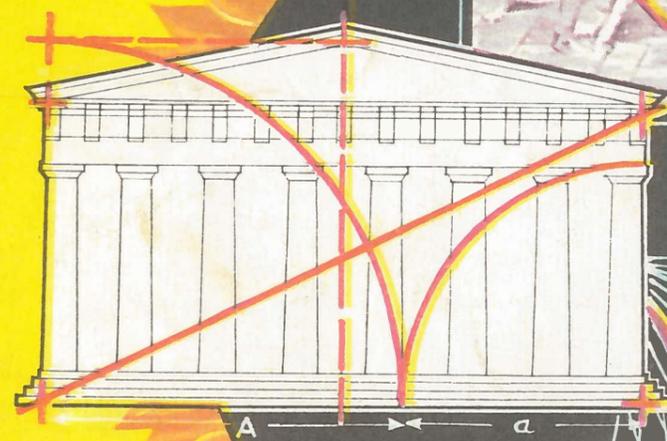
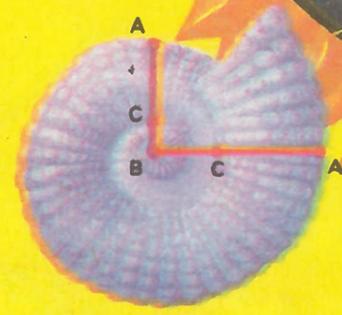
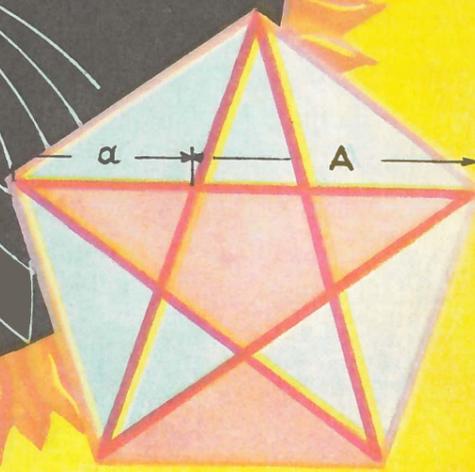


# КОДЫ ЗОЛОТОЙ ПРОПОРЦИИ



$$\frac{a}{A} = \frac{A}{a+A} \approx 0,618$$



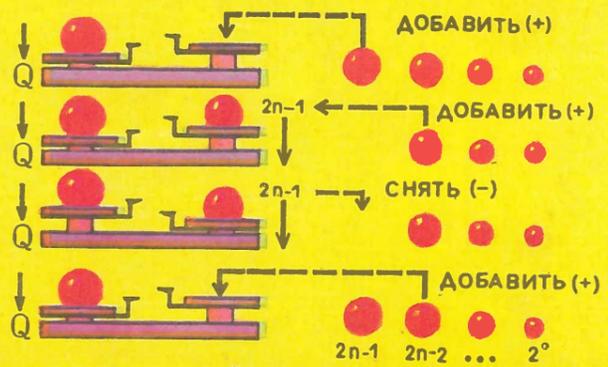
Цена 40 коп. Индекс 70973

**КЛАССИЧЕСКОЕ ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 $\frac{AB}{CB} = \frac{CB}{AC}$   
 УРАВНЕНИЕ ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ:  $x^2 - x - 1 = 0$   
 ЗОЛОТАЯ ПРОПОРЦИЯ  $\alpha = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$  - КОРЕНЬ УРАВНЕНИЯ

**ОБОБЩЕННЫЕ ЗОЛОТЫЕ СЕЧЕНИЯ**  
 $\frac{(AB)^S}{(CB)^S} = \frac{CB}{AC}$ , где  $S = 0, 1, 2, \dots, \infty$   
 УРАВНЕНИЕ ЗОЛОТОГО S-СЕЧЕНИЯ:  $x^{S+1} - x^S - 1 = 0$   
 ЗОЛОТАЯ S-ПРОПОРЦИЯ  $\alpha_S$  - КОРЕНЬ УРАВНЕНИЯ

ТАБЛИЦА ЗОЛОТЫХ S-СЕЧЕНИЯ

S	0	1	2	3	4	5	6	7
$\alpha_S$	2	1,618	1,465	1,380	1,324	1,285	1,255	1,232



ISSN 0320-331X



# Техника-7 Молодежи 1985

МОСКВА • 1957 • МОСКВА • 1985

## ФЕСТИВАЛЬНАЯ РОМАШКА ВОЗВРАЩАЕТСЯ В МОСКВУ



# Москва фестивальная

Столица нашей Родины принимает участников и гостей XII Всемирного фестиваля молодежи и студентов, проходящего под лозунгом «За антиимпериалистическую солидарность, мир и дружбу!». На всех языках мира звучит исконно русское «Добро пожаловать!» — москвичи радушно и широко открывают двери своих Дворцов, театров, клубов, стадионов, парков, спортивных и концертных залов перед посланцами юности всех пяти континентов.

Всемирный фестиваль молодежи — это, конечно же, праздник. Но это и серьезная политическая работа, плоды которой всем нам так нужны. Потому политическое содержание фестивальной программы отражает круг проблем, которые больше всего волнуют молодежь. Это прежде всего обеспечение мира, предотвращение ядерной войны, разоружение. Важнейшее направление этой программы — антиимпериалистическая солидарность с народами, борющимися за свою свободу, независимость и самоопределение. Затрагивает она и социально-политическое положение молодого поколения в современном обществе. Большое место уделяется в ней борьбе молодых женщин за равноправие, против всех форм дискриминации, подчеркивается важное значение расширения международного сотрудничества, установления нового экономического порядка, охраны окружающей среды.

Знаменательно, что Москва принимает Всемирный фестиваль в год сороковой годовщины Победы над германским фашизмом и японским милитаризмом. Но это и год сорокалетия атомных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки, год десятилетия подписания Заключительного акта Совещания по безопасности и сотрудничеству в Европе и Международного года молодежи, объявленного ООН. Для проведения митингов, манифестаций, работы тематических центров, дискуссий, встреч, международных и национальных выставок, спортивных и концертных выступлений наша столица предоставляет в распоряжение молодежи все лучшее, чем располагает. Здесь, на карте Москвы, показаны основные объекты, где будут проводиться фестивальные мероприятия. [Подробнее о них читайте на стр. 2.]

Успеха тебе, XII Всемирный!



XII ВСЕМИРНЫЙ ФЕСТИВАЛЬ МОЛОДЕЖИ И СТУДЕНТОВ

# Москва фестивальная

ЗДЕСЬ БУДУТ ПРОВОДИТЬСЯ ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ XII ВСЕМИРНОГО ФЕСТИВАЛЯ МОЛОДЕЖИ И СТУДЕНТОВ:

1. Большая спортивная арена Центрального стадиона имени В. И. Ленина — ЦЕРЕМОНИЯ ОТКРЫТИЯ И ЗАКРЫТИЯ ФЕСТИВАЛЯ.
2. Универсальный спортивный зал «Дружба» — ТВОРЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ ПОЛИТИЧЕСКОЙ ПЕСНИ.
3. Дворец спорта в Лужниках — ГАЛА-КОНЦЕРТ ДЕЛЕГАЦИИ СССР.
4. Дворец пионеров и школьников — ДЕТСКИЙ ЦЕНТР. (Как и во всех других тематических центрах, здесь будут проходить дискуссии, «круглые столы», конференции, встречи по профессиональным интересам, лектории и кинолектории, выставки, культурная программа.)
5. Цирк на Ленинских горах — ОБЩЕФЕСТИВАЛЬНЫЙ ПРАЗДНИК «XII ВСЕМИРНЫЙ ФЕСТИВАЛЬ В ГОСТИХ У СОВЕТСКИХ ДЕТЕЙ».
6. Концертный зал Центрального Дома туриста — ЦЕНТР ДВИЖЕНИЯ НЕПРИСОЕДИНЕНИЯ.
7. Высшая школа профсоюзного движения имени Н. М. Шверникова — ЦЕНТР ПРАВ ТРУДЯЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ.
8. Дом концертных организаций РСФСР в Олимпийской деревне — МЕЖДУНАРОДНАЯ ТВОРЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ ПОПУЛЯРНОЙ МУЗЫКИ.
9. Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова — МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТУДЕНЧЕСКИЙ ЦЕНТР.



10. Мемориальный комплекс на Поклонной горе — УЧАСТИЕ ДЕЛЕГАТОВ ФЕСТИВАЛЯ В СООРУЖЕНИИ МЕМОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА, ПОСВЯЩЕННОГО 40-ЛЕТИЮ ПОБЕДЫ.
11. Всесоюзное объединение «Советцентр» — ЦЕНТР МИРА И РАЗОРУЖЕНИЯ.
12. Центральный Дом кино — МЕЖДУНАРОДНАЯ ТВОРЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ КИНОИСКУССТВА.
13. Московский автомобильно-дорожный институт — ЦЕНТР ПО ВОПРОСАМ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА И ЕГО СОЦИАЛЬНЫХ И ПОЛИТИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ.
14. Универсальный спортивный комплекс «Динамо» — ЦЕНТРАЛЬНЫЙ МИТИНГ, ТЕАТРАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ, ПОСВЯЩЕННОЕ 40-ЛЕТИЮ ПОБЕДЫ. ТОВАРИЩЕСКИЕ ВСТРЕЧИ ПО ИГРОВЫМ ВИДАМ СПОРТА.

# ДРУЖИТЬ ВСЕМ

ГЕННАДИЙ КНЯЗЕВ, доцент, кандидат технических наук

## ЭСТАФЕТА ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНОЙ ДРУЖБЫ: ОТ МОСКОВСКОГО ФЕСТИВАЛЯ-57 ДО МОСКОВСКОГО ФЕСТИВАЛЯ-85

XII Всемирный фестиваль молодежи и студентов в Москве! Опять в Москве, как 28 лет назад.

Тогда мы были студентами Московского высшего технического училища имени Н. Э. Баумана и принимали у себя группу французских делегатов — молодых коммунистов. В группе французоз была рабочая и учащаяся молодежь департамента Гар из окрестностей Марселя — городов Алес, Ним, Сент-Амбруа и других. В нашей группе бауманцев были в основном москвичи.

Возглавляли группу марсельцев два коммуниста из города Алес. Артур Альварес — шахтер, бывший партизан в годы второй мировой войны. Он был старше всех нас, и потому, наверное, мы доверили ему быть нашим организатором в дни фестиваля. Ему помогала Иветта Планк — работница детского сада и корреспондентка газеты «Юманите» в департаменте Гар. Ей было лишь двадцать два года, но она уже провела два года в тюрьме за участие в забастовочном движении. И я сегодня вспоминаю Артура, Колетту, Мари-Клер...

С этой группой французоз мы познакомились как туристы еще на погранпункте Чоп. И под аккомпанемент аккордеонов десятки голосов слились в один хор: на разных языках звучали песни о мире, в том числе и наша «Катюша».

Двое суток в пути, многочисленные встречи в Москве, и наконец 28 августа — открытие фестиваля,

которое состоялось на новом, только что построенном стадионе имени В. И. Ленина. Грандиозное зрелище! А на следующий день — фестиваль бал до самого утра в МВТУ имени Баумана, продолжав-



шийся на ночных улицах Москвы. И так было всюду, где принимали делегатов фестиваля. Наши товарищи не успевали проявлять фото-плетки, сотни снимков сушились над плитой. Так продолжалось все десять бессонных ночей фестиваля.

А как беседовали между собой! Говорили на каком-то франко-англо-русском наречии, пересыпанном жестами. «Мы должны узнать о вашей стране все, а времени так мало», — сетовали делегаты, и у них оставались талончики от завтраков и обедов, но появлялось дополнительное время. Французоз восхищало все: старинный Кремль и новое

15. Парк «Дружба» (ул. Фестивальная) — ОТКРЫТИЕ ПАМЯТНОГО ЗНАКА, ПОСВЯЩЕННОГО XII ВСЕМИРНОМУ ФЕСТИВАЛЮ.



16. МХАТ имени М. Горького (здание на Тверском бульваре) — ПРАЗДНИК СОВЕТСКОГО ТЕАТРА.
17. Колонный зал Дома союзоз ВЦСПС — ПРОГРАММА «ЕВРОПА — НАШ ОБЩИЙ ДОМ», ПОСВЯЩЕННАЯ 10-ЛЕТИЮ СОВЕЩАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ И СОТРУДНИЧЕСТВУ В ЕВРОПЕ.
18. Большой театр Союза ССР — ТВОРЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ КЛАССИЧЕСКОГО И СОВРЕМЕННОГО МУЗЫКАЛЬНОГО ИСКУССТВА.
19. Центральный музей В. И. Ленина — ВЫСТАВКА «ЛЕНИНИЗМ И МЕЖДУНАРОДНОЕ МОЛОДЕЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ».
20. Спорткомплекс «Олимпийский» — ЛЕДОВЫЙ БАЛ.
21. ВДНХ СССР — ЦЕНТР ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

# МИРОМ

здание университета, гигант Ту-104 на ВДНХ и станции метрополитена, наши музеи и театры. Мы вместе разучивали новую в то время песню «Подмосковные вечера» и слова-призыв еще одной песни: «Парни,



Таким нарисовал Анри Мартена знаменитый художник Пабло Пикассо. Памятная фотография о встрече с А. Мартеном на Всемирном московском фестивале в 1957 году.

парни! Это в наших силах землю от пожара уберечь», которые в день закрытия пел весь стадион. Один из французоз по имени Марио как-то сказал: «Если все поступят так же, как Анри Мартен, это будет действительно в наших силах».

Анри Мартен был его соотечественником, первым отказавшимся воевать во Вьетнаме и прибывшим на фестиваль после тюремного заключения. В то же время на весь мир прозвучало имя и французженки Раймонды Дьен, которая в знак протеста легла на рельсы, чтобы преградить путь эшелону с военными грузами во Вьетнам. Уже через несколько лет мы узнали, что Ма-

рио сдержал слово: он отказался воевать в Алжире.

«У вас хорошо все, но самое бесценное богатство — ваши люди...», «Вы для нас — пример народа, который за сорок лет сделал гигантские шаги, неустанно двигаясь к коммунистическому обществу», — писали они тогда в газете нашего института «Бауманец». А название статьи «Наших рук не разорвешь» мы придумали вместе. В ней можно прочитать: «...Прощальный фестиваль-вечер проходил не только на стадионе. В уютной московской квартире собрались в последний раз 27 человек. И еще не раз каждый вспомнит, как было тесно за столом, как в соседней комнате все, усевшись на полу, смотрели телевизор... Да, это была настоящая дружеская встреча — без официальнойности, без дипломатии, полная простоты и сердечности... На следующий день — прощание. Перрон вокзала, музыка, цветы... И первые письма...»

Письма, письма, сотни конвертов. В них восхищение все новыми свершениями советских людей — ведь в конце 1957 года, сразу после фестиваля, в космос ушли первые советские искусственные спутники Земли. Читаем в одном из писем: «Вы праздновали сороковую годовщину Великой Октябрьской социалистической революции. Для нас, французоз, невозможно свободно праздновать эту великую дату. Но этим письмом мы хотим сказать вам, что мы празднуем ее так торжественно, как только возможно, и что мысленно мы с вами — в ваших рядах идем по Красной площади, как шли мы вместе в дни фестиваля по улицам и площадям Москвы...»

Шли годы. У каждого из нас появились семьи. Росли дети. Росли и мы.

Спустя десять лет мы узнали, что Артур Альварес стал секретарем парторганизации и вместе с Иветтой избран членом департаментского комитета компартии. А мы писали во Францию о том, что одни, теперь уже бывшие, студенты-бау-

манцы вступили в ряды КПСС, другие защитили докторские и кандидатские диссертации, активно работают в науке.

Из письма Мари-Клер от 17 февраля 1969 года: «Я теперь учительница и вышла замуж за учителя. У нас мальчик Реми шести лет и дочь Мирела двух с половиной лет. Мы оба члены коммунистической партии. Наш район переживает в это время большие трудности: французские монополии решили закрыть многие шахты бассейна до 1975 года. Угля в изобилии, а люди с детьми остаются без работы и вынуждены уезжать в поисках средств. Например, школа, где я работаю, имела 27 классов. В течение двух лет семь классов закрыли. Вам, советским людям, трудно это представить...»

За эти почти три десятилетия многие из нас не раз меняли свою работу, адреса, переезжали в другие города, терялись контакты, но навсегда с нами оставались незабываемыми те десять дней фестиваля. В одном из писем из Франции сообщалось, что наши друзья часто собираются вместе.

С тех пор были новые встречи в Париже и в Марселе, где побывали москвичи, и в Москве — к нам приезжала Колетта Шаброль со своим будущим мужем.

Некоторым москвичам пришлось изучать французский язык, а русским стали изучать дети наших друзей. Пишет Колетта: «Ален продолжает изучать русский язык четвертый год, и мы надеемся, что он будет хорошим переводчиком. Карине собирается изучать русский язык с первого класса...»

И опять письмо из далекого фестиваляного 1957 года: «...Все сильнее и сильнее протестуют рабочие, крепнет единство в их рядах... Будьте уверены, дорогие товарищи, в нашей самой искренней дружбе и знайте, что мы с вами. Группа молодых французских коммунистов — делегатов фестиваля».

Эти письма — эстафета от Московского фестиваля-57 к Московскому фестивалю-85.

22. Зал конгрессов гостиницы «Космос» — АНТИИМПЕРИАЛИСТИЧЕСКИЙ ТРИБУНАЛ.
23. Высшая комсомольская школа



при ЦК ВЛКСМ — ЦЕНТР МЕЖДУНАРОДНОГО ГОДА МОЛОДЕЖИ. ЦЕНТР ПРАВ ЖЕНСКОЙ МОЛОДЕЖИ.

