраты в Институте сельскохозяйственного машиностроения спроектирована технологическая линия КЭК. Ее агрегаты измельчают и прессуют только что скошенную траву. Волокнистую мас-су — жом — сушат и перемалывают в травяную муку, а из травяного сока, сгущенного паром и спрессованного, получают богатую витамина-ми и белками пасту.

Ростов-на-Дону

СОВСЕМ КОРОТКО

● В институте Гинцветмет разрабо-тана технология и аппаратура для по-лучения тонкомерной (10—35 мкм) медной фольги.

● Сошедший с конвейера тульско-го завода миллионный мотороллер подарен слесарю Симакову, работаю-щему на заводе с первого дня произ-водства этих машин (с 1957 г.).

● Под Новосибирском строится второй Академгородок для института Сибирского отделения ВАСХНИЛ.

● Некоторые узлы машин на Горь-ковском автозаводе поручено свари-вать опытному роботу-манипулятору.

● Строящийся близ Нефтекамска завод будет выпускать самосвалы на базе шасси КамАЗов грузоподъемно-стью 8 т для сельского хозяйства и промышленности.

Вхолодном нерабочем состоянии в электронных приборах сохраняется глубокий вакуум. При работе же, когда катод нагревается, вакуум ухудшается. Бороться с этим вредным явлением под силу только своеобразному «насосу». Внешне это зеркальный участок на внутренней стенке прибора, в поверхности которого находятся наиболее активные химические элементы: металлический барий, цирконий, лантан. Они поглощают газы, выделяющиеся при работе генераторных ламп, электронных пушек, кинескопов, но при этом расходуются сами. В результате площадь зеркального участка уменьшается, и по ее разме-рам узнают о сроке службы прибора.

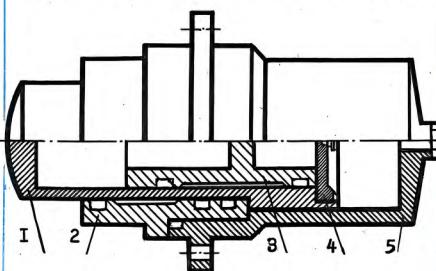
Москва

Начаты всесторонние исследования на реке Вахше на месте строительства будущей Рогунской ГЭС. Строители уже получили рекомендации на сооружение нижнего горизонта будущей плотины. Ее проектная высота 325 м, а мощность 3,6 млн. кВт.

Таджикская ССР



Воздушно-масляные амортизаторы в 6—8 раз эффективнее, чем гидравлические, сходные по устройству и почти равные по размерам. Эффект достигается расчетом и умелым подбором параметров прибора — стакан (1), жестко соединенный с перегородкой (4), имеющей дроссельное отверстие, может передвигаться по втулке (2), ввернутой в корпус (5). При сборке внутри стакана поршнем (3) сжимается воздух. В корпус



и в отгороженную полость поршня залито масло. Надежное уплотнение создаю резиновые кольца. При уда-ре стакан скользит по втулке, вдви-гается в корпус, и масло начинает перетекать через дроссельное отвер-стие в поршень, затормаживая дви-жение стакана. Диаметр отверстия, количество масла и давление воздуха подбираются так, чтобы тормозное усилие во время гашения ударов оставалось постоянным.

Воздушно-масляный амортизатор длиной в 240 мм развивает усилие торможения до 5500 кг, а поглощае-мая им энергия равна 200 кгм.

Москва

Строители газопровода Пунга — Вуктыл — Ухта штурмуют горы Полярного Урала, прокладывая с по-мощью взрывов траншеи для 1420-миллиметровых труб нового трансконтинентального газопровода. Круглые сутки не прекращаются ра-боты на трассе (см. снимок). Пер-вая нитка газопровода протяжен-ностью свыше 200 км подключена к газопроводу «Сияние Севера», по трубам которого ежесуточно отправляет-ся в центр страны 46 млн. кубомет-ров топлива.

Тюменская обл.

С ранней весны и до глубокой осени в совхозе «Вейно» для выращива-ния овощей используются передвиж-ные теплицы. Они занимают в хозяй-стве 9,5 га.

Размещаются рядами, между кото-рыми остаются свободные полосы поля. На них высаживают редис, укроп, спинат, рассаду капусты. За-тем на эти участки передвигают теп-лицы с помощью лебедки, установ-ленной на тракторе Т-16. На осво-бодившиеся площади весной высажи-вают помидоры. К тому времени культуры, находящиеся под пленоч-ной крышей, уже не нуждаются в укрытии, и теплицы передвигаются на томатные участки. Осенью неко-торые овощи дозревают под кры-шей, которую сдвигают только в очень теплые солнечные дни. Такая смена за сезон производится не-сколько раз.

Используя передвижные теплицы, в совхозе собирают по 500—600 ц помидоров с гектара.

На снимке вверху: теплич-ный городок совхоза «Вейно».

Могилевская обл.



ФИКСИЗМ ИЛИ

В предыдущем номере журнала редакция открыла научную дискуссию, посвященную новым веяниям в геологической науке.

В центре споров ученых — концепция тектоники литосферных плит. Могут ли материки расплзаться по поверхности нашей планеты! Да, могут — доказывают мобилисты. Нет, не могут! — считают фиксисты. За обе концеп-

СЕРГЕЙ МЕЙЕН,
доктор геолого-минералогических
наук

ИСКОПАЕМЫЕ СВИДЕТЕЛИ

Три «за» в пользу мобилизма

Идея дрейфа материков мало кому оставила равнодушным: даже людям, далеким от науки, совсем небезразлично, живут они на устойчивых или путешествующих континентах. Те же, в чьих руках есть научные факты «за» или «против» дрейфа материков, рано или поздно втягиваются в дискуссию. Именно так получилось с палеонтологами. Одна из последних годичных сессий Всесоюзного палеонтологического общества даже была посвящена теме «Палеонтология и мобилизм».

Просматривая соответствующую литературу, замечашь в ней любопытные закономерности. Во-первых, можно назвать множество палеонтологов, которые были сначала убежденными фиксистами, а затем стали не менее убежденными мобилистами. Во-вторых, из одного и того же массива фактов одни и те же люди в разное время или разные люди в одно и то же время делают выводы, порою прямо противоположные. Например, в 1960 году американский палеоботаник Д. Аксельрод опубликовал статью под решительным заголовком «Ископаемые флоры свидетельствуют об устойчивых, а не дрейфующих материках». Немецкий палеоклиматолог М. Шварцбах тщательно проанализировал примерно тот же круг фактов и сформулировал противоположный вывод, воспользовавшись теми же словами. «Ископаемые флоры, — написал он, — свидетельствуют о дрейфую-

щих, а не устойчивых материках». В 1970 году Аксельрод опубликовал статью, где решительно присоединился к мобилизму, в частности к тектонике плит, и ни словом не обмолвился о своей статье десятилетней давности.

Выходит, палеонтологические факты можно толковать и так и этак, и, стало быть, они, по существу, не имеют права голоса в дискуссии. А если это так, то стоит ли палеонтологам вообще вступать в коалицию с мобилистами или фиксистами?

Чтобы решить этот вопрос, надо начать с оценки палеонтологических фактов и по возможности выяснить, какими они должны быть, чтобы на них можно было опереться в дискуссии о мобилизме.

Обычно палеонтологи, выступающие за перемещение материков, обращают внимание на три группы фактов. В первую группу входят все случаи распространения одних и тех же ископаемых животных и растений на противоположных берегах океана. Когда в триасовых отложениях Антарктиды нашли кости листозавра — рептилии, до этого известной в Индии, Южной Африке и Южной Америке, то в научных изданиях и даже в газетах замелькали сообщения, что получено замечательное доказательство объединения материков южного полушария и Индии в некогда существовавший материк Гондвану. Эта же находка оценивалась как подтверждение послептриасового раскола Гондваны и последующего расплзания ее частей.

На поразительное сходство палеозойских растений во всех частях этой гипотетической Гондваны опирался еще А. Вегенер, выдвигая свою концепцию мобилизма в начале нынешнего века. В самом деле, состав палеозойских ископаемых растений, найденных в глубинах Антарктиды и в Северной Индии, в Южной Америке и Южной Африке, на Мадагаскаре и в Австралии, практически один и тот же. Можно, конечно, допустить, что материки всегда сидели на своих местах, а на месте океанов когда-то была суши. По ней, дескать, и путешествовали

МОБИЛИЗМ?

ции есть сильные «за» и сильные «против». Некоторые из доводов выдвинуты в статьях Виктора Хайна, Владимира Белоусова и Виктора Шолпо [№ 10, 1976 год].

В этом номере мы продолжаем дискуссию, материалы которой подготовлены к печати журналисткой Оксаной Перфиловой.

листозавры, и легко расселялись растения. Но тогда придется допустить, что эти растения в отличие от нынешних не слишком зависели от географических поясов и могли жить на всех широтах от экватора до Южного полюса. Оправдаться такие предположения трудно, но и доказать не легче.

Эта группа фактов указывает на неестественную разобщенность флор и фаун, которые «хотелось» воссоединить, убрав разделяющие океаны. Такие факты действительно могут косвенно свидетельствовать о времени возникновения океанических впадин, но далеко не всегда эти свидетельства надежны. Палеонтологи будущего найдут кости людей, собак и кошек по обе стороны нынешней Атлантики, но я бы не стал поздравлять их с выводом, что эти кости указывают на отсутствие Атлантического океана в наши времена. Так же обстоит дело и с общностью вымерших флор и фаун. Хотя они не путешествовали через океан на кораблях и самолетах, но имели другие возможности пересекать обширные водные преграды. Например, мелкие зверюшки путешествуют на вынесенных реками бревнах, на которых они спасались во время наводнения. Мелкие семена и тем более споры разносятся на сотни, а то и тысячи километров ветром, птицами и даже насекомыми (например, саранчой).

Итак, эта группа фактов, наиболее популярная среди палеонтологов-мобилистов, дает лишь косвенные свидетельства. Именно эти факты легче всего допускают встречное толкование, и именно они чаще всего сбивают людей с толку.

Более важной представляется вторая группа фактов. Их сущность лучше пояснить на конкретном примере. В отложениях мелового периода Северо-Восточной Бразилии и в одновозрастных толщах обращенной к Атлантике Экваториальной Африки встречаются очень сходные остатки мелких ракообразных (остракод). Примечателен не сам по себе общий состав видов остракод, а то, в каком окружении они захоронялись.

В нижней части геологического разреза они приурочены к осадкам сравнительно небольшого пресноводного бассейна. Выше по разрезу на обоих континентах отложения этого бассейна сменяются одинаковыми соленосными толщами с характерным и довольно редким составом солей. Еще выше, и в Бразилии и в Африке, лежат морские отложения с одними и теми же раковинами аммонитов. Эта аммонитовая фауна резко отличается от известной в Африке севернее (в Марокко). Еще выше по разрезу аммониты становятся одними и теми же по всей атлантической части Африки.

Палеонтологи Реймент и Тейт рассказывали про все это на Международном геологическом конгрессе в 1972 году. В начале мелового периода, считают они, Бразилия почти вплотную примыкала к Экваториальной Африке. Пресноводный бассейн, в котором жили остракоды, захватывал смежные части обоих континентов. Потом с юга внедрилось море с аммонитами, что ознаменовало начало расхождения материков. Еще позже морской бассейн расширился и соединился с другим бассейном, располагавшимся на севере Африки. Образовалось подобие нынешнего Атлантического океана.

Изложенные факты отличаются от фактов первой группы тем, что здесь мы видим сходство не только организмов, но и вмещающих осадков; не каких-то отдельных событий, а всей их последовательности в районах, ныне разделенных. Можно, конечно, и здесь допустить, что одинаковые события происходили в Бразилии и Африке независимо (или зависели от какой-то общей причины) и что из-за сходства разрезов и окаменелостей совершенно не обязательно двигать материки. Все же такое допущение кажется менее вероятным. Слова «менее вероятным» употреблены здесь не из-за внешней осторожности. Приходится помнить, что восстановление давно прошедших событий всегда основано на неполном знании сохранившихся документов и что многие следы событий утрачены навсегда. Делать кате-

горические выводы в таких условиях не только рискованно, но и недопустимо.

Наконец, есть третья группа фактов, доставляемых главным образом палеоботаниками и ставящих противников мобилизма в особенно трудное положение. Наверное, именно поэтому они стараются о таких фактах не вспоминать. Исследованные растения дают много ценных свидетельств о климатах прошлого. Лучше всего по их остаткам прослеживаются области, в которых температура никогда не опускалась ниже нуля и сезонность климата была минимальной. Это климат влажных тропиков. Мы привыкли к тому, что течения, горные хребты и другие местные географические особенности могут сильно влиять на климат. В Осло климат значительно мягче, чем на южной оконечности Гренландии, хотя оба места лежат на одной широте. Но все местные факторы бессильны сдвинуть климат влажных тропиков к северу или к югу дальше тридцатой параллели. Есть серьезные доказательства за то, что симметричное положение влажных тропиков вдоль экватора контролируется астрономическими факторами — наклоном земной оси и солнечным излучением. Палеоботанические исследования последних десятилетий позволили выделить полосу такого климата на протяжении последних 350 млн. лет. Оказалось, что северная граница этой полосы с начала каменноугольного периода и до середины мелового, то есть почти 280 млн. лет, колебалась в пределах сравнительно узкой полосы. За то же время южная граница сместилась на несколько тысяч километров к югу. Это противоречие в данных по обеим границам легко разрешается, если допустить перемещение материков и, в частности, отвести на юг Индостанский полуостров, присоединив его к Гондване.

Не менее важно и другое. Если принять фиксистские реконструкции, то для значительного отрезка геологического времени пояс влажных тропиков придется почти целиком поместить в одно полушарие (северное) и к тому же предположить, что по берегам Северной Атлантики он поднимался в арктические широты. Каменноугольные растения, указывающие на такой климат, известны в северной части Гренландии и на Шпицбергене.

Справиться с этими климатическими парадоксами без помощи гипотезы мобилизма пока никому не удалось. Симпатии палеонтологов к мобилизму имеют поэтому очень серьезные основания.

НАШИ ДИСКУССИИ

ИГОРЬ РЕЗАНОВ,
доктор геолого-минералогических
наук

ТРИ ОСНОВНЫХ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕКТОНИКИ ПЛИТ НЕ ДОКАЗАНЫ...

Мы являемся сейчас свидетелями парадоксальной ситуации. Явления и процессы, происходящие в верхних слоях земной коры (о которых мы кое-что знаем), сторонники «новой глобальной тектоники» пытаются объяснить с помощью сомнительных сведений о глубоких сферах Земли.

В качестве примеров остановимся на трех положениях, лежащих в основе плитовой тектоники, которые тем не менее не доказаны ни фактами, ни теоретическими расчетами.

Постулат I. Гипотеза опирается на широко распространенное представление о том, что вся мантия Земли до глубины 2900 км имеет, как и земная кора, кремнекислородный (силикатно-окисный) состав. Что касается земного ядра, то здесь есть две гипотезы. Согласно первой ядро железное, согласно второй состав ядра такой же силикатный, что и состав мантии, но кислородные соединения в центре планеты еще более уплотнены (металлизированы). Во всех построениях сторонников новой глобальной тектоники используется представление о кислородном сложении Земли. Однако это нельзя считать доказанным, ибо путем вулканических излияний и с помощью алмазоносных трубок к нам попадает материал с глубин не более 100—150 км.

Советский геохимик В. Ларин привел достаточное количество убедительных аргументов против представлений о силикатно-окисном составе глубоких геосфер. Опираясь на ряд геохимических закономерностей в распределении элементов в недрах Земли и, в частности, на последовательное уменьшение с глубиной кислорода, он развел и обосновал высказанное еще академиком В. Вернадским предположение о том, что недра Земли (средняя, нижняя мантия и ядро) сложены гидридами — соединениями металла с водородом.

Но если не решена такая кардинальная проблема, как состав мантии и ядра, то как же можно стро-

ить гипотезы (я уж не говорю, теории) о дифференциации этих геосфер, конвекции в мантии и других процессах, проявление которых находит свое отражение на земной поверхности. Ведь очевидно, что в случае гидриданной Земли характер глубинных процессов будет совершенно иной, чем в том случае, если недра Земли сложены окислами.

Постулат II. Обратимся к более высоким горизонтам — к верхней мантии, расположенной на глубинах 40—400 км. Считается общепринятым, что в мантии Земли повсеместно расположен слой пониженной скорости (волновод). Вследствие меньшей вязкости в этом слое возможно горизонтальное перемещение материала и, в частности, смещение отдельных литосферных плит относительно друг друга. Представление о существовании такого общепринятого волновода, именуемого также астеносферой, было сформулировано еще в 30-е годы по материалам малочисленных сейсмических наблюдений. Они настолько прочно вошли в представления геофизиков, что большинство из них до сих пор продолжает «не замечать» факты, свидетельствующие против такой концепции. Между тем мы можем сейчас достаточно определенно говорить о том, что единого, обволакивающего всю планету волновода в мантии нет.

Складывается впечатление, что такие низкоскоростные слои представляют отдельные линзы, расположенные на разной глубине и не связанные друг с другом даже в пределах одного горного пояса. Но поскольку единого астеносферного слоя в мантии не существует и его нет как раз под теми плитами, которые якобы перемещаются, то теряет право на существование и гипотеза плитовой тектоники, суть которой перемещение плит по астеносферному слою, играющему роль «смазки».

Постулат III. Изучение сейсмическими методами земной коры континентов позволило выделить в ней три сейсмических слоя — лежащий наверху осадочный слой, расположенный под ним гранитный и нижний слой — базальтовый. Мы не знаем, какими породами сложен этот базальтовый слой. Бурением он не вскрыт. Известно, что в этом слое сейсмические волны распространяются со скоростью 6,5—7,5 км/с. Поскольку примерно такие же значения скорости сейсмических волн замерены в базальтах, слой этот стали именовать базальтовым. Хотя уже давно некоторые ученые высказывали сомнение, что этот слой действительно сложен базальтами, такие представления прочно вошли в сознание специалистов и обычно забывают, что это ничем не дока-

занный постулат. Заметим, что некоторые исследователи называют этот слой габбровым, другие гранулито-базитовым, однако это не меняет существа дела, поскольку во всех случаях химический состав слоя эквивалентен базальтам. Между тем именно этот постулат (химсостав слоя соответствует химсоставу базальтов) явился основной причиной, породившей гипотезу плитовой тектоники, и вот почему.

Если мы задумаемся над вопросом о том, какую сверхзадачу призвана решить гипотеза тектоники плит, то найдем краткий ответ: гипотеза объясняет образование океанов. Все остальные входящие в нее атрибуты лишь побочный выход при попытке ответить на этот главный вопрос. Но почему же так сложно современной геологической науке найти причины образования огромных океанических впадин, заполненных слоем воды в 4—5 км?

В XIX и начале XX века эту проблему не считали неразрешимой. Известный французский геолог Э. Ог, а вслед за ним и многие его современники считали, что океаны — это погружающиеся платформы. Таких взглядов придерживался наш крупнейший геолог, академик В. Архангельский. Вывод этот был поколеблен полученными позже данными о строении земной коры под океанами. В отличие от континентальной коры, имеющей толщину 30—50 км, земная кора океанов, если не считать слоя воды, имеет всего 6—12 км. Отсюда следует, что если платформа действительно опустилась и стала глубоководным океаном, то при этом 30—50-километровая континентальная кора должна была каким-то образом утонуть до 6—12 км. Какой же механизм мог преобразовать толстую континентальную кору платформы в тонкую океаническую?

Кора платформы состоит из 7—10 км гранитного слоя и 20—30 км базальтового слоя. Значит, чтобы получить из коры платформы океаническую кору, необходимо превратить большую нижнюю часть ее коры, то есть «базальтовый слой», в вещество мантии. Но базальты содержат значительно больше кремния, алюминия и щелочей, чем ультраосновные породы мантии Земли. Куда же делись эти элементы? Большинство специалистов, изучающих происхождение горных пород, считают, что превратить породы базальтового состава в вещество мантии невозможно — некуда деть избыток этих элементов. Отсюда следует, что нельзя сделать из континентальной коры океаническую. Но такое заключение, которое часто повторяет участвующий в нашей дискуссии П. Кропоткин, основано на постулате: базальтовый слой сложен породами базальтового состава. Но так ли это в действитель-

ности? Ведь нам известна лишь скорость распространения упругих волн в этом слое ($6,5$ — $7,5$ км/с), а такими значениями скорости могут обладать различные по химическому составу породы, в том числе породы мантии Земли, если они хотя бы частично содержат воду.

Породы верхней мантии (перидотиды, дуниты), состоящие в основном из минерала оливина, в условиях земной коры оказываются нестабильными. При температуре менее 500°C и снижении давления в этих породах начинается процесс их обводнения — из оливина образуется новый минерал серпентинит, содержащий в своей кристаллической решетке воду. Всего лишь 20% серпентинита в породах мантии снижает

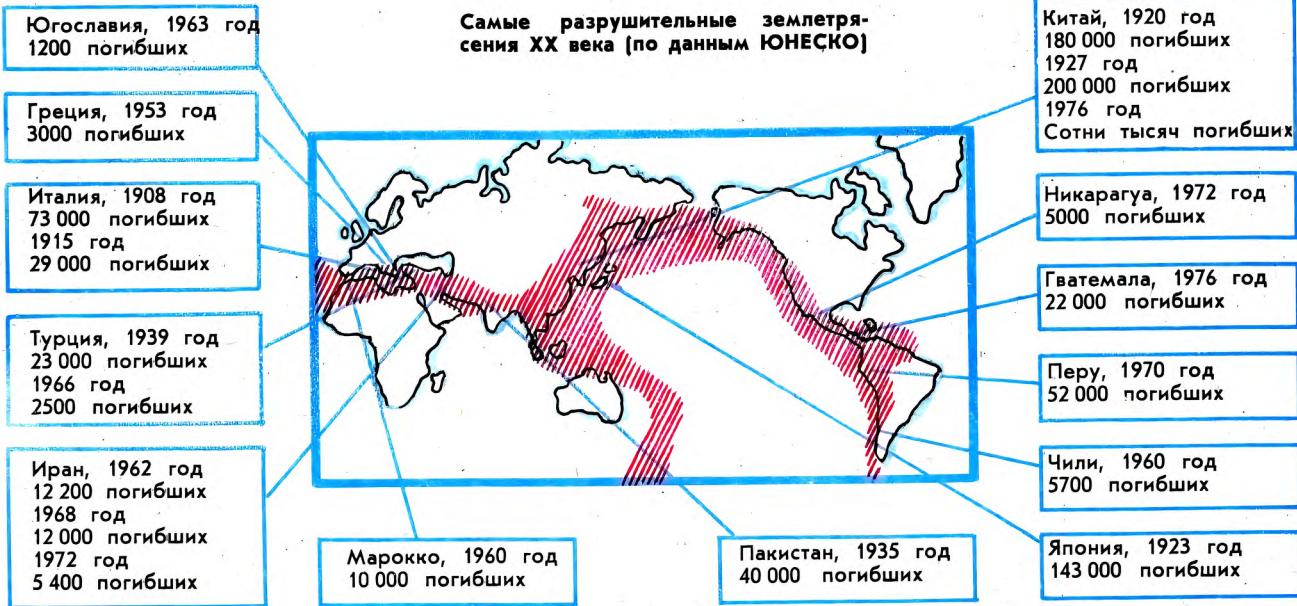
ды породы базальтового слоя становят по сейсмическим свойствам неотличимы от пород мантии. Сейсмическое зондирование покажет нам тонкую кору.

Чтобы образовать из платформы, базальтовый слой которой сложен серпентинитами, глубоководный океан, достаточно лишь «перекачать» воду из этого слоя на земную поверхность. В 20-километровом базальтовом слое содержатся как раз те 4—5 км воды, которые покрывают дно океанов.

Перечень постулатов, то есть положений, принятых на веру, можно продолжить. Так, например, укоренилось представление о том, что тонкая кора океанов целиком имеет базальтовый состав. Базальтовые по-

жер» на срединно-океаническом хребте Атлантического океана заставляют сильно усомниться в правильности этой гипотезы.

С тех пор как стали определять тепловой режим на дне океанов, возник неразрешимый парадокс — на платформах и в океанах поток тепла одинаков. Почему? Ведь количество радиоактивных элементов, генерирующих тепло в земной коре платформ, должно быть много больше, ведь кора там толще. Но этот парадокс существует лишь в том случае, если мы примем постулат о базальтовом составе базальтового слоя континентов. Если же химический состав коры платформ и океанов одинаков, то равенство тепловых потоков закономерно.



в них скорость упругих волн до значений, характерных для так называемого базальтового слоя.

Как свидетельствует историческая геология, платформы длительно (1,5—2 млрд. лет) поднимались. Этот подъем проще всего объяснить тем, что вода, постоянно выделяющаяся из недр Земли, вступала в реакцию с оливином, и в низах земной коры постепенно образовывался слой обводненных (серпентинизированных) пород — базальтовый слой. По нашему мнению, под платформами базальтовый слой земной коры сложен слабо серпентинизированными породами мантии. Если такой водосодержащий базальтовый слой немного подогреть, то вода из него выделится и по трещинам поступит на земную поверхность, а лишившись во-

кровы действительно обнаружены в ряде мест под осадками на дне океанов. Но более глубокие горизонты коры океанов (за пределами аномальных срединно-океанических хребтов) бурением не вскрыты. Под базальтовыми покровами могут быть породы различного состава, в том числе и гранитного слоя опустившихся платформ.

Остается постулатом и широко используемое сторонниками гипотезы плит предположение о том, что полосовые знакопеременные магнитные аномалии в океанах имеют разный возраст — каждая аномалия связана с тем или иным изменением (инверсией) направления магнитного поля Земли. Заметим, что последние результаты бурения с научно-исследовательского судна «Гломер-Челлен-

Мы привели в качестве примеров три постулата, укоренившихся в науках о Земле, лишь для того, чтобы показать, что наши знания о составе и происхождении глубинных оболочек планеты еще очень шаткие. В этом нет ничего удивительного. Ведь глубокие недра планеты еще только начинают исследоваться. Огромные пространства на Земле географически еще не изучены. Поэтому необходимо крайне осторожно подходить к построению глобальных концепций и не забывать, что из-за недостатка знаний мывольно или невольно вводим в свой научный обиход целый ряд недоказанных предположений, а затем зачастую забываем об этом и становимся их добровольными «рабами».



ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

Метаморфозы «тяглового судна», или Как буксир состыковался с баржей

ИГОРЬ БОЕЧИН,
научный сотрудник

Немного истории. Предком современных буксиров, очевидно, следует считать пароходик, построенный в 1736 году англичанином Д. Гулльсом. С нашей точки зрения, это было довольно утное суденышко, оснащенное на корме гребным колесом с ременной трансмиссией, как у известного по фильму «Волга-Волга» речного флагмана «Севрюга». Но буксир Гулльса очень скоро доказал даже скептикам, что он необходим флоту, и уже в следующем году была серийно отпечатана рекомендация по постройке таких кораблей. Согласно традициям неторопливого XVIII века она носила многословное заглавие: «Описание и чертежи вновь изобретенной машины для буксировки судов в гавани и из гаваней, портов и рек против ветра, прилива или в штилевую погоду». Как видите, в самом названии этого труда старательно подчеркивались преимущества парохода перед классическими для тех времен парусниками.

Сначала буксиры завоевали жизненное пространство на реках. Они появились в 1817 году на Каме, через два года — на Клайде, в 1832 году — на Темзе... В этот период были разработаны и воплощены довольно оригинальные проекты «тяглового судна». Одни стали ро-

доначальниками новых типов буксиров, другие же, отслужив свое, канули в Лету. Так случилось с кабестанными буксирами мощностью 80—240 л. с. Они тащили 5—6 барж весьма необычным способом: заводили далеко вперед якорь, а потом выбирали его, подтягиваясь с черепашкой скоростью 3 км/ч.

Судьбу кабестанных повторили и цепные буксиры — они передвигались словно паромы, протаскивая через себя цепь, проложенную по дну реки. Ничего не поделаешь, машины-то были слабенькие. А в середине прошлого века на американские реки вышли толкачи с кормовыми гребными колесами. Эти, перекрыв ряд метаморфоз, завоевали широкую популярность в наше время.

В 1850 году в Англии построили «Виктори» — первый специализированный буксир, предназначенный для работы в морском порту. Если судно Гулльса было дедушкой современных буксиров, то «Виктори» можно считать их папашей.

Независимо от того, шли буксиры впереди своих подопечных или вяжливо подталкивали их сзади, они никогда не отставали от технического прогресса. В XIX веке все «тягловые судна» строились с паровой машиной. Но в 1903 году в России по-

явился первый теплоход «Вандал». Прошло 7 лет, и в море вышел первый дизельный буксир. В 20—30-х годах большое распространение получила дизель-электрическая силовая установка, и в 1939 году поднял флаг первый буксир — дизель-электроход.

Сейчас буксиры можно встретить везде, где есть вода: в океанах и морях, на реках, озерах и водохранилищах. Без них деятельность любого современного порта просто немыслима.

Как известно, развитие торгового флота идет по двум направлениям. Еще в конструкторских бюро суда проектируются либо универсалами, либо, наоборот, специалистами узкого профиля. Не избежали этого и буксиры. Пожалуй, ни один класс судов не способен поспорить с ними в разнообразии. Их водоизмещение может насчитывать каких-то 17,5 т, иногда же — превысить 4 тыс. т, их силовая установка по мощности то не отличается от «нормального» судового двигателя и достигает 10—16 тыс. л. с., то уступает даже автомобильному мотору — 80 л. с. И столь резкие скачки в технических характеристиках вызваны на редкость широким диапазоном задач, которые они призваны выполнять. Рейдовые, портовые, морские, кантовщики, толкачи, спасатели... Трудно перечислить все типы буксиров. Расскажем лишь о некоторых из них.

Обязательно кантовать! Видимо, каждый видел нанесенную на таре строгую надпись «не кантовать». Перефразируя известное изречение, можно сказать: то, что не положено ящику, позволено, а вернее, совершенно необходимо кораблю. Да, кантовать — переставлять суда внутри порта — обязательно нужно для нормальной работы моряков и докеров. Но разрешить громоздким и неповоротливым машинам самостоятельно отходить от причалов и маневрировать в перенаселенном порту весьма рискованно. До сих пор их кантовкой занимались буксиры и делали это по старинке: заводили трос и перетаскивали странников морей.

И лишь во второй половине нашего века в портах появились новые буксиры-кантовщики. Кто не знает, что толкать легче, чем тащить? Вспомните хотя бы, как переставляют мебель при ремонте квартиры: никто не тащит тяжелые шкафы — их толкают. Однако толкать подопечные суда острым носом, как у всех порядочных кораблей, опасно. И тогда кого-то осенила сама собой напрашивавшаяся идея: оснастить нос буксира своего рода амортизатором.

В 1974 году фирма «Гудьир» поставила компании «Моран» носовой резиновый пневмокранец. Нацепив его, кантовщик может смело «тихать» суда в нужном направлении. Дальше — больше. Английская фирма «Файрстоун пневматик» установила на носу буксира «автомобильное» колесо диаметром 2 м. Теперь дело стало еще проще: кантовщик, уткнувшись носом в судно, «объезжал» его вдоль борта и, выбрав подходящее место, приступал к своим обязанностям. Хорошую мысль подхватили, и вскоре в Португалии, а затем и в других странах украсили этим же колесом буксиры. Преимущества такого способа толкания очевидны — капитан буксира не боится случайных просчетов (колесо гасит силу удара), кантовщик маневрирует, не отрываясь от борта судна, так как шина дает достаточное сцепление и без троса.

Назначение кантовщика определило и его конструктивные особенности. Ему не нужно выплывать в открытое море, следовательно, можно сократить запасы топлива. Ему не нужна большая скорость — опять-таки экономия на топливе и на мощности двигателя. Ему не нужны каюты для команды — экипаж приходит на буксир, как на завод — из дома на рабочее место. И все это позволило сократить размеры кантовщика — в условиях порта обстоятельство немаловажное.

В 1973 году наш буксирный флот пополнился кантовщиком «Передовик» — типичным представителем нового семейства кораблей. Он призван обслуживать суда водоизмещением 10 тыс. т. У самого же водоизмещение всего 206 т, длина 24,2 м и ширина 7 м. Конечно, судно с отношением длины к ширине 3,4 далеко не скороход, но зато у него отличная маневренность. А именно это и требуется. В ходовой рубке «Передовика» сосредоточены основные органы управления — двигателем и рулем, отдачей буксира, включением сигнальных огней и прожектора, радиотелефон и УКВ-радиостанция. А сменная команда насчитывает всего 3—4 человека.

Спасение утопающих — дело... буксиров. Большая часть новейших буксиров — в том числе и кантовщики — еще при постройке получает все необходимое для того, чтобы выручить судно, попавшее в беду. В самом деле, зачем собирать у аварийного корабля чуть ли не флот, состоящий из буксира, плавучей мастерской, пожарного, водолазного и санитарного судов? Ведь их вполне может заменить один буксир-универсал с хорошо подготовленной командой.

Такой универсал в сентябре

1974 года получили наши балтийцы. Это «Геракл», головной из серии четырех мощных буксиров-спасателей. Он, оправдывая свое имя, может перетаскивать все, что способно держаться на воде: крупные суда, плавучие доки и морские буровые установки. Исключительные мореходность и маневренность ему придают успокоители качки и подрывающие устройство, а довольно высокую скорость в 18 узлов — два двигателя общей мощностью 6800 л. с.

И в то же время «Геракл» — профессиональный спасатель. Представим себе, что его команде предстоит выручить некое судно с полным комплектом несчастий: оно не только получило пробоину, но и горит ярким пламенем. Включив систему водяной защиты корпуса и надстроек от огня, буксир подходит к терпящему бедствие на 50 м, чтобы снять его команду с помощью эвакуационного устройства. Если же и это невозможно, то за борт спускают две шлюпки вместимостью по 50 человек или два надувных плота (по 25 человек).

В то время, как одни спасатели снимают людей, другие направляют на горящий корабль мощные струи четырех гидромониторов, а когда огонь будет побежден, пожарные насосы выкачивают воду из затопленных трюмов. Известие о подводной пробоине судна не застанет врасплох команду «Геракла» — на нем есть своя водолазная станция с декомпрессионной камерой и телевизионная аппаратура, рассчитанная на работу на 100-метровой глубине, и все необходимое для подводной резки и сварки стальной обшивки корпуса.

А закончив битву с огнем и водой, буксир отведет своего подопечного в ближайший порт на ремонт. Одна операция — спасение пострадавшего судна, но «Геракл» выступает в ней сразу в нескольких ролях. Словом, универсал!

На снимке:

Портовый буксир — своего рода «маневровый локомотив» на «станциях» океанских дорог.

На фриме внизу показаны силуэты некоторых буксирам (слева направо): германского портового «Геркулеса» (построен в 1903 году, мощность силовой установки 450 л. с., водоизмещение 280 т, скорость 12 узлов); французского морского «Ле Боксер» (1922 год, 1000 л. с., 711 т, 12,5 узла); американского спасателя «Апач» (1942 год, 3000 л. с., 1250 т, 16,5 узла); польского портового «Зеус» (1966 год, 1650 л. с., 345 т, 11,5 узла); советского морского «Садко» (1967 год, 750 л. с., 362 т, 11,2 узла); советского океанского спасателя (строительство, 9000 л. с., 4050 т, 18,7 узла); английского рейдового кантовщика «Дингли бей» (60-е годы, 2520 л. с.); советского линейного толкача РТ-601 (600 л. с.).



Сейчас для нашего флота строят более крупный буксир-спасатель мощностью 9 тыс. л. с. Это 92-метровое судно водоизмещением 4050 т и с максимальной скоростью 18,7 узла способно находиться в плавании два месяца и пройти за это время не менее 9 тыс. миль.

Такие же буксиры есть и во флотах других стран. Например, шотландские судостроители сдали заказчику буксир «Ллайдеман» мощностью 16 тыс. л. с. На его борту, кроме всего прочего, лазарет, оборудованный по последнему слову медицины.

Современные спасатели готовы работать не только в порту и в открытом море, но и на океанских просторах. Ведь все увеличивающийся рост морских перевозок привел к необходимости иметь под рукой достаточно мощное судно, способное прийти на помощь «мамонтам океана» — огромным супертанкерам, суперрудовозам, супернефтрудовозам и другим «суперам», чья

тальных операций. Там нашлось дело, для которого они, собственно, и были созданы, — перегонка несамоходных (по природе своей или в силу стечения обстоятельств) средств.

Нам океаны нипочем. Впервые буксиры попробовали сделать океанский переход еще в 1892 году, когда двухтрубный закопченный голландский «Остзее» (750 л. с.) благополучно доставил землечерпаки из Нидерландов в Испанию. А потом, осмелев, корабли-помощники взялись и за более рискованные дела.

В 1937 году наши буксиры успешно провели плавучий док из Николаева в Советскую Гавань, а спустя 32 года повторили такую же операцию между Клайпедой и Владивостоком. Нельзя сказать, что путешествия такого рода всегда удается — в середине 50-х годов английские буксиры тащили в Европу из Бразилии устаревший линкор «Сан-Пауло», списанный на слом. Ночью,

ринных спутниках — баржах. Но как современные корабли-помощники отличаются от суденышка Гулльса, так и нынешние баржи не имеют ничего общего со своими предшественниками. Больше того, можно с уверенностью утверждать, что сейчас они переживают вторую молодость — вслед за буксирами осваивают безбрежные океанские просторы.

Несамоходные, неповоротливые — и в океан? А почему бы и нет! Ведь у них немало преимуществ перед обычными судами, в том числе и баржевозами (см. «ТМ», 1973, № 10).

Начнем с того, что простота их конструкции гарантирует минимальные издержки при постройке. Отсутствие машинного отделения и связанных с ним топливных цистерн, постов управления и кают с лихвой компенсируется повышенными вместимостью и грузоподъемностью. Напомним еще, что сухогруз вмещаемостью 10 тыс. т обслуживают



вместимость выражается пятизначными и шестизначными цифрами. Старым океанским буксирам, например американским «Апачам», которые в годы второй мировой войны строились большой серией, такое уже не под силу.

А вот «С. А. Уолтред Уолтред» и «С. А. Джон Росс», названные в честь знаменитых английских моряков, подойдут для этого как нельзя лучше. Мощность их силовой установки составляет 19 600 л. с. Для дежурства им отведено «горячее» местечко у южной оконечности Африки — мало того, что здесь проходят курсы разных «суперов», тут возникают — пока еще по неведомым причинам — «волны-монстры», «волны-убийцы», достигающие 25-метровой высоты. Встреча с ними не сулит ничего хорошего для любого корабля.

Однако «тяговые суда» двинулись в океан не только для спаса-

во время шторма, одряхлевший линкор сорвался с тросов, перевернулся и ушел на дно Атлантики вместе со всеми, кто находился на его борту.

Команда «тягового судна», отправляющегося в открытый океан, должна быть готовой к любым неожиданностям, которые подстерегают ее и вверенный ей груз. И поэтому современные океанские буксиры строят так, чтобы моряки могли беспрепятственно наблюдать и за тем, что происходит прямо по курсу, и за тем, как ведет себя плавучее средство, тянувшееся позади. Например, у канадского «Сиспен Коммодор» (5750 л. с.) дистанционное управление рулями и двигателем возможно с пяти точек: ходовой рубки, крыльев мостика и кормовой дополнительной рубки — балкона.

Эй, на барже! Рассказывая о буксирах, трудно умолчать об их ста-

На снимках (слева направо):

В 1969 году западногерманские судостроители сдали заказчику — Голландии — самый «сильный» в мире морской буксир «Океаник» водоизмещением 2047 т и с двигателем мощностью 17 500 л. с.

«Геракл» — головной в серии из четырех мощных буксиров-спасателей Советского Морского Флота.

Океанский барже-буксирный комплекс «Агрия-Корбис».

45 квалифицированных специалистов, а такую же баржу — от силы 5 человек. Барже не страшны простой в портах — в крайнем случае буксир, доставивший ее, уходит в море с другим грузом. Баржи можно использовать и в качестве плавучих складов. Четыре года назад японцы спроектировали бетонное нефтехранилище емкостью 600 тыс. т, которое можно поставить на якорь у морских буровых. Иссякло подводное месторождение, и буксиры

отведут супербак на новое место (см. «ТМ», 1975, № 7).

Уже эти «плюсы» барж привели к тому, что они стали все чаще встречаться на океанских дорогах. По габаритам они давно догнали современные сухогрузы: например, в 1971 году в Галвестоне (США) построили океансскую баржу «Гавайи» вместимостью 16 тыс. т. Да и перевозят баржи почти все, что транспортируют другие суда: лес, химикалии, уголь, руду, автомашины. В 1970 году американцы поставили на линию Сиэтл — Аляска баржу «Агайт» (вместимость 12,5 тыс. т., длина 123 м), построенную специально для железнодорожных вагонов. Откровенный вызов паромам (см. «ТМ», 1975, № 2)! А другая американская компания, «Оушен Туинг системс», года два назад спроектировала баржу-танкер емкостью полмиллиона тонн с впечатляющими размерами: длина 420, ширина 61, осадка 25,5 м. Для такой машины потребовались подруливаю-

дами и выходят на такие линии, где им подобная борьба не грозит. И наконец, последнее. Комплекс «буксир — баржа» обладает исключительно плохой маневренностью, что делает его особо опасным в узких проливах и на подходах к портам. Однако судостроители, размыслив, нашли способ избавить его от такого недостатка. Забегая вперед, заметим, что это вызвало коренное изменение океанских барж.

Сначала проектировщики таких комплексов пошли по пути наименьшего сопротивления и воспользовались опытом речников. Именно они первыми додумались присоединить «машинное отделение» (буксир) к корме баржи. Читатель, видимо, догадывается, что мы имеем в виду толкач. Преимущества комплекса «толкач — баржа» очевидны — лучшая маневренность, возросшая скорость...

Новинка, перекочевавшая в океан, заставила судостроителей улуч-

опасности остается больше времени, чтобы принять правильное решение. Но обычные толкачи не стали идеалом. Одно дело, когда машинное отделение находится в корпусе, и совсем другое, когда оно (в данном случае буксир) подталкивает сзади свои «грузовые отсеки» — ведь нет надежной, жесткой сцепки. Судостроителям предстояло найти новый способстыковки баржи и опекающего ее толкача.

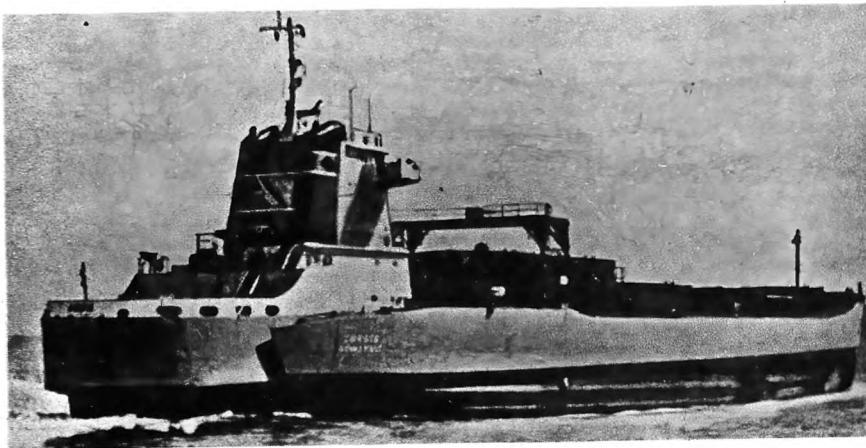
Стыковка на море. Первой, кому это удалось, была новоуральская фирма «Брайт», по проекту которой в 1971 году построили однотипные баржи «Марта Р. Ингрэм» и «Керол Б. Ингрэм» вместимостью по 37 тыс. т. В корме каждой «сестрички» фигурный вырез, повторяющий форму носа специально спроектированного для них буксира. Начиная рейс, он буквально внедряется в баржу, а гидравлический привод с резиностальными клиньями создает надежное скрепление. В результате получается сооружение длиной 189 м, двигатель которого — буксир мощностью 11,2 тыс. л. с. — способен развить скорость в 14 узлов, а маневренность улучшается дополнительным рулем в носовой части баржи.

Этот комплекс столь же надежен, как и любое «нормальное» грузовое судно, но обслуживается всего 14 моряками — в 3 раза меньше, чем сухогруз такой же вместимости!

Говорят, что трудным бывает только первый шаг. И в самом деле, за «сестричками» в океан ринулись и другие подобные комплексы, но в разных вариантах. Нью-йоркская фирма «Харпорт» снабдила свою 46-тысячтонную баржу дополнительным устройством, которое втягивает или выталкивает нос буксира из кормового выреза. А другая фирма, «Харгрейв», разработала замок типа «Катука». Здесь все наоборот: фигурный вырез находится не на барже, а в носовой части буксира-катамара.

Так переживающие вторую молодость баржи получили все права на постоянную прописку в просторах Мирового океана. У нового комплекса появилось свое название ИТБ — аббревиатура английского термина «Integrated Tugs — Barge» — интеграция (объединение) буксир — баржа.

ИТБ сохранил все достоинства баржи, прибавив к ним присущие обычным судам высокую скорость и хорошую маневренность. Теперь баржам не страшны океанские штормы — замки, соединяющие их с толкачом, надежны, а при необходимости они позволяют буксиру почти мгновенно расстыковаться со своим спутником.



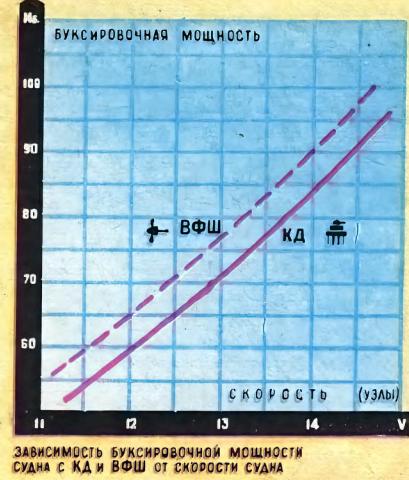
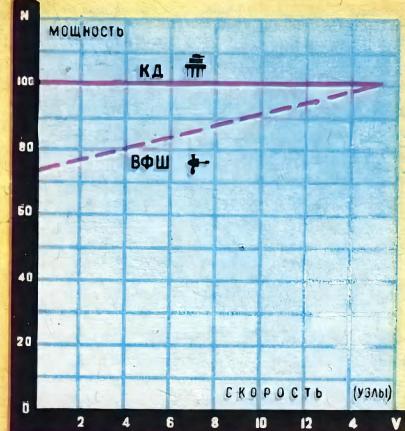
щие устройства в носу и корме, а фирма подсчитала, что транспортировка нефти на ней окажется на треть дешевле, чем на танкере такой же вместимости.

Некоторые баржи проявили явную тенденцию к самостоятельности и обзавелись собственными погрузочными устройствами. Нельзя не признать, что столь несомненные достоинства барж покрывают присущие им недостатки. Это в первую очередь медлительность — скорость комплекса «буксир — баржа» редко превышает 8—10 узлов, в то время как суда торгового флота ходят со скоростью более 16 узлов — вдвое быстрее. Впрочем, 8—10 узлов присущи многим судам, сохранившимся со времен второй мировой войны (например, типа «Либерти»), которые благополучно плавают и в наши дни.

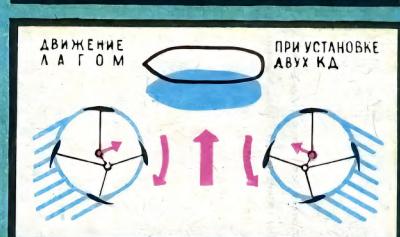
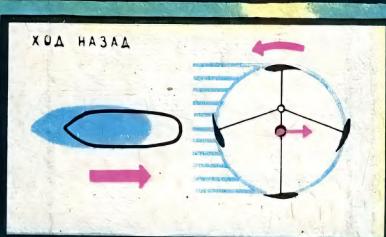
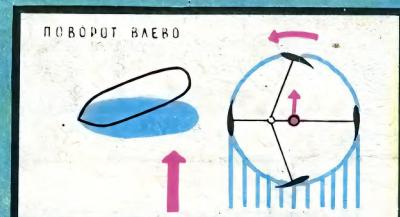
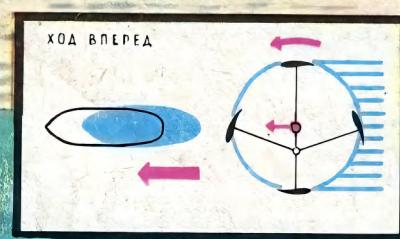
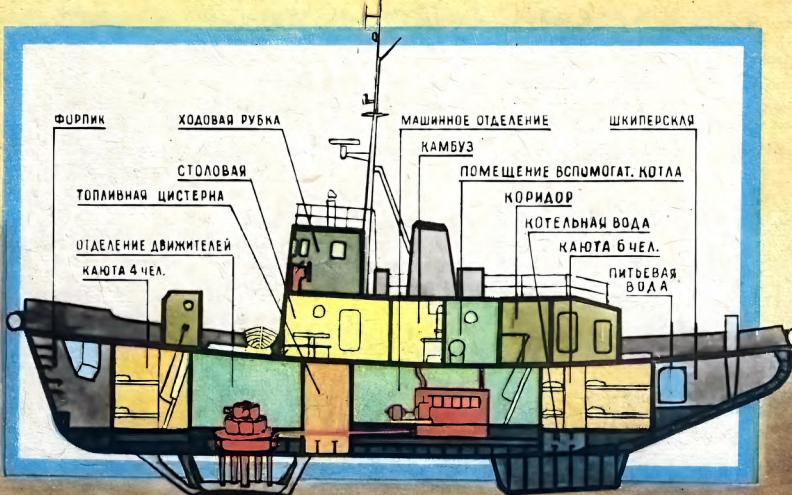
Кроме того, баржи и не собираются конкурировать с обычными су-

щить буксир. И американцы спроектировали толкач мощностью 7420 л. с. для того, чтобы вести 292-метровые баржи вместимостью 50 тыс. т со скоростью 14 узлов. Уже неплохо! А в ФРГ построили толкач «Меркурий»: на корме у него, как и у любого порядочного буксира, трос, а нос обрубленный, непринято плоский — специально для аккуратного подталкивания.

Но маневренность комплекса «толкач — баржа» все еще оставляла желать лучшего. Судите сами — в океане движется громадное сооружение, а его ходовой мостик находится в 200—250 м от форштевня. Голландцы попытались найти выход, построив для Венесуэлы толкач с высокой толстой мачтой, куда загнали вторую ходовую рубку с дистанционным управлением. Капитан и рулевой убедились, что с высокого мостика дальше видно, а следовательно, при какой-либо грозящей

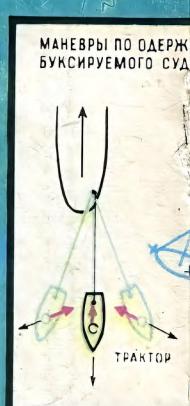
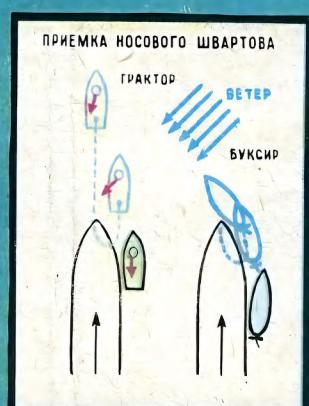


ЗАВИСИМОСТЬ МОЩНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ СУДНА С КД И ВФШ ОТ СКОРОСТИ СУДНА



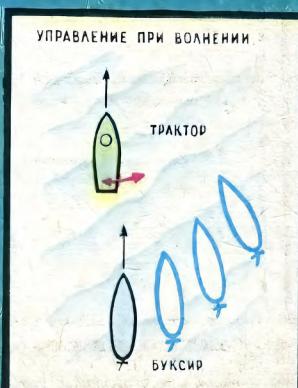
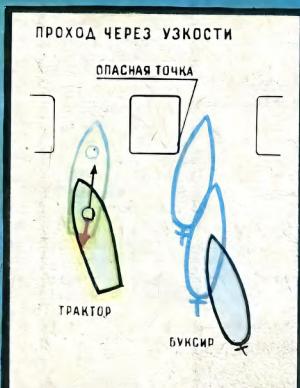
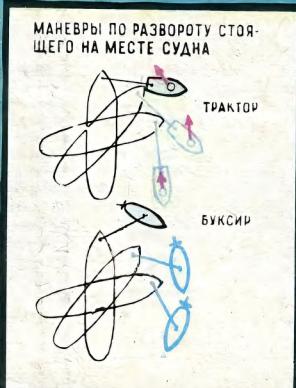
МАНЕВРИРОВАНИЕ СУДОВ С КРЫЛЬЧАТЫМИ ДВИЖИТЕЛЯМИ

Рис. Николая Рожнова





МОРСКОЙ ТРАКТОР



МОРСКОЙ ТРАКТОР

К центральному развороту журнала

ВЛАДИМИР СМИРНОВ, инженер

В морской прозе уже стал традиционным образ капитана лайнера, стоящего на мостике и окидывающего взглядом бескрайние дали. Перед ним буквально «открыты все пути». А вот у капитана портового буксира совсем иное положение. Его «тягачу» приходится работать в тесной толчее судов, когда «вертность», искусное маневрирование подчас решают дело. И тем досаднее мириться с недостатками, органично присущими буксиру.

Скажем, при транспортировке крупного судна или каравана груженых барж его гребной винт не может развить полного числа оборотов. Следовательно, и главный дизель не может выдать полную мощность, ибо она зависит от числа ходов поршней двигателя. А ведь полная мощность двигателя и максимальная тяга на гаке нужны именно при буксировке.

Как ни странно, дизельные буксиры не способны плавать самым малым ходом. Скорость судна регулируется количеством оборотов гребного винта: если она ниже 40% от полной, то дизель «глохнет». Частые же запуски дизеля грозят интенсивным его износом. Так, один запуск приводит к износу, будто после трехчасовой работы двигателя на полной мощности. Кроме того, на малых ходах судно не слушается руля. Для буксиров же чаще всего требуются именно малые ходы и при этом хорошая управляемость.

Еще более странным кажется, что одновинтовые буксиры совершенно не слушаются руля на любых задних ходах. В самом деле, руль на таких судах ставится за гребным винтом. На переднем ходу вода отбрасывается винтом на руль, в результате чего его эффективность увеличивается. На заднем же ходу вода отсасывается от руля, и его роль сводится к нулю. Поэтому на некоторых речных судах ставятся два руля — один за винтом, а другой перед ним.

Теперь представьте себе положение капитана буксира. На малых передних и всех задних ходах судно не слушается руля, при транспортировке груза не может быть развита полная мощность двигателя и максимальная тяга на гаке, не говоря уже о том, что буксир не способен развернуться на месте.

В 1960 году Судопроекту было поручено спроектировать портовый буксир с повышенной маневренностью. В задании указывалось, что он должен развивать полную тягу на гаке и мощность на любых ходах, управ-

ляться на любых передних и задних ходах, в том числе и на стоянке, иметь «тормозной путь» — выбег с полного хода на стоп — не более одной длины корпуса. Этим условиям отвечал только вариант баксира с двумя крыльчатыми движителями вместо гребных винтов. По маневренным качествам он настолько превосходил обычное судно, что его было решено назвать морским трактором (см. центральный разворот журнала).

Как же устроен и работает крыльчатый движитель? Основной его элемент — вращающийся в горизонтальной плоскости ротор с вертикально расположенным лопастями, которые выполнены в виде ножей с профилем авиационного крыла. Изменением углов их установки и регулируются величина и направление силы тяги. Лопасти связаны приводом с вмонтированным в нижней части ротора эксцентриковым диском. Тот устанавливается в нужное положение вертикальным рычагом управления, приводимым в движение дистанционно с пульта управления на ходовом мостике. Поворотом этого рычага диск сдвигается в ту или иную сторону, и тем самым лопастям задается при вращении ротора колебательное движение по определенной программе.

Схемы, помещенные на развороте слева и внизу, поясняют принцип действия крыльчатого движителя. При совпадении центра эксцентрика с центром ротора лопасти поворачиваются по потоку воды, «подъемной силы» на них не возникает — морской трактор стоит на месте при работающем двигателе и врачающемся роторе. Перемещение центра диска влево (если смотреть по носу баксира) задает другую программу колебания лопастей, за счет чего обеспечивается передний ход. При сдвиге же диска вправо судно идет назад. И чем сильнее отклонение центра диска от центра ротора, тем выше тяга или скорость трактора.