24. Центральный институт физической культуры — СПОРТИВНЫЙ ЦЕНТР.

25. Центральный Дом художника — ЦЕНТР НАУЧНОЙ И ТВОРЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ.

26. Центральный парк культуры и отдыха имени М. Горького — МЕЖДУНАРОДНЫЙ «ПАРК ИСКУССТВ». МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНЦЕРТНЫЕ ПРОГРАММЫ.

27. Концертный зал комплекса гостиницы «Орленок» — ТУРИСТСКИЙ ЦЕНТР.

28. Университет дружбы народов имени П. Лумумбы — ЦЕНТР АНТИИМПЕРИАЛИСТИЧЕСКОЙ СОЛИДАРНОСТИ.





# ТРУДИТСЯ ВО ИМЯ БУДУЩЕГО

Сергей КОЛЕСНИКОВ, доктор медицинских наук, председатель Совета молодых ученых и специалистов ЦК ВЛКСМ, член Советского подготовительного комитета XII Всемирного фестиваля молодежи и студентов в Москве

В Москве — фестиваль! Под лозунгом XII Всемирного «За антиимпериалистическую солидарность, мир и дружбу!» объединились молодежные организации самых различных политических, идеологических и религиозных ориентаций более чем из 150 стран мира. Активные участники Всемирного форума в Москве — молодые ученые и специалисты нашей страны, от позиции которых по вопросам войны и мира многое зависит на нашей планете.

В науке, как и в других областях человеческой деятельности, очень важно поддерживать хорошие взаимоотношения между теми, кто ей служит, а в конечном счете между странами, между всеми людьми.

Однако каждый этап становления личности молодого борца за мир и взаимопонимание буржуазная пропаганда старается максимально затруднить с помощью лжи, дезинформации. Развернулась острейшая борьба за политическое влияние на молодежь и антивоенное движение в целом. Его пытаются дискредитировать и дезориентировать, чтобы в последующем расколоть. В последние годы значительно увеличилась сеть правоконсервативных и так называемых «независимых» организаций, борющихся с антивоенным и прогрессивными движениями. Создаются даже специальные органы и комитеты, вся деятельность которых направлена на раскол антивоенного движения. Один из таких центров — «Херитидж фаундейшн» в Вашингтоне. Основное направле-

ние его «научной» работы — раздувание антисоветской кампании.

Советская молодежь выступала и выступает за развитие позитивных контактов с молодежью США и других стран. Мне довелось участвовать в нескольких встречах с молодыми американскими учеными, юристами, врачами, специалистами по компьютерной технике, которые состоялись в Лок-Хэйвене (США) и Иркутске, и с молодыми медиками разных стран в Хельсинки. Разве после этого мы не научились лучше понимать друг друга?! Разве не стараемся воспитывать своих детей в том же духе?! И вот мне уже присылают свои рисунки, сделанные с помощью компьютера, сынишка моих знакомых из США Саша Эймс. Продолжится ли цепочка?..

Хорошей традицией стало проведение международных научных конференций по проблемам борьбы за мир, особенно медицинских, поскольку именно медики, как отметил председатель Комитета советских ученых «За мир, против ядерной войны» академик Е. П. Велихов, «внесли неоценимый вклад в разъяснение пагубных последствий ядерного конфликта, показали, что интеллект и профессиональные знания ученых должны быть использованы в мирных целях». Я как ученый, работающий в области охраны здоровья матери и ребенка, прекрасно знаю последствия даже одиночных ядерных взрывов, однако и сам ужаснулся, прочитав выводы советских и американских ученых о том, что произойдет на Земле после глобального ядерного конфликта.

Вклад молодых ученых в работу общественных антивоенных организаций значителен. В группу экспертов Комитета советских ученых «За мир, против ядерной войны» входят молодые, но уже известные специалисты А. Арбатов, В. Гинзбург, Е. Лощенкова и другие. Заместитель директора Института США и Канады, доктор наук Андрей Кокошин, старший научный сотрудник Института мировой экономики и международных отношений Владимир Барановский несколько своих

монографий посвятили различным аспектам борьбы за мир. Они постоянно выступают с антивоенными докладами в различных аудиториях, в том числе и американских. Председатель совета молодых ученых и специалистов Института научной информации по общественным наукам Никита Масленников вместе с другими сотрудниками написали коллективный труд по экономическим аспектам разрядки.

Международные связи молодых ученых крепнут год от года. Только в МГУ ежегодно проходит более 70 встреч специалистов различных стран, где они обмениваются опытом научно-исследовательской работы, разрабатывают и осуществляют программы совместных исследований. Большое значение имеют разработки по проблемам борьбы за мир, проводимые вместе с учеными социалистических стран. К ним привлекаются и студенты. Недавно молодыми учеными СССР (из Московского государственного университета) и ГДР подготовлен доклад по правовым вопросам антивоенного движения.

Советская научная молодежь реально осознает, что за мирное небо над головой надо бороться. Надо с каждым днем все лучше и лучше трудиться на своем месте. Недаром главным лозунгом советской молодежи в современную эпоху стал лозунг «Мир крепить трудом!».

Содружество комсомола и науки — давняя и добрая традиция. За годы существования союза молодых ленинцев его школу прошли практически все поколения советских специалистов. Достаточно сказать, что более 1000 молодых ученых удостоены премий Ленинского комсомола. Многие из них стали академиками, профессорами, лауреатами Ленинской и Государственной премий. Молодые люди до 30 лет составляют почти половину всей нашей научно-технической интеллигенции, а 9 млн. вовлечены в сферу работы советов молодых ученых и специалистов.

За время существования созданного в 1967 году Совета молодых ученых и специалистов ЦК ВЛКСМ

сложилась стройная система его деятельности, которую закладывали первые председатели — ныне член-корреспондент АН СССР Ю. И. Журавлев, академик Г. А. Месяц, член-корреспондент АН СССР А. П. Дервянко, академик Е. П. Велихов, профессор С. П. Кулешов. Среди действующих в настоящее время членов совета — доктора и кандидаты наук, лауреаты премии Ленинского комсомола. Назову, к примеру, уже упоминавшегося доктора исторических наук А. А. Кокошина, дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта Г. М. Стрекалова, автора более 120 изобретений, члена ЦК ВЛКСМ П. М. Тривайло, докторов наук А. М. Курбатова и К. М. Дьяконова.

Многое можно рассказать о трудовом вкладе в дело мира советской научной молодежи и молодых специалистов. Мы гордимся тем, что молодые наши ученые прочно вышли на работу в космос. В недавнем совместном советско-индийском полете участвовал Геннадий Стрекалов, а молодой врач Олег Атьков шагнул в неведомое — дольше всех пробыл в космическом полете. Это, так сказать, вершины, которые берет молодежь. Но есть заметные и «земные» дела, «земные» герои научных и производственных будней.

Осознательно утвердили себя в жизни комплексные творческие молодежные коллективы, которых сейчас в стране около 20 тыс. и которые удивительно эффективно работают — в 2—3 раза быстрее обычного решают задачи внедрения в народное хозяйство разрабатываемой ими новой техники. Работа КТМК приобрела сейчас планомерный характер, многие тысячи молодых энтузиастов вовлечены в формирование и реализацию комплексных целевых программ научно-технического прогресса, направленных на решение основных проблем республики, края и областей.

Важное место в народном хозяйстве страны занимает научно-техническое творчество молодежи, ее изобретательская и рационализаторская деятельность. Достаточно сказать, что на долю молодых специалистов приходится более половины всех изобретений, которые у нас делаются. Большую роль в пропаганде достижений НТТМ играют конкурсы на звание лучшего молодого изобретателя и рационализатора, выставки, смотры общественных конструкторских бюро и такие нетрадиционные формы пропагандистской работы, как, скажем, «Аукционы научно-технических знаний», регулярно проходящие на Новокраматорском машиностроительном заводе (об этом писала «Техника — молодежи» в № 6 за 1984 год). С 1978 года в Ленин-



граде успешно работает организованная горкомом комсомола и Домом научно-технической пропаганды школа организаторов производства, которую уже окончило более 500 человек. На ряде предприятий страны по примеру омского завода «Электроточприбор» проводятся «Недели молодых», во время которых функции руководителей производства берут на себя молодые специалисты.

Важное место в работе советов молодых ученых и специалистов занимают вопросы развития энергетической базы страны. Сотни научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро выполняют научно-технические разработки для нефтяников и газовиков Тюменской и Томской областей. Молодые ученые внесли весомый вклад в досрочное завершение строительства

экспортного газопровода Уренгой—Помары — Ужгород. Так, по инициативе нашего совета в Ленинграде было проведено совещание секретарей комсомольских организаций и председателей советов молодых специалистов ведущих предприятий отраслей, занятых сооружением этого газопровода и поставками оборудования. После этого при Министерстве газовой промышленности был создан штаб шефства над стройкой, в НИИ организованы комсомольско-молодежные посты авторского надзора и группы по оперативной ликвидации узких мест. В Институте электросварки имени Е. О. Патона АН УССР комсомольские творческие молодежные коллективы занялись модернизацией сварочных установок «Север-1» и «Стык». Они же разработали и технологию сварки труб взрывом.

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**Техника-7**  
**Молодежи 1985**

Ежемесячный  
общественно-политический  
научно-художественный  
и производственный  
журнал ЦК ВЛКСМ

Издается с июля 1933 года

© «Техника — молодежи», 1985 г.

В прошлом году на Тюменском Севере, в городе газодобытчиков Надyme, состоялось выездное заседание бюро Совета молодых ученых и специалистов ЦК ВЛКСМ, на котором были рассмотрены способы и формы привлечения молодежи страны к решению научно-технических проблем освоения Ямбургского газоконденсатного месторождения, даны соответствующие рекомендации. Итоги подводить, конечно, рано, но от радно, что молодые ученые Новосибирска с энтузиазмом взялись разрабатывать экономические аспекты освоения этого месторождения, конкретные вопросы по его обустройству. Юноши и девушки Всесоюзного производственного объединения Сибкомплемонтаж конструируют и изготавливают транспортные средства на воздушной подушке, которые предназначаются для доставки в северные районы комплектно-блочного оборудования массой свыше 1000 т. В свою очередь, молодые специалисты тюменского института СибНИИГазстрой предложили несколько проектных решений, повышающих заводскую готовность (в блочном исполнении) установок комплексной подготовки газа.

Важным разделом Энергетической программы является наращивание мощностей на существующих атомных станциях и строительство новых. На сегодняшний день комиссия нашего совета, руководимая членом ЦК ВЛКСМ Алексеем Черноплековым, координирует деятельность более 160 комсомольских организаций и советов молодых ученых и специалистов различных предприятий атомной энергетики. Одно из основных направлений их работы — совершенствование системы подготовки персонала для атомных электростанций, для чего специально создан КТМК, разрабатывающий тренажеры для обучения управлению АЭС.

Наш совет привлек молодых ученых-ядерщиков к выполнению комплексной целевой программы «Атомные реакторы на тепловых и быстрых нейтронах» и шефству над первой в стране атомной станцией теплоснабжения в городе Горьком. К XII Всемирному фестивалю на ВДНХ СССР подготовлена выставка, рассказывающая об участии советской молодежи в исследованиях по мирному использованию атомной энергии.

Президент Академии наук СССР А. П. Александров назвал одной из основных задач, которую надо решить до конца столетия, — «широко использовать вычислительную технику и автоматизацию во всех сферах деятельности». Сейчас микропроцессоры без разрешения, можно сказать, уже приоткрывают и двери наших квартир. Раз-

витие навыков обращения с вычислительной техникой поставлено на первый план в Основных направлениях реформы средней школы. Советы молодых ученых и специалистов активно включились в эту работу со школьниками, и ими уже накоплен определенный опыт в Москве, Ленинграде, Новосибирске. Организованы специальные школы программистов в академгородке, в Дубне при Объединенном институте ядерных исследований, Алма-Ате, Зеленограде и других городах. Собственно, такие школы не только можно, но и нужно создавать практически при любом вычислительном центре.

Неотъемлемой частью производства стала робототехника. О масштабах роботизации в нашей стране можно судить хотя бы по тому, что выпуск промышленных роботов за годы текущей пятилетки будет увеличен примерно в 7 раз. В шестстве над развитием этой отрасли теперь участвуют около 250 комсомольских организаций и советов молодых специалистов. Особенно активно проводится эта работа в Московском и Киевском горкомах, Пензенском обкоме комсомола. А в Новосибирской области за 5 лет внедрено в производство более 400 изобретений по этой теме! Особенно эффективной оказалась помощь предприятиям местной промышленности области, которые, естественно, не имели возможности заниматься высококвалифицированными конструкторскими разработками. Такие примеры надо множить. Хорошим стимулом к повышению роли молодых ученых и специалистов в роботизации предприятий является Всесоюзный конкурс на лучшую конструкцию автоматических манипуляторов и лучшее гибкое автоматизированное производство, организованный ЦК ВЛКСМ совместно с Минэлектротехпромом.

Трудно переоценить вклад нашей молодежи в выполнение Продовольственной программы, которую сейчас осуществляет страна. Он общеизвестен. Мне же хотелось бы только сказать здесь, как молодые ученые, специальность которых настолько далека от сельского хозяйства, что, кажется, и точек соприкосновения найти невозможно, все же оказывают ему энергичную помощь. Так, физики Института атомной энергии имени И. В. Курчатова разработали проект теплицы, функционирующей на сбросном тепле ядерных реакторов. Молодые ученые Института оптики атмосферы и Томского университета заключили договор со специалистами совхоза «Кузовлевский» на разработку системы эффективного освещения теплиц, создали в совхозе комсомольский творческий молодежный коллектив, занимающийся этой про-

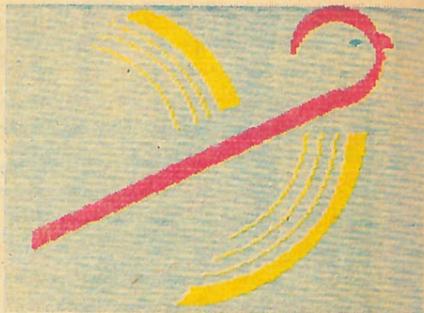


Рисунок голубя мира, сделанный с помощью компьютера американским 8-летним школьником Сашей Эйсом.

На языке слов и жестов. Старший научный сотрудник Института США и Канады Григорий Хозин и директор Общественного центра за национальную безопасность Элеонора Хаддл.



блемой. Кстати, заключение таких многосторонних договоров — дело очень и очень важное. Опыт совместной работы ученых и молодых производственников уже накоплен в Ставропольском и Краснодарском краях, в Новосибирской области.

К настоящему времени у нас в совете сложилась определенная система форм и методов работы по охране окружающей среды. За последние годы подготовлены предложения по территориальному перераспределению стока рек, мелиорации Нечерноземной зоны РСФСР и Белоруссии, сохранению природы в зоне КАТЭКа. Большое внимание уделяется шефству молодежи над составлением и реализацией региональных экологических программ, таких, например, как «Чистая вода» на Кубани. Эта программа призвана решить вопросы охраны малых рек, внедрения безотходной технологии, обнесения кубанских водоемов защитными сооружениями, повышения эффективности пе-



Во время встречи советских и американских молодых ученых и специалистов. У здания Метрополитен-музея.



Член Студенческого совета СССР Юрий Демин с руководителями финской делегации после одного из заседаний IV конгресса «Врачи мира против ядерной угрозы» в Хельсинки.

Беседа в Геттисбергском национальном военном парке.



реработки сельхозпродуктов и укрепления экологической дисциплины. Популяризации идей охраны среды способствовал Всесоюзный конкурс «Экотехника», позволивший выявить круг молодых ученых и специалистов, занимающихся данной проблемой.

Теперь о здравоохранении. На июньском (1983 г.) Пленуме ЦК КПСС серьезное внимание было обращено на важность того, «чтобы человек смолоду знал свой организм, умел поддерживать его в порядке». В формировании установки на здоровый образ жизни молодежи призваны важную роль сыграть советы молодых ученых и специалистов НИИ и вузов медицинского профиля, лечебно-профилактических учреждений системы здравоохранения. Сегодня мы уже имеем интересные разработки в этом направлении, выполненные медиками совместно со специалистами других научных профилей — социологами, психологами, биологами.

В учреждениях здравоохранения 30% работающих — молодые люди, каждый седьмой врач — комсомолец. Именно медицинская молодежь и взяла на себя основную часть выполнения программы «Здоровый образ жизни советской молодежи». Мы, медики, должны создать своеобразный культ здоровья, раскрыть красоту физического, нравственного и психического совершенства человека, воспитать стремление к этому в каждом юноше, в каждой девушке.

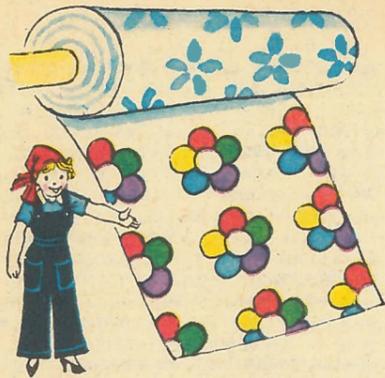
Хорошо поработали в последние годы наши социологи и философы. XIX съезд ВЛКСМ отметил необходимость усиления внимания к молодым семьям, формирования у молодежи ответственного отношения к браку и воспитанию детей. В связи с этим была организована группа молодых ученых разных профессий — психологов, врачей, социологов, — которая изучала данную проблему в Москве, Риге, Тар-

ту, Новосибирске и других городах. Рекомендации по улучшению работы с этой категорией молодежи и созданию консультативных пунктов, где бы оказывалась необходимая психологическая помощь молодой семье, одобрены Всесоюзным обществом психологов.