Перемещение центра диска вперед приводит к повороту судна влево, а назад — вправо. И чем значительнее эксцентризитет между центрами диска и ротора, тем выше эффективность поворота. Ясно, что ничего не мешает сдвинуть центр диска не только вправо, влево, вперед и назад, но и в промежуточные положения — в результате тяга может иметь любое направление в пределах 360°. Следовательно, морской трактор способен плавать как угодно, даже бортом вбок и при использовании мощности двигателя от нуля до полной. На схемах показаны только основные маневры, любознательный читатель может и сам, переставив центр диска в последовательные положения, привести умопрельзительный маневр морского трактора. Тех же, кого интересует более подробное описание крыльчатого движителя, я отсылаю к статье «Послужные рулевому», опубликованной в «ТМ» № 6 за 1965 год.

Сам движитель достаточно сложен по конструкции, поэтому его механический КПД несильно ниже, чем у гребного винта. Однако винтовое судно имеет выступающие части, такие, как руль, гребные валы и их кронштейны. Поэтому сопротивление его корпуса выше, чем морского трактора. На графиках, помещенных на развороте слева и вверху, показаны зависимости использования полной мощности двигателя, а также баксировочной мощности (в процентах) винтового баксира (ВФШ — винт фиксированного шага) и морского трактора (КД — крыльчатый движитель) от скорости хода (в узлах). Даже с первого взгляда видны преиму-

щества крыльчатого движителя. Заметим, что морской трактор обходится без рулевой машины, а монтаж силовой установки значительно упрощается.

Маневренные качества и возможности морского трактора гораздо выше любого транспортного средства. Это наглядно поясняют схемы, расположенные на развороте справа и внизу.

ПРИЕМКА НОСОВОГО ШВАРТОВА НА ХОДУ СУДНА ПРИ КОСОМ ВЕТРЕ. Морской трактор выполняет эту операцию быстро и безопасно. Между тем приемка швартова обычным баксиром связана с опасностью повреждения его самого и подопечного судна.

МАНЕВРЫ ПО ОДЕРЖИВАНИЮ СУДНА. Морской трактор может встать в любую позицию к баксируемому судну и обеспечить максимальнуюдерживающую силу независимо от его скорости. Обычный же баксир должен занять поперечное положение относительно судна, а это грозит опрокидыванием, если оно неожиданно увеличит скорость. В таких случаях приходится отдавать швартов, но тогда судно остается без управления.

МАНЕВРЫ ПО РАЗВОРОТУ СТОЯЩЕГО НА МЕСТЕ СУДНА. Хотя этот маневр выполняют обычным баксиром без какого-либо риска, тут приходится обращать внимание на то, чтобы силы натяжения каната в поперечном направлении не нарушили его остойчивости. Морскому трактору такая опасность не грозит.

ПРОХОД ЧЕРЕЗ УЗКОСТИ. Если обычному баксиру из того первоначального положения, в котором его изобразил художник, не миновать опасной точки (благодаря центробежным силам, возникающим при повороте руля), то морскому трактору удается «выкрутиться» из столь сложной ситуации довольно легко (действие центробежных сил нейтрализует КД).

УПРАВЛЕНИЕ ПРИ ВОЛНЕНИИ. На море штормовая погода, судно идет под острым углом к волне. Большие крутие волны, кстати, появляющиеся периодически, могут привести к его опасному крену. Поэтому, как только капитан замечает волны, он направляет нос корабля против них. Обычный баксир поворачивается очень медленно со значительными поперечными смещениями (сила, воздействующая на руль, оказывает влияние лишь на кору), и столь неуклюжий маневр в случае непредвиденных обстоятельств грозит катастрофой. Морской же трактор просто направляет упор КД против валов, его кора ма сама поворачивается под их действием, и он становится автоматически, как флюгер, в нужное положение.

ПОВОРОТЫ ПРИ ВОЛНЕНИИ. Чтобы лечь на обратный курс, баксир должен описать циркуляцию, иначе говоря, довольно долго находиться лагом к волне, когда он может перевернуться. Морской трактор для такого маневра дает задний ход, струи от крыльчатых движителей сбивают волны — образуется участок спокойной воды. После этого он быстро разворачивается на месте. Время его нахождения лагом к волне минимально.

Ленинградские судостроители построили десятки морских тракторов и снабдили ими все порты нашей страны и некоторые зарубежные. Так что читателю, может быть, доведется и самому увидеть эти небольшие, юркие, маневренные баксиры.

Спелео- логия: спорт или наука?

АЛЕКСАНДР ЖДАНОВ



Первые минуты на поверхности.

В степи, за селом Стрелковицы Тернопольской области, было озеро Попова Яма. Много толков и слухов породило его необычное поведение, и, по словам дедов, именно отсюда начиналась кратчайшая «дорога к сатане». Бывало, среди лета вода в озере начинает кружиться, образуется огромная воронка, и, словно через лейку, вода с шумом и грохотом исчезает под землей. Дыра, появившаяся на дне, постепенно затягивается илом, дно высыхает и уплотняется, а следующей весной на этом месте снова блестит голубое озеро, чтобы через некоторое время снова удивить всех своим таинственным исчезновением.

Для львовских и тернопольских спелеологов, слышавших эти рассказы, не было секретом, что под озером открывается вход в пещеры, вероятно, громадные по своим размерам. Но систематическое изучение их они начали только в 1963 году.

В течение десяти лет в пещерах Голубые озера (так они были названы) побывало 33 экспедиции спелеологов. Общая их длина оказалось равной 100 км 586 м.

Пройти эти 100 км было делом нелегким — от спелеологов потребовалось немалое мужество, выносливость, мастерство.

«Один из труднейших участков Голубых озер — так называемый переходный район. Длинная, узкая, пропиленная в гипсе галерея вьется зигзагами на протяжении нескольких сот метров. Продвигаться приходится все время в «распоре» — под ногами обрыв; из-под башмаков раз за разом срываются и где-то далеко внизу булькают маленькие камушки. А ты не имеешь права потерять точку опоры. Ты должен пройти, поэтому

мы ищи уступ самый надежный, чтобы каждый шаг был наверняка.

И цепляешься за камни, и ругаешь себя беспощадно, что связался с этими сумасшедшими, и клянешься себе: это уже в последний раз...

Но только до тех пор, пока не станешь твердо на равнине, усталый, мокрый от пота. Тогда присядешь на обточенный водой валун, выключишь для экономии свет и, прислушиваясь в полной тишине к стуку своего сердца, подумаешь: «Смотри, а я, оказывается, кое-что таки могу!» — так написал после одной из экспедиций киевский спелеолог Аркадий Шиманский.

Красота, открывшаяся спелеологам, поражает воображение. Особенно выделяется открытый в 1970 году район пещер, названный Октябрьским. В центральной его части два камина — Янтарный и Зеркальный, стены которых выложены пластинчатым прозрачным гипсом с желтоватым оттенком. Высота Зеркального 11 м. Западнее зал Плутон высотой 3,6 м, а площадью 380 кв. м. Рядом зал Снежинка — стены его покрыты прозрачными игольчатыми монокристаллами длиной 6—7 см. Некоторые из них при толщине 5 мм достигают в длину 30 см. В зале Крымский ослепительно белые сталактиты. Натеки черного, темно-красного и желтого цвета украшают стены Мигеры. В зале Жемчужина в небольших ванночках найден пещерный жемчуг.

Удивительные по своей красоте явления наблюдаются не только в Голубых озерах. В пещере Кристальная на Подольщине есть залы Кристалл и Солнце. Стены Кристалла покрыты крупными разноцветными — прозрачными, коричневыми и желтыми — кристаллами гипса. В центре свода зала Солнце — желтые кристаллы, которые, светлея, концентрическими

расходятся к краю. Действительно, Солнце!

Там же Белый зал, Озеро капитана Немо, трехметровая глубина которого абсолютно не ощущима — настолько прозрачна вода. В Дивьей пещере на Урале найдены продолговатые жемчужины (1—1,5 см длиной) со сквозным отверстием вдоль оси — хоть сейчас бери и нанизывай на нитку. Вообще Дивья богата уникальными находками. В зале Купол обнаружены сталагмиты, состоящие из ярко-красной глины, покрытые сверху тонким (до 1 см) слоем кальцита. Ажурный, Сказка, Индийский, Виноградный — названия залов Дивьей говорят сами за себя.

Но не только подземные чудеса и спортивная страсть влекут спелеологов под землю. Они выполняют и большую научно-исследовательскую работу. Это прежде всего изучение земной коры. Ни одно бурение не может сравниться по объему и дешевизне с информацией, добытой спелеологами во время многокилометровых походов под землей.

Представляет научный интерес и процесс возникновения и развития пещер с описанием вторичных образований (сталактитов, сталагмитов, натеков). Многие эти явления начинают сказываться на работе шахт, особенно соляных, где их развитие идет с повышенной скоростью. В Верхнекамских соляных копях сталактитами и сталагмитами обрастают почти все металлические и деревянные предметы, элементы электропроводки.

Изучение подземных потоков помогает определять распределение воды в том или ином районе, а иногда и открывать новые ее источники. Так, в Добинской ледяной пещере в Чехословакии обнаружены пласти льда до 25 м толщиной, а

общее его количество достигает 145 тыс. куб. м.

Не раз находки в пещерах привлекали к ним внимание археологов. Так, в пещере Подземных охотников на Урале были обнаружены три черепа и кости пещерных медведей, скелеты двух молодых пещерных медведей, черепа соболей, полный скелет лисицы и много других костей. Но самые интересные находки были сделаны в гроте Угольном. Под слоем песка в 8–15 см спелеологи нашли кусочки угля и большие куски обгоревшего дерева. На древесных остатках сохранились следы ударов какого-то весьма несовершенного орудия. Такие же следы ударов в виде борозд и проломов были обнаружены на черепах медведей. Наконец, был найден вкладышевый кремневый нож в костяной оправе, несколько вкладышей-лезвий, обломок другого орудия. Лезвие прочно держится в каком-то черном цементирующем материале, по-видимому, смоле.

Каждый из нас слышал о спелеотерапии. Сведения о ней восходят к седой древности. Археологи Италии в гротах некоторых пещер находят терракотовые вазы, которым более двух тысяч лет. Вряд ли древние брали в пещерах питьевую воду — она в достаточном количестве имела и на земле. Вероятнее другое — вода пещер применялась как лекарство. Такое предположение подтверждают факты из истории других народов. Издавна брали в пещерах белый камень (стalактиты), толкли его в порошок и давали принимать людям с переломом руки или ноги. Лекарство действительно способствовало ускоренному заживлению, ведь человек принимал чистейший CaCO_3 .

Сейчас спелеотерапией пользуются во всем мире. Подземные клиники — пещера Клитерт в Вестфалии (ФРГ), Мамонтовая (США), Тавас (Венгрия), знаменитые «Паровые бани Калиджера» (Италия) и многие другие. Лечат в них в основном ревматизм, невралгию, болезни дыхательных путей, болезни кожи и болезни обмена.

Первая в Советском Союзе подземная клиника функционирует с 1968 года. Расположена она в соляных шахтах в Солотвина (Закарпатье) на глубине 206 м. Эта специализированная аллергологическая клиника расширяется, осваиваются более глубокие горизонты.

Сеть подземных лечебниц как в Советском Союзе, так и за рубежом растет, и вклад спелеотерапии в борьбу за здоровье людей будет еще весомее.

Так что вопрос, поставленный в заголовке, чисто риторический — спелеология и спорт и наука!

ПОДЗЕМНЫЕ РЕКОРДЫ КИЕВЛЯН

АЛЕКСАНДР ЛОМАЕВ,
кандидат геолого-минералогических
наук, научный руководитель
Киевской лаборатории
спелеологических исследований
(КиЛСИ),

АЛЕКСАНДР КЛИМЧУК,
секретарь КиЛСИ

Долгое время мы зачитывались книгами француза Н. Кацера, венгра Л. Якуча, американца У. Холидея и др. Десятки километров подземных лабиринтов, сотни метров спуска в шахты-пропасти казались нам сказочными достижениями. Ведь тогда наибольшие пещеры СССР, Кунгурская и Воронцовская, едва достигали 5 км в длину, а спуски в колодцы не превышали 100 м.

И вдруг лавина необычайных успехов. Появились десятки новых исследователей — А. Крубер, А. Барков, Г. Максимович, Н. Гвоздецкий, и среди них украинские спелеологи — В. Дублянский, Б. Иванов, В. Радзиевский, М. Савич и многие другие. Энтузиасты увлекают за собою молодежь. Так было в Крыму, Тернополе. Так было и в Киеве.

При Киевском Дворце пионеров работал кружок юных спелеологов под руководством Валерия Рогожникова, беспребедно влюбленного в спелеологию. Прекрасный организатор и воспитатель за короткий срок сумел выпестовать целый отряд единомышленников, теперь уже ставших его коллегами. Его воспитанница Тамара Крапивникова в этом году была начальником экспедиции на Кырктау. Увлечение пещерами стало профессией самого Валерия, он на «отлично» защитил диплом инженера-геоморфолога по карсту Подолью.

Киевские спелеологи нашли новую форму работы. При Киевском клубе туристов на базе спелеосекции в 1971 году была организована лаборатория спелеологических исследований (КиЛСИ). Научное руководство осуществляет Институт геологических наук АН УССР и Киевский гос-

университет. Не утрачивается связь со «спелеологическими питомниками» — Дворцом пионеров и детской туристской станцией. Были проведены первые выезды на Подолию (открыта замечательная пещера Атлантида), на Северную Двину, Донбасс, первые научно-спортивные конференции.

На Подолии же была обнаружена и исследована самая крупная в Советском Союзе пещера Оптимистическая — 107 км. Вход в нее длинный и извилистый. Вползают в него ногами вперед и тащат за собой узкий мешок со снаряжением и продуктами — обычный рюкзак не проходит.

Но Украина стала уже тесной, спелеоклубы работают не только в Киеве...

Еще в 1960 году профессор Н. Гвоздецкий опубликовал статью о карстовом плато Кырктау в Узбекистане. Это плато он назвал классическим примером карстового района. Украинские спелеологи поверили этому прогнозу, и первая же разведка в 1972 году подтвердила это. Плато, сложенное силурскими и девонскими известняками и доломитами огромной мощности (до 2000 м), с поверхности напоминает соты. Тысячи воронок покрывают выровненные поверхности и скальные гребни. Под одним из обрывов около большой котловины, напоминающей стадион, в рядовой воронке В. Висневский, А. Климчук и другие откопали отверстие, бросили в него камень и... открыли карстовую шахту КиЛСИ. Она оправдала их надежды и стала рекордсменкой 1975 года (рекорды в спелеологии тоже быстро теперь обновляются). В 1972 году в нее удалось спуститься на 270 м. Пройти дальше не позволили недостаток снаряжения и общая неподготовленность группы к штурму таких глубин.

Год прошел в подготовке новой экспедиции. Август 1973 года принес большую удачу. Штурмовая группа в составе Т. Крапивниковой, В. Рогожникова и трех Александров — Климчука, Резникова и Храпова за четверо суток достигли глубины 540 м. На этой глубине спелеологов остановил крупноглыбовый завал, на первый взгляд полностью перегородивший ход. Да и силы группы были на пределе. Достигнутая глубина стала шахту КиЛСИ на второе место в Советском Союзе среди природных шахт.

К экспедиции в августе 1975 года подготовка была особенно тщательная. Основной задачей было детальное исследование шахты КиЛСИ, ее топографическая и структурно-геологическая съемки.

Кроме нашей экспедиции, в восточной части плато обосновались киргизские спелеологи. Палаточный лагерь экспедиции раскинулся в обширной котловине, в одной из воронок — снежнике — устроен склад и холодильник. Среди участников в основном молодежь. Это спортсмены-спелеологи, студенты, молодые геологи. В экспедиции участвовали также юные спелеологи детской туристской станции и Дворца пионеров. Они входили в группы обеспечения и оказали большую помощь в работе, сами же прошли хорошую школу — проводились учебные и контрольные спуски в отдельные колодцы, пионеры участвовали в разведочных маршрутах.

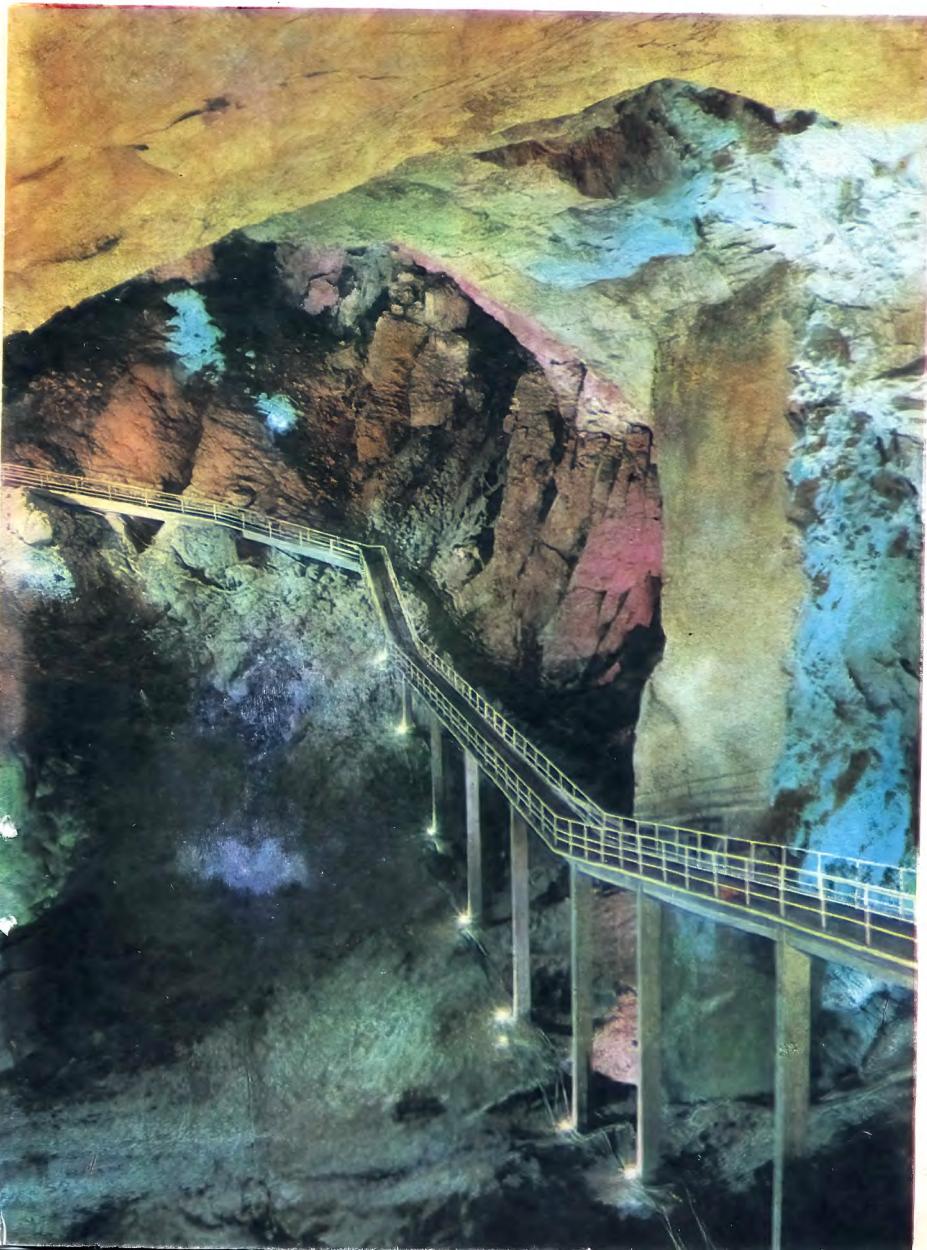
Вот наконец закончена заброска из Ургута снаряжения, приборов, продуктов, наложен быт лагеря и поднят флаг. Начались подготовительные работы в шахте. Через каждые сутки, сменяя друг друга, ухо-

дят под землю вспомогательные группы (по 4—6 человек). В их задачу входит навесить веревки в колодцах до 380-го метра, провести телефон, опустить до той же глубины оборудование подземного базового лагеря и приборы для научных исследований. Тут, в большом зале, на глубине почти 400 метров, будет лагерь штурмовой группы, которая пойдет дальше.

Наконец все подготовительные работы закончены. 11 августа штурмовая группа уходит в шахту.

Утром сразу после завтрака начинается подготовка к спуску. Самый тяжелый момент в этом — надеть свое подземное обмундирование. На сорокаградусной жаре «штурмовики» надевают на себя несколько шерстяных костюмов, резиновые гидрокостюмы, страховочные пояса,

В Ново-Афонской пещере.



САМЫЕ, САМЫЕ...

● Наибольшее количество пещер зарегистрировано в США (11 000). В Европе больше всего пещер в Италии (8379), Франции (7000) и Югославии (5300).

● Самая длинная пещера — Мамонтова — расположена в США — 252,5 км, в Европе — Хеллах (Швейцария) — 120,5 км. Самая длинная пещера СССР — на Украине, в Подолии, — Оптимистическая, 109,3 км.

● Самая глубокая пещера принадлежит Франции — 1171 м. В Советском Союзе спелеологи опустились в пещеру КилСИ на 720 м.

● Самая большая по объему пещера расположена в Болгарии — Родопская, 237,6 млн. м³.

● Площадь поверхности самого крупного в СССР пещерного озера (Кунгурская пещера на Урале) — 1000 м².

● Самый крупный в мире сталагмит (натечное пещерное образование, растущее от пола к потолку пещеры) высотой 63,2 м найден в пещере Мартин (Куба). Второй по величине сталагмит — в Красногорской пещере (Чехословакия), его высота 32,7 м. Широко известен также сталагмит Карлсбадской пещеры (США) — 18,2 м высоты и 4,9 м в поперечнике. Длина сталактитов (натечных образований, растущих с потолка пещеры и свисающих подобно сосулькам) не превышает 10 м.

● В пещерах обитают разнообразные животные, грибы и бактерии. Из позвоночных в подземных полостях Югославии, США отмечены амфибии — протей (до 28 см в длину) и рыбы (10—13 см). Они лишены глаз и почти бесцветны. Беспозвоночные представлены большой группой членистоногих (ракчи-бонклавы, муши, комары, долихороды), пауками, моллюсками, червями. Основная пища пещерных обитателей — помет летучих мышей и заносимые с поверхности остатки растений (стволы, листья). Летучие мыши заселяют пещеры в огромных количествах, иногда до 20 млн. особей в полости. Вечером они вылетают оттуда массой, похожей на клубы дыма. На территории Советского Союза известно 462 вида пещерных животных, среди них 183 вида — постоянные обитатели пещер.

● Крупнейший в мире зал находится в Карлсбадской пещере (США). Его длина 1220 м, ширина 190 м, высота 91,5 м и объем около 20 млн. м³. Один из крупнейших залов знаменитой пещеры Постойна Яма (Югославия) — Конгресса Дворана — имеет площадь 3 тыс. м² и вмещает более 10 тыс. человек. 12 сентября 1965 года здесь состоялось открытие IV Международного спелеологического конгресса. В честь этого события зал получил название Конгрессного (Конгресса Дворана).

● В пещере Постойна Яма проложен экскурсионная пещерная железная дорога длиной в 2 км. Число посетителей пещеры в 1919 году — 104 человека, а в 1967 году — 548 661 человек.

● В СССР для посещения туристами оборудованы Кунгурская пещера (Урал), Кристальная (Подолья) и Анапийская (Кавказ). В Чехословакии таких пещер свыше 25, в США более 200, в Англии 40. В ЧССР, например, в 1971 году зафиксирован 612 621 посетитель экскурсионных пещер. Одну только Добшинскую пещеру в 1972 году посетили 236 тыс. туристов. Ежегодно в мире пещеры посещают около 10 млн. человек.

каски, освещение, приспособления для спуска и подъема. Вся эта мука продолжается не менее часа, пока сваренный в собственном соку спелеолог не облечится в свои доспехи и не протиснется в темное и прохладное отверстие входа в шахту. Там, под землей, температура 4—5°C и повсюду ледяная вода. Но на первых порах, после палившего солнца, все это кажется живительной прохладой и освежающим душем. Это потом, после нескольких суток штурма, когда гидрокостюмы будут разорваны об острые выступы стен и шерстяные костюмы будут мокрыми до нитки, вконец измученный холодом и сыростью спелеолог будет с тоской вспоминать о жаре и палившем солнце...

Итак, штурм начался. Он продолжался четверо суток. При обследовании завала на 540-м метре над ним был обнаружен ход, открывший доступ в продолжение полости. Продолжив несколько небольших колодцев и конечный 115-й метровый колодец, который оказался самым значительным в шахте, группа вышла на отметку 720 метров и остановилась перед новым завалом. Прохождение 1975 года закончилось. Но не кончилась шахта.

Вход в шахту находится на высоте около 2400 м в основании скальной стени горы. Пройдя через узкую щель, попадаешь в наклонный ход, который почти сразу обрывается в 40-метровый колодец. Им начинается каскадный участок полости. Характерной особенностью шахты является чередование каскадных и наклонно-уступчатых участков. Они сменяют друг друга на протяжении всей полости. Каскадные участки состоят обычно из нескольких колодцев глубиною от 8 до 115 метров каждый и разделены между собою горизонтальными площадками. Наклонно-уступчатые участки представляют собой извилистые ходы-трещины шириной около метра. Высота сводов при свете даже сильных фонарей просматривается с трудом и не везде. Пол у них наклонный, с уступами-ступеньками высотой от 0,5 до нескольких метров.

Воды в шахте много. До 100 метров ее еще недостаточно, чтобы

К 4-й СТР. ОБЛОЖКИ.

На обложке изображена схема пещеры Килси. Флажками обозначены базовый лагерь и окончание маршрута экспедиции 1973 года. Масштабная сетка дает представление о размерах пещеры. Своды залов и проходов, высота которых не установлена (свет фонарика не достигал потолка), обозначены черным цветом.

образовать постоянный водоток, можно наблюдать только небольшие непроточные озера. К 103-му метру приурочена зона интенсивного капежа, после которой появляется ручей. Он набирает силу и проходит дальше на протяжении всей полости. Расход его с глубиной увеличивается, достигая в конце 20 л/с.

Разнообразны формы растворения породы — щели, трубы, уходящие вверх. Ребристая поверхность стен названа нами «шкурой крокодила», тесный контакт с ней не вызывает удовольствия. Очень богаты различные натеки и другие отложения. Натечные (хемогенные) отложения обычно представлены сталактитами, сталагмитами, покровными корами, гурами (туфовыми плотинами). Они обычно приурочены к зонам интенсивного капежа в каскадных участках, много их на наклонно-уступчатых участках. Некоторые натеки имеют различную окраску. Наибольшим разнообразием красок обладают сталактиты и покровные коры. Здесь встречены белый, розовый, коричневый, ярко-синий, голубой, кроваво-красный, черный и другие цвета. Расцветка натеков объясняется главным образом присутствием различных примесей (окислы железа и др.).

Интересен своеобразный рельеф, созданный сталагмитами, в зоне интенсивного капежа. Участки их сплошного распространения довольно обширны. Наибольшее количество гуров встречено в пределах пятого наклонно-уступчатого участка (глубже 400 м). Гуры шахты являются самыми глубокими по своему расположению в пещере во всем Советском Союзе.

...Наверху, в лагере экспедиции, телефонограмма о том, что достигнута глубина, превышающая 700 м, была встречена ликованием. В небо взлетели разноцветные ракеты, прозвучал ружейный салют. Эта радость понятна — большой труд увенчался установлением всесоюзного рекорда по глубинному спуску в естественные шахты. Шахта Снежная на Кавказе официально всюду признана «только» 700-метровой. А здесь 720 м. Правда, мы еще все отстаем от зарубежных достижений. Самая глубокая карстовая пропасть Пьер-Сен-Мартен во французских Пиренеях имеет пройденную глубину почти 1200 м. Но и у нас все впереди.