И еще об одном направлении в работе советов молодых ученых и специалистов хотелось бы сказать — формировании у молодежи гуманистических идеалов, уважения к истории всех народов и государства. Такая работа у нас проводится повсеместно, и это очень от радно. Недавно в средней школе № 10 города Новосибирска я встретился с членами работающего многие годы клуба интернациональной дружбы «Пульс планеты», которым руководит Л. Е. Черепанова. Мы о многом говорили с ребятами и, в частности, о жизни их сверстников за рубежом. И я был рад видеть, как кружковцы вместе с учащимися младших классов писали письма школьникам США. Писем было много. Они были разные, но одна тема пронизывала каждую их страничку — тема активного неприятия войны.

Мне приходилось бывать в США и в ФРГ, и там я воочию убедился, сколь пагубно действует на подрастающее поколение изощренная ложь о нашей стране, о прошедшей войне и о причинах международной напряженности ныне. Не гнушается извращением правды и школа. Ну а «созревших» приучают (в США, например) к мысли, что война — это состязание, в котором возможен выигрыш. В американском журнале «Форин полиси куотерли» приводились расчеты сотрудников Гудзонского института, что победа над Советским Союзом может быть достигнута «минимальной ценой» — погибнут «всего» каких-то 60—80 млн. американцев. А это, по их мнению, вполне приемлемо, если социалистические страны будут уничтожены... Недалекое и опасное расчелы! А сейчас новый виток обольщивания обывателей и еще несмышленых детей, что, дескать, создание космической противоракетной системы и реализации программы «звездных войн» — это надежный щит от ядерного удара со стороны СССР.

Вот почему вся реально мыслящая молодежь планеты, которой дороги идеи мира во всем мире и которая воспринимает их как руководство к действию, должна во весь голос сказать на своем Всемирном форуме промогласное «НЕТ!» всем и всяческим попыткам человеконенавистников от Запада учинить вселенскую катастрофу. Кто, если не мы, молодые, должны это сделать, и когда, если не теперь?!



# МОИ УНИВЕРСИТЕТЫ

ЛЮДМИЛА МЕЛЕШКИНА,  
ткачиха, лауреат премии Ленинского комсомола,  
депутат Верховного Совета РСФСР

Сколько месяцев минуло, а нет-нет да и окажется в почтовом ящике письмо от кого-нибудь из друзей, знакомых или коллег по профессии, которые искренне поздравляют меня с избранием в высший орган государственной власти республики и спрашивают: как я, простая деревенская девчонка, достигла таких успехов? Я тогда беру ручку и сажусь перед чистым листом бумаги. Что написать, что посоветовать, как ответить на теплые слова? Ведь одним росчерком пера все не опишешь, да и трудно давать какие-либо советы. Может быть, поэтому чаще всего и вывожу, казалось бы, общие фразы о необходимости трудового усердия, об участии в общественных делах предприятия. Впрочем, все это так у меня и было. Но перед глазами другие воспоминания...

Вот стою я в профтехучилище, смущаясь под пристальным взглядом директора. «Кем хочешь стать, дочка?» И я — четырнадцать от роду все-таки — пожимаю плечами: разумеется, ткачихой, кем же еще? «Правильный выбор делаешь», — улыбается директор. А у меня на сердце кошки скребут, одолевают сомнения: правильный ли? Не лучше ли было остаться в родных белорусских Галенках? Стояла и прикидывала: еще неизвестно, выйдет ли из меня ткачиха, зато в своем колхозе «Коптевский», где всю жизнь трудятся мои родители, я уже успела попробовать да и показать себя в работе. И на ферме помогала, и на хлебном поле, и лен приходилось брать вручную. Техника для уборки льна в нашем хозяйстве была большой редкостью. Только-только ее промышленность выпускать начала. Вот и приходилось нам, школьникам, гуртом выходить на подмогу отцам и матерям, осваивать ручные орудия труда. А сколько пота при этом прольешь — и не сказать.

Это теперь, когда приезжаю в знакомые Галенки, не успеваю удивляться переменам. Двигаются вдоль поля льноуборочные машины, о каких наши родители могли только мечтать. Тракторов и автомобилей тоже хватает. А вдоль главной улицы деревни — коттеджи для колхозников. На центральной усадьбе —

современный клуб. Живи и радуйся.

Так вот, стояла я тогда перед директором, и мерещился мне бабушкин ткацкий станок, на котором она порой «колдовала» вечерами. Рама, колесо, густая паутинка ниток. Нажимает на педаль — стрекочет незамысловатый механизм, получается домотканое полотно. Вспомнила и о том, как окружали вечерами мы с братьями рабочей отцовский стол-верстак, когда папа катал для нас валенки. Мягкие, теплые получались. А сколько радовались в доме каждой обновке! Наверное, еще в детстве я поняла, что ладно скроенная и добротно сшитая одежда из хорошей ткани — вровень маленькому семейному празднику. А значит, наш труд, труд ткачей, — дарить эти маленькие радости людям. Тогда из директорского кабинета вышла я уже без всяких колебаний: видать, на роду написано стать ткачихой.

А потом, когда закончилась учеба и мы получили дипломы профессиональных ткачих, села я за письмо. Писала в родные Галенки и про себя улыбалась: «Помнишь, мама, бабушкин ткацкий станок — рама, колесо, нитевая паутинка. Ткет бабушка, ткет — за вечер на сарафанчик и получится. У меня, мама, теперь восемь станков. Все высокопроизводительные, автоматические. Только успевай снимать готовое полотно. И ткани за смену я выпускаю столько, что можно пошить платья и костюмы всем жителям нашей деревни. Не поверишь? В общем, бабушкин станок против нашего производства все равно что серп против комбайна».

Станки, конечно, станками. Стучат, как сумасшедшие, ткань ручьем льется. Но ведь человек не станок. Без опыта, без навыков не то что за восемь не поспеешь — за одним уследить трудно. Поэтому с получением диплома учеба у меня только началась. Мне повезло: работала я рядом с такими знатными мастерами, как депутат Верховного Совета СССР Клавдия Ивановна Дворянинова, как орденоносец Мария Александровна Блинова. Что это были за ткачихи! Даже наблюдать издали за такими — просто загляденье. А мы, выпускницы училища, подражали им, копировали каждое их движение. Учились, как и они, умело ухаживать за своими «атэсами».

И только проработав на комбинате три года, поняла, что автоматические

ткацкие станки (АТС), о которых писала маме, не такие уж и удобные. Да и производительность у них невесть какая. А сколько мучились мы с ними! Челнок, прокидывающий нить, большой и неудобный. Зарядка шпуль производилась автоматически, но сами шпули быстро срабатывались и выходили из строя. Да и обрыв нити приходилось самой искать. Работала я тогда уже на 12 «атэсах» и о большем даже не помышляла — тяжело. Но тут новые станки к нам прибыли. СТБ сокращенно называются. И когда директор сказал, что сменю теперь весь машинный парк ткацкого цеха, мы несказанно обрадовались. Ведь у СТБ вместо шпуль — большие бобины. Значит, у ткачих высвободится время. Товарные валики намного легче прежних. И если случается обрыв нити, то с помощью разноцветных лампочек можно быстро определить, в каком месте необходимо сделать узелок. В общем, трогали эти станки мы с благоговением, а когда начали на них работать, восхищению не было предела. Производительность увеличилась почти в два раза. По-прежнему, но уже без особого труда обслуживала я 12 станков.

Как-то с девчонками (в который уже раз!) посмотрели по телевизору кинофильм «Светлый путь». Помните, в котором Любовь Орлова сыграла деревенскую девчонку, ставшую потом знаменитой ткачихой? Так вот, героиня Орловой в конце фильма вызвалась обслуживать добрую сотню ткацких станков. Конечно, это из области фантастики, но именно после фильма долго обсуждали, как же удается легендарной ивановской ткачихе Голубевой Валентине уследить за тремя десятками ткацких машин? Ну, ясное дело — опыт большой, а значит, и мастерство незаурядное, и знания обширные. Но ведь и мы кое-что смыслили в ткацком деле. Например, когда моя напарница уехала в отпуск, мне приходилось обслуживать и ее станки. Получалось два десятка, и ничего — выдюжила. Но тридцать! Для нас это было непостижимым. И вот, приехав на Ивановский камвольный комбинат (мне там вручали высшую для текстильщиков награду — диплом лауреата героев первых пятилеток Виноградовых), я поинтересовалась: как ей удается обслуживать такое количество машин? Оказалось, все дело в правильной организации труда. Каждая высококвалифициро-

ванная ткачиха занимается только основной работой — производством ткани. А ее подручная следит за чистотой станков, сдает продукцию. Меня, конечно, могут спросить: зачем же в одной зоне обслуживания занимать двух человек? Отвечу: подручный около профессионального ткача одновременно помогает ему и имеет возможность перенимать приемы труда, осваивать навыки, азы профессии. Зато в это время мастер-ткачиха освободится от побочной работы и успеет обслужить еще десяток машин.

Приехала из Иванова, рассказала об этом нашему руководству и подругам, но найти подручных рабочих оказалось делом непростым: на ком-

бинате острый дефицит кадров. И тут я вспомнила себя ученицей. Вспомнила, с какой радостью и усердием мы помогали знатым ткачихам. Не боялись приказов: сходи туда, принеси, отнеси, убери. И бегали, и убирали, и относили, делали все, что от нас требовали. Зато в вознаграждение имели право попробовать обслужить один-другой станок. И если неправильно выполняли ту или иную операцию, тут же получали дельный совет.



Лауреат премии Ленинского комсомола Людмила МЕЛЕШКИНА.

бинате острый дефицит кадров. И тут я вспомнила себя ученицей.

Вспомнила, с какой радостью и усердием мы помогали знатым ткачихам. Не боялись приказов: сходи туда, принеси, отнеси, убери. И бегали, и убирали, и относили, делали все, что от нас требовали. Зато в вознаграждение имели право попробовать обслужить один-другой станок. И если неправильно выполняли ту или иную операцию, тут же получали дельный совет.

Вот я и предлагаю, почему бы девчонкам-пэтэушницам, выполняя подсобную работу, не помочь нам, мастерам. И мы в их труде заинтересованы, а прежде всего они сами. Находясь при высококвалифицированных ткачихах, смогли бы на практике набираться ума-разума.

пала зона обслуживания почти в 3 раза большая, чем это предусмотрено нормами.

И скажу не без гордости — хотя нашей комсомольско-молодежной всего лишь три года, но как за это время мы сдружились, как стали понимать друг друга!

Часто думаю: наверняка никогда бы я не удостоилась звания лауреата премии Ленинского комсомола, не смогла бы стать лауреатом премии Героев Социалистического Труда знатных текстильщиков Подмосковья, если бы рядом со мной не было верных друзей по бригаде. Именно им я обязана всеми своими титулами. И высокую награду — орден Трудовой Славы III степени восприняла как нашу общую.

Вот наш бригадир Валера Зай-

цев — пооткровенничая: между собой мы его ласково называем Зайчик, — казалось бы, мальчишка, а деликатности, умения руководить людьми не занимать. Чуть сбой у нас в работе, расстроились девчонки, в слезы — наш Зайчик тут как тут. И всегда у него наготове дельное предложение. Помощник мастера по ремонту станков и обслуживания Юра Третников — таким, мне кажется, и должен быть настоящий комсомолец. Года три назад обслуживал мои станки один из тех, кого в народе презрительно прозывают выпивохами. Обсуждали, стыдили мы его на собраниях, «пропесочивали» в печати — как об стенку горох. Словом, не сработались. На его место и пришел Юра. И с тех пор в нашей бригаде не было ни одного длительного простоя станка. Все работают точно, четко, как часы. Ребята наши прекрасно понимают, что и без того мы, ткачихи, как белки в колесе вертимся. Ведь обслуживание станков почти втрое больше отраслевой нормы — не забава и не причуда, а большое доверие нам, молодым рабочим. Поэтому наши помастера поставили себе не менее трудную задачу — механизмы должны работать бесперебойно. В конце концов, все пятеро трудимся на один наряд.

Да что там наряд! Даже в Московском текстильном техникуме на одном курсе вместе учимся. Не за горами уже конец учебы — в следующем году получим дипломы. По этому поводу у меня иногда с намеком интересуются: останусь ли ткачихой или пойду в мастера? Твердо отвечаю: останусь ткачихой. Тогда задают другой «хитрый» вопрос: дескать, а стоило ли терять время, если ткачихой можно работать и без среднетехнического образования? Можно, отвечаю, и без среднетехнического. Но мне и моим друзьям неинтересно замыкаться только на своем деле. Настоящая ткачиха должна знать работу и процесс производства всей конвейерной цепочки комбината. Вот, к примеру, работницы с многолетним стажем знают ткацкое дело как свои пять пальцев. Но случись брак, случись задержка пряжи, остановился ли вдруг станок — не всегда смогут разобраться в причинах неполадок: незнакомы с техникой, не знают процесса всего производства камвольного комбината. Мы же по качеству пряжи можем спокойно определить, как идет работа в прядильном цехе. Изучаем стандартизацию, номенклатуру изделий. И если я когда-то беспомощно кричала Юре Третникову, что на моем станке остановилась «эта штучка» или перестала работать «эта деталька», то теперь профессионально заявляю — квадратик барахлит или тот-то узел вышел из строя по такой-то причине. И мое

время экономится, и поммастера. Хотелось бы тут сделать небольшое отступление. Вот нас, ткачих, стало как бы принятым спрашивать: мол, сколько вы, девчата, за смену узелков вяжете, сколько от станка к станку километров пробегаете? Лично меня такие дилетантские вопросы выводят из себя. Разве «бетоня» вокруг машин является показателем нашего труда? Неужели чем больше узелков приходится завязывать, тем выше производительность? Как раз наоборот. Да, много еще узелков мы вяжем и от станка к станку летаем порой как на крыльях. А все потому, что качество пряжи, которая вырабатывается в соседнем цехе на прядильно-крутильных машинах ЦК-114-ШГ, не соответствует современным требованиям. У нас на комбинате сейчас острая необходимость в техническом перевооружении. Требуется новое оборудование. Получим его — тогда удасться внедрить гибкую, в соответствии с вырабатываемым ассортиментом технологию, повысить качество выпускаемой продукции, улучшить условия труда работниц.

Продукция нашего комбината — шерстяные женские платяные и детские ткани более чем 300 рисунков и расцветок — хорошо известна покупателям. Многие ее виды пользуются устойчивым спросом. С государственным Знаком качества около двух десятков тканей выпускаются с такими поэтическими названиями, как «Эллада», «Олеся», «Листопад», «Надежда», «Снежинка», «Деснянка», «Эхо», «Рябинка», «Орфей». Иногда встречаешь в Москве прохожих в платьях, пошитых из нашей ткани, и думаешь: может быть, как раз эти метры сошли с моих станков. И когда в магазине в отделе тканей вижу очередь, думаю: значит, нравится ваше материя.

Есть у меня давнишняя мечта: самой сшить модное платье из нашей ткани и надевать его в особо торжественных случаях. Думаю исполнить свою затею к открытию XII Всемирного фестиваля молодежи и студентов, на котором мне оказана честь быть одной из представительниц рабочей советской молодежи. Постараюсь на личном примере показать, что наша продукция не только не уступает, но и во многом превышает лучшие мировые образцы ткацкого производства. А выпускают ее молодые работницы Монинского ордена Ленина камвольного комбината, те, кто в честь XII Всемирного не раз устраивали комсомольские субботники, повышали ранее принятые социалистические обязательства. Да и я в числе многих обязалась к открытию молодежного форума закончить вторую личную пятилетку.

Записал СЕРГЕЙ РОМАНОВ

## «ВСЕ МЫ РОВЕСНИКИ...»



Бригадир электросварщиков Виктор Семенихин — известный на Курской АЭС человек. Он первым в монтажном управлении треста Мосспецатомэнергоосвоил сварочный полуавтомат на сборке арматуры и металлоконструкций, создал бригаду сварщиков и обучил ее новому делу. За освоение нового метода сварки Виктору Семенихину присуждена премия Ленинского комсомола. Коммунист, он избран членом комитета комсомо-

ла стройки, членом горкома партии. В прошлом году Виктор заочно окончил с отличием Куйбышевский энергостроительный техникум. Молодые атомостроители самоотверженным трудом встречают XII Всемирный фестиваль молодежи и студентов в Москве.

С известным бригадиром монтажников встретился наш специальный корреспондент Николай ТКАЧЕНКО. Предлагаем запись их беседы.

**Корр.** Я как узнал, что ты вчера только из средиземноморского круиза прибыл, решил тебя дома застать. Адрес в комитете комсомола узнал. А Юра Ольховский, секретарь, отсоветовал: нет, говорит, уж коли Семенихин в городе появился, ищи на блоке.

**Семенихин.** Месяц меня не было. Стосковался по ребятам, по работе, по блоку... **Корр.** На строительстве АЭС десятки видов работ. Около двадцати смежных организаций «завязаны» в технологическом потоке. Восемьдесят заводов-поставщиков снабжают стройку материалами, оборудованием, металлом. А чем занимается ваше управление?

**Семенихин.** Наше дело — монтаж металлоконструкций и сборного железобетона. Короче, возводим само здание станции: перекрытия, стены, кровлю. Технология сложная. В этом деле у нас пятеро смежников. Четкий график совместных работ, и даже не суточный — часовой! С октября по декабрь прошлого года впервые в практике укрупненными блоками смонтировали аппаратное отделение, а в марте успешно закрыли торцы центрального зала и продолжаем работать в том же темпе. «Рабочая эстафета» диктует: не подведи смежника, ведь вслед за нами идут другие бригады, у которых свой — тоже срочный — график...

**Корр.** Одним словом, поток? **Семенихин.** Индустриальный монтаж! Укрупненные в заводских условиях блоки весом до 40 т, начиненные арматурой, в монтажную зону подаются прямо «с колес». Перспектива у блочного монтажа только

развертывается. Новое, можно сказать, дело, новаторское.

**Корр.** А если сравнить приемы монтажа на четвертом энергоблоке и первом?

**Семенихин.** Ну, первый блок строился долго, семь лет. Четвертый — вдвое быстрее. Ручной электросварки на первом было очень много. Сварщики едва успевали каждый стык приваривать, причем работали на весу: с люлек, лесов, подмостей... Теперь большая часть сварки на сборочной площадке производится полуавтоматами, а объем ее на местах резко сократился. Отсюда и сокращение сроков.

**Корр.** Ты начинал осваивать сварочные полуавтоматы. Расскажи, как было дело?

**Семенихин.** На Курскую я пришел в 76-м году, на первый блок. Некоторый опыт уже был — после окончания ГПУ и службы в Советской Армии работал в различных монтажных организациях: в Москве, Кашире, на Ровенской и Чернобыльской АЭС, а также на Запорожской ГРЭС. Командировки, разъезды, сплошная «цыганщина». Сначала нравилось — романтика вроде, самостоятельность настоящая, мужская. Потом потянуло на родину, где и станция строилась, кстати, не хуже других. Словом, совпало субъективное с объективным, как говорится. К этому времени женился. Невесту из Киева привез.

Назначили меня здесь звеньевым. Через год в управление поступили из Ленинграда полуавтоматы для «ванной» сварки в вертикальном положении. Три недели я осваивал этот полуавтомат на площадке, а потом в бригаде лучшего сварщика Степана Дутова. Однако варить полуав-

томатом было некогда, не верилось в него. Да и к пуску первого блока готовились: сплошная запарка. Простояли эти полуавтоматы несколько месяцев без дела. А жаль... Неплохо бы они нас тогда выручили.

**Корр.** Когда же образовалась твоя бригада?

**Семенихин.** В 79-м году на третьем блоке. Идею создания бригады подбросил начальник цеха сварки Эдуард Иванович Ткачев. Начальник управления Ковалев и главный инженер Скопов поддержали. Но я сразу же столкнулся со сложностями. Не верили сначала ребята, почему именно такую бригаду необходимо создавать и будет ли рост в разрядах, в заработках?

Сложным оказался подбор. **Корр.** Ну а каким принципом ты руководствовался?

**Семенихин.** Принципом? Я выбирал людей. Мне важно было знать, как каждый относится к жизни вообще, чем занимается после работы, какие у человека интересы, какое его общественное лицо. Не скрою, симпатизировал тем, кто увлекается спортом, в добровольной народной дружине работает не из-под палки. И теперь половина бригады у меня спортсмены: футбол, зимнее многоборье, волейбол. Постоянно участвуем в соревнованиях. Наша ДНД имеет в городе свой маршрут, и надо сказать, не из самых спокойных. Но была и такая трудность — «вырвать» парней из их коллективов, где они притерлись, привыкли друг к другу.

Бригада выросла: с 3 человек до 16. К концу 79-го года полуавтоматы мы освоили неплохо, подтянулись с разрядами, заработок выровнялся. Те, кто раньше понятия не имел о сварке, теперь чуть ли не лучшие свар-

щики управления: Николай Устенко, Иван Перцов, братья Морковкины, Виктор Пряхин...

Уже через год, в 80-м, нам доверили сварку всего аппаратного отделения третьего блока. Сваривали арматурные стыки и облицовочные панели, то есть все металлоконструкции, лестницы, перекрытия. Поручили нам, да еще бригаде монтажников Г. Пухова, сварку 70-метровой вытяжной трубы из нержавеющей стали. Время стояло осеннее. Ветер, пронизывающий дождь, гололед, высота: 70-метровый блок, а на нем — 70-метровая труба. Нас пятеро было сварщиков на трубе. Остальные двенадцать продолжали возводить блок.

Ну, так вот. В 82-м году наша бригада стала лучшей среди комсомольско-молодежных коллективов Минэнерго СССР. В том же году мне присвоили звание лауреата премии Ленинского комсомола, а пятерым — знак ЦК ВЛКСМ «Молодой гвардеец пятилетки».

**Корр.** Не ошибся, выходит, в парнях?

**Семенихин.** Не ошибся. За пять лет ни одного происшествия, ни одного несчастного случая в бригаде, ни одного нарушения трудовой дисциплины.

**Корр.** Разумеется, и опыт бригадирский пришел?

**Семенихин.** А как же! Здесь, на четвертом блоке, реже заглядываю в чертежи, знаю каждую связь, каждую ось и отметку... Из моих знаю, кто, где и когда варил, сварочный шов каждого по почерку могу отличить.

**Корр.** А к примеру? Расскажи о парнях.



Комсомольско-молодежная бригада Виктора Семенихина. (Бригадир четвертый слева.)

Семенихин. Хотя бы Устенко Николай. Посмотри, как на работу он ходит. Прежде всего аккуратен, как доктор. Нашу робу сварочную вместо шести месяцев целый год носит. Сам чинит ее, пуговицы пришивает, стирает. Аккуратность, бережливость самая настоящая. Как выглядит, так и работает. Он шовчик свой обобьет, очистит от шлака — опрятный такой, ровенький становится... Лишнего слова не скажет, прежде подумает, как и что делать ему на отметке. Только потом усядетсся хорошо, обстропится и начинает работать... Нет, не сверхчеловеческий — обстоятельный! Вдумчивый человек. Лучший сварщик нашего управления. Ударник 11-й пятилетки...

Чем-то похож на него Виктор Пряхин. Но он более общителен, боевит. Все мы в одной футбольной команде «Монтажник» играем на первенство области.

Устенко и Пряхин самые ответственные металлоконструкции варят, фермы, подкрановые балки, монорейлы. По их характеру работа... Или вот братья Морковкины — на них всегда можно положиться.

Не могу о Серге Рязанцеве не сказать. Знаю, что он, например, быстрее всех связи заварит в «штыре» — фермы несущие. Работа опасная, к тому же высота. Шутка ли, под тобой 70 метров, пустота!

По связям с держателем надо пройти... Никто из нас высоты не боится, но... с разной скоростью это делается каждым. А лучше и быстрее Сергеи — никто. Врожденное чувство баланса, чуткость лихости. Да, Сергеа такой. Он и в жизни такой. Сам охотник, мотоциклист заядлый, спортсмен.

Все мы ровесники, одна семья. Я всех их, можно сказать, пережил! Да! Знаю все о каждом, все его заботы и трудности. Незазорно спросить: «Слава, как супруга, как сын?» И ответит душевно человек. Много у нас общего: интересы, увлечения, спорт, турпоходы, свой, я уже говорил, бригадный маршрут ДНД. Выходим дежурить человек по восемь-десять: только дайте нам маршрут посложней. А на дежурстве всякое случается. Но ребята у нас плечистые, росточком бог не обидел — большинство за метр восемьдесят.

**Корр.** На монтаже, я знаю, ценятся грамотные бригадиры, не допускающие авралов, переделок, расточительства материалов и денег. Как на этот счет у тебя? Какой стиль?

**Семенихин.** Стиль — это прежде всего порядок. А вот не было меня месяц, появились нарекания со стороны начальства. Расслабился кое-кто. Может, я в этом виноват — не смог пока воспитать в каждом сознание долга... Вот даже в будке не убрано, вещи разбросаны, полы не

помыты. И то же на блоке — кабели не сматываются, не ремонтируются, на наш трансформатор-тысячник вместо шести сварочных аппаратов десять нацеплено! Что тут, голос подавать? Подаю голос. Рычу. Не люблю безразличных, мягкотелых, охочих до готовенького... И без окрика время от времени пока не обходится. А это не лучший стиль. Пережиток. И потом, чего греха таить, случается, что не дают фронта работ, дергают туда-сюда. Да еще наряды не закрывают — бесконечные переделки, брак от завода-поставщика, энергоснабжение плохое — отключения, обрывы, аварии... Или, скажем, зима. Но нет бытовок наверху, негде погреться на отметке 50 и при монтаже «шатра». Не решаю вопроса. Руководство, случается, не всегда на высоте — то и дело авралят. «Выходите сегодня десять человек в третью смену!» А зачем? Вы посчитайте, нам для этой работы нужно два-три сварщика. Нет, авральщина не изжита. Не от нас только это зависит. Инженерная подготовка производства требует коренного улучшения. Тут еще целый «букет» нерешенных вопросов. И я бы сказал — в целом по стройке. Вот и вертись, бригадир, как говорится, между рабочим классом и начальством. Этаким «буфер» своеобразный. А зачем «буферить»? Дело мое — четко работу организовать и дать за нее полный ответ. Так я задачу свою понимаю. В этом плане у нас полное единодушие с прорабом Олегом Богдановым. Грамотный инженер, душевный, принципиальный. Постоянно с нами в коллективе, в дружине, в спорте. Поможет всегда разобраться в чертежах, राष्ट्रпредложение протолкнуть, максимально обеспечить по фронту работ. Яркий противник авральщины. По душе мне такие итэровцы, не казенные люди. Ни командирского тона, ни окриков, ни суеты. Хороший человек — он везде человек. Вместо «давай-давай!» скажет: «Давай подумаем».

**Корр.** Не жалеешь, что стал монтажником? Особое это дело.

**Семенухин.** Ничего тут особенного. Монтажник может быть всякий, но останется им только влюбленный в эту профессию. Монтажник не лучшая с точки зрения комфорта специальности. Те же деньги, что и на заводе. Никакой доплаты за риск, высоту, дожди, морозы и ветры. Здесь мы на свежем воздухе, обдуваемые ветрами. Но болеем редко, закаленные, с румянцем, как говорится, во всю щеку. А главное — всегда в поиске. Нет конвейерности, скучности, однотипности. Постоянно что-либо новенькое. Поднимаемся с каждым днем все выше и выше. И в буквальном и переносном смысле. Растет блок, и мы растем! Вон сколько работы!

## ЧЕМ ЗАНЯТ ВЕРЕМЕЙЧИК

АЛЕКСЕЙ МАВЛЕНКОВ, наш спец. корр.

В ЦК ЛКСМ Белоруссии меня сразу предупредили, что организовать встречу с делегатом XII Всемирного фестиваля молодежи и студентов в Москве, бригадиром комсомольско-молодежной бригады Минского производственного объединения вычислительной техники Виктором Веремейчиком будет совсем не просто. Так оно и получилось. Виктор только что вернулся из поездки по Нечерноземью в составе агитпоезда ЦК ВЛКСМ. За месяц у него накопилась масса неотложных дел. И вырвать час для разговора ему — члену ЦК ВЛКСМ, члену бюро Минского обкома комсомола, секретарю цеховой комсомольской организации, студенту вечернего отделения Белорусского политехнического института — было архисложно. Вот эта чрезмерная занятость и предопределила мой первый вопрос к В. ВЕРЕМЕЙЧИКУ.

— Виктор, как тебе удается справляться с таким огромным грузом общественных поручений, не мешая ли они работе, учебе?

— Скрывать не стану, трудно порой приходится, — отвечает в раздумье В. Веремейчик, — домой возвращаюсь, а поужинать иногда сил не хватает. Но что делать, нравится мне такая насыщенная жизнь — постоянно быть среди людей, в гуще производственных и общественных дел. Разве не интересно? Каждое поручение, в свою очередь, обостряет чувство ответственности, здорово дисциплинирует. Вот и приходится искать резервы времени, чтобы добросовестно все выполнить.

— А что ты можешь рассказать о своей работе, нравится ли она тебе?

— Мало сказать нравится, без нее я теперь уже не мыслю жизни. Видели бы вы наш цех. Крутом чистота, порядок. Людей почти не видно — одни автоматы. Особенно хорош наш участок. На нем установлено самое современное оборудование — станки с ЧПУ, обрабатывающие центры, роботы. Согласитесь, в компании таких «умных» машин не соскучишься. В нашей брига-



Фото автора

де 18 человек — операторы и наладчики. Обслуживаем эту сложнейшую технику. И не просто обслуживаем, стараемся усовершенствовать каждую рабочую операцию.

— Судя по твоему увлеченному тону, на завод ты пришел по призванию...

— Представьте себе, нет. Пять лет назад, когда сразу после службы в армии я устраивался на работу, смутно представлял, чем придется заниматься. Взяли меня поначалу учеником оператора станков с числовым программным управлением. И лишь после того, как познакомился с азами автоматизированного производства, понял, что с выбором профессии попал в точку. Сразу же захватила творческая обстановка, царившая на участке. К нам постоянно поступало новое оборудование. И молодежь (она у нас преобладает) стремилась как можно быстрее освоить и довести его до ума. В таком окружении я, естественно, не мог оставаться безучастным, старался во всем равняться на передовиков. Уже через несколько месяцев начал работать самостоятельно. Постепенно начал овладевать секретами мастерства, стал разбираться в станках, познал основы микропроцессорной техники. А через четыре года мне присвоили пятый разряд.

— Это считается хорошим ростом?

— Для примера скажу, что в нашей бригаде только два человека имеют высший, шестой, разряд. Но у них и трудовой стаж значительно больший.

— Виктор! В последнее время всюду только и слышишь: «Станки с ЧПУ, роботизированные комплексы, гибкие автоматизированные производства». Что, на твой взгляд, дает внедрение средств автоматизации рабочему человеку и предпринятию в целом?

— Так сразу и не ответишь. Мне теперь ясно одно: коллективу предприятия, решившему идти в ногу со временем, без такой техники не обойтись. Автоматизированные участки, цехи полностью изменили представ-

ление о производстве. Здесь, конечно, можно говорить о повышении культуры труда, облегчении, а то и ликвидации многих непривлекательных операций. Но мне кажется, главное в другом. Вот у нас на участке уже нет таких традиционных профессий, как токарь и фрезеровщик. Есть только операторы и наладчики. Дело, понятно, не только в названии. Функции рабочего, обслуживающего автоматизированное станочное оборудование, стали иными. Оператор теперь даже не прикасается к заготовке. Эту работу полностью выполняют автоматы. И как они это делают. Залобуешься! По заданной программе обрабатывающий центр последовательно рассверливает, обтачивает, фрезерует, шлифует заготовку и выдает готовую деталь. На обычном станке такое не под силу даже самому классному специалисту-виртуозу. О производительности и говорить не приходится. За одно и то же время токарь высшей квалификации производит пять деталей, а робот-станочник — все двенадцать, да еще с лучшим качеством. Ведь у него не бывает плохого настроения, он не останавливается на перекур. Предвижу вопрос: «Как же можно сравнить живого рабочего с неодушевленным роботом?» По-моему, тут никаких противоречий нет. Точкарь обслуживает свой станок, а наладчик готовит к работе механического помощника: без помощи человека самый совершенный робот не сделает ни одной манипуляции. И от того, насколько грамотно мы его настроим, как раз и зависит выигрыш в производительности и качестве. Оператору остается только своевременно контролировать технологический процесс. Со стороны работа может показаться элементарной. Но не надо забывать, что оператор в любой момент должен быть готов исправить неполадку. А для этого ему необходимо неплохо разбираться в оборудовании, знать технологию, быть на «ты» с ЭВМ. Даже из моего короткого рассказа можно понять, как изменилось содержание труда станочника. Чувствую по себе — иной становится и психология. Наша профессия перешла в разряд престижных. Мы гордимся этим. Появилось немало желающих попасть в бригаду. А это значит, что у коллектива есть возможность оградить себя от случайных людей.

— Коль скоро ты заговорил о кадрах, скажи, по какому принципу вы пополняете свою бригаду?

— Готовых рецептов, разумеется, нет. Тут многое зависит от конкретных обстоятельств. Вот недавно приняли в бригаду выпускника профессионально-технического училища Сашу Бабичева. Казалось бы, какой резон брать зеленого новичка,

если к нам просят опытные, высококвалифицированные специалисты? А все объясняется просто. Перед тем как прийти в бригаду, Александр проходил у нас практику. Уже тогда все отмечали его смекалку, увлеченность, стремление во всем разобраться. Да и характер у парня оказался общительный, покладистый. Когда закончилась его стажировка, мы поняли, что он органично впишется в наш коллектив, и предложили ему место в бригаде. И не ошиблись. В профессиональном смысле Александр растет на глазах.

— Судя по твоим словам, как-то все гладко получается. Не верится, чтобы у молодого и по возрасту и по стажу бригадира не было бы проблем?

— Конечно, так в жизни не бывает. У меня проблемы начались с того самого дня, когда выбрали бригадиром. В нашем коллективе сложилась, я считаю, очень хорошая традиция. Раз в год обязательно собираемся, чтобы выбрать бригадира. И никакой начальник не может повлиять на решение собрания. Моим предшественником был человек, обладающий высоким профессиональным мастерством, а вот характер у него резкий, своевольный. По случаю или без случая любил, что называется, «власть употребить». В бригаде долго терпели его самоуправство, предупреждали. Но он не менялся. И вот два года назад решили, что ему нельзя больше возглавлять коллектив. Бригадиром выбрали меня — в то время самого молодого. Я растерялся от неожиданности, почувствовал себя очень неловко. Дело в том, что тем предшественником был мой бывший наставник, человек, которому я обязан своим становлением. Одним словом, было от чего прийти в уныние. Решил в тот же день объясниться с ним. К моему большому удивлению, он принял мое повышение как должное: «Понимаешь, — сказал тогда бывший бригадир, — давно чувствовал, что делаю что-то не то, но остановиться уже не мог. Знал, что меня прокатят на собрании. Верю, что ты будешь хорошим бригадиром». А мне поначалу было очень трудно. У бригадира много обязанностей, но разве за три года, которые я проработал на заводе, их познаешь? В свою новую должность входил тяжело. Ребята понимали мое состояние и как могли помогали. А я стал внимательнее приглядываться к ним, изучал возможности каждого. Со временем уже знал, кого на какую операцию поставить, научился составлять сменное задание. Одновременно постигал механику бригадного подряда. В общем, почувствовал себя увереннее. Но проблемы все равно остаются.