Спортивная цель достигнута. А как с научными результатами? Они тоже имеются. Во-первых, исследована 700-метровая толща известняков, установлен ее характер в сплошном разрезе, получены данные о ее трещиноватости, залегании. Исследования в такой шахте дают

значительно больше материала, чем любая буровая скважина, стоимость которой неизмеримо больше, чем все расходы на экспедицию. Геологическим организациям Узбекистана это надо иметь в виду — ведь на востоке плато находится рудоносный район. Во-вторых, Узбекистан очень нуждается в воде. Талые воды снегов с плато поступают в карстовые колодцы и шахты и неизведанными путями приходят к речным долинам. Река Кашкадарья, окаймляющая плато с юга, получает более половины своей воды из нескольких источников, которые выходят в ее долину со стороны Кыргыстау. Источники открываются на высоте 900 м. Теперь вспомним, что шахта Килси имеет вход на отметке около 2400 м. Вот здесь и таятся возможности плато дать мировой рекорд по глубине естественных шахт — разница отметок 1500 м, и вся эта толща — известняки. Знать режим подземных вод — значит суметь регулировать их сток. А это очень важно.

Изучение карста плато Кыргыстау еще только началось. Необходимо его продолжить. Экспедицию киевских спелеологов следует оснастить современным оборудованием, обеспечить заброску всего необходимого на плато вертолетом, нужна автомашина.

Слово, на наш взгляд, за Академией наук Украины, республиканским советом по туризму, ЦК ЛКСМ Украины. Несомненно, очень нужна помочь соответствующих организаций Узбекистана. Помощь эта будет, кроме того, взаимной — надо Узбекистану готовить свои кадры спелеологов.

ОТ РЕДАКЦИИ:

Статьи по спелеологии были уже сданы в типографию, когда в редакцию журнала пришла телеграмма следующего содержания:

«Экспедиция киевских и томских спелеологов на первом этапе Всеобщей спелеологической экспедиции 3 августа достигла глубины 1030 метров. Шахта Килси стала третьей в мире по глубине. Штурмовая и научная группы в составе Павла Боздрикова, Александра Климчука, Тамары Крапивниковой, Александра Резникова, Валерия Рогожникова, Вячеслава Чуйкова исследовали новый участок пещеры. Материалы штурма обрабатываются. Научный руководитель киевской лаборатории спелеологических исследований Александр Ломаев».

РЕДАКТОРЫ «ИСТОРИЧЕСКОЙ СЕРИИ ТМ» 1976 ГОДА

СЛЕДУЯ УСТАНОВИВШЕЙСЯ ТРАДИЦИИ, В ЭТОМ НОМЕРЕ МЫ ПРЕДСТАВЛЯЕМ НАШИМ ЧИТАТЕЛЯМ РЕДАКТОРОВ МОРСКОЙ «ИСТОРИЧЕСКОЙ СЕРИИ», КОТОРЫЕ НА ПРОТЯЖЕНИИ ВСЕГО 1976 ГОДА ОКАЗЫВАЛИ РЕДАКЦИИ ОГРОМНУЮ ПОМОЩЬ В ПОДГОТОВКЕ МАТЕРИАЛОВ СЕРИИ.



Председатель Бюро секции истории транспорта Советского национального объединения истории и философии естествознания и техники АН СССР,
доктор технических наук
Виктор Георгиевич БАКАЕВ

Виктор Георгиевич родился 21 ноября 1902 года в Бежице Брянской области. В 1922 году Виктора Георгиевича направили в Московский институт инженеров транспорта, который он окончил в 1929 году. В 1930—1936 годах работал в Центральном морском управлении Наркомата путей сообщения. С 1938 года по 1942 год Виктор Георгиевич преподавал в вузах. В 1939 году защитил кандидатскую, а в 1952 году — докторскую диссертации. С 1945 года — заместитель, с 1952-го — первый заместитель министра морского флота, а с 1954-го по 1969 год — министр морского флота СССР. В январе 1970 года он ушел на пенсию.

Виктор Георгиевич — автор многих научных трудов. Выведенная им формула расчета инерционности судов принята во всем мире как «формула Бакаева».

Виктор Георгиевич участвовал в работе XXI, XXII и XXIII съездов КПСС, на XXII и XXIII съездах избирался кандидатом в члены ЦК КПСС. Он депутат Верховного Совета СССР шестого и седьмого созывов. Виктор Георгиевич награжден многими советскими и иностранными орденами.



Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии, доктор технических наук
Василий Иванович НЕГАНОВ

Василий Иванович родился 29 декабря 1899 года в селе Рожки Малмыжского района Кировской области. В 1919 году был призван в Красную Армию, после демобилизации учился в Казанском политехническом институте до его закрытия. В 1926 году поступил на кораблестроительный факультет Ленинградского политехнического института. После окончания института в 1931 году был переведен в Судопроект.

С 1934-го по 1940 год Василий Иванович занимался проектированием судов, за что в 1940 году ему было присвоено звание лауреата Государственной премии. Тогда же его назначили главным конструктором по разработке нового мощного ледокола.

В 1942 году Василия Ивановича направили в США, где до 1946 года он занимался вопросами приемки судов. В 1947 году его назначили главным инженером конструкторского бюро. С января 1954 года он руководит проектированием первого в мире судна с атомной энергетической установкой — ледокола «Ленин». В связи с успешным завершением работ в 1960 году ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда. В 1962 году Василий Иванович защитил докторскую диссертацию и с 1968 года работает научным консультантом. Награжден рядом орденов и медалей.



Инженер-судостроитель
Владимир Васильевич СМИРНОВ

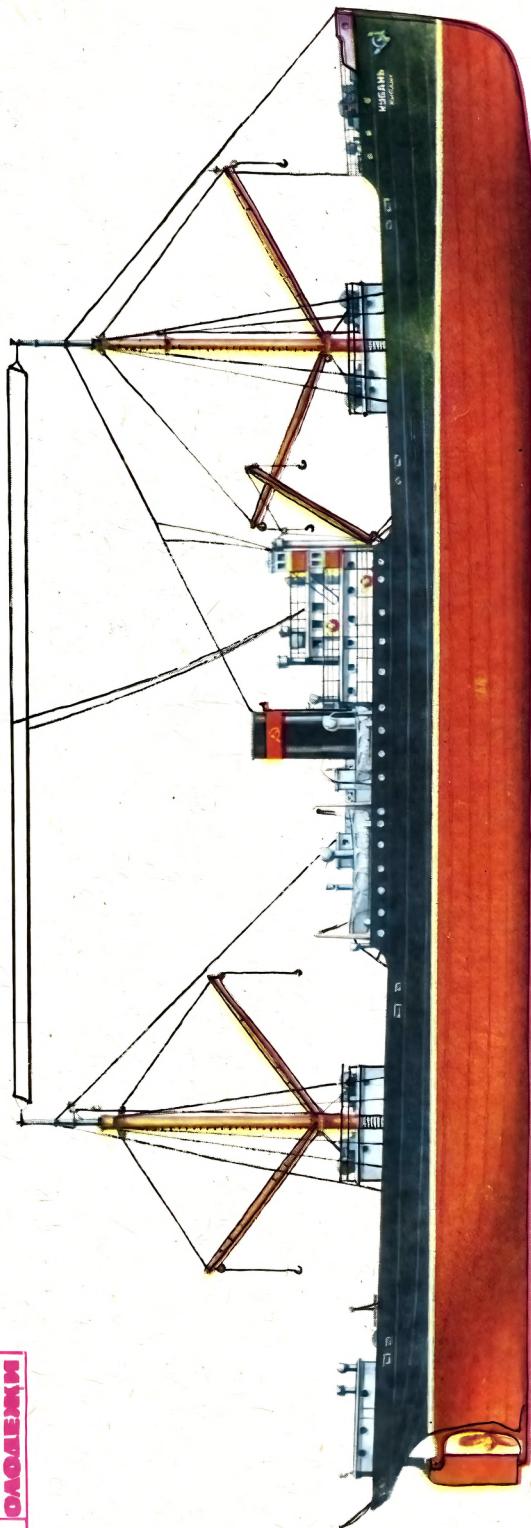
Владимир Васильевич родился 15 декабря 1905 года в деревне Панфилово Вологодской области, учился в школе фабзавучка Северной железной дороги. В 1924 году вступил в комсомол и в 1925 году в составе делегации Северной железной дороги участвовал в работе съезда железнодорожников в Москве.

Осенью 1926 года горком комсомола командировал его на учебу в Вологодский рабфак. Владимир Васильевич окончил его с отличием и получил путевку в Ленинградский политехнический институт. После завершения учебы в 1934 году его направили на работу в Специальное конструкторское бюро судостроения.

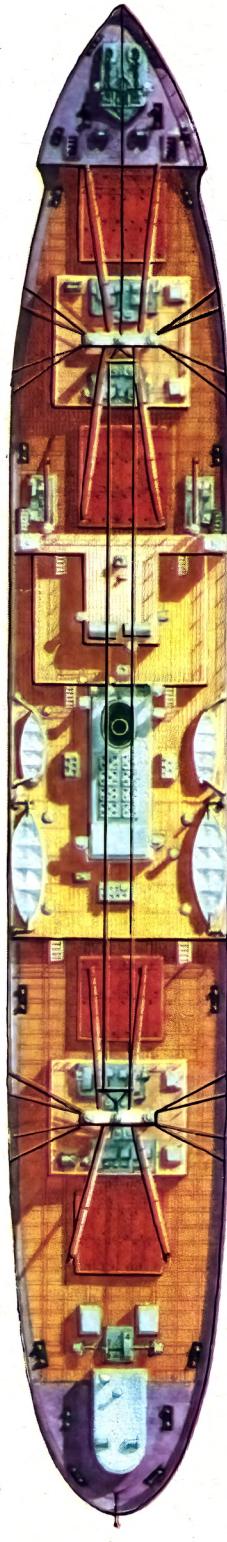
В 1935 году Владимир Васильевич выезжал в Италию, принимал турбины и оборудование для крейсера «Киров». В конце 1938 года его перевели на работу в Наркомат оборонной промышленности. В 1939 году в составе Советской экономической делегации он был в Германии.

С 1942 года по 1947-й работал в Государственной закупочной комиссии Союза ССР в США. По возвращении из США работал в аппарате Министерства судостроительной промышленности начальником отдела, главным инженером, начальником главного управления и членом коллегии министерства, руководил проектированием судов.

С 1971 года Владимир Васильевич пенсионер. Награжден рядом орденов и медалей.



10 м



Вымпел Министерства морского флота (1926).

ФЛАГИ И ВЫМПЕЛЫ МОРСКИХ СУДОВ

Флаг министра морского флота (1931).

Вымпел Адмиралтейский завода

Тип судна	рефрижератор
Наибольшая длина	102,9 м
Наибольшая ширина	14,8 м
Водоизмещение	6830 т
Грузоподъемность, груз	3724 т
Генеральный рефрижераторный	
груз	1970 т
Двигатель	дизель
Мощность	2200 л. с.
Скорость	13 узлов
Дальность плавания	4000 миль
Команда	27 человек
Завод-изготовитель	Адмиралтейский завод
Количество	(«Волга», «Нева», «Кубань» ⁴ , «Рион»)
Годы постройки	1929—1932 гг.



Историческая серия «ТМ» МАРСЕЛЬСКИЕ РЕФРИЖЕРАТОРЫ

Под редакцией:

Председателя Бюро секции
истории транспорта Советского
национального объединения
истории и философии,
естествознания и техники
АН ССР, доктора технических
наук Виктора БАНАЕВА;
Героя Социалистического Труда,
лауреата Государственной премии,
доктора технических наук
Владимира СМИРНОВА;
Ноллективные консультанты —
Василия НЕГАНОВА;
инженера-судостроителя
Владимира СМИРНОВА.
Ноллективные консультанты —
редакция журнала «Судостроение»
и ЦНБ Балтсудопроект.

вскоре отправились в первый рабочий рейс. Основное назначение марсельских рефрижераторов — перевозить скрепортиращиеся продукты из черноморских портов в страны Средиземного моря, а в отдельных случаях и в порты Англии и северного побережья Европы.

В 1933 году «Кубань» совершила свой обычный рейс в Неаполь. Когда теплоход стоял под разгрузкой, кто-то из членов экипажа предложил съездить на Капри в гости к Алексею Максимовичу Горькому. Писатель встретил моряков радушно. Он, в свою очередь, побывал на теплоходе с ответным визитом и подарил экипажу целую библиотеку из 700 книг.

В середине июля 1936 года в Испанию вспыхнул антиправительственный мятеж, а уже в сентябре два марсельских рефрижератора — «Нева» и «Кубань» — первыми из советских судов прибыли в Аликанте. Они доставили продовольствие и одежду, посланные нашими профсоюзами испанским женщинам и детям.

Богата памятами истории теплогохода «Кубань», но самые яркие, самые героические ее страницы написаны, конечно, в грозные годы Великой Отечественной войны, который был первым транспортом, вошел в Феодосийский порт, все же через три с половиной часа после вспышки на линии Новороссийск — Одесса — Марсель. Однако Советский флот не принял предложения комиссии и решил заказать специализированные суда для Черного моря — марсельские рефрижераторы.

Если учесть, что в конце 1928 года

Северная судостроительная верфь — «А. Жданова» — на заводе имени А. Жданова — уже должна была сдать первый лондонский рефрижератор «Андрей Жданов» (см. «ТМ», 1976, № 5), решение Совета флота может показаться неоправданным. Разве не оперативнее и не дешевле было построить для Черного моря несколько новых рефрижераторов, уже построенных в производстве, чем создавать совершенно новый проект?

Но, оказывается, в Совторфлоте

было изучено и это предложение.

Когда на стапеле завода имени Жданова состоялся выход на воду первого теплохода марсельской постройки, то впервые в истории судостроения в мире появился рефрижератор, способный перевозить на больших скоростях грузы, требующие низких температур.

Разнообразие продуктов, которые производило все большее количество судов, потребовалось для того, чтобы удовлетворять спросом на мировом рынке. Усилиями внешнеторговых организаций в 1927 году было завершено строительство холдинговика в Одессе вместимостью 1600 т, на следующий год — Севастополе (1000 т) и Поти (1000 т). Вся ответственность за положение с экспортом продуктов ложилась теперь на плечи судостроителей.

Предвидя такой разворот событий, Комиссия по судостроению еще

в марте 1926 года поставила вопрос о том, чтобы в программу 1926/27 года включить постройку двух черноморских теплоходов (см. «ТМ», 1976, № 3), оборудовав их рефрижераторами и трюмами и приспособив, таким образом, для перевозки скоропортящихся грузов. Комиссия считала, что два таких судна не только поддерживались заданная температура, но и производилось вентиляция помещения, необходимая для сохранения продуктов в охлажденном состоянии.

Марсельские рефрижераторы —

знаменательная веха в истории отечественного судостроения. Несмотря на наличие двух палуб и сложную конструкцию установок, первое судоходильное судно «Волга» вошло в строй спустя полтора года после закладки, а вскоре из четырех судов адмиралтейские кораблестроители завершили в рекордный для тогдашнего советского судостроения срок — два с половиной года. Вступив в строй, новые рефрижераторы работали не только на марсельской, но и на других линиях, но название — марсельские — сохранилось за ними на всегда.

ЛЕОНИД ЕВСЕЕВ, инженер

огромную массу фруктов, масла, мяса, не имела в портовых городах ни одного холдингника, а в составе жераторных судов. Поэтому скоро- портиращиеся грузы отправлялись на экспорт по железной дороге или на обычных судах, совершившено не способленных для их перевозки. Сельское хозяйство юга восстановливалось быстро, и с каждым годом производило все больше продуктов, которые пользовались большим спросом на мировом рынке. Усилиями внешнеторговых организаций в 1927 году было завершено строительство холдинговика в Одессе вместимостью 1600 т, на следующий год — Севастополе (1000 т) и Поти (1000 т). Вся ответственность за положение с экспортом продуктов ложилась теперь на плечи судостроителей.

Предвидя такой разворот событий, Комиссия по судостроению еще

в марте 1926 года поставила вопрос о том, чтобы в программу 1926/27 года включить постройку двух черноморских теплоходов (см. «ТМ», 1976, № 3), оборудовав их рефрижераторами и трюмами и приспособив, таким образом, для перевозки скоропортящихся грузов. Комиссия считала, что два таких судна не только поддерживались заданная температура, но и производилось вентиляция помещения, необходимая для сохранения продуктов в охлажденном состоянии.

Марсельские рефрижераторы —

знаменательная веха в истории отечественного судостроения. Несмотря на наличие двух палуб и сложную конструкцию установок, первое судоходильное судно «Волга» вошло в строй спустя полтора года после закладки, а вскоре из четырех судов адмиралтейские кораблестроители завершили в рекордный для тогдашнего советского судостроения срок — два с половиной года. Вступив в строй, новые рефрижераторы работали не только на марсельской, но и на других линиях, но название — марсельские — сохранилось за ними на всегда.

ЛЕОНИД ЕВСЕЕВ, инженер

годы империалистической и гражданской войн наибольший урон, Царивший в торговом флоте заставил уступиться еще и нелепым положением, доставшимся в наследство старой России. Южная окраина страны, ее житница, производившая

автомобили, самолеты и другие средства транспорта тем, что каждого из них — индивидуум, «машина-личность» с неповторимой, а подчас и удивительной судьбой. Даже суда одиночной серии, строящиеся по одному проекту, хоть в малом, а похожи друг на друга. Даже на стапеле нет и не может быть у них обезличенности, присущей машинам, которые сходят с конвейера при массовом производстве. Этую мысль убедительно подтверждают истории теплохода «Кубань», представителя серии судов, построенных на Адмиралтейском заводе и названных марсельскими рефрижераторами.

Принимают судно прибыла тогда в

Ленинград Целая делегация моряков из Одессы. Как и подобает рачительным хозяевам, они придирично осматривали каждый механизм, участвовали в ходовых испытаниях, а



НТМ по-английски, или в поисках мецената

Несколько лет назад группа английских мастеров высшего пилотажа обратилась к руководству Крэнфильдского технологического института с предложением разработать конструкцию самолета специально для аэробатических соревнований. Студенты этого института, с момента своего основания в 1946 году специализировавшегося на самолетостроении, с удовольствием готовы были взяться за такую работу, если бы... Если бы кто-нибудь согласился ее оплатить. А поскольку мецената не нашлось, руководство института поручило двум студентам заняться предварительной разработкой в порядке курсового и дипломного проектирования.

Тактико-технические требования для нового самолета взялись разработать Н. Уильямс — неоднократный чемпион Англии по высшему пилотажу. По его мнению, будущая ма-

шина должна быть монопланом средних размеров, чтобы облегчить судьям наблюдение с земли. Высокая скорость для самолета такого типа не обязательна, но он должен легко управляться. Удельная мощность должна быть достаточно высокой для того, чтобы быстро менять скорость и взмывать свечой в небо. Во время тренировок машина должна быть двухместной, а во время соревнований — одноместной, причем пилот должен размещаться близ центра тяжести самолета.

Студенты живо принялись за дело. Они установили, что самолет во время соревнований большую часть времени находится в перевернутом положении и что величина и частота перегрузок у него больше, чем у истребителя, в чем нетрудно убедиться, взглянув на диаграмму. Поэтому коэффициент прочности для крэнфильдского самолета было решено принять равным 1,5 при 9-кратной перегрузке, что гарантирует срок жизни машины 2000 часов.

В результате предварительной проработки начали прорисовываться контуры будущего самолета: двухместный низкоплан с размахом крыла около 10 м и с неубирающимся шасси. Во время соревнований пилот занимает заднюю кабину, а первая плотно закрывается. Вес самолета при этом — 680 кг, мощность поршневого двигателя с винтом регулируемого шага — 150 кВт. По этим разработкам была построена и испытана в аэродинамической трубе модель в 1/12 натуральной величины. Испытания показали прекрасные результаты, но... Но никто не собирался давать деньги на дальнейшую работу.

И снова руководство института решило продолжить работу над конструкцией в порядке учебной работы. Студенты Крэнфильда рассчитали и вычертили более 300 узлов будущего самолета. Лишь в конце 1974 года нашелся меценат — некий А. Куртис, который предложил создать бездоходную компанию для завершения студенческой работы и постройки прототипа. «Многие нынешние и бывшие студенты института, — сказал один из профессоров, — с нетерпением ждут, когда их самолет поднимется в воздух».

И это предвидел Карно!

В своих бессмертных «Размышлениях о движущей силе огня» знаменитый французский военный инженер Сади Карно доказал: экономичность идеальной тепловой машины не зависит от свойств рабочего тела, так что все равно, работает она на

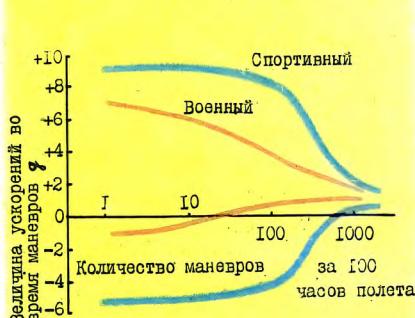
газе, жидкости или твердом теле. Почему же тогда теплотехники так много внимания уделяют выбору рабочего тела? Почему широко всем известные двигатели работают на газах и на парах и почему нет двигателей, работающих на жидкостях или на твердых телах? Может быть, Карно чего-то недоучел?

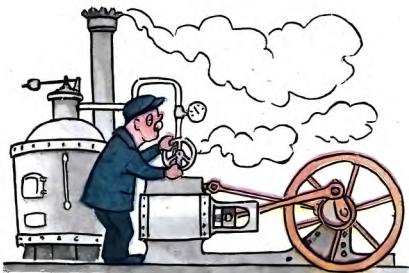
Нет, Карно был прав: экономичность — КПД — идеальной машины действительно не зависит от свойств рабочего тела, но от них сильно зависит конструкция, облик идеального теплового двигателя.

Пусть в нашем распоряжении есть источник тепла с температурой 300° С. Максимальное давление в гелиевом идеальном двигателе с такой температурой — 6 атм, в воздушном — 11, а в углекислотном — 16. Если же мы попытаемся применить двигатель, в котором рабочим телом служит сталь, то задача окажется вообще невыполнимой с помощью одной машины. При сжатии в пределах упругих деформаций до 2000 кг/см² температура стали увеличивается всего на 2—3° С, поэтому, чтобы «сработать» перепад в 300° С, придется установить последовательно 100 таких машин. Вот почему перспективы твердотельных тепловых двигателей долгое время считались безнадежными, и вот почему такую сенсацию произвело на Брюссельской всемирной выставке 1958 года простенькое устройство американских физиков Т. Рида и Д. Либермана...

Они воспользовались золото-кадмиевым сплавом, который при нагревании поднимал грузик, а при охлаждении опускал его. Казалось бы, почему тут удивляться? Ничего не стоит добиться того же самого с помощью обычного стального стержня. Однако основание для удивления были: золото-кадмиевый сплав имел температурный перепад не 2—3° С, как обычная сталь, а несколько десятков градусов!

Оказывается, Рид и Либерман воспользовались явлением «мартенситного превращения». В холодном состоянии золото-кадмиевый сплав напоминает твердую резину и его несложно согнуть пальцами. Если же его нагреть до температуры «мартенситного превращения», он стремительно распрямляется и восстанавливает прежнюю форму. Английские физики Ф. Франк и К. Эшби воспользовались другим веществом — никель-титановым сплавом — нитинолем. Их двигатель показан на рисунке. Он состоит из опор, стержня, лежащего на опорах, двух перпендикулярно закрепленных на нем пластичных пружин, между которыми на двух нитиноловых нитях болтается металлический стержень. Погрузив одну нить в горячую воду, мы заставляем ее рас-





прямиться, стержень при этом смещается и равновесие всей сборки нарушается так, что она поворачивается и в горячей воде оказывается другая нить. От нагрева эта последняя распрямляется, в то время как первая, охладившись на воздухе, теряет упругость. В результате вся сборка снова поворачивается, и весь цикл повторяется.

А как же Карно? Выходит, и он упускал из виду некоторые возможности? Но не будем торопиться с таким выводом. В неисчерпаемом трактате Карно была предусмотрена и эта возможность. «Теплота, — писал он более 150 лет назад, — может быть причиной движения только тогда, когда она заставляет тела изменять объем или форму». Форму — в этом все дело!

Роль кавитации в судьбе Анны Карениной

Как известно, немаловажную роль в трагической судьбе Анны Карениной сыграла, прямо скажем, мало приятная привычка ее мужа хрустеть пальцами. Доктора А. Ансурта из Лидского университета в Англии больше интересовалась не эстетическая сторона, а физическая природа этого хруста, которая оказалась далеко не тривиальной. Исследовательская установка Ансурта, позволяющая растягивать пальцы с усилием 20 кг, напоминала орудия пыток времен инквизиции. Но результатом ее применения было не признание испытуемого в ереси, а серия рентгенов-

ских снимков сустава. Снимки показали, что при критическом растяжении давление синовиальной жидкости (тягучая, прозрачная, желтоватого цвета жидкость, увлажняющая суставные поверхности костей и внутреннюю поверхность суставной сумки) падает до такой степени, что она вскипает (подобно тому, как вода в горах кипит ниже 100° С). Образуются крупные пузыри пара, захлопывание которых сопровождается громким щелчком. Это явление называется кавитацией. Кстати, из этого объяснения понятно также, почему нельзя сразу же хрустнуть еще раз тем же суставом. После каждого хруста в синовиальной жидкости оказывается множество мельчайших пузырьков, которые перед следующим кавитационным щелчком должны увеличиться, вбрав в себя значительное количество пара. Не приводят ли эти явления к порче суставов? Английский исследователь говорит, что клинические свидетельства в этом отношении несколько противоречивы, но сам он неоднократно замечал, что у злостных любителей похрустеть состояние суставов пальцев плачевное.

Научные вести

«Пионеры» в пути. Многих наших читателей интересует судьба американских автоматических космических станций «Пионер-10» и «Пионер-11», которые в 1973 и 1974 годах совершили пролеты около Юпитера (см. «ТМ», 1975, № 9). В настоящее время «Пионер-10», который должен стать первым в истории рукотворным космическим объектом, покинувшим пределы солнечной системы, продолжает полет к ее границам. В марте этого года станция передала информацию, согласно которой хвост магнитосферы Юпитера простирается на 690 млн. км, то есть гораздо дальше, чем предполагалось ранее. Что касается «Пионера-11», то он, пролетев мимо Юпитера, направился к Сатурну, которого должен достигнуть в сентябре 1979 года. 18 декабря 1975 года была произведена коррекция траектории аппарата, которая позволит в дальнейшем направить его либо между планетой и ее кольцами, либо под кольцами. Если будет принято решение направить аппарат внутри колец, то он пройдет затем вблизи Титана — спутника Сатурна — самого крупного планетного спутника в солнечной системе.

Следы былых процессов. Сотрудники Новозеландского университета, изучая древесину новозеландской сосны, обнаружили, что соотношение концентраций дейтерия — тяжелого водорода и обычного водорода — неодинаково в различных го-

довых кольцах дерева. Оказывается, чем выше была средняя температура лета, тем меньше дейтерия проникало в целлюлозу годичного кольца. Это наблюдение позволяет определить температуру прошедших лет с точностью до 0,1° С! А американские специалисты, изучая характер отложений морского дна, установили, что около 700 тыс. лет назад в стрatosфере Земли был размыт слой озона, защищающий ее поверхность от ультрафиолетовых лучей Солнца; иначе чем можно объяснить внезапное исчезновение останков многих морских микроорганизмов в окаменевших отложениях?

Не пришлось бы снова разводить болота — к такому выводу склоняются ученые университета штата Флорида, изучающие последствия мелиорации болот на юго-восточном побережье Америки. Все косвенные данные убеждали их в том, что болота могут оказаться самым эффективным естественным биологическим фильтром для производственных отходов. В прошлом году был начат эксперимент, рассчитанный на три года. В водоем двух маленьких болот насосы подают сточные воды, которые, медленно проплывая к морю сквозь толщи болот, очищаются. Вещества, содержащиеся в них, поглощаются экосистемой болот. О том, как идет процесс очистки, как реагирует на нее растительный и животный мир, ученые узнают из показаний приборов, расположенных на контрольных пунктах вдоль движения сточных вод. Эти данные сравниваются с аналогичными данными контрольного болота.