— Виктор! Мне говорили, что твоя бригада очень дружная. В чем ты видишь основу таких взаимоотношений?

— Как-то не приходилось задумываться над этим раньше. Думаю, что нас сближает общность интересов. Каждый из нас любит свою работу. У многих есть общие увлечения. Наш участок сродни экспериментальному производству. Я уже говорил, что мы постоянно осваиваем новое оборудование, приходится разбираться в конструкции, шевелить мозгами.



Делегат XII Всемирного фестиваля молодежи и студентов Виктор ВЕРЕМЕЙЧИК.

В таких случаях говорят: «Ум хорошо, два лучше». Очень спланирует нас бригадный подряд. Считаю, что во всех отношениях это наиболее прогрессивная форма организации труда. Наша бригада работает на единый наряд. Тут уж трудись по принципу: «Один за всех, все за одного». Иначе ничего путного не добьешься. Кто-то профилонит, и результаты всего коллектива летят насмарку. Если человек работает сам по себе, это не так заметно, страдает только он сам. У нас же все на виду. Каков твой вклад, так и зарплата. Твою лепту коллектив определит по коэффициенту трудового участия. Что и говорить, стимул хороший. И не только материальный, но и моральный. Кому захочется, чтобы на него показывали пальцем: вон, мол, иждивенец идет. Так что, куда ни крути, сдружил нас завод. А лично для меня он давно стал вторым домом. Здесь я нашел свое призвание, здесь познакомился с женой, которая работает рядом, в нашем цехе.

— Тут мне хотелось бы вернуться к разговору об общественных поручениях. Нередко приходится слышать, что во многих комсомольских

организациях процветает формализм, что многие комсомольцы не могут похвастаться живыми, яркими делами, что вся их активность сводится к сдаче взносов, да и то не всегда вовремя. Что ты можешь сказать об этом?

— Ну, это как относиться к общественной работе. Главная фигура комсомольской организации — ее секретарь. Он не проявляет активности — пассивна и вся организация. Я считаю, что пример во всем должен показывать сам вожак. Не надо ждать, чтобы комсомольцы шли к тебе, надо самому идти к ним, встряхивать, пробуждать от слишком спокойной жизни. И ребята за это будут очень благодарны. Корооче говоря, под лежащий камень вода не течет. Комсомольская организация нашего цеха — серьезная сила. Мы, например, всегда с радостью отмечаем, что среди лучших производственников, самых активных рационализаторов преобладают молодежь. Именно наши комсомольцы выступили с инициативой, чтобы каждый оператор обслуживал два станка (по отраслевой норме — один), и сейчас настойчиво претворяют ее в жизнь. Мне как секретарю комсомольской организации многое дает участие в различных встречах, активках. На них всегда можно найти для себя что-то новое, полезное. Несколько дней назад я участвовал в слете комсомольско-молодежных бригад Минска. Разговор там шел очень интересный. Мне удалось познакомиться с руководителями бригад, которые заслужили право носить имя одного из Героев Советского Союза, а деньги, заработанные на их счет, направляют в Фонд мира. Сразу же после встречи рассказал о слете ребятам из бригады. Единодушно решили бороться за присвоение коллективу имени Героя Советского Союза Николая Чепика. Он наш земляк, родом из Марьиной Горки, что неподалеку от Минска, наш сверстник. Геройски погиб, выполняя свой интернациональный долг в Афганистане. Николай совершил подвиг в мирное время, для нас это подвиг вдвойне.

— Виктор! В твоей жизни было уже немало волнующих событий. Какое из них особо врезалось в память?

— Не забыть XIX съезд ВЛКСМ, делегатом которого мне довелось быть. На нем шел откровенный, деловой, заинтересованный разговор. Запомнились встречи с известными людьми — космонавтом В. Коваленком, композитором И. Лученком. С не меньшим волнением жду участия в XII Всемирном фестивале молодежи и студентов в Москве. Уверен: он подарит мне и всем другим его участникам немало волнующих минут, незабываемых встреч.

Научно-техническая революция влечет за собой качественные изменения не только производительных сил, но и производственных отношений. В условиях социализма под влиянием НТР происходит преобразование условий и содержания труда, что приводит к сокращению рабочего времени, к повышению культурного и технического уровня трудящихся. НТР воздействует благотворно на все сферы общественной жизни.

В условиях капитализма, напротив, последствия НТР — как, например, автоматизация — ведут к обострению общественных противоречий, увеличению безработицы, усилению власти капитала.

Объединение достижений НТР с

## ДВА МИРА — ДВЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

КАРЛ УЛОФССОН (ШВЕЦИЯ):

«НТР в условиях капитализма обостряет конфликты и социальные проблемы»

НТР породила новое, важное по своим последствиям явление в капиталистической экономике: рост производства с уменьшением занятых рабочих. Новые инвестиции не увеличивают занятость населения, наоборот, она сокращается, в том числе и в таких развитых странах, как Швеция. Разорение мелких фирм, не выдерживающих конкуренции, бьет не столько по их хозяевам, сколько по трудящимся: они пополняют армию безработных. Борьба за рынки и прибыли, попытки любой ценой снизить производственные расходы стимулируют монополии на создание автоматизированных производств и экспорт капиталов в слаборазвитые страны с дешевой рабочей силой. Это ведет к застою и деградации национальной экономики, к социальной апатии и бесперспективности. Крупный промышленный капитал, поглощая мелкие фирмы, занимается не столько созданием новых производств, сколько биржевой спекуляцией, используя неравномерность развития в капиталистическом мире.

преимуществами социалистического общественного порядка — вот перспектива, ради которой трудится молодежь стран социализма. В обществе, где правит капитал, НТР чревата для трудящихся совсем иными перспективами, против которых активно выступает и борется прогрессивная молодежь мира.

Именно об этом, о двух путях в будущее, шел острый, заинтересованный разговор на Всемирной встрече трудящейся молодежи в Москве. Эта тема глубоко волнует и участников XII Всемирного фестиваля.

Корреспонденты «ТМ» обратились к ряду участников встречи с просьбой рассказать о проблемах, которые НТР ставит перед молодежью их стран.

Таким образом, капитал в эпоху НТР все больше приобретает паразитическую, антинациональную форму. Объединяясь в международные корпорации, монополии становятся независимыми от государства, практически они полностью выходят из-под общественного и правительственного контроля.

Финансовые монополии и концерны осуществляют единую политику: это акулы, покушающиеся на все — на профсоюзы, на политические партии и прежде всего на права трудящегося человека, молодого рабочего.

Таким образом, НТР в условиях современного капитализма порождает новые острейшие проблемы и социальные конфликты. Трудовая молодежь Швеции борется за осуществление своих прав на труд, на образование, на мирную жизнь под мирным небом. Однако осуществить эти права при капитализме не так легко: ведь условия людям труда по-прежнему диктует капитал. И он делает все, чтобы подавить организованное сопротивление рабочего класса.

Сейчас ставка делается на распространение в молодежной среде идеологии так называемого неоллиберализма. Это новая политическая платформа капитала. Суть ее в том, чтобы объявить национальные и классовые интересы устаревшими



Участники Всемирной встречи трудящейся молодежи в Москве работают на школьном опытно-экспериментальном заводе Управления кадров и учебных заведений Мосгорисполкома «Чайка».

понятиями. Дескать, классовая борьба в современных условиях очень опасна, что национальные границы и противоречия сглаживаются и что решение всех проблем нужно искать в новых технологических системах.

Цель этих «идей» — разложить идеологию рабочего класса, дезорганизовать его сопротивление, подменив политическую борьбу рабочих чисто материальными интересами. Однако жизнь диктует иное. Противоречия в капиталистическом обществе при НТР не сглаживаются, а усиливаются. И трудовая молодежь Швеции все острее чувствует свою ответственность перед будущим.

ДИТМАР МЮЛЛЕР (ГДР):

«Социализм — это труд, приносящий пользу обществу и удовлетворение личности»

Германская Демократическая Республика по территории занимает 99-е место в мире, по числу жителей — 39-е, по объему национального дохода — 12-е место и 6-е по производительности труда.

В этих достижениях нашей республики поистине выдающаяся роль принадлежит молодежи, которая является полноправным участником создания первого в истории социалистического общества на немецкой земле. Еще в феврале 1950 года был принят специальный закон о молодежи, который определял ее высокий статус в строительстве ГДР, закреплял за ней право на труд, учебу и отдых.

С тех пор молодые люди активно участвуют во всех сферах нашей

трудовой, общественной и политической жизни. В том числе и в свершении научно-технической революции в республике. При этом в силу нашего социального строя, при котором основной целью производства является не прибыль, а благосостояние человека, НТР не порождает антагонистических противоречий между трудящейся молодежью, государством, обществом.

Одно из ярких проявлений трудовой и общественной активности молодежи ГДР в осуществлении научно-технического прогресса — движение «Мастера завтрашнего дня». 43 тысячи молодежных бригад участвуют в этом массовом движении, в котором сочетаются трудовой порыв с творческим самовыражением личности. Мастера завтрашнего дня занимаются техническим творчеством на предприятиях и в клубах, в школах и в сельскохозяйственных кооперативах. Достижения лучших из них экспонируются на регулярно проводимых местных и республиканских выставках, внедряются в производство, отмечаются премиями и призами.

Более миллиона молодых рабочих и специалистов на предприятиях осуществляют планы научно-технического развития. Молодые специалисты стараются рационально использовать наш высокий технический потенциал. Их предложения и изобретения позволили сэкономить в 1984 году 800 миллионов марок. В том же году было зарегистрировано почти 5 тысяч патентов.

Застрельщиком этого движения выступает Союз свободной немецкой молодежи (ССНМ). Именно он взял шефство над развитием в стране микроэлектроники и робототех-

ники. Научно-технической молодежи мы во многом обязаны бурным прогрессом в этих областях: сейчас у нас «трудятся» 35 тысяч промышленных роботов, к концу 1985 года их будет уже 45 тысяч.

Так творческий, высокопродуктивный труд молодежи создает в стране высокий экономический потенциал. Государство и общество не остаются в долгу: всем юношам и девушкам гарантировано всеобщее среднее образование, каждому учащемуся — место на работе, каждой молодой семье — квартира или «суда на строительство жилья. Ведь в нашей республике на каждую тысячу жителей приходится 400 квартир, а плата за жилье составляет всего 1,2 марки за квадратный метр жилой площади.

Экономическая мощь и благосостояние позволяют нам оказывать большую интернациональную помощь. У нас в республике учатся студенты почти из 100 стран. Молодежные «Бригады дружбы» помогают строить школы, больницы, предприятия в 22 странах четырех континентов.

Социализм — это хороший труд, приносящий пользу обществу и удовлетворение личности.

КРИШНА РАО (ИНДИЯ):

«Борьба против монополий, против капитализма — основная задача индийской молодежи»

Сегодняшняя Индия — страна контрастов. Вторая в мире по количеству населения, она испытывает острый недостаток в квалифицированной рабочей силе и специали-

Автограф на память.



стах. Недостаточно развитая промышленность сочетается в ней с высоким уровнем, достигнутым в отдельных областях знаний, передовые технологические разработки в некоторых отраслях соседствуют с кустарным производством, государственный, социализированный сектор уживается с частным, капиталистическим.

Индия находится на пути индустриализации. Новые заводы, фабрики, особенно в области тяжелого машиностроения, крупные энергетические, металлургические и другие фундаментальные для экономики страны предприятия помогают нам не только достичь экономической независимости и поднять общее благосостояние народа, но и обеспечить людей работой.

На этом пути мы ощущаем большую помощь со стороны Советского Союза и других социалистических стран и противодействие со стороны стран капиталистических. Империализму выгодно отсталость Индии, ему нужны наши дешевые рабочие руки, наше сырье, наша зависимость от его технологии и его капиталов. Иностранный капитал, предоставляя нам новые машины, технологию, делает рабочий класс Индии, и в первую очередь молодежь, придатком машин, он забирает себе не только прибыли, но духовные и физические силы нашей молодежи, подчиняет ее интеллект, диктует экономические и политические условия, выгодные мировому империализму, а не задачам национального развития страны.

Вот почему борьба против монополий, против капитализма является национальной задачей прогрессивной индийской молодежи. Это борьба политическая и экономическая, она так или иначе касается каждого молодого человека.

НТР порождает еще одно противоречие. Автоматизация и механизация, с одной стороны, повышают спрос на высококвалифицированную рабочую силу, с другой — высвобождают большое количество рабочих рук. Отсюда для молодых возникает острейшая проблема: проблема повышения квалификации, осуществление права на образование. Вся система образования должна быть скоординирована с производством, иначе среди образованной молодежи безработица будет расти.

И она растет, несмотря на усилия правительства, профсоюзов, всей прогрессивной общественности. Потому что повышение технического уровня молодых рабочих предполагает более высокую оплату, а это невыгодно предпринимателям. Они предпочитают либо человека-робота, механически исполняющего примитивную работу за низкую

плату, либо электронный автомат.

Это очень серьезные общественные процессы. Они требуют активного участия молодых трудящихся в острой политической борьбе, происходящей в нашей стране. Коммунистическая и социалистическая молодежь Индии делает все возможное для того, чтобы направить научно-технический прогресс на увеличение сферы занятости, на улучшение условий труда, на пользу национального развития родины. Этому мы учимся у социалистических стран. Мы помогаем молодежи повышать квалификацию, приобретать дополнительные профессии, всячески способствуем укреплению и расширению государственного сектора, боремся против транснациональных корпораций и их влияния в стране. Прогрессивная молодежь Индии убеждена, что НТР должна служить миру и процветанию народов, а не эксплуатации и войне.

ЕЖИ РОССЕЛЕВИЧ (ПОЛЬША):

### «В период НТР особое значение приобретает изобретательская деятельность молодежи»

Вторая половина XX века — время бурного развития наук, главным образом технических. Расщепление атомного ядра, изобретение лазера, запуск космических кораблей с человеком на борту, получение высокоионизированной плазмы, создание микропроцессоров и роботов — далеко не полный перечень достижений научно-технической революции. Однако в капиталистических странах эти достижения часто обращаются против человека, становятся средством его уничтожения. Наш ответ на агрессивную политику империализма — самоотверженный труд на благо социализма.

В программе Союза социалистической польской молодежи (ССПМ) главное место отводится трудовому воспитанию юношей и девушек. Для этой цели SSPM разработал систему профессионального совершенствования, в рамках которой действуют рабочие и народные университеты, проводятся многочисленные турниры, викторины и олимпиады мастеров по профессии.

В период НТР особое значение приобретает изобретательская деятельность молодежи, количество, качество и эффективность внедряемых технических новинок определяют силу и мощь экономики страны.

ССПМ стремится объединить усилия молодых изобретателей. Более 18 лет проводятся в нашей стране Турниры молодых мастеров техники (ТММТ), на которых молодые нова-

торы демонстрируют свои изобретения. SSPM является также инициатором Всеобщего движения молодых новаторов, получившего название «Полин-90». Характерная черта всех действующих в новой системе организаций в том, что разработанные ими технические новинки предназначены не только для сегодняшнего, но и для завтрашнего дня. Они должны способствовать выдвижению Польши в определенных областях науки и техники в число передовых стран мира.

Какие же организации работают в системе «Полин»? В качестве примера могу привести действующий уже более года Молодежный центр новшеств в городе Катовице. Он не только шефствует над молодыми изобретателями, популяризирует новые технические решения, в его задачи входит также обучение молодежи юридическим дисциплинам, в частности, ознакомление их с законодательными мероприятиями, касающимися изобретений. В центре только в прошлом году подобное образование получили более 20 тысяч школьников и около 1 тысячи учителей.

Система «Полин» — это практический ответ на постановления IX пленума ЦК ПОРП, посвященного вопросам молодежи. В них говорилось: «Нам необходимо более активно пользоваться отечественной научно-технической мыслью, собственной научно-исследовательской базой, ибо здесь открываются широкие возможности для молодых рационализаторов и изобретателей — техников, инженеров, работников науки. Талантливых людей с интересными идеями в Польше всегда хватало. Сегодня народное хозяйство особо их требует. Союз социалистической польской молодежи должен поддерживать их смелую творческую деятельность».

Одним из элементов мирного международного сотрудничества, одной из главных целей Совета Экономической Взаимопомощи является обмен научно-техническими достижениями. Он способствует экономической интеграции сотрудничающих стран, ускоряет их экономическое развитие и укрепляет дружбу между ними. SSPM считает нужным включить молодежные организации в работу СЭВ. Для этого им необходимо разработать систему обмена опытом, знаниями, а также различными техническими достижениями не только через проводимые время от времени выставки и встречи, но и через постоянно действующий Молодежный банк изобретений социалистических стран. Такой банк через Всемирную федерацию демократической молодежи мог бы сотрудничать с другими прогрессивными молодежными организациями мира.



## ЗНАТЬ ПРАВДУ!

ВИКТОР ЛЮЛЬКОВ,  
токарь Люберецкого производственного объединения  
«Завод имени Ухтомского»,  
делегат XIX съезда ВЛКСМ

Летние дни 1985 года наполнены для меня счастливым ожиданием — я включен в состав советской делегации на XII Всемирный фестиваль молодежи и студентов. Каким он будет, наш праздник? Не сомневаюсь, будет много веселья, счастливых улыбок, радостных искренних рукопожатий — всего, что сопутствует праздничной обстановке. Но еще — и это главное, ради чего съезжаются в Москву гости со всего земного шара, — будут дискуссии, открытия, диалог, обмена мнениями по самым актуальным проблемам современности.

Недавно мы всей семьей смотрели телевизионный сериал «Стратегия Победы». Уже то, что мы не пропустили ни одной серии и каждая новая вызвала желание увидеть следующую, говорит о достоинствах фильма. Разговор о новой работе советских кинематографистов я завел, чтобы сказать о том, что волнует меня не один год и как человека, и как гражданина Советского Союза.

Я родился в 1955 году, спустя десять лет после окончания Великой Отечественной войны, унесшей вместе с 20 миллионами человеческих жизней и жизнь моего деда Люлькова Михаила Петровича. Война вошла в мою жизнь не только с книгами и кинофильмами, что крутили в соседнем, рядом с домом, кинотеатре, но и рассказами оставшихся в живых ее участников. Я надеюсь, мои сыновья Виталий и Владимир еще успеют услышать эти рассказы. А дальше? Следующее поколение — мои внуки — о том, что случилось в июне 1941-го — в мае 1945-го, узнают только из книг, фильмов, радиопередач, музейных экскурсий. И я, внук участника войны, стану для своих внуков тем, кем были для меня живущие и работающие рядом с мной фронтовики, — связующим звеном человеческой памяти о войне.

Я долго ходил под впечатлением фильма. Мне стала понятной, если будет уместно такое выражение, «кухня войны». Какие страшные рецепты готовили фашистские «повара», чтобы уничтожить мой народ! И остро понял, может быть, так понял, как раньше не понимал и не сознавал, как важно знать нам, сыновьям и внукам солдат, правду



о войне. Исторический опыт учит: можно уничтожить народ не силой оружия, а другим путем: лишить его исторической памяти, чувства гордости и патриотизма.

В одной из лондонских школ детей пригласили принять участие в поездке в Советский Союз. «Не хочу я туда ехать, — заявил один ученик. — Они ведь сбросили атомную бомбу на Хиросиму».

Я не знаю, кто первым сказал лондонскому школьнику такую «правду», но знаю — беспардонную клевету на нашу страну и нашу историю ему подсунили взрослые. Зачем? Во имя чего? Неужели это нужно, чтобы школьники из Лондона и Бристоль, Ливерпуля и Манчестера прониклись ненавистью к ребятам-кам Москвы и Минска, Ленинграда и Киева? Нормальная человеческая логика здесь уступает место недоумению. Обман, направленный против собственного народа, такое же преступление, как и взрыв атомной бомбы над Хиросимой.

Вот почему нужно знать правду о прошлом. Донести ее до детей наших — эта задача ложится теперь на мое поколение. Послевоенное.

Часто задаюсь вопросом: смог бы я совершить то, что совершили солдаты 40-х? Сумел бы не посрамить честь фамилии, завода, как сумел это бывший секретарь комитета

комсомола завода Михаил Пугачев, погибший на фронте, — мы его включили в состав своей комсомольско-молодежной бригады. В 1941 году он по призыву ушел на фронт, ему было тогда 23 года. Перед смертью успел отправить на завод письмо: «Мы все устремлены к единой цели — как можно быстрее уничтожить кровожадного врага. Уничтожим — каких бы жертв нам победа ни стоила».

Где истоки этой веры? Пожив на свете больше, чем Михаил Пугачев, я могу судить — они заложены были в его характере самой природой нашего строя. «Никогда не победят того народа, в котором рабочие и крестьяне в большинстве своем узнали, почувствовали и увидели, что они отстаивают свою, Советскую власть — власть трудящихся, что отстаивают то дело, победа которого им и их детям обеспечит возможность пользоваться всеми благами культуры, всеми созданиями человеческого труда» — ленинские строки остаются верными и справедливыми во все времена.

Я уверен, мое поколение, если выпадут на него суровые испытания, сумеет тоже выдержать их с честью.

Возможно, на фестивале приедут земляки того лондонского школьника, знание которого о войне и о нашей стране отравлено ядом лжи. Возможно, здесь, в Москве, они тоже будут отстаивать свою версию второй мировой. Возможно... Но уже хорошо то, что они приедут в Москву, смогут услышать из уст своих сверстников иную точку зрения, увидеть, как и чем мы живем, поймут — должны понять! — мирную устремленность наших планов и действий.

Там, на фестивале, я сказал бы ребятам из Великобритании настоящую правду о Хиросиме — атомную бомбу на Хиросиму и Нагасаки сбросили американские летчики. В августе 1945-го Советский Союз еще не располагал атомным оружием. Человечеконенавистническая акция американского империализма не объяснялась какой-либо военной необходимостью. Ядерный гриб над японскими городами понадобился Соединенным Штатам Америки, чтобы запугать нас, советских людей, он стал началом политики ядерного шантажа и угроз, которую Белый дом проводит уже сорок лет. Моя страна, мое правительство никогда не угрожали и не станут угрожать никому ядерным оружием. Испытав на себе все ужасы последней войны, потеряв на ней 20 миллионов жизней своих сыновей и дочерей, Советский Союз не пожелает испытать подобного ни одному дому, ни одному народу, ни одной стране.

Об этом я хотел бы сказать со свободной трибуны фестиваля.

# «МОСКОВСКОМУ ФЕСТИВАЛЮ» — БОЛЬШОЕ ПЛАВАНИЕ



НИКОЛАЙ ДМИТРИЕВ (Фото автора)

Всемирный двенадцатый!.. К дню открытия за кормой нового танкера «Московский фестиваль», построенного в Херсоне, останутся десятки тысяч миль. И груз, который он везет — нефть и нефтепродукты, — ляжет в почетную графу фестивальной вахты комсомольско-молодежного экипажа танкера под командой капитана дальнего плавания Михаила Александровича Шепеткова.

Свежа еще у моряков память о недавней приемке новенького корабля от херсонских судостроителей в апреле... Но трудовая фестивальная вахта молодых корабелов началась гораздо раньше — в конструкторских бюро, в цехах и на стапелях, у заводской причальной стенки на достройке судна, спущенного на воду, а также во время его швартовых и ходовых испытаний.

С фестивальным движением херсонские корабели связаны, если так можно сказать, троекратно. В 1957 году, году VI Всемирного фестиваля молодежи и студентов в Москве, здесь был построен одноименный танкер «Московский фестиваль» (ходовой его век, пожалуй, уже закончен). Одиннадцатый фестиваль на Кубе был ознаменован спуском на воду мощного сухогрузного судна. И вот теперь — новый «Московский фестиваль», танкер нового поколения судов, построенный по самому последнему слову техники и требований морских международных конвенций.

В традиции комсомольцев Херсонского судостроительного объединения имени 60-летия Ленинского комсомола шефство над исполнением наиболее значительных заказов Министерства морского флота СССР: строительством танкеров, доков, сухогрузов, контейнеровозов, лихтеровозов, бороздящих под флагом Родины воды Мирового океана. Продукцию объединения охотно приобретают и многие иностранные фирмы. «Московский фестиваль» — двадцать восьмое судно, взятое под

опеку комсомольцами, ударная комсомольская стройка! Предлагаем читателям рассказ нашего специального корреспондента, побывавшего на судовой верфи в канун сдачи нового корабля заказчику — морякам Новороссийского морского пароходства.

## У ДОСТРОЕЧНОЙ СТЕНКИ

Свежий ветерок с Днепра поднимает чешуйчатую серебристую зыбь, набегающую на корабль, пришвартованный у одной из стенок достроечной набережной. Свежевыкрашенный в серый, «шаровый» цвет корпус «Московского фестиваля» высоко приподнят над водой. Ниже ватерлинии он сияет зеленой добротной эмалью. Оба якоря «отданы». Из клюзов уходят в воду могучие якорные цепи. Длинный суставчатый трап, приставленный к борту, поднимает людей на четырехэтажную высоту. В трюмах, на палубе их около сотни: слесари, контролеры, наладчики, маляры, испытатели, часть команды, прибывшей на приемку судна.

...Старший строитель заказа — есть такая должность на строительстве каждого судна — это специалист, назначенный с момента закладки судна до его сдачи, отвечает за координацию всех работ и сроки их исполнения. Авторитетная должность, ответственная, по плечу лишь опытному корабелу. Старшим строителем на «Московском фестивале» Борис Степанович Запорожец. На заводе он проработал почти 25 лет. Этот танкер — третий из новой серии. На двух предшествующих, «Дмитрии Медведеве» и «Георгии Холостякове», Запорожец работал также в должности старшего строителя. Оторвать Бориса Степановича от дела хоть на пару минут — фантастическая удача. Его красный вагончик, шагах в сорока от трапа на судно, постоянно забит разным деловым людом в фирменных касках,

форменках, с блокнотами и тетрадочками. Говор не смолкает ни тут, ни за дверью, ни у самого трапа. Улучив момент, усаживаемся на теплой, нагретой солнцем доске.

— В чем суть швартовых испытаний, Борис Степанович? Тяжелое дело?

— Почему же? Дело как дело, привычное. А суть?.. Не отходя от пирса, испытать в действии все агрегаты и механизмы по их прямому назначению. Испытаны уже главный двигатель, судовая электростанция, котельная установка. Готовимся к испытанию изолированной от танков балластной системы, ну и, самое главное, грузовой. Тут перекачивающие насосы, магистральные трубопроводы, разные обслуживающие системы, затворы, задвижки, электронная система измерения груза и, разумеется, сами танки.

— На судне, я видел, много девушек-маляров?

— На «пароходе» 384 помещения — это огромный фронт отделочных и малярных работ. Окраска, отделка, мебелировка — вплоть до последней занавесочки... От качества этой работы зависит и настроение моряка, и возможность полноценного отдыха.

Запорожец задумывается. Потом рассказывает, как важно охватить строящееся судно «сквозным» комсомольским шефством. Почетный заказ дисциплинирует всю технологическую цепочку судостроителей. И там, где комсомольский контроль, там обыкновенно узких мест не бывает, а труд становится ударным. Более 60 комсомольско-молодежных коллективов, почти две с половиной тысячи комсомольцев херсонского объединения — так оно выглядит на деле, комсомольское шефство.

Молодые корабели широко развернули социалистическое соревнование за право подписать трудовой рапорт Всемирному фестивалю, взяли повышенные обязательства.

## ЭКОЛОГИЯ ПЛЮС... ЭКОНОМИЯ

Что же представляет собой танкер новой серии, разработанной в ЦКБ Херсонского судостроительного объединения? Вот какую информацию я получил у заместителя главного конструктора В. Ф. Жирного.

После выхода Международной конвенции по предотвращению загрязнения моря с судов (МАРПОЛ-73) и Международной конвенции по охране человеческой жизни на море (СОЛАС-74), а также ряда новых правил Регистра СССР по технике безопасности разработан новый проект. Головной танкер «Дмитрий Медведев» показал высокие эксплуатационные качества. «Московский фестиваль», как уже говорилось, третий танкер этого типа. Обычный состав серии — 40—50 судов. Кон-



Четверо из комсомольско-молодежной бригады Николая Гончарова.

струкция оказалась удачной, эксплуатационные качества отличными. Танкер аттестован свидетельством высшей категории качества.

Назначение судна — перевозка нефтепродуктов всех разрядов, а также сырой нефти. Предусмотрена одновременная перевозка четырех сортов нефтепродуктов с возможностью выгрузки любого из них в различных портах. Район плавания — неограниченный. Автономность плавания по запасам сухой провизии — 60 суток, по запасам остальной провизии и пресной воды — 40 суток. Изолированный водный балласт (для пригрузки порожнего судна) располагается в двойном дне, двойных бортах, форпике и ахтерпике. Длина судна — 179 м, ширина — 25,3, высота борта — 15 м, осадка — 10 м, водоизмещение — 35 970 т, дедейт (грузоподъемность) — 26 000 т. Скорость судна — 15,1 узла. Судно имеет 14 грузовых и 8 балластных танков. Танкер — «экологически чистый». В нем исключен прием балласта в грузовые танки с последующим выбросом загрязненной воды в море. Двойное дно и борта надежно защищают грузовые танки от пробоа.

Выполнение требований международных конвенций, помимо этого, достигнуто путем внедрения не менее важных конструктивных мероприятий. Судно оборудовано аппаратами для обеззараживания и сжигания отходов жизнедеятельности, системами контроля содержания нефти в сбрасываемых за борт водах, стационарной системой мойки танков. Повышена комфортность жилых помещений (все каюты одноместные!), улучшена их отделка, дизайн, цветовые тона. В служебных и жилых помещениях танкера применены новые негорючие отделочные и изоляционные материалы.

Вот что говорит главный инженер

Херсонского судостроительного объединения Федор Михайлович Багненко:

— Наша основная задача — строить суда, соответствующие конвенциям по охране человеческой жизни на море и самого моря. Танкерный флот — особый. Об этом говорит сам груз. Отсюда и главные требования к нашей «продукции»: высокие мореходные качества, безопасность в эксплуатации, экономичность в работе. Судно этой серии довольно удачное. Латвийское пароходство, получившее первые два танкера, хвалит их. Это нас радует. Морякам угодить непросто... Главный экономический показатель флота — затраты на тонну перевезенного груза. Чем они меньше, тем более эффективным считается судно. И наоборот. Тут одна из основных статей — сокращение расходов топлива. В этом плане у нас отличные партнерские отношения с Брянским машиностроительным заводом, поставляющим главные судовые двигатели. Вскоре на судах этой серии будет внедрен более экономичный двигатель. Наши конструкторы разработали уникальную схему утилизации выхлопных газов: все отходящее от моторов тепло используется на производство пара, обогрев судна, выработку электроэнергии. Выхлоп впервые в отечественной практике пойдет и на производство инертных газов. Технология, как видите, почти безотходная. Замкнутый цикл! Экономия налицо... В целом же все наши конструкторские решения ориентированы на применение более надежных в эксплуатации механизмов, оборудования и материалов. Все это сокращает расходы на ремонт, облегчает его в ходовых условиях. Автоматизация процессов на судне уменьшает штат экипажа. Разве не выгодно такое судно для заказчика?

— Федор Михайлович, как дости-

гается качество строительства судна?

— Есть такая присказка: хороший проект, хороший завод — а качество будет! Качество, конечно же, заложено в проекте. В мысли, в идее. Это касается любой отрасли. Творческий интеллект здесь на первом месте. Современному инженеру, конструктору должны быть присущи чувство нового, умение мыслить технически и экономически грамотно, идти в ногу с научно-техническим прогрессом. Партия поставила конкретные задачи на сегодняшний день: в короткие сроки выйти на самые передовые научно-технические позиции, на высший мировой уровень производительности труда. В конечном итоге — это опять же качество! Что мы принимаем сегодня на этот счет? Прежде всего уменьшаем долю ручного труда. В судостроении она еще достаточно высока. Кувалда и клин, эти давние атрибуты труда корабелов, еще не канули в Лету. Но дело тут у нас не стоит на месте. За прошлый год, например, количество рабочих, занятых ручным трудом, сократилось на 315 человек... И такой еще факт. Бригадной формой организации труда в нашем объединении охвачено около 80% рабочих ведущих профессий. В бригадных условиях, как известно, производительность труда и качество операций наилучшие. Рабочие имеют личные «клейма», сдают продукцию без предъявления ОТК. На участке мастера Михаила Изнюка, инициатора комсомольского шефства над танкером «Московский фестиваль», такой стиль работы. Сегодня в нашем объединении самая высокая по отрасли производительность труда. Отмечают и качество нашей работы. Авторитет херсонских корабелов высок. Недаром ведь нам доверили строительство первого отечественного лихтеровоза «Алексей Косыгин» и второго — «Индра Ганди», предназначенных для работы в районах Крайнего Севера и северо-востока страны. Готовится к спуску на воду судно-«снабженец», также предназначенное для доставки на Арктическое побережье оборудования, машин, строительных материалов, продовольствия. Готовимся к закладке первого отечественного судна, которое будет заниматься разведочным бурением на шельфе. Все это сложные, но и почетные задачи для наших конструкторов, инженеров, рабочих.

...Итак, «Московский фестиваль» готов к ходовым испытаниям. А потом... потом порт приписки Новороссийск. Вздрогнул неожиданным воздухом над ходовой рубкой. Мощный могучий рев судового гудка — «тифона» огласил акваторию: это наладчики опробовали «голос» новорожденного. Семь футов тебе под килем, «Московский фестиваль»!

# ВДНХ ПРИНИМАЕТ ГОСТЕЙ

АНАТОЛИЙ ГАНИН,  
наш специальный корреспондент

Фото Юрия Афонина

То, что фестиваль придет в павильоны и на открытые площадки главной выставки страны, весьма символично. Праздники на ВДНХ СССР всегда выливаются в настоящие народные торжества.

Программа XII Всемирного фестиваля молодежи и студентов в Москве обширна и многогранна. И на главной выставке страны пройдет немало крупных мероприятий. Межотраслевой павильон № 3, павильон «Атомная энергия», Дом культуры ВДНХ СССР станут местом проведения дискуссий, «круглых столов», конференций, тематических встреч, лекториев и кинолекториев. На территории выставки будут организованы праздник «Слава труду» и общенациональный детский праздник.

Площади у фонтанов «Дружба народов» и «Каменный цветок» по традиции будут отданы в распоряжение организаторов самых крупных, массовых мероприятий. На красочно оформленных эстрадах состоятся концерты песни и танцев, в которых примут участие лучшие художественные коллективы и исполнители, зарубежные артисты, входящие в состав национальных делегаций. Москвичи и гости фестиваля познакомятся с искусством народов Азии и Африки, Европы и Северной Америки.