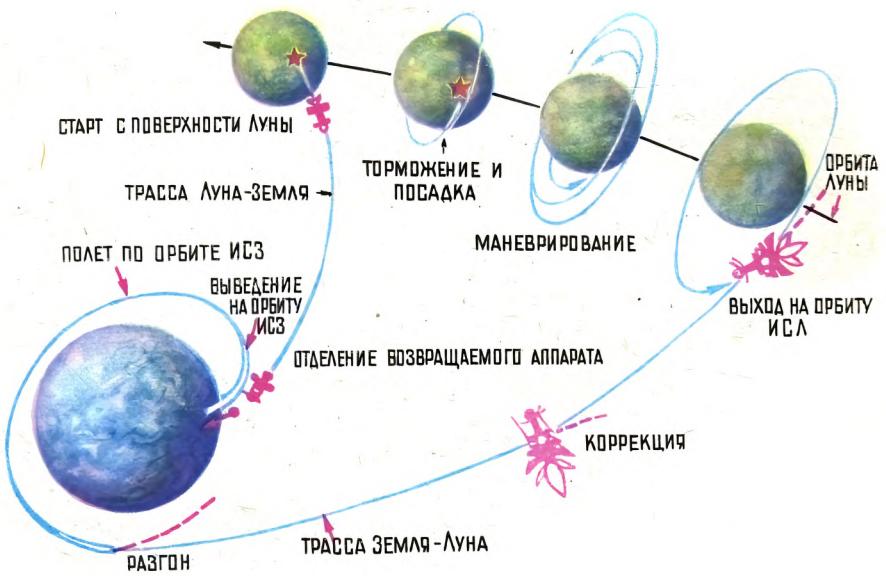
Можно и помочь природе. В № 7 за 1975 год рассказывалось об идеи выращивания трав для снабжения электростанций топливом. Одно из возражений против этой идеи состоит в том, что травы дают слишком небольшой выход энергии с единицы площади: для электростанции в 1 млн. кВт нужен участок в 690 км². Американский биолог Фернелиус предлагает серьезное усовершенствование этой схемы. В обычном воздухе содержится 0,03% углекислого газа, что, по мнению ученого, сдерживает темп развития растений. А что, если выращивать их в атмосфере, обогащенной углекислотой? Фернелиус стал выращивать растения в контролируемой атмосфере, содержащей 0,5% углекислого газа. И что же? Темп роста кукурузы и подсолнечника увеличился в 10 раз! Значит, вот в чем выход — углекислый газ электростанций надо пускать на плантации травяного топлива! Кроме этого, Фернелиус рекомендует извлекать из растений перед сжиганием питательные вещества.

18 августа 1976 года в 9 ч 36 мин по московскому времени советская автоматическая станция «Луна-24» совершила мягкую посадку на поверхность Луны. Прилунение произошло в юго-восточном районе Моря Кризисов в точке с селенографическими координатами: 12°45' северной широты и 62°12' восточной долготы. Отличительная особенность этого эксперимента — бурение породы на глубину около двух метров. Вспомним, что максимальная глубина бурения лунного грунта аппаратами «Луна-16» и «Луна-20» не превышала 35 см.

Для того чтобы разместить двухметровую пробу грунта в довольно небольшом в общем-то аппарате, грунтонос станции «Луна-24» сделал гибким. Его намотали на барабан, который свободно разместился в капсуле.

Для равномерного продвижения взятого грунта вдоль буровой установки внутри бура поместили ленты. Эти ленты, образно говоря, сопровождали грунт, помогали вбирать его внутрь...

Луна пока остается загадочным небесным телом, мы можем лишь предполагать, как она возникла и как изменялась на протяжении миллионов и миллионов лет. Предполагают, например, что Луна отделилась от нашей планеты в результате давней космической катастрофы или



РЕЙДЫ СОВЕТСКИХ ЛУННИКОВ

под действием могучих приливных сил. Согласно другой гипотезе, Луна и Земля родились из газового облака, как двойная планета, как близнецы, ставшие вскоре неподобными друг на друга вследствие существенного различия их масс. Некоторые ученые считают, что Луна была пленена гравитационным полем Земли, превратившись в спутник (см. также «ТМ», 1976, № 4).

Но даже среди сторонников каждой из этих гипотез нет единства. Существует мнение, что Луна не всегда была компактным телом — первозданная Луна якобы состояла из нескольких огромных глыб, которые затем объединились, слились.

На основе накопленных уже данных можно предполагать, что Луна прошла в своем развитии несколько основных фаз. Во время первой, докардиологической, фазы Луна, по-видимому, подвергалась сильной бомбардировке: на ее поверхность выпал своеобразный космический дождь — осколки, захватываемые ее полем тяготения. Этот «первичный» материал продолжал активно формировать тело нашего спутника. Имен-

но ему обязаны своим появлением так называемые поверхностные структуры ударного происхождения.

Затем наступила магматическая, вулканическая фаза: накопившееся в недрах Луны радиоактивное тепло вызвало излияния расплавленного базальта. Так возникли обширные моря (вскоре застывшие). Происхождение самых обширных равнин пока неясно.

Наконец, третья фаза (называемая иногда экзогенной) вступила в свои права тогда, когда основной поток радиоактивного тепла иссяк. Свет, частицы больших энергий, метеоры продолжали работать, изменяя лицо Луны.

Интересно, что на поверхности Луны сохранились геологические образования и структуры, соответствующие различным этапам и fazam ее формирования. Вот почему изучение лунного грунта, систематически проводимое советскими лунниками, имеет такое большое значение для сравнительно-геологического анализа нашего ближайшего соседа по солнечной системе.

Особенность лунной поверхно-

сти — чрезвычайная разреженность газовой оболочки над ней, соответствующая вакууму $10^{-10} - 10^{-16}$ мм рт. ст. По этой причине, вероятно, частицы грунта могут слипаться. Происходит нечто подобное вакуумной холодной сварке, когда чистые поверхности «сливаются» благодаря отсутствию «газовых рубашек». Гревание и метеоритная бомбардировка приводят к спеканию частиц, к появлению твердопористых пластов. В условиях Луны возможно накопление электрических зарядов на песчинках и пылинках за счет электронной эмиссии. Ведь ультрафиолетовые и рентгеновские лучи возбуждают электроны, заставляют их покидать те частицы грунта, которые облучаются. Этому способствуют и корпуски, посыпаемые Солнцем и приходящие из неведомых космических далей. Поскольку отрицательно заряженные электроны улетучиваются, грунт заряжается положительно. Но это лишь гипотеза.

Много других загадок ревностно хранит наша спутница Луна. На панорамных снимках, переданных «Лу-

ной-9», некоторые исследователи обнаружили ряд линейных образований. Протяженные линии привлекли внимание., Но последующие снимки не дали ответа: линии исчезли.

Много усилий понадобилось для того, чтобы расшифровать спектры гамма-излучения Луны. Торий, уран, радиоизотопы и продукты распада довольно быстро позволили обнаружить их по собственному гамма-излучению. Но, помимо собственного излучения, всегда есть и наведенное, которое возникает под действием космических лучей. В ряде мест на Луне, где радиоактивных элементов и радиоизотопов мало, наведенное излучение забывает собственное, естественное. Но и та радиоактивность, которая «наводится» космическими лучами, дает информацию о породах и минералах. Именно от их состава зависит образование под действием излучений тех или иных радиоактивных изотопов. Набор образовавшихся изотопов, а точнее, спектр наведенного излучения — главный источник для суждений о составе пород. Эта задача решается далеко не однозначно. Нужно проводить специальные эксперименты с «эталонными» минералами на Земле, получать их гамма-спектры, чтобы потом расшифровать данные, получаемые с помощью лунников.

Пролетая над лунной поверхностью, искусственные спутники «Луна-10», «Луна-11» и «Луна-12» регистрировали коротковолновые излучения, в том числе гамма-излучения, и передавали данные на Землю. Были получены «гамма-карты» Луны. Средняя интенсивность гамма-лучей над лунными морями близка к той, которая на Земле наблюдалась бы над базальтовыми породами. Так впервые, еще в 1966 году, было установлено, что поверхность лунных морей представляет собой застывшую базальтовую массу. Этот результат был получен задолго до прилунения станции «Луна-16», открывшей новый этап исследований.

«Луна-16» осуществила мягкую посадку в сентябре 1970 года в районе Моря Изобилия, а «Луна-20» — в феврале 1972 года в материковом районе возле кратера Аполлоний-С. Этим станциям впервые были «приданы» ракеты «Луна — Земля» для доставки на Землю образцов грунта.

Устройство для забора грунта состояло из бурового станка, штанги, на которой он крепится, и системы приводов, перемещавших штангу со станком по вертикали и горизонтали. Вибродвигательный бур снабжался резцами, приводился в движение он электродвигателями. Управление производилось с Земли. Грунт помещался в герметический контейнер, который доставлялся на Землю. При входении в атмосферу происходило аэродинамическое торможение, затем раскрывался парашют.

После приземления начинал работать радиопередатчик, подавая сигнал поисковой группе, ожидающей его в заданном районе.

Станция «Луна-20», первая из серии лунников, взяла пробы грунта в труднодоступном горном районе. Характер бурения резко отличался при этом от ранее выполненного эксперимента. После проходки 9-сантиметрового слоя породы бур отключился из-за того, что сила тока превысила допустимое значение (это свидетельствовало о большой нагрузке). Затем электродвигатель вновь включился, но на глубине 15 см опять сработали автоматы защиты от перегрузок, и бур остановился вторично. Лишь после третьего с момента начала работы включения скважина была пройдена до глубины 34 сантиметров.

Семидесятые годы войдут в историю изучения космического пространства так же, как период активного исследования Луны с помощью луноходов. Восьмиколесные экипажи несли на себе аппаратуру для комплексного исследования поверхности нашего спутника, близлежащего пространства и космических объектов. Использовались посадочные ступени того же типа, что и у станций «Луна-16» и «Луна-20».

Каждый из луноходов весил примерно по 800 кг (земной вес), ширина колеи составляла 1,6 м (это больше, чем колея железнодорожная), диаметр колес — более полутора метров. Луноходы свободно могли преодолевать траншеи шириной около 60 см и подъемы до 20—27°. Таким образом, это были довольно крупные машины-автоматы (полная их длина с откинутой панелью составляла около трех метров).

Луноходы позволили исследовать структуру грунта, механические и физические его характеристики, взаимосвязь их с особенностями лунной местности, лунного ландшафта.

...Нет сомнений, что в серии экспериментов, проводимых советскими учеными, полет станции «Луна-24» займет достойное место. Космическая ракета с образцами лунного грунта стартовала к Земле с оставшейся на поверхности Луны посадочной ступени станции 19 августа в 8 ч 25 мин московского времени. 22 августа возвращаемый аппарат успешно приземлился, доставив ценный груз.

Специалисты высоко оценили новые методы и новые приборы, которые могут служить примерами успешных решений конструкторских проблем, связанных с дистанционным управлением на больших расстояниях.

ВАЛЕРИЙ РОДИКОВ,
кандидат технических наук

ЭКСПЕРИМЕНТЫ НА ОРБИТЕ

Научная станция «Салют-5» — новый заметный шаг на пути к развитию космической технологии. Летчики-космонавты СССР Борис Волынов и Виталий Жолобов выполнили 48-сменную программу исследований, предусматривавшую уникальные эксперименты. Они охватывают широкий круг физических явлений: изучались действие капиллярных сил и сил поверхностного натяжения, свойства металлов и жидкостей. Именно невесомость привлекает инженеров в космосе, именно она позволяет получать немыслимые в земных условиях результаты... Выращенные в невесомости «иглы» сапфира, например, выдерживают давление в десять раз больше, чем кристаллы земные. Один из экспериментов, поставленных на борту станции «Салют-5», так и называется — «Кристалл». Десятидневные опыты с выращиванием чистых и «подкрашенных» кристаллов позволяют разглядеть механизмы космических сил, формирующих вещества.

Еще в октябре 1969 года Георгий Шонин и Валерий Кубасов исследовали на орбите автоматическую сварку и резку титана. «Салют-5» стала лабораторией, где опыты с металлами продолжены: с помощью установки «Сфера» Борис Волынов

и Виталий Жолобов получили первые металлические шарики — прообразы ответственнейших деталей шарикоподшипников, на которых когда-нибудь будут ставить клеймо «Сделано в космосе». Изучалась пайка нержавеющей стали при температуре 1200°, при использовании высокотемпературного марганцево-никелевого припоя; цель изучения — тепловые процессы, формирование и кристаллизация паяного шва.

Петр Климуц и Виталий Севастьянов на станции «Салют-4» впервые провели восстановление алюминиевого покрытия зеркала солнечного телескопа методом вакуумного напыления. Так была показана перспективность «космического восстановления покрытий».

Перечень новых направлений, перспективных с точки зрения совершенствования космической техники и ее методов, успешно продолжен Борисом Волыновым и Виталием Жолобовым. В перспективных орбитальных аппаратах могут найти, к примеру, применение «капиллярные насосы». Принципы работы таких насосов проверялись на борту станции «Салют-5»; важно, что для их работы не требуется электроэнергия.

Экипаж станции «Салют-5» провел эксперименты по изучению атмосферы, космического пространства, выполнил обширную программу съемки поверхности Земли, изучения геологических структур.

...И вот очередной «Союз» взмыл в космос. В сентябре 1976 года летчик-космонавт Валерий Быковский и бортинженер Владимир Аксенов вывели на орбиту космический корабль «Союз-22», основной целью полета которого являлась отработка и усовершенствование научно-технических методов и средств изучения геолого-географических характеристик поверхности Земли в интересах народного хозяйства.

Полет проводился по программе сотрудничества социалистических стран в области исследования и использования космического пространства в мирных целях. А в октябре космическую эстафету приняли Вячеслав Зудов и Валерий Рождественский, продолжившие исследования.

Вниманию энтузиастов: даешь программу «КЭЦ»!

Для ученых XVIII—XIX веков представлялось совершенно неоспоримым, что жизнь человечества, как писал известный французский философ Гольбах, — «это линия, которую мы должны по повелению природы описать на поверхности земного шара, не имея возможности удастся от нее ни на один момент». Но только с выходом в космическое пространство философское утверждение Ф. Энгельса о «бесконечном развитии человеческого общества от низшей ступени к высшей» могло приобрести и характер обоснованной естественнонаучной гипотезы. И в этом заслуга прежде всего К. Э. Циолковского.

Константин Эдуардович прозорливо писал: «Нельзя доказать, что земная цивилизация должна вымереть... Всего можно ожидать, а человек на то имеет разум и науку, чтобы обезопасить себя от всякого бедствия...

Нельзя судить о жизни человека

ОБЩЕСТВЕННАЯ ТВОРЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ «ИНВЕРСОР», ДЕЙСТВУЮЩАЯ ПРИ «ТЕХНИКЕ — МОЛОДЕЖИ», И СОВЕТЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ МГУ И ИНСТИТУТА КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ АН СССР ПРИЗЫВАЮТ ЧИТАТЕЛЕЙ ЖУРНАЛА, НЕЗАВИСИМО ОТ ВОЗРАСТА, ОБРАЗОВАНИЯ И НАЛИЧИЯ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ, ПРИНЯТЬ АКТИВНОЕ УЧАСТИЕ В СОСТАВЛЕНИИ ПРОГРАММЫ «КЭЦ» (АББРЕВИАТУРУ МОЖНО РАСШИФРОВАТЬ ДВОЯКО: КОСМИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ЦИВИЛИЗАЦИИ ИЛИ КОНСТАНТИН ЭДУАРДОВИЧ ЦИОЛКОВСКИЙ, ЕСЛИ ИМЕТЬ В ВИДУ РАЗВИТИЕ ЕГО ИДЕЙ В ЭТОМ ПЛАНЕ).

ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ — РАЗРАБОТКА ПРОГНОЗОВ КОСМИЧЕСКОГО БУДУЩЕГО ЧЕЛОВЕЧЕСТВА, ГЛОБАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЩЕСТВА И ПРИРОДЫ.

и животных, основываясь только на познании Земли. Это узкая точка зрения. Она приводит ко многим неверным выводам. Между прочим — к самому отчаянному взгляду на настоящую и будущую судьбу человечества».

Эти слова, взятые в качестве девиза программы «КЭЦ», отвечают как ее существу, так, в определенной степени, и форме.

Сейчас уже во множестве работ доказано, что человечество способно технически приспособливаться к изменениям в природе, что нет принципиальных границ в его взаимодействии с ней. Это и служит основой для преодоления внешних препятствий к бесконечному развитию цивилизации. Внутренние же препятствия (ядерная катастрофа, экологический кризис и др.) также не являются фатально непреодолимыми.

В отличие от западных прогнозистов, в частности, членов Римского

Тем, кто решит участвовать в разработке программы «КЭЦ», можно рекомендовать хотя бы такие способы сбора идей:

«Мозговая атака». Люди давно подметили эффективность коллективной интеллектуальной деятельности, и примеры обсуждения проблем с неявным использованием принципов «мозговой атаки» можно найти даже в античном мире. Однако само название метода и порядок проведения такого коллективного исследования в чистом виде были предложены лишь в 50-х годах американцем Алексом Осборном, который обобщил двадцатилетний опыт решения различных проблем группой сотрудников крупной рекламной фирмы «Баттен, Бартон,

КАК СОБИРАТЬ ИДЕИ

(Памятка для начинающих
мыслителей)



Координационный центр программы «КЭЦ» объявляет конкурс на лучшую эмблему программы, в котором могут принять участие все желающие. В качестве первого варианта на суд читателей предлагается эмблема секции «Проблемы космического будущего человечества», действовавшей на конференции «Человек и космос» («ТМ», № 4 за 1976 г.).

клуба (о нем см. в «ТМ» № 4 за 1976 год), предсказывающих «пределы роста» человечества, советские ученые разрабатывают на основе принципов диалектического материализма идею бесконечного прогресса человечества как в преобразовательном, так и в познавательном взаимодействии с природой. В ходе развития общественного производства, используя одни природные объекты и процессы для воздействия на другие, человек резко расширяет свои ограниченные возможности. Наглядное свидетельство тому — практика исследования и освоения околосолнечного пространства уже нашим поколением, живущим в начале космической эры.

Мы предлагаем нашим читателям:

1. Разработать прогнозы энергетического, вещественного и информационного потенциалов цивилизации, необходимых для успешного освоения космоса.

Дерстайн энд Осборн». Суть метода: пока еще выдвигаются идеи решения какой-либо проблемы, критика и оценка их качества возвращаются (поэтому «мозговую атаку» иногда называют «методикой отнесенной оценки»).

Более конкретно эти положения выражены в следующих принципах: а) по данному вопросу можно высказывать какие угодно идеи; б) критика запрещена; в) каждый участник может развивать идеи любого другого; г) оценка идей допускается только после того, как все они высказаны. На основе таких принципов были разработаны правила проведения «мозговой атаки»: а) необходимо сформулировать проблему в общеупотребительных терминах, выделив единственный цент-

ИСКАТЬ РЕШЕНИЯ

Мы не можем твердо связывать отдаленное будущее цивилизации только с Землей, находящейся в системе остивающего Солнца, на что указывал К. Э. Циолковский. Значит, мы должны обсуждать и такие далекие проблемы, как выход человечества за пределы солнечной системы.

Сделав шаг А, выйдя в космическое пространство, наше поколение должно сделать шаг Б: заняться всерьез проблемами космического будущего человечества, учитывая, конечно, всю глубину планетарных проблем сохранения природной среды, рационального использования и контроля земных ресурсов. Мы, пожалуй, обязаны это сделать хотя бы для того, чтобы

грядущие поколения не говорили, что мы делали все с закрытыми глазами. Это наш долг.

Напрашивается вполне конкретная задача: мы должны разработать перспективный план развития земной цивилизации, развития ее космических средств на сотни, а может быть, и на тысячи лет вперед.

Это проблемы конкретные. Их надо остро ставить перед человечеством, в частности у нас в стране. И искать их решения.

Виталий Севастьянов,
кандидат технических наук,
летчик-космонавт СССР,
дважды Герой Советского Союза

2. Предложить технические идеи в области «космической инженерии» — от постройки «небесных лифтов» до создания внеземных колоний («ТМ», № 4 с. г.), «эфирных поселений» К. Циолковского, метапланеты И. Бестужева-Лады («ТМ», № 10 за 1961 г.), антиастероида Д. Кола («ТМ», № 10 за 1965 г.), сфер Дайсона или «раковин» Г. Покровского с Солнцем внутри.

3. Предложить иные пути решения проблемы космического будущего человечества (например, «генетическая инженерия» — создание кибергов, способных существовать в любой среде, и т. д.).

4. Разработать по своему усмотрению и другие вопросы, связанные с этой темой.

В помощь участникам программы «КЭЦ» публикуем описание «мозговой атаки» и других методик творческого поиска.

Свои соображения присылайте в адрес редакции с пометкой на кон-

верте: «Программа «КЭЦ». Ее координационный центр возглавляет летчик-космонавт СССР В. Севастьянов.

На основе полученных материалов будет проведена научно-техническая конференция «Проблемы космического будущего человечества» под руководством члена-корреспондента АН СССР И. Шкловского. В ней примут участие читатели, приславшие наиболее интересные предложения по организации и возможной реализации программы «КЭЦ».

Научные консультанты программы — профессора И. Бестужев-Лада, А. Урсул, Ю. Симонов, В. Шляпенко и другие известные советские ученые.

Итак, мы предоставляем читателям прекрасную возможность проверить свои интеллектуальные способности, свой творческий потенциал. Даешь программу «КЭЦ»!

Однако, чтобы полнее использовать открывающиеся возможности, надо помнить, что коллективная генерация идей включает значительную аналитическую работу до и после «атаки».

Эту деятельность можно разделить на четыре этапа.

1. Сначала осуществляется анализ проблемной ситуации и суть ее формулируется для предъявления участникам «мозговой атаки» в сконцентрированном, заключающем один центральный пункт, виде. Сложные, составные проблемы лучше разбивать на подпроблемы и «штурмовать» каждую в отдельности. Опыт показывает: участники активнее включаются в дискуссию, если проблема будет сформулирована не в общей (например: «Как исследова-

ние и освоение космоса способствует решению экологических проблем?», а в конкретной форме (например: «Как в кратчайшие сроки создать искусственную биосферу на космической базе для 10 000 человек?» или «Какие земные и космические катастрофы могут угрожать человечеству?»). Весьма стимулируют воображение проблемы, предложенные в виде парадокса.

2. Затем следует позаботиться о подборе самих участников «мозговой атаки». Как свидетельствует практика, их оптимальное число 7—12 человек. Два основных правила подбора таковы: а) участники должны быть примерно одного ранга, если знают друг друга; б) если же они не знакомы, то могут быть и разного ранга. Весьма желательно, чтобы среди отобранных были специалисты различных областей знаний, отличающиеся высоким уровнем общей эрудиции. Следует учсть также, что люди, склонные к независимым суждениям, куда предпочтительнее, чем конформисты.

На этом же этапе решаются вопросы, связанные с обеспечением помещения, канцелярских принадлежностей, записывающей аппаратуры и т. д.

Наконец, за несколько дней до знаменательного события участникам предоставляется информация в письменной или устной форме о подлежащем обсуждению вопросе и правилах «мозговой атаки», о месте и времени ее проведения. Однако основные сведения о проблеме сообщаются участникам непосредственно перед началом «атаки».

3. При генерации идей значительная роль отводится ведущему, хотя сам он не должен стремиться много выступать. Одна из его главных обязанностей — создание атмосферы уверенности и свободы, активизирующей участников.

«Конференция идей» начинается с того, что ведущий раскрывает содержание проблемы и концентрирует внимание участников на правилах проведения «атаки». Во время обсуждения он должен исключать критические и оценочные высказывания. Ведущий также запрещает зачитывать списки идей, которые могут быть подготовлены заранее, а рекомендует выдвигать их по отдельности. Чтобы люди, склонные к повышенной активности, не подавляли инициативу других, он предлагает выступать не вразнобой, а по очереди. Если пауза затягивается, ведущий должен немедленно прервать ее, например, высказав свою идею или напомнив высказанную ранее. Перед окончанием дискуссии он объявляет, сколько времени осталось. Обычно после этого выдвигается столь много идей, что

участники начинают выпаливать предложения, перебивая друг друга. Таким образом, бурный финал венчает «атаку», которая длится чаще всего 30—45 минут.

По окончании дискуссии группа анализа переформулирует все предложенные идеи в общеупотребительных терминах и выделяет признаки, по которым они могут быть предварительно структурированы. После этого идеи систематизируются, полученный список размножается и вручается каждому из участников (причем нигде не указывается авторство идей, ибо, по существу, они генерированы группой в целом). Часто бывает так, что идеи, предложенные участниками «мозговой атаки» на следующий день или позже, оказываются ценнее высказанных ранее, и именно поэтому сбор идей целесообразно продолжить и после окончания конференции.

Когда будет составлен полный список идей, материалы «мозговой атаки» могут высыпаться в координационный центр программы «КЭЦ».

Контент-анализ — другой способ сбора идей. Он позволяет в условиях бурного роста научных публикаций, постоянного дублирования сдних текстов другими, существование самых противоположных суждений по одной и той же проблеме сгруппировать эту разнородную информацию в структурированном, пригодном для оценки виде.

Единицей анализа служат отрезки текста, заключающие в себе целевые суждения. Из этих отрезков выделяются (при необходимости реконструируются) единицы счета: предложения, содержащие одну и только одну цель.

Контроль надежности контент-анализа обеспечивается за счет независимого исследования текстов несколькими группами кодировщиков. Результаты сравниваются и спорные выводы обсуждаются с участием специалистов анализируемой области.

Полученные таким образом полные списки идей, целей могут также высыпаться в координационный центр программы «КЭЦ».

Экспертные оценки. Если есть возможность провести такие оценки, материалы «мозговых атак» и контент-анализа передаются экспертам для ранжирования по заранее определенным критериям. Процедура ранжирования должна проходить следующим образом: по критериям строятся шкалы, по которым суждение получает оценки. Затем, учитывая вес каждого критерия, исчисляется общий ранг идеи.

Для пятичленных шкал, например, 1-й ранг соответствует целям самого высокого уровня, а 5-й ранг — самого низкого, наибо-

лее конкретного характера. В случае, когда используются семичленные шкалы, эти наиболее конкретные цели, то есть цели, относящиеся к определенному моменту времени в будущем и адресованные определенному учреждению или ведомству, получают 7-й ранг, и т. д. В результате подобного ранжирования совокупности целей выстраивается их определенная иерархия, или «дерево целей».

Дальнейший анализ «дерева целей» осуществляется с помощью матриц взаимного влияния и других приемов формального анализа. Устанавливаются отношения внутри иерархии, внутри каждого уровня, и в конечном счете получается общая картина целей — она позволяет выделить те из них, реализация которых требуется в первую очередь. Выделяются также группы целей, слабо или сильно влияющих друг на друга. Все это позволяет принимать наиболее эффективные решения.

В заключение отметим, что систематическая подготовка «мозговых атак» и контент-анализа, тренированность участников и опыт ведущего — главное условие продуктивности «конференции идей». Так что вперед! Принимайтесь за дело. Начните со своих однокурсников, коллег в общежитии или в аудитории. Опыт проведения и участия в «мозговых атаках» взаимно полезен как для участников, так и для организаторов. Вы будете вознаграждены удивительным чувством радости общения, праздника идей.

Советуем прочесть:

1. И. В. Бестужев-Лада. **Окно в будущее.** М., «Мысль», 1970.
2. С. Д. Бешлев, Ф. Г. Гуревич. **Экспертные оценки.** М., «Наука», 1973.
3. «Материалы Чтений, посвященных исследованию научного творчества и развитию идей К. Э. Циolkовского». М., 1966 — 1975.
4. Сб. «Методологические аспекты исследования биосферы». М., «Наука», 1975.
5. В. Шляпенко. **Как сегодня изучают завтра.** М., «Советская Россия», 1975.
6. Э. Янч. **Прогнозирование научно-технического прогресса.** М., «Прогресс», 1974.
7. Р. Эйрес. **Научно-техническое прогнозирование и долгосрочное планирование.** М., «Мир», 1971.
8. И. С. Шлювский. **Вселенная, жизнь, разум.** М., «Наука», 1976.



Полеты под куполом — зрелище необычное, захватывающее.

«ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ» НЕ РАЗ ПОДНИМАЛА НА СВОИХ СТРАНИЦАХ РАЗГОВОР О ПУТЯХ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО АВИАЦИОННОГО СПОРТА. ДЕСЯТКИ ТЫСЯЧ МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ — ЮНОШЕЙ И ДЕВУШЕК ХОТИЛ ЛЕТАТЬ. В ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ МНОЖЕСТВО ЭНТУЗИАСТОВ СОБРАЛ ПОД СВОИ ЗНАМЕНА НОВЫЙ ВИД СПОРТА — ДЕЛЬТАПЛАНЕРИЗМ, ОТКРЫВШИЙ ВСЮ ПРЕЛЕСТЬ БЕЗМОТОРНОГО ПОЛЕТА (СМ. «ТМ», № 6 ЗА 1975 ГОД). И ВОТ ЕЩЕ ОДНА ВЕСТЬ — В ГОРЬКОМ И ДРУГИХ ГОРОДАХ СТРАНЫ РОДИЛСЯ И РАЗВИВАЕТСЯ НОВЫЙ, СКАЖЕМ ПРЯМО, НЕОБЫЧНЫЙ ВИД АВИАСПОРТА, СУТЬ КОТОРОГО МОЖНО ПРЕДСТАВИТЬ ДЕВИЗОМ:

НА ПАРАШЮТЕ — СНИЗУ ВВЕРХ

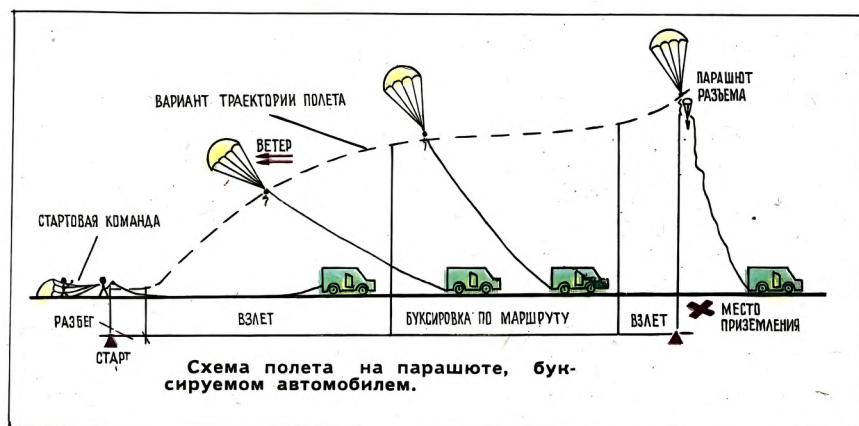
В разных уголках нашей страны становятся популярными полеты на буксируемом парашюте. Раскрытий купол привязывается длинной веревкой к автомобилю. Несколько шагов по земле — и вы в воздухе. Где-то далеко внизу чуть слышно гудит машина, ветер посвистывает в натянутых стропах и треплет капроновое полотнище над головой...

Полеты на буксируемом спортивном парашюте в Горьком состоялись в 1970 году благодаря активной поддержке известного всей стране конструктора крылатых судов Ростислава Евгеньевича Алексеева. С его помощью был снаряжен и выведен в небо первый буксируемый парашютист-горьковчанин. С того времени полеты под куполом стали любимым видом спорта многих горожан. В воздух поднялись десятки энтузиастов. Только в 1974 году выполнено несколько сотен таких полетов. Буксировка — катерами и автомобилями разных типов. Летали и с помощью одного только ветра. Поток должен быть устойчивым (без порывов), и

скорость его должна быть не менее 8 м/с.

Буксировочная веревка длиной около 200 м позволяет набрать высоту выше 100 м. Фал должен выдерживать усилие не менее 2 т. На конце веревки парашютным узлом крепится компактный замок. В замок вво-

дится петля капроновой перемычки, пропущенной через полукольца свободных концов подвесной системы парашюта. Таким образом, узел крепления буксирной веревки находится выше головы спортсмена. Это важно для безопасности при отцеплении спортсмена во время буксировки.



КАМЕННАЯ ЛЕТОПИСЬ



Известная трудность в обучении начинающих спортсменов заключается в том, что купол парашюта, который всегда должен быть точно ориентирован, находится вверху и позади спортсмена. Чтобы контролировать его положение, спортсмену приходится сильно запрокидывать голову. Но тогда земля выходит из поля зрения. Поэтому удобнее после подъема в воздух развернуться на подвесной системе вправо или влево так, чтобы были видны и купол, и земля. Однако при этом правая сторона купола в поле зрения спортсмена оказывается слева, а левая — справа. Это может привести к ошибкам новичка в управлении куполом. Отработать навыки управления и довести их до автоматизма можно на земле при ветре скоростью до 6 м/с или при буксировке на малой скорости, когда спортсмен не отрывается от земли, но купол уже в воздухе.

В конце полета парашютист, управляя куполом, выходит в расчетную точку и отцепляет буксировочную веревку. После этого начинается обычный спуск на точность приземления.

Отлично проведенный полет и точное приземление приносят большое удовлетворение спортсмену. Вместе с этим полеты представляют собой красочное и захватывающее зрелище и могут с успехом проводиться на различных спортивных праздниках.

По действующему положению в аэроклубы принимаются лица не старше 23 лет. Аэроклуб ставит своей основной задачей воспитание из новичков спортсменов-разрядников, способных выступать на различных соревнованиях.

А что делать остальным, возраст которых более 23 лет? Где заниматься парашютным или планерным спортом юношам и девушкам в районных городах и селах, где нет ни аэроклубов, ни секций? На эти вопросы пока ответов у аэроклубов нет и в ближайшее время не будет.

В нашу секцию мы принимаем всех желающих летать, независимо от возраста людей, которые по каким-либо причинам не смогли ранее поступить в аэроклуб, но мечтали и мечтают летать. А заниматься полетами на парашюте можно не только в крупных городах, но и в районных и даже в селах. Наш вид спорта требует не так уж много средств — он не дороже, например, водно-моторного или горнолыжного и, как показала практика, не рискованней, чем многие традиционные виды спорта.

**ВЛАДИМИР МОИСЕЕВ,
руководитель спортивно-конструкторской секции
эластичных планирующих устройств
[г. Горький]**

На снимке:
буксировочный трос отцеплен...
Фото Ивана Серегина

По северному краю хакасских степей, вдоль Батеневского кряжа протянулась широкая полоса холмов. Плоские каменные глыбы, поставленные торчком, окружают каждый из них. Они строго ориентированы по странам света, и, когда летишь над ними, кажется, по чьей-то странной прихоти разбросаны по степи розы ветров. Камни несут на себе следы обработки, и ни у кого не возникло сомнения, что это захоронения. Ученые попытались раскопать самый крупный из холмов.

Необычайное открылось с первого шага. Холмы были не насыпаны, а сложены из кусков дерна. Трудно даже представить тысячи гектаров ободранной земли, дерн с которой пошел на сооружение этих могильников. Затем открылся «двор»: плоские каменные глыбы (до 50 т весом) сплошной стеной обрамляли участок 50×50 м. Каждый двор строго с востока имел «ворота» (одна из стоек «ворот» показана на снимке в верху слева).

Раскопка ничего не объяснила — лишь прибавила загадок, но, по крайней мере, подтвердила установленное представление о холмах как о захоронениях.

Сложнее определить назначение открытых каменных сооружений, вселяющих разногласия в умы ученых. Это и каменные лабиринты, разбросанные по берегам морей от Кипра до Белого моря (что это? захоронения, оборонительные или ритуальные сооружения, маяки или... склады?), и таинственная постройка в Стоунхедже, Англия (снимок из журнала «Бильд дер Виссеншафт», внизу)...

Многие ученые склоняются к мысли, что это обсерватория времен каменного века (в таком случае это будет древнейшая в мире обсерватория). К такому выводу их приводит факт, что в определенные дни лучи заходящего солнца пробиваются сквозь лабиринт щелей. Наш постоянный читатель из Англии доктор Бенсон Герберт прислал нам снимок одного из таких моментов (в верху справа). Как ни мало дает такая обсерватория, но по ней уже можно составить календарь (когда заход солнца виден в одну щель, нужно сесть, когда в другую — убирать). А может, луч солнца служил измерительным инструментом для строителей?

Создатели этих каменных летописей не очень заботились, чтобы их язык был понятен потомкам. Но нам его нужно расшифровать, чтобы знать собственную историю.



НЕОБЫКНОВЕННОЕ—
РЯДОМ



Под редакцией
Заслуженного летчика-испытателя

СССР,
Героя Советского Союза
Федора ОПАДЧЕГО.

Консультант — кандидат

технических наук.

Игорь КОСТЕНКО.

Автор статей — инженер

Игорь АНДРЕЕВ.

Художник — Александр ЗАХАРОВ.



КОМУ ВЛАДЕТЬ МЕЧОМ?

Как ни разыгралась творческая фантазия авиаконструкторов накануне второй мировой войны, в бой вступили вовсе не самолеты новых схем, а машины с законченными и все-таки привычными очертаниями классического «плоткого». На тыловых, далеких от аэродромов островах, испытательных полетов, особой технологической оснастки серийных заводов. Не сложилась войны, — вспоминает генеральный конструктор А. Яковлев. — Так было бы, доработанных новинок.

«Не все, что кажется хорошим до войны, оправдывает себя во время войны», — вспоминает истребителем «Хейнкель-100». Этот самолет был очень аэrodинамичен и превосходил «Мессершмитт-109» по скорости (650 км/ч против 570—580 км/ч)...

Охлаждающая двигатель жидкость проходила через сложную систему пароохладительных устройств, расположенных в двойной обшивке крыльев... В случае пулевого прострела крыла самолет был обречен, в то время как другие машины благополучно возвращались из боя с десятками прорстрелов...»

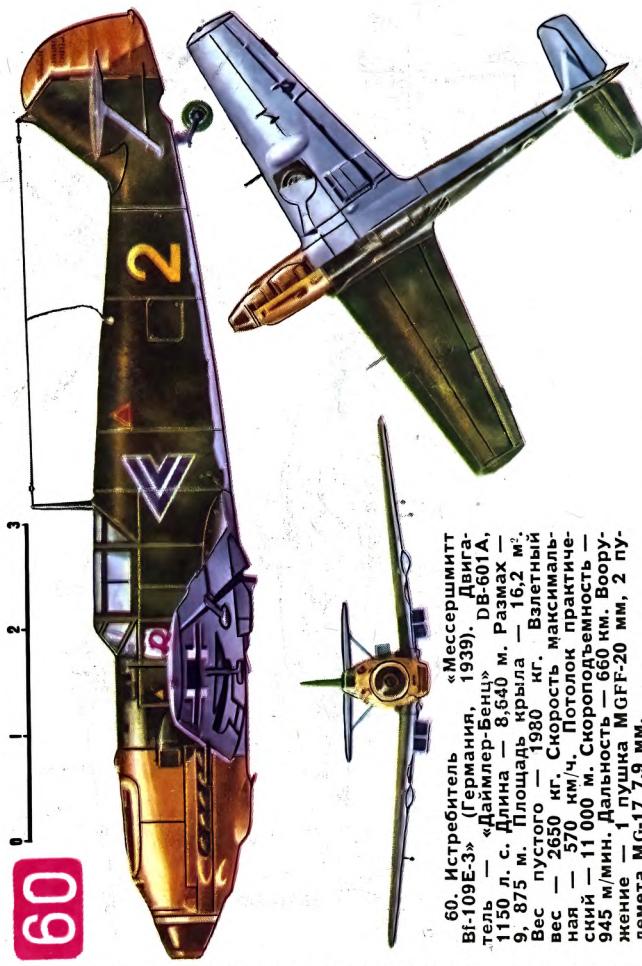
Вместе с испытанными самолетами-ветеранами 30-х годов — советскими «Чайкой» и И-16, английскими «Бульдогом» и «Гладиатором» в

сложилась судьба американского истребителя «Аэрокобра» P-39, за классической внешностью которого скрывались весьма смелые инженерные решения. Стремясь в 1936 году создать легкую маневренную машину, специалисты фирмы «Белл» рассудили: чтобы повысить вертикальность самолета, надо самые массивные агрегаты сосредоточить вблизи его центра тяжести.

Следовательно, идеальное место для двигателя — посередине фюзеляжа, позади летчика. Кабина передвигается к носу, носовую часть можно нащипывать мощным вооружением и — это опять-таки работает на ходящий обзор — передней, носовой стойкой трехколесного шасси. «Кобра» отличалась высокой боевой живучестью, обладала наружным двигателем и мощной 37-мм пушкой. Именно таким оружием R-39, поступавшие по оснащались в 1940 году на вооружение советской авиации.

Основную массу британских истребителей составляли «Хоукер Харрикайн» и «Супермарин Спиффайр». Этими двумя самолетами англичане обязаны победой в так называемой «битве за Англию» в 1940 году, когда гитлеровцы, отложив высадку на острова, обрушили на них мощь своей бомбардировочной авиации. При этом Несколько английского «Спиффаира» и его германского со-перника — «Мессершмитта-109» — их роднят две особенности. И тот и

60



60. Истребитель «Мессершмитт Bf 109E-3» (Германия, 1939). Двигатель — «Даймлер-Бенц» DB-601A, диаметр — 1150 л. с. Длина — 8,640 м. Размах — 9,875 м. Площадь крыла — 16,2 м². Вес пустого — 1980 кг. Взлетный вес — 2650 кг. Скорость максимальная — 570 км/ч. Потолок практически ский — 11 000 м. Скороподъемность — 945 м/мин. Дальность — 660 км. Вооружение — 1 пушка MGFF-20 мм, 2 пулемета MG-17 7,9 мм.

61





бой с люфтваффе вступили истребители, созданные незадолго до начала войны. В чем же похожи эти «сверстники» и чем отличаются друг от друга машины с разными фирменными марками? Первый «родственник»

другой принадлежали к классу легких истребителей веса «Спитфайров» различных модификаций, колебался около отметки 3000 кг, Me-109 — около 2700 кг, хотя заметно набирали в весе от одного варианта к другому.

— все они монопланы. На билланной схеме в боевой авиации раз и навсегда поставлен крест. Признак номер 2 — каждый истребитель оснащен, насколько это возможно, мощным пулеметно-пушечным вооружением. Дilemma «пушка или пулемет?» также разрешена в пользу бортовой артиллерии. Другое дело, что некоторые машины не удалось оснастить достаточным количеством

Ме-109 F2 образца 1941 года (2750 кг) тяжелее своего предшественника выпуска 1936 года (1800 кг) более чем в полтора раза. Похожи на этих истребителей и «бипланы». Созданные в середине 30-х годов, обе конструкции обладали большими резервами и непрерывно модернизовались.

«Омологи» Ме-109 не могли, конечно, продолжаться до беско-

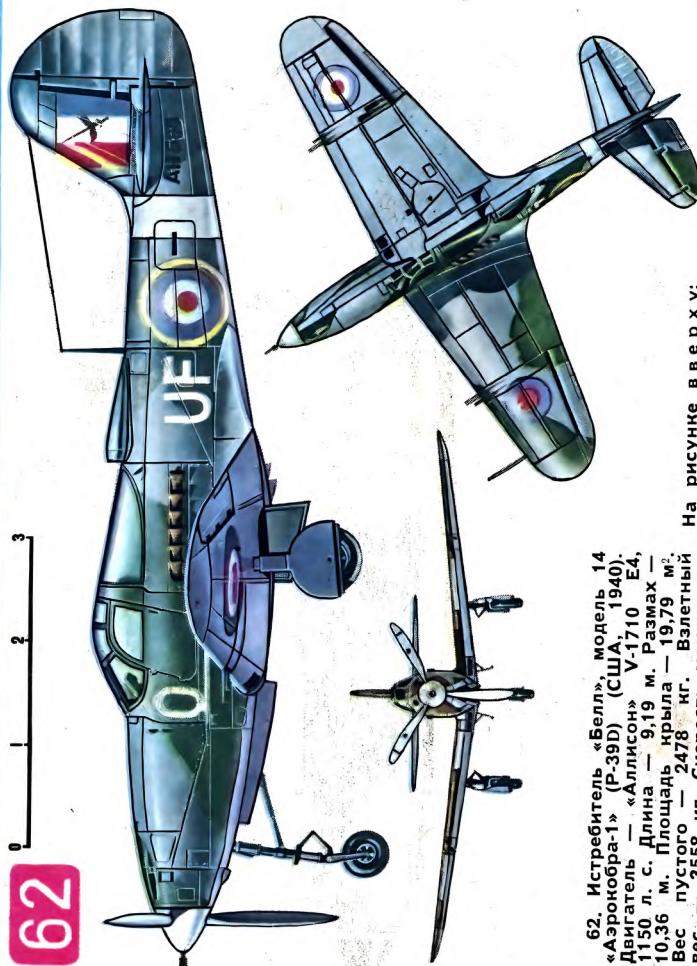
нечности. «В конце концов, — замечает А. Яковлев, — отличный в своем первоначальном виде истребитель «Лессершмитт-109» вырос по весу почти до 3,5 т и потерял машинные качества».

В этом отношении советские истребители, созданные накануне Великой Отечественной войны, в 1939—1940 годах, превосходили западные самолеты. Стрекозы были дальним прицелом, волплотинные с

Самолеты, созданные в эти годы, неизменно приносили, заслуживавшие им награды, но самое главное — это то, что они оставили яркий след в истории мировой авиации. Их достижения и успехи вошли в историю как символы величия и мастерства советской инженерной мысли.

— и мы это знали. Дело оверстей, — в летчиках — мне кажется, было не в этом отношении мы были первыми. Причина нашей отставания заключалась в том, что P-40 не могли равнаться с более маневренными немецкими истребителями, и после каждого боя мы недосчитывались нескольких самолетов».

Некоторое количество истребителей P-40 поступило в начале войны на вооружение советской авиаии. Этому тяжеловесному (около 10000 кг) самолету наши летчики неизменно предпочитали машины немецкого производства. Удачнее



62

61. Истребитель ЛагГ-3 (СССР, 1940).
Мотор — М-105ПФ, 1050 л. с. Длина — 8,87 м. Размах крыла — 17,50 м². Вес пустого — 2620 кг. Взлетный вес — 3280 кг. Скорость максимальная — 568 км/ч. Радиус полета практический — 9000 м. Скорость полета подъем — 855 м/мин. Дальность полета — 790 км. Вооружение — пушина ШВАК-20 мм, 1 пулемет БС-7,7 мм, 2 пулемета 7,62 мм, 2 бомбы по 100 кг.

«Омложение» Me-109 не могло, конечно, продолжаться до бесконечности. «В конце концов, — замечает А. Яковлев, — отличный в своем первоначальном виде истребитель «Мессершмитт-109», вырос по весу почти до 3,5 т и потерял ма-

невренические качества». В этом отношении советские испытатели, созданные накануне Великой Отечественной войны, в 1939—1940 годах, превосходили западные аналоги. Спроектированные с определенным принципом, вплоть до

себе новейшие достижения науки и техники, они оказались самыми молодыми, а потому и сильными со-оперниками авиации врага. Конструкции поддавались решительной модернизации, переход к другим, более совершенным моделям шел прямо с колес, без остановки на лабораторного серийного производства. Опытный И-26 стал основой цепочки семейства знаменитых истреби-

Ветеранам труда А. Яковлеву, успешно прове-
денным в первые годы войны. Лайт-3, спроектирован-
ный С. Лавочкиным и работниками
архитекторов авиационной промышлен-
ности В. Горбуновым и М. Гудко-
вым, превратился позднее в гроз-
ный Лайт-5, Ла-5ФН, Ла-7.
А. Микоян и М. Гуревича принял
на себя удар лютостяфа в воз-
душной обороны Москвы летом —
осенью 1941 года (подробнее о
Лайт-3, Лайт-5, МиГ-3 — в исторической
серии «ТМ» № 1—12). Всю
войну продолжался творческий кон-
курс советских
авиаконструкторов,
которого — воаг.

На рисунке введен:

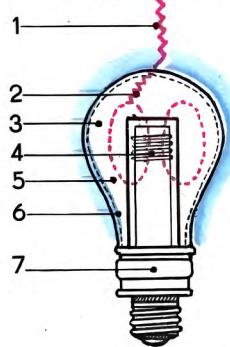
Истребитель И-26.3 (Як-1) (СССР, 1940). Двигатель М-105П, 1050 л. с. Длина — 8,48 м. Размах крыла — 17,15 м². Вес пустого — 2347 кг. Взлетный вес — 2895 кг. Скорость максимальная — 580 км/ч. Потолок практический — 11000 м. Скороподъемность — 11000 м/мин. Дальность полета — 850 км. Вооружение — 1 пушка ШВАГ-20 мм.



ЛЕСНОЙ УНИВЕРСАЛ, построенный фирмой «Семет», предназначен для механизации основных операций по заготовке леса. Машина смонтирована на двухосном шасси с приводом на все колеса и снабжена гидравлическим краном и захватом для срубленного ствола. На конце стрелы крана монтируются огромные ножницы с гидроприводом, которые способны срезать самые толстые деревья. Затем, когда срезано необходимое количество деревьев, на кран вместо ножниц навешивают грейферный захват, и машина грузит на себя поваленные деревья, надежно закрепляет их гидравлическим захватом, а потом перевозит на основную дорогу или прямо к лесоперерабатывающему предприятию. На машине устанавливается дизель мощностью 130 л. с. и полуавтоматическая трансмиссия, привод всех рабочих органов гидравлический. Конструкция машин допускает работу даже при температуре -50°C . Вес ее около 12 т, а максимальная скорость по шоссе 40 км/ч. Такая машина может также служить базой для широкой гаммы лесохозяйственных и транспортных машин высокой проходимости (Франция).



ЭКОНОМИЯ — 60 МИЛЛИОНОВ ЛИТРОВ МАЗУТА В СУТКИ! «При чем тут литры?», «При чем тут мазут?» — подумает, возможно, читатель, увидев иллюстрацию к этой заметке, на которой изображена электрическая лампочка. И тем не менее именно столько топлива сможет экономить в США лампа «Литекс», изобретенная Д. Холлистером. Хотя эта лампа внешне ничем не отличается от обычной лампы накаливания, она в действительности люминесцентная. Но в отличие от обычных трубчатых ламп дневного света пары ртути в «Литексе» возбуждаются не электрическим полем, а магнит-



ным, создаваемым обмоткой и электронным управляемым блоком. Ультрафиолетовые лучи, испускаемые при этом парами ртути, падая на люминофор, нанесенный на внутреннюю поверхность колбы, порождают видимый свет. Особенность новой лампы — экономичность — она потребляет на 70% меньше энергии, чем обычная лампа накаливания, — и фантастическая долговечность — 10 лет! Если учесть, что 20% всей энергии США идет на освещение, а из них более половины потребляется лампами накаливания, то нетрудно подсчитать: лампы «Литекс» позволят США сэкономить около 6 млрд. долларов в год. А это и есть 60 млн. л мазута в день.

На рисунке: 1 — фотон видимого света; 2 — фотон ультрафиолета, 3 — пары ртути; 4 — магнитная обмотка; 5 — магнитное поле; 6 — слой люминофора; 7 — электронный блок (США).

СИСТЕМА «ХЕЛЛЕР-ФОРГО» ПРОДОЛЖАЕТ СОВЕРШЕНСТВОВАТЬСЯ. В 1961 году венгерские теплотехники создали уникальную воздухоcondенсационную охладительную систему «Хеллер-Форго» для тепловых электростанций. Вместо обычных градирен, в которых вода, нагреваясь при конденсации пара в конденсаторах паровых турбин, охлаждается в воздухе за счет разбрзгивания по большой поверхности, венгерские инженеры разработали гигантский радиатор, в котором вода охлаждается без прямого контакта с атмосферным воздухом. Такая замкнутая система практически устраняет потери воды на испарение в атмосфере, поэтому она особенно выгодна в пустынных районах, где мало воды, и там, где пары воды, образующиеся в обычных градирнях, могут вызвать загрязнение окружающей среды или нежелательное обледенение. С 1961 года венгерское воздухоcondенсационное оборудование установлено в СССР, ГДР, Австрии, Англии, ФРГ. Специалисты Будапештского института энергетики продолжают совершенствовать систему «Хеллер-Форго». Совместно с московским институтом Теплоэнергопроект они разработали новый вариант. Летом, когда теплый воздух недостаточно эффективно снижает температуру охлаждающей воды, венгерские и советские специалисты решили сочетать охлаждение через металлическую стенку с охлаждением при разбрзгивании. Эта идея тем более перспективна, что охладительные элементы «Хеллер-Форго» могут применяться не только в тепловых электростанциях, но и в электротехнической, нефтяной и других отраслях промышленности (Венгрия).

НЕ НАДО ШУПАТЬ ПУЛЬС! — Взгляните на циферблат электронных часов, спроектированных фирмой «Интернэшнл Рисерч энд Девелопмент», и на нем, кроме секунды, минуты, часа, дня и месяца, вы увидите цифру, обозначающую число ударов вашего серд-



ца в минуту. Для этого в центре внутренней, прилегающей к запястью поверхности часов смонтирован миниатюрный светоизлучающий диод, окруженный кольцевым тонкопленочным детектором. Свет, испускаемый диодом, падает на кожу и проникает в насыщенные кровяными капиллярами подкожные ткани. Отраженный от них свет попадает на тонкопленочный детектор, который преобразует отраженный свет в цифровой сигнал, появляющийся на циферблете. Фирма считает, что такие часы будут особенно удобны в медицинских и спортивных исследованиях. Английской новинкой заинтересовались американские и японские часовые фирмы (Англия).

ПАДАЙ, НЕ БОЙСЯ, что лошадь поволочет тебя по земле. На австралийских ранчо появилось приспособление, защищающее всадника от такой опасности. Когда стремя оказывается повернутым на 45° к вертикали, это приспособление автоматически раскрывается и освобождает ноги всадника (Австралия).

«ДЕТОЗОЛ» — так называли разработанный ими препарат польские специалисты, исследующие методы защиты шахтеров от вредного действия угольной пыли. Из одного литра детозола получается огромное количество пены, которая сильной струей направляется на стенку, от которой отбивается уголь. Пена поглощает, впитывает в себя угольную пыль и падает вниз, не представляя уже никакой опасности для здоровых работающих в шахте людей. «Детозол» уже прошел испытание в шахтах Катовицкого воеводства (Польша).

МУСОРНАЯ АРХИТЕКТУРА.

Американский архитектор Рейнольдс давно уже изучает возможность использования промышленных отходов на благо человека. Один из этапов этой работы — постройка трехэтажного дома полностью из материалов, полученных из промышленных отходов и мусора, собранных агентами Рейнольдса почти со всех уголков Соединенных Штатов. Так, необходимый для дома алюминий получен путем переплавки использованных алюминиевых коробок из-под консервов и сока, собранных на пляжах Флориды. Для оконных стекол были использованы бутылки и банки, валявшиеся в скверах Калифорнии. В дело пошла макулатура — старые газеты, журналы и книги, собранные в Нью-Джерси; изношенные покрышки привезли из Миссисипи; разного рода утиль прислали заводы по переработке мусора в Огайо;

Вот почему таким успехом пользуется разработанный во Франции электрический выключатель, который срабатывает не сразу после нажатия кнопки, а через 40 с. Этого времени вполне достаточно, чтобы спокойно при свете пройти к выходу (Франция).

РОЗА НЕ ТОЛЬКО КРАСИВА, она зачастую оказывается целительной — к такому выводу пришли болгарские фармацевты. Наркотическое действие знаменитого на весь мир розового масла в 3 раза сильнее, чем хлороформа, и в 25 раз сильнее, чем эфира. Одна капля розового масла утишает зубную боль на 3—4 часа. Розовой водой можно полоскать рот при различных воспалительных процессах, розовым маслом можно лечить некоторые кожные и глазные заболевания, а также заболевания желудочно-кишечного тракта (Болгария).

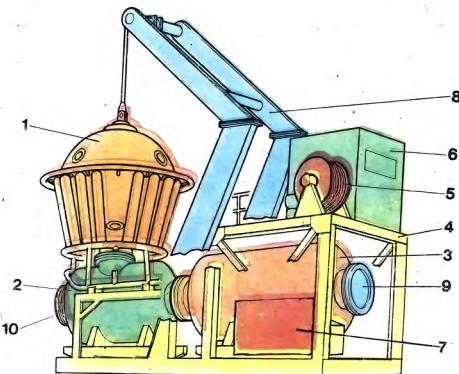


древесная стружка, картон и туф были доставлены фабрикантами из Северной Каролины. А рекуперированную медь и чугунный лом дала ближайшая теплоэлектростанция. Дом оказался сравнительно дешевым, поэтому его сооружение стало наглядным доказательством перспективности использования материалов, лежащих буквально под рукой (США).

КОГДА, УХОДЯ ИЗ ДОМА, МЫ ВЫКЛЮЧАЕМ СВЕТ, для нас начинаются маленькие неудобства: мы бредем ощущать в темноте, натыкаемся на мебель, шарим по стенке и двери в поисках замка и

НАКОНЕЦ-ТО! МЕТРО В ВАШИНГТОНЕ.