Массовые мероприятия не обойдут стороной и площадь перед главным входом на ВДНХ СССР. Здесь также организуются митинги солидарности, международные концертные программы, праздники песни и танцев народов многих стран планеты. На торговой ярмарке будет работать «Базар солидарности». В многочисленных его павильонах каждый желающий сможет купить не только товары с советской маркой, но и изделия и сувениры национальных делегаций. Выручка от их продажи будет перечислена в Фонд мира.

Ближе познакомиться с жизнью



Станислав Авдеев и Валентин Матушенков познакомились на ВДНХ СССР. Их заинтересовали технические новинки, созданные специалистами Института радиотехники и электроники АН СССР.

советских сверстников гостям фестиваля поможет комплексная выставка «Молодежь Страны Советов», открытая на ВДНХ СССР. Ее экспозиция разместились в павильонах «Центральный», «Народное образование», «Профессиональное образование», «Советская культура», «Советская печать», «Вычислительная техника», «Радиоэлектроника и связь», «Космос» и других.

Крупнейшей выставкой года стала экспозиция, организованная в павильоне межотраслевых выставок № 3. Она рассказывает об ускорении научно-технического прогресса во всех звеньях экономики. Здесь демонстрируются достижения практически всех отраслей народного хозяйства — машиностроения, металлургии, вычислительной техники, транспорта, связи, строительства, энергетики. Особое место отведено рассказу об участии молодежи в научно-техническом творчестве.

Большой интерес для гостей фестиваля представит экспозиция «Электронные компоненты», открытая в павильоне «Радиоэлектроника и связь». Она показывает роль ЭВМ, микропроцессорной техники на нынешнем этапе развития научно-технического прогресса. Здесь, в частности, можно познакомиться с лазерной установкой с ЧПУ для резки металлов. Ее использование при обработке деталей сложного контура повышает производительность в 3—8 раз.

О широком диапазоне применения электронно-вычислительных машин в народном хозяйстве рассказывает экспозиция павильона «Вычислительная техника». В его залах показываются универсальные ЭВМ, предназначенные для решения широкого круга научно-технических, планово-экономических, информационно-логических и других задач, требующих высокой скорости вычисления, большой емкости оперативной памяти. Демонстрация

пакетов прикладных программ идет на ЭВМ ЕС-1066 — одной из самых быстродействующих вычислительных машин.

Многие гости фестиваля наверняка захотят посетить экспозицию в павильоне «Атомная энергия». На стендах посетители познакомятся с основными типами ядерных реакторов, успешно работающих на Ленинградской, Чернобыльской, Курской, Калининской и других АЭС. Здесь же представлен макет сооружаемой в Литовской ССР Игналинской атомной станции. На ней впервые в практике отечественного и мирового энергостроения будут установлены энергоблоки мощностью 1500 МВт.

Сейчас в нашей стране возводятся опытно-промышленные атомные станции теплоснабжения с реакторами водо-водяного типа. С принципом работы таких сооружений гостей выставки познакомит действующий макет АСТ-500.

Посетители павильона смогут увидеть также первую в мире экспериментальную термоядерную установку «Токамак-15». В ее конструкции использованы сверхпроводящие материалы на основе соединения ниобий — олово. Установка предназначена для получения и исследования плазмы с параметрами, близкими к энергетическим.

Одним из самых посещаемых на выставке достижений народного хозяйства является павильон «Космос». Нет сомнения в том, что и в дни фестиваля здесь будет, как всегда, оживленно. К всемирному форуму в его залах готовится экспозиция «Молодежь и космос».

Крупная выставка развернута в павильоне «Центральный». О чем

она рассказывает? Об участии советских юношей и девушек в строительстве Магнитки, Днепродзержинска, Комсомольска-на-Амуре, Байкало-Амурской магистрали, газопровода Уренгой — Помары — Ужгород, в освоении целинных и залежных земель, в преобразовании Нечерноземья...

Специальный раздел «Молодежь и труд в СССР» рассказывает о системе воспитания в трудовых коллективах достойной смены рабочего класса и колхозного крестьянства, о наставничестве, о том, как юноши и девушки готовятся достойно встретить XXVII съезд КПСС.

Слесарь-сборщик автомобильного завода имени Ленинского комсомола, молодой коммунист Владимир Манцев трудится на предприятии шесть лет. Большую школу прошел он в комсомольской организации АЗЛК. Его выбрали комсомолком участка, членом комитета ВЛКСМ инструментально-штамповочного производства. Комсомоль-



ская организация завода рекомендовала Владимира в партию. За высокопроизводительный труд, за активную общественную деятельность, за умение находить подход к людям и вести их за собой В. Манцев избрал партияруководителем.

Сегодня основная задача коммунистов и комсомольцев бригады — бесперебойная сдача оснастки и оборудования, предназначенного для изготовления новой модели автомобиля «Москвич-2141».

В этом же павильоне открыта экспозиция «Молодежь и научно-технический прогресс». Она рассказывает о достижениях специалистов в развитии творческой активности юношей и деву-

шек, в проведении различных смотров и конкурсов работ молодежных коллективов, в организации соревнования за звание «Лучший молодой рационализатор, изобретатель». На ВДНХ СССР в дни XII Всемирного фестиваля молодежи и студентов свои работы будут демонстрировать многие новаторы столицы, Подмоскovie и других областей страны.

Молодежный творческий коллектив, возглавляемый А. Щегловым, из ВНИИ стеклопластиков и стекловолокна создал прибор для испытания проницаемости стеклопластиков. С его помощью можно оценивать химическую стойкость различных материалов. Аппаратура найдёт применение во многих областях науки и техники.

Молодые сотрудники Новочеркасского инженерно-мелиоративного института имени А. К. Кортюнова разработали универсальную лазерную систему «Горизонт-3». Она предназначена для автоматизации

Около спутника связи «Горизонт» всегда есть посетители павильона «Космос».

Темир Назаров приехал на главную выставку страны из казахского города Кызыл-Орда. Молодого инженера заинтересовал макет гидрогенератора для Саяно-Шушенской ГЭС.



планировочных операций, выполняемых при строительстве рисовых оросительных систем. В режиме ручного управления устройство дает возможность машинисту с помощью светового табло контролировать качество выполняемых работ. В режиме автоматического управления рабочее оборудование землеройной машины строго следует отметкам, заданным по программе. Лазерная установка «Горизонт-3» значительно совершеннее аналогичных систем.

Несомненно, что большой интерес у посетителей вызовет экспозиция, рассказывающая о достижениях Харьковского политехнического института имени В. И. Ленина в учеб-

но-воспитательной, научно-исследовательской работе и подготовке кадров. Сейчас ХПИ — крупнейший учебный и научный центр страны. Здесь обучается более 25 тыс. студентов, ведутся исследования по таким важным направлениям техники, как турбостроение, создание двигателей внутреннего сгорания, автоматизированных систем управления.

Более 10 тыс. будущих инженеров принимают участие в научно-исследовательской деятельности почти по 300 темам. Многие разработки питомцев ХПИ уже внедрены в производство. Так, студент факультета технологии неорганических веществ Александр Олейник создал новый катализатор, который применяется сейчас на ряде предприятий для окисления аммиака. Его применение дает возможность экономить дорогостоящую платину при производстве азотной кислоты. Работа студента отмечена медалью президиума Академии наук Украинской ССР. Не меньший интерес представляет автоматизированный комплекс «Шлифовальный станок-робот». Он создан членами студенческого проектно-конструкторского бюро ХПИ совместно с молодыми специалистами станкостроительного завода имени И. В. Косиора.

Вопросы ускорения научно-технического прогресса всегда были в центре пропагандистской деятельности ВДНХ СССР. Особое значение прибрегают они в нынешнем, завершающем году одиннадцатой пятилетки. Эта тема стала главной и в экспозициях, посвященных XII Всемирному фестивалю молодежи и студентов. Кроме этого, на главной выставке страны найдут широкое отражение все стороны жизни советской молодежи — труд, отдых, учеба, духовное и физическое развитие, быт.

Мастер производственного обучения из Вилькинского СПТУ № 75 (Литовская ССР) Дмитрий Горин знакомится с конструкцией карта класса «Пионер», спроектированного юными изобретателями Подмоскovie.



## НАЧНЕМ С НЕОЖИДАННОСТЕЙ

...Представьте себе, на сцену выходит известная певица. Но что случилось с ее голосом? Его совсем не слышно. Как говорится, «что-то с микрофоном...». Это и в шутку и всерьез.

Современное состояние звукотехники позволяет утверждать: хорошая аппаратура помогает настоящему сближению с песней. Если «что-то с микрофоном...», то не произойдет полноценного общения с любимым артистом, оратором, певцом. В арсенале звукотехников есть немало способов расширить и до-

установки. Дело в том, что в дополнение к русскому, английскому, французскому, немецкому и испанскому основным языком фестиваля стал и арабский. СПК потребовалось 30 установок синхронного перевода. Такого раньше не было. На предыдущих фестивалях использовались значительно меньше подобных устройств, рассчитанных на перевод пяти языков. А время поджимало.

Одновременно надо было решить проблему так называемой технической совместимости. Интенсивная программа фестиваля предполагает, что в одном и том же здании нередко будет проходить одновре-

# ЗВУКОВАЯ ОРБИТА ФОРУМА

АННА АРХАРОВА, ЛЮДМИЛА МАКАРОВА,  
наши специальные корреспонденты

полнить возможности человеческого голоса. Например, объемное или раздвоенное звучание, другие дополнительные эффекты. Да разве мало их. А какие резервы таят в себе современные звукоусилительные системы. До тысяч слушателей доносят они естественное звучание голоса выступающего. И на таком грандиозном форуме, как открывающийся XII Всемирный фестиваль молодежи и студентов в Москве, звукотехнике, естественно, отведена ведущая роль.

Действительно, чтобы митинг на заполненной людьми площади не потерял атмосферы праздничности, эмоциональной окраски, необходимы средства высококачественного озвучивания. Более 50 мероприятий в день будут обслуживать московские звукофикаторы. Им придется «настраивать на волну общения» улицы и площади столицы, залы, в которых пройдут встречи, митинги и манифестации, выступления участников культурной программы. И обеспечение техническими средствами синхронного перевода речей на фестивальные языки — тоже их забота. А их на этот раз будет шесть.

## «СКОРАЯ ПОМОЩЬ» ПЕРЕВОДЧИКА

Шесть. С этой цифры в преддверии подготовки к фестивалю начались трудности у Советского подготовительного комитета. Специалистам Московской городской радиотрансляционной сети (МГРС) немало пришлось потрудиться, чтобы переделать в шестизначные имевшиеся в арсенале отечественные проводные

установки. Дело в том, что в дополнение к русскому, английскому, французскому, немецкому и испанскому основным языком фестиваля стал и арабский. СПК потребовалось 30 установок синхронного перевода. Такого раньше не было. На предыдущих фестивалях использовались значительно меньше подобных устройств, рассчитанных на перевод пяти языков. А время поджимало. Одновременно надо было решить проблему так называемой технической совместимости. Интенсивная программа фестиваля предполагает, что в одном и том же здании нередко будет проходить одновре-

менно сразу несколько мероприятий. Использовать аппаратуру, работающую на одинаковых частотах, в таких условиях нельзя. Иначе возникнут взаимные помехи. Из трех типов существующих установок — проводных, работающих в инфракрасном диапазоне частот и радиоприемных — только два первых технически совместимы. Поэтому оснащение помещений всеми тремя видами установок синхронного перевода как раз и поможет решить проблему. Новейшие аппараты на инфракрасном излучении «Инфракром» не создадут помех для другого оборудования, поскольку излучение не проникает «сквозь стены».

Нынешние заботы звукофикаторов не сравнить даже с теми, которые выпали на их долю в процессе подготовки и проведения Олимпиады-80. Тогда и сроки подготовки были большие. Да и масштабы Всемирного форума грандиознее. Более 50 установок синхронного перевода будет действовать на фестивале, создавая единый общечеловеческий язык дружбы и взаимопонимания. Их смонтируют в 19 дискуссионных центрах. У гостей XII Всемирного будет немало встреч не только в фестивальных центрах, но и с трудовыми коллективами столицы. И здесь без установок синхронного перевода организаторам тоже не обойтись. А значит, нужна дополнительная техника. И вновь звукофикаторы придут на помощь переводчику с устройством, имеющим забавное название «шептало». Так называют портативный переносной прибор с небольшим усилителем. А шептать ему приходится для того, чтобы не

мешать соседям по залу. От такого прибора 20 человек одновременно могут слушать перевод через наушники. На фестивале предполагается использовать около 40 «шепчущих» комплектов. Оперативный помощник переводчика — «шептало» — детище сотрудников Московской городской радиосети.

Там, где нет своих стационарных систем озвучивания, туда и приходит «скорая помощь» МГРС. Ее специалисты имеют богатый опыт обслуживания мероприятий не только внутри страны, но и за рубежом.

Итак, аппаратура подготовлена. Что дальше? Ведь самые совершенные технические средства без человека не зазвучат. Работать на установках будут опытные переводчики-синхронисты. Потребность в них очень высока, поскольку работа эта чрезвычайно напряжена. Всего 20 минут работает синхронист на установке, затем его сменяет дру-



гой. Учитывая, что в действие могут быть включены все шесть языков, нетрудно подсчитать, что каждый аппарат должны обслуживать, как минимум, 12 переводчиков. И все 12 обязаны пройти «язы техническое обращение» с установками. А кроме переводчиков, за каждым аппаратом закреплены два технических специалиста.

В МГРС перед началом подготовки к фестивалю специалистов по обслуживанию установок синхронного перевода речи было гораздо меньше, чем требовалось. Пришлось срочно взяться за дело. Всего, с учетом необходимого резерва, было решено подготовить 250 человек. Сейчас этот многочисленный отряд «во всеоружии». Вместе с сотрудниками МГРС на XII Всемирном будут работать студенты Московского электротехнического института связи. Здесь они пройдут серьезную практику.

## «ЗВУК НА КОЛЕСАХ»

Любой фестиваль начинается с приезда гостей, их торжественной встречи. Каждая из них выльется в эмоциональный митинг. И здесь без звукоусилительной техники не обойтись. Встречать гостей вместе с представителями общественных и молодежных организаций будут и работники МГРС, как всегда, оперативно и своевременно. Для этого монтажникам городской радиосети пришлось стать водителями. Вообще, совмещение профессий в последнее время не редкость. Теперь оно коснулось и этих, казалось бы, не имеющих ничего общего специалистов. Но такая мера полностью оправдала себя.

В дни Всемирного форума жители столицы увидят на улицах и площадях города автобусы-«пазики» с эмблемой фестиваля. Это оперативные, передвижные звукоусили-

На снимках сверху (слева направо):

Аппаратный зал радиоузла Выставки достижений народного хозяйства СССР. В павильонах и на площадках ВДНХ пройдут многочисленные фестивальные мероприятия.

Задолго до начала фестиваля сотрудники МГРС тщательно проверили готовность к работе радиоузлов.

Напряженная работа ожидает на фестивале переводчиков-синхронистов.

Внизу (слева направо):

«Пазики» во время молодежного форума будут озвучивать площади и улицы.

Аппаратура синхронного перевода готова к работе.

На «передвижках», поступивших нынешней весной в распоряжение Мосгоррадиосети, установлено современное звукоусилительное оборудование из Чехословакии.

тельные станции, или, как их называют в МГРС, «передвижки». За четыре месяца до начала фестиваля представители чехословацкого предприятия «Тесла — Врбле» в торжественной обстановке передали работникам МГРС символические ключи от десяти новых «передвижек». Так к десяти имевшимся уже установкам на колесах прибавились эти, а также машины, изготовленные по фестивальному заказу Муромским радиозаводом.

Впрочем, вернемся к вопросу о совмещении профессий. Если электромонтер овладеет специальностью водителя, его «передвижка» может выйти по вызову сразу же. И оперативность выполнения фестивального заказа, естественно, повысится. Есть в МГРС и совместители «наоборот» — «водитель-электромонтер». Они будут работать на Всемирном форуме, что называется, вторыми номерами. И это вполне объяснимо: освоение электротехнической специальности требует гораздо больше усилий и времени.

Кроме «передвижек», на фестивале будут использованы переносные звукоусилительные комплексы для обслуживания открытых пространств. Их отличительные качества — высокая надежность, возможность быстрой подготовки объекта к работе: на это требуется всего 2 часа. Прибавьте еще время доставки аппаратуры от гаража до места и обратно. И так с момента подачи заявки проходит 3—4 часа — и заказ выполнен.

Озвучивание площадей — дело более трудоемкое. Были в истории деятельности сотрудников Московской городской радиотрансляционной сети очень трудные задачи. Например, перед открытием Гаганского фестиваля кубинским и советским специалистам непосредственно на звукооснащение площади имени Хосе Марти пришлось потратить 8 часов. Предварительная же подготовка заняла несколько дней. Из-за огромных размеров площади невозможно было озвучить без дополнительных средств. И работники МГРС нашли оптимальное решение. Поскольку мощности звукоусилительных установок не хватало, на площади установили железобетонные опоры с металлическими мачтами. На них разместили дополнительные громкоговорители. Как утверждают очевидцы, праздник открытия Всемирного форума в Гаване удался на славу.

Площади у центрального входа ВДНХ СССР и на самой выставке, у МГУ имени М. В. Ломоносова, в Центральном парке культуры и отдыха имени М. Горького и в других местах будут оборудованы звукофиксаторами в течение одного-двух дней. Сотрудники Мосгоррадиосети все продумали до мелочей.