Жители американской столицы с удивлением убеждаются в том, в чем давно уже убеждены обитатели большинства крупных городов мира: метро — самый безопасный и удобный вид городского транспорта. Весной этого года было открыто движение на первой очереди вирингтонского метро, заложенной в 1969 году; и первые же пассажиры обнаружили, что на метро можно проехать через город в четыре раза быстрее, чем на такси. Успех нового вида транспорта таков, что расходы на расширение сети предполагается увеличить в 20 раз (США).



ДЕКОМПРЕССИЯ В КОМФОРТЕ

— так можно сформулировать задачу, которую поставили перед собой создатели этого сложного устройства. После работы на больших глубинах водолазов приходится поднимать на поверхность очень медленно, заставляя их, уставших и утомившихся, подолгу находиться под водой в вынужденном безделье. Кроме того, в течение всего времени подъема нельзя использовать обслуживающее их оборудование для спуска следующей партии. Новая система позволяет обойти все эти трудности. Водолазы опускаются на глубину до 244 м в сферическом водолазном колоколе, который выдерживает давление до 25,5 атм. Здесь они свободно выходят на дно через нижний люк. После работы их быстро поднимают на поверхность в колоколе, где они находятся под высоким давлением. На палубе судна или на бурильной платформе колокол устанавливается на переходном модуле, в котором создается такое же давление, как в колоколе.

После этого водолазы свободно попадают в переходный модуль, раздеваются и переходят в палубную декомпрессионную камеру. Здесь в удобных условиях, в тепле они проходят декомпрессию. А тем временем следующая партия водолазов через переходный модуль проходит в колокол и идет на глубину. На рисунке: 1 — водолазный колокол; 2 — переходный модуль; 3 — палубная декомпрессионная камера; 4 — рама подъемника; 5 — лебедка; 6 — управляемая кабина; 7 — энергетический блок; 8 — стрела подъемника; 9 —

разъем для систем жизнеобеспечения; 10 — входной люк переходного модуля (Англия).

100 УЗЛОВ ПОД ВОДОЙ

позволяет получать устройство, которое изображено на этой фотографии. Оно установлено в исследовательской лаборатории адмиралтейства в Теддингтоне и представляет собой гигантскую карусель, которая способна мачтить модель длиной 6 м на глубине до 5 м. Кольцевой бассейн, в котором буксируются модели, заполняется тщательно очищенной водой и снабжен окнами, через которые ведется съемка. Чтобы вода в бассейне не расплескивалась и не начинала вращаться вместе с моделью при длительной буксировке, на дне установлены антивибраторные щиты, а близ поверхности — волногасящие



устройства. Измерительные приборы установлены как внутри модели, так и на приводе карусели (Англия).



Цветок в дорожной сумке



После привычных блекло-серых, бесцветных и нагоняющих смертельную тоску холмов Безликой кипящая на полуденной жаре земная зелень вызывала резь в глазах. Я стоял неподвижно на краю шоссе и шурялся с такой силой, что даже стала болеть голова.

Вдруг какой-то импульс прострелил мои мышцы. Я сорвался с места, зашвырнул далеко свою дорожную сумку и тут же ринулся сам вслед за ней в гущу травы. Но, сделав несколько яростных рывков, я выдохся. Ноги опутала упругая паутина из стебельков и листиков; подавшись телом вперед так, я растянулся во весь рост и, должно быть, отшиб бы себе грудь и разбил лицо, если бы не тысячи маленьких зеленых пружинок, мягко скжавшихся надо мною.

И от этого чувствительного падения мне вдруг стало хорошо-хорошо.

Про своего нового знакомого, Алексея, я совсем забыл, а когда вспомнил и, сев, высунулся из травяных зарослей, оказалось, что он все еще стоит на шоссе, переминаясь с ноги на ногу.

— Чего ты ждешь? — спросил я решительно, удивляясь, как может человек, пробыв год в космосе, не прийти в ребячий восторг от земной красоты.

Алексей только посмотрел на меня так, как смотрит не умеющий плавать на реку, через которую ему придется перебираться вброд.

— Ты там до конца отпуска простишь, — почувствовав какой-то подвох, сказал я уже как-то неуверенно.

Алексей наконец тронулся с места. Он повесил на плечо свою сумку, сошел с дороги и двинулся в мою сторону, переступая таким образом, будто боялся наступить на спрятавшуюся в траве змею. Я смотрел на него во все глаза. Судя по всему, Алексей чувствовал себя очень неловко: лицо его покрылось красными пятнами. Он подошел ко мне и осторожно положил сумку на землю.

— Должно быть, я немного свихнулся, — с огорчением сказал он, словно оправдываясь за свои странные действия.

Я пожал плечами.

— Это бывает... — Я тоже вдруг почувствовал неловкость, словно перешедшую от него ко мне.

— Хм, — Алексей слабо улыбнулся. — Но у меня уж слишком оригинальный случай...

— Лучше поговорим о чем-нибудь другом, — предложил я, давая понять Алексею, что не люблю обсуждать чужие недуги.

Мы познакомились два дня назад на пассажирском космолете: у нас была каюта на двоих, и хотя — не знаю почему — мы очень мало разговаривали между собой, на следующее после знакомства утро мне уже казалось, что мы давние и очень хорошие друзья. Нас сближало не преодолимое желание вновь послушать на ветру и побродить по вечернему городу, с огнями которого не может сравниться блеск самых ярких звезд. Нужны ли слова? И тем более не рассказывали мы друг другу о своей работе. Но теперь я вдруг почувствовал, что Алексей не успокоится, пока не расскажет о своих злоключениях. Я понял, что ему долгое время пришлося пробыть в одиночестве. Такие люди в космосе очень молчливы, но стойт им вернуться на Землю, и они несколько дней ведут себя так, будто им больно молчать. Я счел своим долгом выслушать человека, который, может быть, ждал этой возможности целый год.

Я чуть приподнял брови и вопросительно глянул на Алексея. Он снова слабо улыбнулся: видно, понял ход моих мыслей и, на миг задумавшись, неторопливо спросил:

— Два месяца назад в третьем секторе Урана беспилотный грузовик врезался в звездолет, на кото-

ром был только один помощник штурмана. Ты, может быть, слышал?

— Конечно, — ответил я. — Этот звездолет потом больше недели искали.

— Вот-вот. Не мудрено. Его на куски разнесло. В одном из этих кусков я и загорал полторы недели. — Алексей немного помолчал. — А столкнулись мы эффектно, ничего не скажешь. Космолет, на котором я летел, перегонялся с одной базы на другую, с которой на первую летел этот злополучный грузовик, — так дело было, — и пути эти настолько совпали, словно корабли летели навстречу друг другу по одной ниточке. В общем, совпадение скажочное, остается только руками развести... За полчаса до столкновения я пошел в оранжерею проверить систему автополива.

Вдруг страшный удар, будто кто-то огромной кувалдой трахнул по обшивке, — и тишина. Но мне показалось, что корабль бесшумно прокатился по гигантской каменной лестнице, а потом началась страшная карусель. Меня дернуло в сторону, магнитные ботинки оторвались от пола, перед глазами все завертелось. Вначале я даже не успел испугаться, а когда меня провезло по цветам и потом стало безжалостно шлепать о стены, мне уже было не до страха. Ко мне пришло спокойствие и равнодушие обреченного, и еще минут пять я заботился только о том, чтобы не врезаться в стену головой. Я даже не пытался прилипнуть к опоре ботинками. Тогда когда, уже случайно, я коснулся ногами пола, тогда и кончилась эта карусель. Я был весь вымазан в мокрой земле и размятой зелени, которая отдавала резким и неприятным запахом. Я сразу рва-

нулся к выходу, но люк оказался закрытым наглухо, а над ним горел транспарант: «Общая разгерметизация». Выйти из оранжереи было нельзя; что произошло, я не знал. Я думал, что, должно быть, корабль с чем-то столкнулся и получил большую пробоину где-то в районе грузовых отсеков. На самом деле это была уже не пробоина, а полный разгром. Грузовик имел на борту десять тысяч тонн полезного груза и прорвал корпус корабля, как бумажный кулек. Рубку управления разворотило в клочья, часть отсеков оторвало вовсе, только оранжерея целой и осталась. Вот, что называется, в рубашке родился.

Я побродил несколько минут перед люком и решил, что дела мои плохи. Даже зябко стало. Оставалось только ждать. На вегетарианской пище с уцелевшего огорода я смог бы протянуть около месяца, питья было сколько угодно: запасной резервуар полива и резервуар с питьевой водой были полны. Но вот дышать мне можно было от силы дней семь-восемь, а потом хоть открывай люк и дыши вакуумом.

Вдруг меня словно стукнуло. Я проэрзел. Вокруг меня были сотни всяких растений: тюльпаны, бегонии, кактусы, помидоры, лимонные деревца, березки. Все они вырабатывали кислород. Тихо и незаметно. Я вспомнил картину из старого школьного учебника по ботанике: две мыши, накрытые стеклянными колпаками; одна уже мертва, а другая живет как ни в чем не бывало: вместе с ней под колпаком стоит горшок с цветком. Мое положение было аналогичным; я только не знал, смогут ли растения оранжереи обеспечить меня кислородом на достаточно долгий срок. Но все равно надежда появилась, а это главное.

На Земле дышится вольно — мы и не осознаем ценности всех этих травинок и былинок, поскольку банка, в которой мы живем вместе с ними, такая большая; а там, в космосе, когда каждый кубический сантиметр воздуха на вес золота, то каждая травинка — может быть, сорняк в цветочном горшке — превращается в волшебное дерево.

Я посмотрел вокруг себя другими глазами. Цветы перестали быть для меня какими-то неодушевленными предметами. Это была толпа добрых и отзывчивых друзей, которые тихо и искренне заботились обо мне, которые, в сущности, были еще более беспомощны, чем я, в чужой для них обстановке.

Я проникся к ним глубочайшим уважением, и это было не просто уважение — я благоговел перед ними. Я наделил каждый цветок душою, выдумал, смотря по внешнему виду, характер и даже, самому теперь смешно, биографию. Так я пе-

рестал чувствовать свое одиночество: со мной было много друзей. Друзей и знакомых. Да-да, некоторые из цветов стали для меня хорошими друзьями, некоторые — просто знакомыми. Почему? Ну, например, когда становилось как-то тоскливо на душе и мне начинало казаться, что помочь ждать бессмыслиценно, что на Земле меня уже похоронили, я подходил к желтым тюльпанам. Их цветы — как насмешка над всеми трудностями, над всеми нелепостями судьбы. Чинное спокойствие агав подбадривало меня, а маленькие хрупкие фиалки смотрели на меня широко раскрытыми синими глазками, удивляясь и сокрушались: «Мы такие маленькие — и ничего не боимся, а этот, такой большой и сильный, дрожит от страха». Смешно? Возможно. С точки зрения человека, живущего на Земле и гуляющего со своим песиком где-нибудь в городском парке.

Я тоже старался что-то сделать для них. Собрал все цветы, поврежденные в результате моих падений, занялся, что называется, их лечением: пересаживал, подрезал и был ужасно расстроен, когда несколько цветов все же не удалось спасти. Но это уже не по моей вине: эти цветы росли в ящике, который перед отлетом с базы плохо закрепили на полу оранжереи, и во время аварии он кувыркался в воздухе вместе со мной.

Освещение я не выключал вовсе. Вообще, мне здорово повезло и в том, что не вышла из строя энергосистема корабля, иначе я бы превратился в ледышку. Уцелели и холодильные резервуары с твердой углекислотой для «подкорки» растений.

В общем, жил — не тужил, только вот обеды всегда доставляли мне волнения, ведь питался я тоже только растительностью. Такой психологический настрой: а вдруг вот этот листик, который я сейчас съем, не выдаст ровно столько кислорода, сколько нужно, чтобы прожить всего одну минуту до спасения. Я уж старался питаться лишь морковкой, редиской, огурцами; капусту вообще не ел, хотя ее было больше всего, ведь у нее такие огромные листья...

В последние дни стало все-таки нехватать воды для цветов, и я подключил к системе автополива резервуар с питьевой водой, так что до самого конца мне пришлось страдать от жажды, чего раньше я никак не предполагал. За два дня до спасения я открыл последний аварийный баллон с кислородом и после этого окончательно положился на свои цветы: от них теперь уже полностью зависела моя судьба.

Спасение пришло неожиданно. Я спал, когда подошел спасательный космолет. Целый час обследова-

ли развороченные отсеки и наконец обнаружили закрытую и неповрежденную оранжерею. С космолета выдвинули тамбур, приварили его к стене оранжереи с внешней стороны и вырезали в борту дыру. Спасатели вошли внутрь, увидели меня лежащим на полу, решили, что дело плохо, и стали меня осторожно переворачивать на спину. Я вскочил, спросонок не разобрал, что к чему, чуть отбиваться не стал, потом разглядел смеющиеся лица... Когда стал влезать в тамбур, опомнился, рванулся назад, выкопал первую попавшуюся фиалку, мою фиалку, и вернулся обратно. Спасатели только плечами пожимали.

Я видел, как отделяли выдвижной тамбур от оранжереи. На экране мелькнуло светлое пятно вырезанной в борту дыры: там, внутри, продолжали еще гореть лампы дневного света. Это как прощальный жест друга, с которым я расставался навсегда. В тот момент в оранжерее уже царили пустота и адский холод, которые, наверное, быстро исправились с зелеными друзьями. У меня скжалось сердце, и я ушел из рубки управления. На Ганимеде меня осмотрели врачи, покачали головами и отправили на Землю.

Алексей замолчал.

— Да, — вдруг спокойствовал он, — та фиалка, которую я успел забрать с собой... Вот она.

Он расстегнул «молнию» на своей дорожной сумке и осторожно достал цветочный горшочек, накрытый пластиковым колпаком.

...Когда мы возвращались на шоссе, я заметил, что иду след в след за Алексеем. Я вроде бы усмехнулся про себя, но тем не менее продолжал идти так же.

Машина пришла за нами точно в указанное время. Закрывая за собой дверцу, я взглянул на луг и на миг замер, ужаснувшись: откуда это там такой огромный участок поваленной и жестоко смятой травы? Вот ведь, весь луг испортили! Тут до меня дошло: это же я сам... Я как-то опасливо оглянулся — как убийца, подумалось вдруг, — захлопнула дверцу и почувствовал, что мне стыдно до корней волос. Не знаю, перед кем больше: перед Алексеем или... перед лугом. Кажется, я что-то начинал понимать. Земля ведь тоже космический корабль, хотя и очень большой.

**Клуб
Любителей
Фантастики**

ЧЕЛОВЕК

«ТМ»

Геометрическая головоломка

Прямоугольную рамку с квадратным сечением образующих ее брусков можно разрезать на две одинаковые рамки, которые после их разъединения окажутся

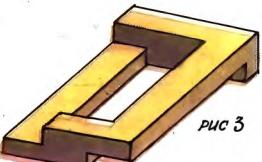
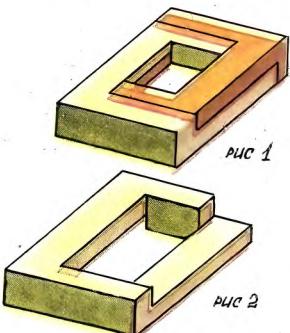


РИС 3



связанными одна с другой, как два звена одной цепи. На рисунках показано, как это можно сделать.

Для того чтобы разделение частей рамки оказалось практически осуществимым, необходимо рамку вырезать из легко деформируемого материала, например резины, пенопласта и т. п.

Б. САХАРОВ

Москва

Однофамильцы в науке

В № 7 за 1976 год была опубликована заметка В. Кошманова «Семейственность в науке». В ней рассказывалось об учёных-родственниках, прославившихся своими научными исследованиями, в частности, об отце и сыне Томсонах. Но в истории науки есть немало и прямо противоположных примеров, примеров, когда исследователи носили одинаковые фамилии, не будучи родственниками. Возьмём тех же Томсонов. Кроме отца и сына, о которых мы писали в № 7, было еще несколько Томсонов, которые не находились ни в каких родственных связях. Например, Вильям Томсон (1824—1907), более известный как лорд Кельвин; Бенджамин Томсон (1753—1814), более известный как граф Румфорд, и Элизиу Томсон (1853—1937), более известный как основатель фирмы Томсон — Хьюстон. И таких примеров в истории науки немало. Вот лишь некоторые из них.

В заметке в № 7 упоминалось об опыте Франца — Герца, причем указывалось, что одного из соавторов этого опыта — Густава Герца — не следует путать с открывателем электромагнитных волн Генрихом Гер-

цем, который приходился Густаву дядей.

Имя Франка в списке лауреатов Нобелевской премии встречается дважды. В 1925 году ее получил немецкий физик Джеймс Франк совместно с Густавом Герцем, а в 1958-м советский физик А. Франк совместно с П. Черенковым и И. Таммом. Но если Густав Герц был племянником Генриха Герца, то Дж. Франк и И. Франк не находятся в родственных отношениях: однофамильцы, не больше.

Г. ЛОРЕНЦ + А. ЛОРЕНЦ



● Особенno не повезло датскому физику Людвигу Лоренцу из-за совпадения его фамилии с фамилией голландского физика Гендрика Лоренца. В 1880 году Г. Лоренц в качестве одного из практических применений электронной теории нашел соотношение между плотностью вещества и его преломляющей способностью. Несколько ранее эту

Однажды

Архиерей и Волжская ГЭС

В 1913 году самарский архиерей Симеон узнал, что группа русских инженеров выступила с предложением построить неподалеку от Самары гидроузел. Он тут же написал об этом графу Орлову-Давыдову: «На Ваших потомственных исконных владениях проектируют постройку плотины и большой электростанции. Явите милость своим прибытю сохранить божий мир в Жигулевских владе-

ниях и разрушить крамолу в засечии». Что стало с архиереем — неизвестно, а идея Г. Кржижановского не пропала. Волжская ГЭС имени В. И. Ленина в 1959 году вышла на полную мощность.



«Что делать?»

Когда в 1909 году известный американский исследователь Роберт Пирс достиг Северного полюса, то, возвращаясь, он телеграфировал президенту США Тафту о своих успехах и о том, что он преподносит полюс в дар президенту своей страны. На эту телеграмму Тафт ответил: «Благодарю за щедрый дар, но не знаю, что с ним делать».

(1835—1895) — исследователя термоэлектрических явлений и критического состояния жидкостей, и его современника, швейцарского философа-идеалиста Рихарда Авенариуса (1843—1896), философские воззрения которого были подвергнуты острой критике в работе



В. И. Ленина «Материализм и эмпириокритицизм».

● Иногда совпадение фамилий учёных приводило к курьёзным ситуациям. Так случилось с немецким физико-химиком Р. Бунзеном. Одна дама, которой был представлен учёный, спутала его с другим Бунзеном — умершим теологом. «Закончили Вы свой труд о роли Бога в истории?» — спросила знаменитого учёного дама. «К сожалению, нет, — ответил тот. — Моя преждевременная смерть не позволила мне это сделать».

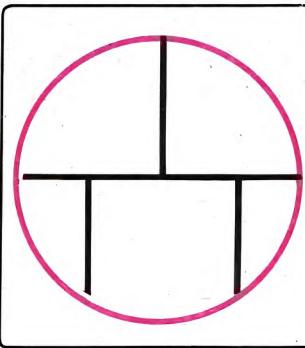
В. КОШМАНОВ
Красноярск



Интересно, есть ли теория?

Над задачей, которую я хочу предложить читателям журнала, бойцы нашего студенческого строительного отряда ломали голову вечерами почти два месяца. Фигуру, показанную на рисунке, надо было обвести, не отрывая руки от бумаги и не проходя дважды по одной линии. Сделать это так никому и не удалось.

И вот, отдыхая на юге после работы в студенческом строительном отряде,



я познакомился с одним математиком, которому и предложил эту задачу. Он сказал мне, что она шесть раз неопределенная, то есть карандаш от бумаги требуется оторвать 6 раз. Меня заинтересовал его ответ, и, разъясняя мне его, мой новый знакомый сформулировал три основных принципа разрешимости таких задач. Вот они:

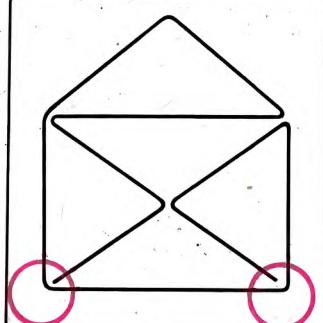
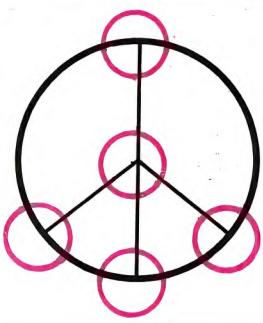
1. Узел, в который входит и из которого выходит нечетное число ветвей, может быть либо начальным или конечным, и таких узлов с нечетным числом ветвей должно быть не больше двух.

2. Узлы с четным числом ветвей могут быть как промежуточными, так и начальными или конечными без ограничений их числа.

3. Если фигура сложная, то отдельные ее части должны соединяться не менее чем одной ветвью.

Из первого принципа вытекает формула:

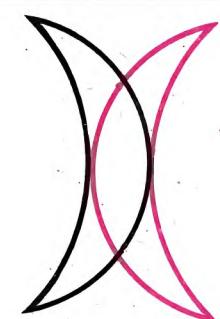
$N = p - 2$,
где N — неопределенность данной задачи, p — число узлов с нечетным числом ветвей. Необходимость этих условий несомнена, достаточность их еще надо доказать, но и в таком виде анализ подобных задач зна-



чительно упрощается. Приведем три примера. Пример первый: $N = 4 - 2 = 2$ — задача дважды неопределенная. Примеры второй и третий решаются. Для них $N = 2 - 2 = 0$, но они различаются. Так, в примере 2 узлов с нечетным числом ветвей нет вообще, а в примере 3 узлы с нечетным числом ветвей являются конечным и начальным.

Возможно, существует какая-то теория решения таких задач. Было бы интересно с ней ознакомиться.

В. МИХАИЛИН
Москва



Почтовый ящик

Паровоз весит 6 кг!

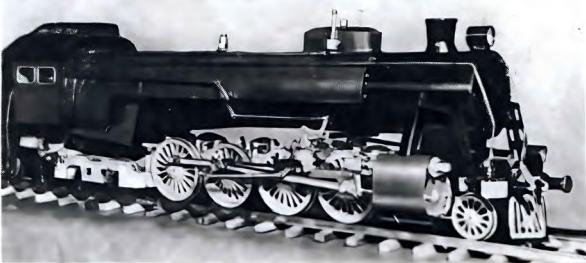
Дорогая редакция!

Как и все любители железнодорожной техники, я с большим интересом читаю в вашем журнале статьи и заметки, посвященные истории локомотивов. Полностью присоединяясь к тем, кто ратует за установку старых заслуженных локомотивов на пьедесталы в качестве памятников, я в то же время хотел бы поднять еще один важный вопрос — вопрос о развитии железнодорожного моделизма.

Недавно я изготовил модель паровоза серии ИС в масштабе 1:35, которая приводится в действие не электромотором, как обычно, а своей собственной паровой машиной. Музей железнодорожного транспорта в Ленинграде на мой запрос

ответил, что ему неизвестно, есть ли еще где-нибудь в стране такие действующие модели и кто ими занимается. Надеюсь, публикация этого письма поможет мне найти других моделлистов, которым пришлось столкнуться с такими же трудностями, что и мне. А было их немало...

Взять хотя бы выбор масштаба. При уменьшении линейных размеров в 35 раз площадь поршня, а следовательно, и движущее усилие уменьшается в 1225 раз, рабочий объем цилиндра в 42 875 раз, а протяженность зазора по периметру поршня, через который происходит утечка пара, уменьшается лишь в 35 раз. Поэтому движущего усилия поршня могло оказаться недостаточно для привода в действие машины, содержащей десятки рычагов с шарнирами, 11 пар бокс и т. д. Сложным был и подбор материалов для золотников и поршней. Штатные материалы натурального паровоза



оказались непригодными. Разные пластмассы фотопласт, пенополиуретан, винипласт, резина — также не имели успеха: при температуре 130—140°С они либо деформируются, теряя герметичность, либо разбухают и заклинивают. Опыты, связанные с подбором материалов, заняли не менее 1200 час., то есть около 30% времени, пошедшего на изготовление модели. Немало времени ушло на изго-

товление точных деталей и узлов, на регулировку машин, на изготовление железнодорожного пути длиной 6 м.

И вот модель готова. Она состоит из 2323 деталей, ее вес 6,2 кг, длина 760 мм, высота 150 мм, диаметр ведущих колес 53 мм. Используя свой запас воды и пара, модель проходит 24 м.

В. ЛОТОЦКИЙ
Тула

Досье Любознайкина

Откуда происходят нониус и верньер?

Ния мелких частей наименьших делений измерительных приборов нониус и верньер. Откуда происходят их названия?

Оказывается, оба эти названия связаны с именами их изобретателей — француза Пьера Вернье и испанца Петро Ну涅са (XVI век).

В измерительной технике и в геодезии известны приспособления для отсчитывания

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ,
опубликованной в № 10, 1976 г.

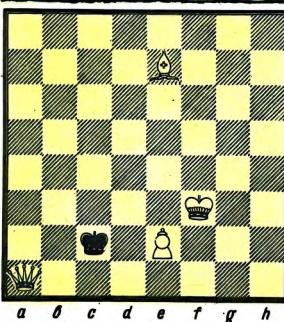
1. Фh5! 1... Kрd6 1... Kрe7
2. Фe5 + Kрc6 2. Фd5! Kрe8
3. Фc5x 3. Фe6x

шахматы

Отдел ведет
экс-чемпион мира
гроссмейстер
В. СМЫСЛОВ

Задача С. Демидюка
(Брестская обл.)

Мат в три хода



Горные лыжи прочно вошли в обиход человечества. Миллионы людей во всех концах земного шара, где только есть снег и горы, отдают себя этому незабываемому виду спорта. Спорта ли?

Один из выдающихся лыжников сказал как-то: «Сегодня лыжный спорт — это стиль жизни». А почему бы и нет? Горнолыжные увлечения изменили образ жизни — люди стали брать отпуска не летом, как случалось раньше, а зимой. Спорт повлиял даже на внешний облик людей, вообще не увлекающихся лыжами, — спортивные куртки из легких материалов прочно вошли в наш быт.

Казалось бы, рекорды достигли потолка. Необычайно напряженные соревнования по слалому заставили спортсменов «работать» на пределе человеческих возможностей. Скорости превышают здесь 100 километров в час. Реакция спортсмена изменяется тысячными долями секунды.

А скоростной спуск? Рекордные скорости вплотную подошли к 200 километрам в час — это почти свободное падение человека, сбравшегося в комок.

Наконец, прыжки с трамплина превратились в подлинный полет. Еще бы — 150 метров свободного парения в воздухе и благополучное приземление где-то там, внизу, на головокружительной скорости...

Что еще? Куда увлекут нас горные лыжи, заснеженные склоны некогда безлюдных зимюгор?

И вдруг в последние годы появилась новая разновидность горнолыжного спорта: «хот дог».

Что за странное слово? В дословном переводе — «горячая собачка». По словарю американского сленга — «мясная котлетка с булочкой». И ниже: спортсмен, совершающий смелый поступок у всех на виду, отважный водитель спортивной автомашины. И наконец — лыжник свободного стиля.

Свободный стиль на лыжах... Вот оно что...

Впервые я увидел этот стиль на севере Финляндии, в спортивном городе Суомен, во время международной встречи горнолыжников-журналистов СКИЖ.

Сюда, в далекую Лапландию, приехали не только журналисты и лыжники-спортсмены. Сюда прибыла известная группа профессионалов-лыжников свободного стиля «хот дог».

Для необыкновенного представления был выбран пологий заснеженный склон. Здесь на протяжении целых суток участники шоу воздвигли из прессованных тюков сена трампли непривычной формы — очень пологий, с таким же пологим приземлением. Засыпанный сверху снегом, этот трамплин выглядел как своеобразный холм на ровном скло-



АКРОБАТИКА





НА ЛЫЖАХ...

А может быть новый вид спорта?

ВАСИЛИЙ ДМИТРИЕВ, наш спец. корр.

На снимках (слева, сверху вниз):

Сальто на лыжах всегда привлекает многочисленных зрителей. Взявшись за руки, двойное сальто — высший разряд акробатики. Так выглядит заполярная горнолыжная база Финляндии — Суомен. Здесь мы впервые увидели скишоу.

С неба на грешную землю в свободном падении. Гимнастика без лыж — одна из стадий тренировки. Тренировка лыжного акробата на растяжках.

не. Рядом с трамплином установили буксировочный подъемник переносного типа. Представление началось.

Лыжи свободного стиля охватывали три вида упражнений.

Первый вид — балет на снегу. Да, да, именно балет, напоминающий чем-то выступление фигуристов на коньках. Под звуки музыки лыжники свободно вальсировали на склоне на одной и двух лыжах, подняв другую в воздух с легкостью балерин. Они танцевали в одиночку и группой, удивительно согласуя движения со звуками мелодии. Было что-то поразительно гармоническое в этом непривычном движении «краскованных» лыж, в плавности разворотов на 360°, в стремительных спусках лицом к склону.

Второе отделение программы поражало эффектными акробатическими трюками на склоне. Словно сросшиеся со своими укороченными лыжами, участники представления выделявали необыкновенные трюки с разворотами и искусственным падением, со скачками с помощью палок, с торможением на почти вертикально стоявших на хвостах лыжах. Эта программа закончилась массовым комическим представлением: инструктор обучает новичков. Для того чтобы пародировать не умеющих кататься, требовалось предельное мастерство. Ведь на головокружительных скоростях каждое мгновение новичок находится на грани падения, но все-таки не падает.

И наконец, третья, коронная часть программы: работа на трамплине. Даже трудно представить себе ту легкость, с которой представители «хот догов» чувствовали себя в воздухе. Ссыаясь с трамплина, они изображали из себя геликоптер, вращаясь вокруг вертикальной оси. Они делали гигантские рывки, размахивая в воздухе ногами, как во время тройного прыжка. Переходили в шпагат и, наконец, совершали сальто. Кульбит с одним, двумя оборотами в воздухе и совершенно четким приземлением на склон, после которого следовал каскад новых акробатических движений. Самая трудная фигура «лента Мебиуса» — мертвая петля с одновременным выполнением винтового вращения тела.

Тысячи лыжников собрались на это необыкновенное зрелище. Сплошным морем голов, переливом ярких одежд был заполнен с обеих сторон заснеженный склон горы.

Лыжные циркачи с успехом использовали проявленный к ним интерес. Труппа лыжников-акробатов была финансирована знаменитой фирмой «Мальборо», выпускающей сигареты, о чём вешали плакаты и подписи на груди участников.

Когда закончилось представление, десятки молодых ребят шумно ринулись на склон, чтобы повторить



хотя бы самые простые фигуры высшего пилотажа на лыжах.

Я подошел к руководительнице шоу Шери Фовлер. Молодая женщина охотно отвечала на вопросы.

— Для нас это не первое путешествие. Год тому назад мы были во Французских Альпах, где демонстрировали свое мастерство. Мы посетили Иран. А вот сейчас с удовольствием гастролируем в Финляндии.

— Гастролируете? Значит, это не спорт, а цирк?

— Не совсем так. Лыжники свободного стиля заняли сегодня прочное положение не только в Америке, но и во многих европейских лыжных странах, где с увлечением подхватили новинку. Скажу больше: у нас на родине ежегодно проводятся соревнования по «хокт догу» в масштабах страны. Я могу даже назвать имена лучших лыжников и лыжниц этого стиля: Корки Фовлер, Стенлей Ларсен, Фил Зимберман и лучший исполнитель «ленты Мебиуса» Бил Тибальт. Среди женщин широко известны Женя Шулер, Катя Брук, Пенни Страт и подлинная звезда Сузи Шаффи. Сузи специально летала в Исландию, чтобы демонстрировать там свое мастерство и, естественно, рекламировать лыжи.

— Но ведь это достаточно опасный вид спорта?

— Ничем не опаснее регби, хоккея, автомобильных гонок, — смеется Шери. — Трудно лишь начало. А сейчас, когда у нас в стране существуют школы «хокт дога» и разработана методика тренировок, этот вид спорта приобретает все большее распространение. Мы тренируемся вначале без лыж. На мягких матах выполняем упражнения, близкие к тому, что приходится делать на лыжах: сальто, стойки на руках и все прочее. Затем многие переходят на тренировку с искусственным склоном, переходящим в бассейн. Разговаривая на лыжах по пластиковому покрытию, ученик выполняет упражнения, не приземляясь, а приводяясь. Это очень полезно для ориентации в пространстве.

В заключительной фазе лыжники тренируются на растяжках, которые удерживают ученика от опасных падений. Но ведь это все касается только трамплина. А балет и трюки на лыжах доступны каждому и не более опасны, чем переход улицы в часы «пик».

«Хокт дог» существует уже около 10 лет. К наиболее легкой его части — акробатике на склоне — приобщились тысячи и тысячи спортсменов. Наиболее трудная часть, на трамплине, доступна немногим.

Может быть, это все-таки выход из того тупика сверхскоростей и сверхриска, в который упирается сегодня один из самых увлекательных видов спорта?

ЧЕРЕЗ КАКОЙ ЖЕ ПАРАДОКС ОБНОВИТСЯ ЛЕДОКОЛ?

КОРНЕЙ АРСЕНЬЕВ, инженер

К 3-й стр. обложки

Постоянные читатели журнала, видимо, помнят, что этим вопросом заканчивалась статья Игоря Боечина «Сокрушающий льды», опубликованная в № 1 с. г. Автор, в частности, отмечал, что ледоколы недавно ушли от своего предка — парохода «Пайлот», построенного более 100 лет назад кронштадтским купцом М. Бритневым. Ведь современные атомоходы и мощные дизель-электрические суда ломают лед по старинке — сначала бьют в лоб, а потом пытаются раздавить собственным весом.

Вопрос, заданный в статье, был воспринят корреспондентами «Почтового ящика конструктивных идей» как своего рода вызов помериться силами в научно-техническом творчестве по данной проблеме. Насколько им удалось решить ее, мы и обсудим в нынешнем обзоре.

Житель Батуми Борис Гershаник, занимающийся ремонтом бытовой техники, желает помочь ледоколу «вскарабаться» на ледяное поле. Он предлагает разместить под его носовой частью пару колес с шипами или гусеницы. Конечно, такой движитель облегчит наползание судна на лед, и тот быстрее проломится за счет уменьшения площади контакта. Но вот что не учел Гershаник: впервые, дополнительное оборудование ухудшит маневренность корабля на чистой воде и в тонком льду, потребует дополнительных затрат энергии на привод движителя. Вторых, разбитый лед, забиваясь в колеса или катки гусениц, быстро выведет их из строя. Кстати, именно это обстоятельство заставило судостроителей отказаться от установки носового винта у ледоколов, работающих в высоких широтах.

А в-третьих, какими должны быть колеса или гусеницы, чтобы выдержать многотонный вес корабля? Заметим, что подобные проекты выдвигались и раньше. Скажем, в 1928 году А. Пороховщикова получил патенты № 4417 и 4418. По одному из них нос ледокола снаб-

жен зубчатой гусеницей, к тому же играющей роль ленточной пилы (см. рис. 1 на 3-й стр. обложки), а по другому — валами с винтовыми лопастями. Насколько нам известно, ни одно судно еще не украсилось «сухопутным движителем», хотя время от времени к этой необычной мысли и возвращаются (например, патент ФРГ № 933078 от 1955 года).

Мы недаром упомянули о «ленточной пиле». В статье И. Боечина рассказывалось о попытках пилить лед, и корреспонденты «п/я КИ», естественно, не упустили столь любопытную информацию из внимания. Так, В. Косов из поселка Приморск Осинского района Иркутской области и одессит, старший мастер судоремонтного завода Владимир Михальченко прислали разные варианты ледопильных устройств.

Надо сказать, что эта идея волнует изобретателей давно. Например, в 1935 году Г. Нагорному было выдано авторское свидетельство № 45502, по которому на выносной раме ледокола крепились фрезы. Тогда же аналогичную конструкцию предложил и наш читатель П. Фишер из Днепропетровска («ТМ», 1975, № 8). Этот проект оказался на редкость живучим. Недавно американцы поставили довольно обнадеживающий эксперимент: к носу модели судна в $\frac{1}{6}$ натуральной величины они прикрепили полозья с тремя дисковыми пилами. Те прорезают щели во льду, и, когда судно движется вперед, нарезанные плиты под давлением корпуса раскалываются в стороны под массив — проход остается чистым. Полученные результаты показывают, что во льду толщиной 75 см «настоящее» судно способно делать канал со скоростью около 9 км/ч («ТМ», 1975, № 1). Но кто знает, может быть, скорость удастся увеличить, если воспользоваться предложением канадцев Роджера и Жана Понбрайнов (патент США № 3335686 от 1967 года). Они советуют «обрабатывать» лед фрезами сразу и сверху, и снизу (рис. 2).

А по патенту Англии № 1284868 лед должна разрушать целая система винтов-сверл, установленных (вертикально) по периметру носовой части. Причем для предотвращения крутящего момента и сворачивания судна с курса сверла, установленные на разных бортах, врачаются в противоположные стороны.

Для этих устройств характерны те же, что и для предыдущей группы, недостатки, хотя в отдельных случаях, скажем, на тонких и ровных ледяных полях, они, судя по всему, окажутся полезными.

Впрочем, лед можно не только пилить и сверлить, но и колоть. История научно-технического творчества насчитывает немало примеров, ког-

да изобретатели независимо друг от друга выдвигают одни и те же идеи. И тут нет ничего плохого — наоборот, это говорит о том, что сами идеи достойны серьезного отношения к ним. Так произошло и с нашим читателем С. Очкласом из Душанбе. Разработанная им конструкция очень напоминает устройство, на которое 4 года назад американец Томас Апчар получил патент № 3670681. В обоих случаях, кроме «колуна», предусмотрена и «наковальня», прочно связанная с кораблем (рис. 3). Подобные предположения, пожалуй, следует отнести к разряду «виброледоколов», носовые части которых снабжены вибраторами. Передаваемые на лед колебания разрушают его, но, к сожалению, также вибрация отрицательно действует и на само судно. Наиболее удачное решение из «вибросерий» принадлежит группе советских изобретателей. По их авторскому свидетельству № 287532 от 1970 года виброустройство выносится на отдельную приставку, толкаемую ледоколом, — вибрация действует только на нее. Однако, с другой стороны, такая приставка снижает маневренность корабля.

Некоторые корреспонденты «П/Я КИ» советуют взламывать лед снизу. Например, кузнец Максим Атаманов из села Горбуново Усть-Коксинского района Горно-Алтайской области предлагает приварить к носу судна загнутую вверх шпору (как у некоторых военных кораблей прошлого века). Эта подводная шпора врубается в лед, ломает его, приподнимает и расталкивает осколки в стороны. Что ж, идея неплохая. Больше того, лет 10 назад канадская фирма «Алексбоу» построила именно такой ледокол, эксплуатация которого оказалась весьма успешной. Выпускник строительного техникума Андрей Колоколуша, живущий в селе Лихолетки Козельского района Черниговской области, рекомендует прикрепить на штангах переди судна стальной поплавок, уходящий под кромки ледяного поля. Лед должен разрушаться за счет двух сил — поступательной (движущееся судно) и выталкивающей (поплавок). Не вдаваясь в подробности, отметим один из недостатков этой конструкции: чтобы затолкать объемистый «легковесный» поплавок под лед, нужно затратить значительную энергию. Куда эффективнее наполнять поплавок воздухом периодически — в этом случае затолкать его под лед легче, а главное, выталкивающая сила будет складываться с ударами носа судна по льду. Такое устройство разработал в 1964 году датчанин Пол Ленгбелл (патент США № 3130701). Заполненные водой емкости заводятся под массив, их

продувают сжатым воздухом, и они всплывают, круша лед (рис. 4). Правда, здесь опять остаются старые беды: ухудшение маневренности судна, большие энергетические затраты на перекачку воздуха и воды. В принципе, можно навязать роль поплавка всему судну. Находясь в погруженном состоянии, оно подплывает под лед, затем поднимается и ломает его. Столк необычную «подлодку-ледолом» рассматривает в своем письме студент из Иванова С. Онищук. Увы, и такой корабль будет съедать слишком много энергии.

Взламывать лед из-под воды предлагаю и другими способами. В 1972 году американец Джакоб Вагнер получил патент № 3698341 на реактивную «долбилку» — колун, шарнирно прикрепленный к носу судна ниже ватерлинии (рис. 5). В «долбилку» закачивается под давлением воздуха, затем открывается клапан, и она устремляется вверх.

Можно попытаться воздействовать на лед и непосредственно воздухом. Уже упоминавшийся нами В. Михальченко среди прочих проектов выдвигает и такой: воздух закачивается под лед через удлиненный «рог» на носу судна. «Рог» снабжен отверстиями и находится под водой. По мысли автора, образующаяся «воздушная подушка» способна приподнять и разломать лед. Нам эта идея представляется явно недоработанной — воздух будет «растекаться» подо льдом, и его удельное давление окажется недостаточным для разрушения. Видимо, надо усовершенствовать конструкцию таким образом, чтобы воздух концентрировался на небольших участках. В этом смысле довольно удачное решение предложил в 1971 году американец Чарльз Буд (патент № 3572273). Он расположил в носовой приставке камеры горения, которые соединены через клапаны с каналами, направленными вверх. Подается горючая смесь, она воспламеняется, в момент наибольшего давления открываются клапаны, и продукты горения выбрасываются под лед. Специалисты подсчитали, что три камеры позволяют судну при полуметровом льде двигаться со скоростью 10 км/ч. Это неплохо. Тем более что подобная приставка, сама по себе компактная, почти не снижает маневренности судна и придает «ледокольные свойства» любому кораблю.

Многие изобретатели, отчаявшись найти панацею от всех бед, стремятся хотя бы модернизировать известные способы борьбы со льдом. Например, А. Песчанский в 1971 году (авторское свидетельство № 362733) предложил заэбурить нос судна подобно челюсти акулы. А по патенту ФРГ № 1175103 ледокол, словно морж, должен украсить-

ся стальными бивнями, помогающими вспарывать лед.

Сотрудники администрации Северного морского пути подошли к проблеме более гибко. В 1972 году они получили авторское свидетельство № 347240 на ледорезное устройство. Спускающийся с носа судна резец крепится не жестко, а с возможностью перемещения от гидроцилиндра вверх-вниз в зависимости от толщины ледяного поля. Он снабжен датчиками положения относительно льда, которые и подают на гидроцилиндр соответствующие команды.

Попытался улучшить ледокол и Э. Гагарин из поселка Эзырика Якутской АССР. Он снабдил ледокол фигурным вырезом в носовой части и системой, позволяющей судну быстро менять дифферент (раскачиваться с носа на корму) и ворочаться с борта на борт, тем самым лучше круша лед. Не говоря о том, что усложнение конструкции заметно снижает экономическую эффективность ледокола, представим себе ощущения его команды, которой предстоит провести недели и месяцы при такой «болтанке».

Лед пробовали расстреливать из пушек. Еще Д. Менделеев, помогавший адмиралу С. Макарову при проектировании «Ермака», отмечал: «Взрывы льда... могут оказать большую услугу при выводе кораблей из льдов, если последние при своей толщине будут препятствовать или задерживать ледоколы». Но способ этот зарекомендовал себя как малоэффективный, и если применяется кое-где иногда, то в крайне редких случаях. И все же в 1974 году группа советских изобретателей вернулась к такой идеи и получила авторское свидетельство № 442108 на установку, представляющую собой комбинацию гидромонитора и пневмопушки (рис. 6). Установка находится на носу судна и наделена вниз. Сначала из нее выплескивают мощную струю воды, вымывающую во льду лунку глубиной 20—30 см, а потом в эту лунку всаживают гранату, которая довершает дело. Изобретатели надеются повысить эффективность «стрельбы» за счет того, что граната взрывается не на поверхности льда, а в его толще.

Кстати, вода может стать и основным оружием ледокола. Это учел канадец Фридрих Легерер (патент США № 3878804 от 1975 года): с судна свешивается подвижная рама с форсунками, откуда на лед обру-

ПОПРАВКА

В статье «Кристаллы для электроники», опубликованной в № 8 с. г., по вине редакции допущена ошибка. Второе предложение второго столбца на с. 40 следует читать: «В него вводится в виде примеси неодим».

СОДЕРЖАНИЕ

СЛОВО К МОЛОДЫМ, ВСТУПАЮЩИМ В НАУКУ

А. Балевски — Высокая
поэзия науки 2
Г. Кларе — Радость по-
иска 4

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬ- СЯ 1

ОПЕРАЦИЯ «ВНЕДРЕНИЕ»

Р. Яров — Глубокий
след степного корабля 6

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

Вниманию энтузиастов:
даешь программу «КЭЦ»! 46
В. Севастьянов — Искать
решения 46
Как собирать идеи 46
К. Арсеньев — Через ка-
кую же парадокс обно-
вится ледокол? 62

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНКУРС «СИБИРЬ ЗАВТРА» 8

НА ОРБИТЕ СОЦИАЛИЗМА

В. Захарченко — Моло-
дое лицо Кубы 10

НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ

В. Глушков — Как рож-
даются компьютеры
(окончание) 18
В. Родников — Рейды со-
ветских лунников 44
Эксперименты на орбите 45

КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕН- ЦИИ 22

НАШИ ДИСКУССИИ

С. Мейен — Ископаемые
свидетели 24
И. Резанов — Три основ-
ных положения тектоники
плит не доказаны... 26

ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

И. Бочин — Метамор-
фозы «тяглового судна» 28
В. Смирнов — Морской
трактор 34
А. Жданов — Спелеоло-
гия: спорт или наука? 35
А. Ломаев, А. Клими-
чук — Подземные рекор-
ды киевлян 36

ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

Редакторы исторической
серии «ТМ» 1976 года 39
Л. Евсеев — Марсельские
рефрижераторы 41

ПАНОРАМА

В. Моисеев — На пар-
ашюте — снизу вверх 49

НАШ АВИАМУЗЕЙ

И. Андреев — Кому вла-
деть мечом? 52

ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА 54

СПОРТ

НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ

Каменная летопись 50
В. Дмитриев — Акроба-
тика на лыжах... 60

КНИЖНАЯ ОРБИТА 17

КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

С. Смирнов — Цветок
в дорожной сумке 56

КЛУБ «ТМ» 58

ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:

1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр.—
Г. Гордеевой, 3-я стр. —
К. Кудряшова, 4-я стр. —
Н. Рожнова.

шиваются струи воды под изряд-
ным давлением, да еще подогретой
(рис. 7). Такой способ был бы со-
всем неплох, если бы не большой
расход энергии.

В том же 1975 году «застолбил»
аналогичную установку и америка-
нец Роберт Уорсинг (патент
№ 3877407). Только он счел более
целесообразным разрушать лед счи-
зу (рис. 8).

Подогретую морскую воду может
с успехом заменить горячий воздух.
К столь простой мысли пришел
Эмиль Майер из ФРГ, запатентовав-
ший свою конструкцию и в нашей
стране (авторское свидетельство
№ 404698 от 1973 года). Он пред-
ложил установить на выносной фер-
ме турбореактивный двигатель, при-
чем не перпендикулярно к поверх-
ности льда, а под некоторым углом
к носу судна. В этом случае, как
считает Майер, горизонтальная со-
ставляющая реактивной тяги соз-
даст дополнительную движущую
силу, а отработанные газы нагреют
корпус корабля, предохраняя его от
обледенения.

Как известно, немалая мощность
судна тратится на преодоление
трения между его бортами и массами льда. Вот почему великие упо-
мянуть о своеобразной попытке уменьшить эти потери: в 1835 году
Ф. Мишкорудников предложил уста-
новить по обоим бортам ледокола
бесконечные ленты — нечто вроде
гусениц, расположенных вертикально
(авторское свидетельство № 42434). Иначе говоря, он заме-
няет трение скольжения трением каче-
ния (рис. 9). Но претворить такую
идею не очень-то просто — ленты
должны быть исключительно
прочными, дабы противостоять льдам.

Подведем итоги. Они неутешительны. К сожалению, все перечисленные
попытки не приводят к качественно-
му скачку в борьбе со льдом —
это всего лишь полумеры. Увы, кор-
респонденты «п/я КИ» так и не от-
ветили на поставленный в заголовке

вопрос. А между тем... В 1969 году
(а также в 1973-м) была выпущена
весьма поучительная книга
Г. С. Альтшуллера «Алгоритм изо-
бретательства», в которой даются
различные приемы решения техниче-
ских задач. Так вот, наряду с дру-
гими в ней рассматривается и пробле-
ма ледокола. И автор логически
приходит к парадоксальному, на пер-
вый взгляд, выводу: чтобы судно
могло легко и быстро проходить сквозь лед, оно должно быть как
можно тоньше — так сказать, «ко-
раблем-бритьевой! Во всяком случае,
тонкой должна быть та часть его кор-
пуса, которая соприкасается со льдом.

Интересно, что этой идеи уже не-
сколько десятков лет. В 1934 году
И. Лохин подал заявку на судно,
состоящее из двух секций — верхней
и нижней, соединенных пилочами
(авторское свидетельство № 41866). На пилонах крепятся
различные режущие приспособления:
фрезы, пилы и т. п. (рис. 10). Та-
ким образом, надо льдом движется
верхняя часть корабля, а под ним —
нижняя: в результате сопротивление
льда преодолевают лишь пилоны.
Поскольку их толщина весьма
незначительна, сопротивление ледо-
колу резко падает. Кстати, через 12
лет подобную идею использовал дру-
гой советский изобретатель, А. Плещ-
ков (авторское свидетельство № 68725). А вот недавний факт —
норвежская фирма «Акер» спроек-
тировала двухэтажный ледокол-тан-
кер. Тонкая вертикальная стена
между «этажами» и режет лед.

Разумеется, осуществить столь
необычные проекты крайне трудно —
нужно преодолеть инерцию мышле-
ния, привыкнуть к нетрадиционному
внешнему виду судна. Нужно еще по-
добрать материал для «резцов» — ведь
на них будут действовать большие
динамические и статические нагрузки.

Но кто знает, может быть, именно
эти идеи и станут первым шагом к
тому парадоксу, через который об-
новится ледокол?

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редакция: К. А. Борин,
Д. М. Левчук, А. А. Леонов,
О. С. Лупандин, В. М. Мишин,
Г. И. Неклюдов, В. С. Окулов (отв.
секретарь), В. Д. Пекелис, А. Н. По-
бединский, Г. И. Покровский,
Г. В. Смирнов (научный редактор),
А. А. Тяпкин, Ю. Ф. Филатов (зав.
отделом техники), Ю. С. Шилийкин,
В. И. Щербаков (зам. главного ре-
дактора), Н. М. Эмануэль, Ю. А. Юша
(зав. отделом рабочей молодежи),
А. М. Янгель (зав. отделом науки).

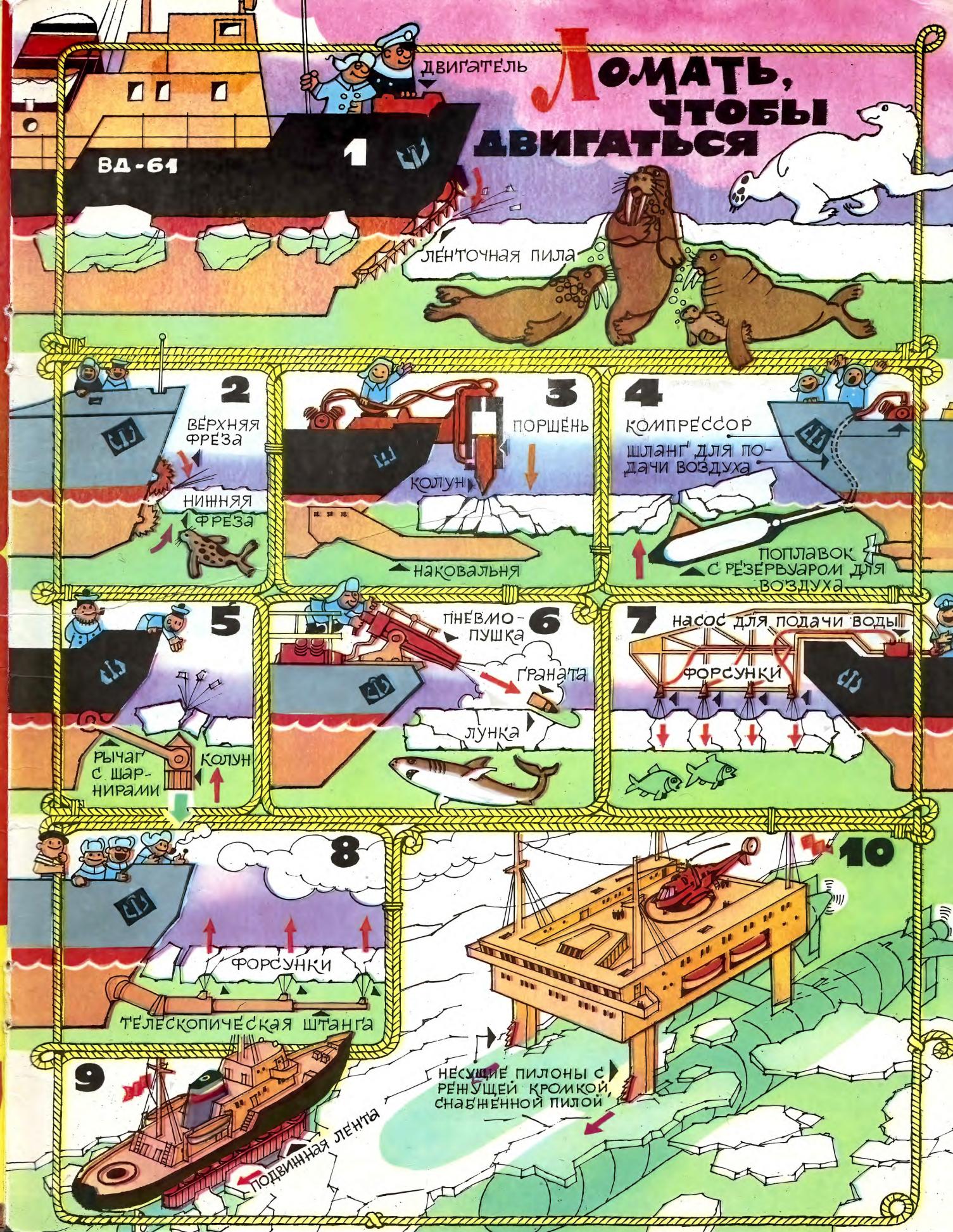
Художественный редактор
Н. К. Вечканов

Технический редактор Р. Г. Грачева

Рукописи не возвращаются.

Адрес редакции: 103030, ГСП, Москва,
К-30, Сущевская, 21. Тел. 251-86-41;
коммутатор для абонентов Москвы от
251-15-00 до 251-15-15, для междуго-
родной связи от 251-15-16 до
251-15-18, доб. 4-66 (для справок), от-
делы: науки — 4-55, техники — 2-90
рабочей молодежи — 4-00, фантасти-
ки — 4-05; оформления — 4-17; пи-
сем — 2-91; секретариат — 2-48.
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая
гвардия».

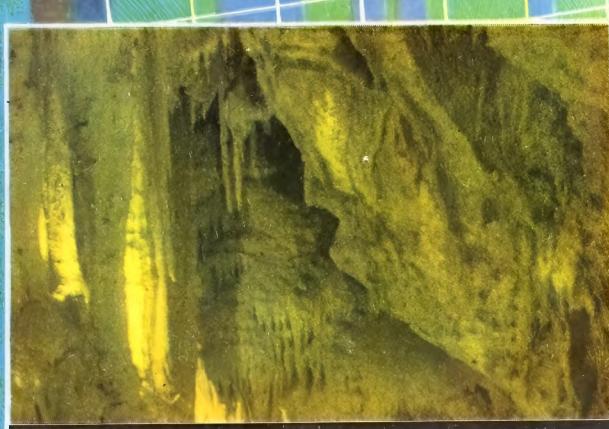
Сдано в набор 13/IX 1976 г. Подп.
к печ. 29/X 1976 г. Т19279. Формат
84×108 1/4. Печ. л. 4 (усл. 6,72). Уч.-изд.
л. 10. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 1588.
Цена 20 коп.
Типография ордена Трудового Крас-
ного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Мо-
лодая гвардия», 103030, Москва, К-30,
Сущевская, 21.



ВХОД



ЛАЗ К ТАЙНАМ ЗЕМЛИ



Слившиеся сталагмиты образуют каменные потоки.