Одна из наиболее сложных задач звукофиксаторов — подготовка к тор-

жественной церемонии открытия фестиваля. Поэтому репетиции начались за два месяца до начала Всемирного форума. На девяти стадионах, на площадях столицы сначала готовились отдельные куски программы открытия. В Лужниках, например, репетировали барабанщицы. Всего же около 12 тысяч участников задействовано в этом грандиозном торжестве. Лишь в самые последние дни подготовленные «мини-спектакли» сольются в один, целостный, неподражаемый. Произойдет это на Большой спортивной арене Центрального стадиона имени В. И. Ленина в Лужниках.

Для репетиций использовались более мощные 5-киловаттные передвижные установки. Под рукой оператора два магнитофона и электрофон для воспроизведения нужных записей. Управляя этой техникой, он фактически выполняет функции звукорежиссера. Закончатся последние репетиции, и звукоусиление на Большой спортивной арене во время открытия фестиваля будет «доверено» местным стационарным установкам. А «передвижки» повезут звук на другие площадки и улицы столицы. Для оперативной работы такие машины незаменимы.

В дни XII Всемирного Московского радио в очередной раз сыграет важную роль пропагандиста и агитатора. «Оркестр проводов» почти непрерывно будет транслировать фестивальную программу. Почти непрерывно будут получать жители столицы информацию о ходе молодежного форума.

Специалисты МГРС провели проверку всех ведомственных радиоузлов. Они не то чтобы привели в порядок, но и буквально «прощупали» все системы — ведь во время фестиваля сбоев в работе местной трансляционной сети быть не должно. В дни форума будут введены в действие все гостиничные узлы. Во всех местах, где будут жить многочисленные гости фестиваля, организована слаженная система информации. На всех шести фестивальных языках они своевременно смогут получить ответы на любой вопрос из серии: «Что? Где? Когда?»

Сложное современное оборудование звукоусиления требует долгой и кропотливой подготовки. Комсомольцы и молодые работники МГРС около года осваивали новую аппаратуру, используя для этого даже свои выходные. А заработанные деньги перечисляли в фонд фестиваля.

Уходят постепенно заботы, связанные с предварительной подготовкой к молодежному форуму, его техническим обеспечением связью. И вот уже совсем скоро взлетят над Большой спортивной ареной в Лужниках белые голуби — традиционный символ мира на Земле.

Эти юркие, доведенные до спортивной простоты автомобили появились в нашей стране тридцать лет назад. В 1972 году первый образец отечественного багги, созданный членами СКБ Московского автомобильно-дорожного института, успешно дебютировал на кроссовой трассе, проложенной на окраине эстонского города Выру. Чуть позже подобные машины на-

## БАГГИ

чали проектировать и строить в студенческих КБ вузов Запорожья, Тольятти, Риги.

Проведенный в 1974 году первый Всесоюзный смотр-конкурс багги на призы журнала «Техника — молодежи» способствовал активизации работ по созданию специальных кроссовых автомобилей. Наиболее плодотворно они велись в студенческих КБ. Оригинальные конструкции автомобилей-багги или отдельных узлов машин выбирались в качестве тем курсовых и дипломных проектов. Наибольших успехов в этом деле добились студенты МАДИ и завода-вуза при ЗИЛе. Они сконструировали и построили целую серию кроссовых машин, которые и поныне успешно выступают в крупнейших соревнованиях. Сейчас багги создают в десятках вузов страны. С недавних пор кроссовые автомобили стали проектировать в СКБ Марийского политехнического института имени М. Горького.

Студенческое конструкторское бюро МПИ широко известно далеко за пределами республики. За 23 года своего существования оно превратилось в мощное научно-экспериментальное подразделение института. Сейчас свои отделения СКБ имеет на семи кафедрах. Широкий диапазон творческих интересов у вузовских изобретателей. Но, без сомнения, наибольших успехов студенты-конструкторы МПИ достигли в создании транспортных средств повышенной проходимости (см. «ТМ» № 11 за 1983 год).

Группа, специализирующаяся на проектировании специальных кроссовых автомобилей, была организована четыре года назад. Ее возглавил талантливый организатор, конструктор и спортсмен В. Щеглов. Приступая к проектированию своего багги, студенты из Йошкар-Олы задались целью создать такую машину, которая бы полностью отвечала требованиям, предъявляемым к современному кроссовому автомобилю, была простой в изготовлении, базировалась на отечественных узлах и агрегатах.

## Внимание! Новая рубрика:

Открывая новую рубрику, мы надеемся, что материалы, опубликованные в ней, послужат дальнейшему развитию научно-технического творчества, активизации деятельности студенческих конструкторских бюро, обмену опытом вузовских изобретателей. Информация, получаемая из первых рук, наиболее достоверна и интересна. Поэтому редакция рассчитывает на помощь наших читателей — студентов, аспирантов, молодых преподавателей и специалистов. Просим присылать в наш адрес материалы о лучших работах СКБ в различных областях науки и техники, защищенных автор-

## ВЕСТИ ИЗ СТУДЕНЧЕСКИХ КБ

скими свидетельствами. Текст объемом 4—8 машинописных страниц, перепечатанных через два интервала, должен научно-популярным языком раскрывать суть работы, изобретения, открытия. Для большей доступности статьи желательно иллюстрировать схемами, рисунками, фотографиями или слайдами. Авторы лучших материалов по итогам года будут отмечены Почетными дипломами «Техники — молодежи». Высылая статьи в адрес редакции, на конверте не забудьте указать: в рубрику «Вести из студенческих КБ».

ВЛАДИМИР ЕГОРОВ,  
мастер спорта СССР,  
судья всесоюзной категории

## ИЗ ЙОШКАР-ОЛЫ

Конструкция багги только на первый взгляд кажется предельно простой. В этом студенты убедились сразу же. Постройке машины предшествовала кропотливая, напряженная работа. Сначала члены СКБ теоретически обосновали отдельные элементы, детали, узлы. Затем изготовили и тщательно испытали их. Не все далось легко, без сучка и задоринки. От чего-то пришлось отказаться, что-то — переделать. Но серьезное отношение к делу принесло свои плоды. Через несколько месяцев спортсмены МПИ получили свой кроссовый автомобиль СКА-12.

При проектировании машины студенты нашли немало оригинальных конструктивных решений. Кузов автомобиля впервые в истории отечественного баггистроения сделан комбинированным. Он сварен из стальных тонкостенных труб, к которым приклепаны панели из дюралюминиевых листов. Благодаря применению такой конструкции удалось повысить жесткость и прочность корпуса и одновременно снизить массу машины до 507 кг.

Передняя независимая подвеска с поперечными рычагами изготовлена с максимальным использованием деталей аналогичного назначения от узла автомобиля ВАЗ. В качестве упругого элемента применены пружины с гидравлическими амортизаторами двухстороннего действия или пневмогидравлические устройства.

Рычаги задней независимой подвески сварены из листовой стали. Они крепятся к кузову автомобиля с помощью резинометаллических сайлент-блоков. Упругие элементы аналогичны тем, что и на передней подвеске. Подвески такой конструкции обладают высокой надежностью и работоспособностью.

На багги СКА-12 установлен двигатель автомобиля «Жигули». Он объединен в одном блоке с коробкой передач и главной передачей. Картер главной передачи сварен из листовой стали. Но его можно заменить литым из алюминиевого сплава.



Автомобиль-багги СКА-12, созданный в студенческом конструкторском бюро МПИ имени М. Горького.

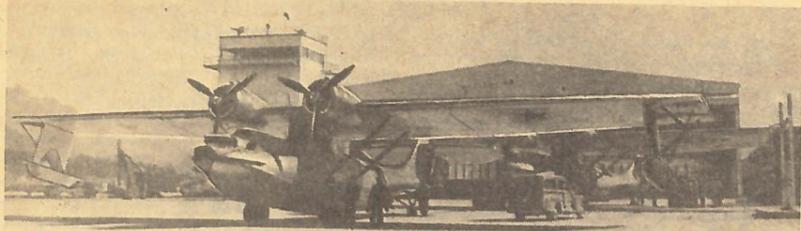
Главная передача кроссовой машины взята от автомобиля УАЗ-469Б. Ее передаточное число — 5,125. Дифференциал собственной конструкции студентов МПИ обладает способностью самоблокировки. Коробка передач — двухвальная, четырехступенчатая с синхронизаторами на передачах переднего хода — изготовлена с использованием деталей того же узла автомобиля ВАЗ.

Габариты багги СКА-12 таковы: длина — 3600, ширина — 1700, высота (с нагрузкой) — 1200 мм. База автомобиля — 2350, дорожный просвет — 250 мм. Тормозная система — гидравлическая с раздельным приводом на передние и задние колеса. Машина оборудована также стояночным тормозом с приводом на задние колеса.

Четыре года — срок, согласитесь, небольшой. И вот за такое короткое время студенты МПИ создали прекрасные кроссовые автомобили багги: на них марийские спортсмены успели завоевать при-

зовые места на многих крупных соревнованиях. По-видимому, очень способных, трудолюбивых и настойчивых ребят подобрал в свой коллектив В. Щеглов.

О машинах, созданных в МПИ, уважительно заговорили с первых же их стартов. Выступая на них, кандидат в мастера спорта В. Щеглов и перворазрядник В. Ершов добились высоких результатов и в крупнейших соревнованиях прошлого года. Призовые места в личном зачете на чемпионате РСФСР, первое место в гонках на призы «Техники — молодежи», второе — в соревнованиях на призы газеты «Труд», третье — в командном зачете на чемпионате страны — такими достижениями может похвастаться далеко не каждый спортивный коллектив. Отдавая дань высоким мастерству гонщиков, стоит все же подчеркнуть, что далеко не последнюю роль в их успехах сыграли багги, построенные добротнo, по всем законам конструкторского искусства.

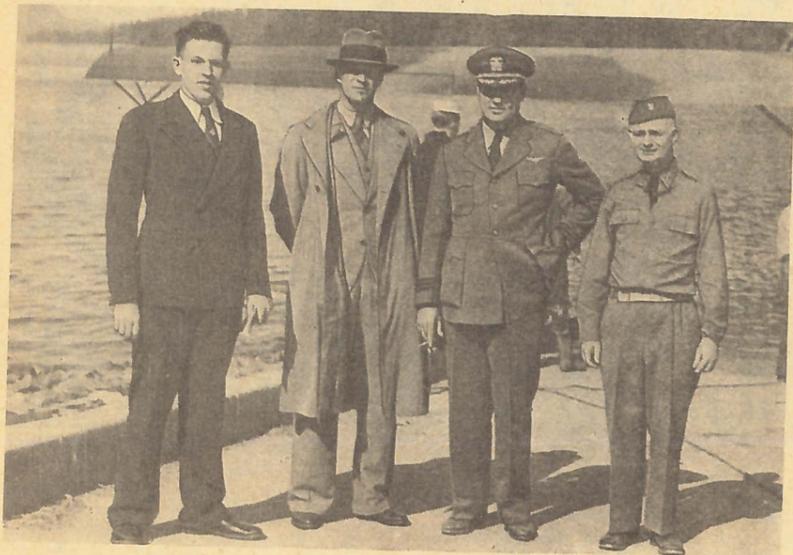


На этой «летающей лодке» ГСТ-7 прибыла в США в 1941 году советская миссия во главе с М. М. Громым.

В начале этого года ушел из жизни выдающийся летчик нашей страны Михаил Михайлович Громов.

Статья, которую мы предлагаем читателям, взята нами из архива замечательного летчика. Мы также публикуем воспоминания о М. М. Громе нашего постоянного автора, заслуженного штурмана СССР Валентина Ивановича АККУРАТОВА.

## «ПРЕОДОЛЕТЬ ПРОСТРАНСТВО



М. М. Громов (второй слева) на базе ВМФ Кодиак (США, 1941 г.).

История авиации пестрит десятками всевозрастающих рекордов дальности полетов. Впервые такой рекорд был установлен еще в 1925 году французскими летчиками Лиметром и Аррошаром, которые пролетели по маршруту, Этамп — Вилла — Цинерос протяженностью 3166 км за 25 ч. Именно с этих пор авиационная статистика стала регистрировать выдающиеся по дальности беспосадочные полеты. Они тогда укладывались в интервале 4000—5300 км. В 1927 году на весь мир прогремело имя Чарлза Линдберга, впервые в истории авиации перелетевшего Атлантический океан на одноместном самолете фирмы «Райан». В последующие годы рекорды дальности устанавливали пилоты разных стран, а в июле 1931 года американцы Бордман и Поллард на самолете «Белланка» пролетели 8065 км от Нью-Йорка до Стамбула.

Проведенные в ЦАГИ исследования и конструкторские прикидки А. Н. Туполева показывали, что превысить мировой рекорд американских летчиков можно только на специально сконструированном для этой цели самолете. До этого времени ЦАГИ не занимался проектированием рекордных самолетов, и, чтобы превзойти достижения мировой авиации, нужно было решить ряд сложных задач. В июне 1932 года началась постройка такой машины.

Схема АНТ-25 представляла собой свободнонесущий низкоплан с крылом необычно большого удлинения — 13:1. Мировая авиационная техника еще не знала самолета с таким большим размахом крыла. Однако новшества конструкции этим не ограничивались: в целях экономии веса баки для горючего были размещены в крыльях таким образом, что стенки баков являлись и

частью крыла. Для облегчения взлета АНТ-25 с максимальным весом 11,5 т впервые была построена бетонная взлетно-посадочная полоса со стартовой горкой в начале.

Первый АНТ-25 взлетел 22 июня 1933 года. А в августе этого же года французские летчики Кодос и Росси установили новый мировой рекорд, совершив перелет по прямой на самолете «Блерио-110» из Парижа в Сирию (9104 км за 76 ч 30 мин).

Всю зиму 1933/34 года шли работы по доводке АНТ-25. Для снижения сопротивления крыла его обшивку покрыли поверх гофра перкалем, отлакировали носки крыла и трехлопастной винт, загладили все выступающие детали. На самолете был установлен новый двигатель М-34Р.

Успех первых полетов превзошел ожидания. Полеты 10—12 сентября 1934 года нашего экипажа (М. Громов, А. Филин, И. Спирин. — Ред.) по треугольнику Москва — Рязань — Харьков и 20—22 июля 1936 года экипажа В. Чкалова (Г. Байдуков, А. Беляков) по маршруту Москва — Земля Франца-Иосифа — остров Удд показали, что можно надеяться на дальность беспосадочного полета на расстояние около 13 тыс. км.

Возможные трассы будущих перелетов рассматривала комиссия. Международный рекорд дальности определяется дугой большого круга, соединяющей точки вылета и посадки. Любые отклонения от этой линии не учитываются. Несмотря на колоссальные размеры СССР, проложить отрезок дуги длиной до 13 тыс. км по нашей территории невозможно. Учитывая это обстоятельство, комиссия остановилась на трех вариантах маршрутов: 1. Хабаровск — Харьков — Алжир; 2. Москва — Дакар (западный берег Африки) — Бразилия; 3. Москва — Северный полюс — западное побережье США. В навигационном плане все три

маршрута были весьма сложными. Первый пролегал над тайгой и болотами Сибири, а заканчивался в безориентирной Африке. Второй, или южный, маршрут шел над безориентирной Сахарой и Атлантическим океаном, вблизи от центров наиболее активной грозовой деятельности, помехи от которых могли прервать радиосвязь, а обход гроз увеличивал бы фактическую длину полета. Известную роль при выборе этих вариантов играла и дипломати-

Чувствительным элементом их послужил гироскоп — точно сбалансированный волчок, вращающийся с большой скоростью и обладающий способностью сохранять направление своей оси.

Забегая вперед, скажу, что среди приборов «слепого полета» исключительную роль сыграл авиагоризонт. Например, когда мы летели над Кордильерами (Канада), попали в сильнейшее обледенение. Отказали все приборы, кроме гироскопиче-

имея на борту только гироскопический компас и СУК-1.

Ни один из рекордных полетов не имел такого грандиозного значения, как полет В. Чкалова, Г. Байдукова и А. Белякова через Северный полюс в Америку. Этот полет был вызван не желанием завоевать славу, а стремлением разрешить чрезвычайно важную экономическую проблему: как установить оперативную связь Европы с США. Экипаж Чкалова совершил полет несравненно более сложный и более смелый, чем Ч. Линдберг.

После перелета экипажа В. Чкалова в США некоторые деятели за рубежом были склонны считать успех советских летчиков случайным. Но не прошло и трех недель, как на таком же самолете по тому же маршруту отправились в полет мы. (Командир корабля М. Громов, второй пилот А. Юмашев, штурман С. Данилин. — Ред.)

Перед этим экипаж сделал заявление: «Наша уверенность в осуществлении перелета покоится на крепчайшем фундаменте жизненных фактов: наши машины превосходны, наши моторы выносливы, наши приборы точны, наши летчики, возвращенные партией, обладают всеми необходимыми качествами для того, чтобы летать дальше, быстрее и выше всех». В. Чкалов, Г. Байдуков, А. Беляков, находясь еще в Америке, писали: «Мы желаем успеха нашим товарищам. Пусть еще раз узнает мир, что мы не одиночки, что за нашим самолетом пошел второй воздушный корабль и может пойти третий, что в нашей стране нет недостатка в людях, способных на героические дела».

Как известно, наш экипаж установил в этом полете официальный мировой рекорд дальности беспосадочного перелета (10 148 км по прямой, около 11 500 км по маршруту). Результат Кодоса и Росси был перекрыт на 1044 км, рекорд дальности перешел к Стране Советов.

Этот успех был исключительным. Рекорд беспосадочного полета по прямой, установленный Кодосом и Росси, держался четыре года. С другой стороны, мировой рекорд, установленный недавно, 11 января 1975 года, на современном «Боинге» по прямой США — Иордания (13 470) лишь на 1059 км превысил наш беспосадочный полет 43-летней давности (!) по треугольнику Москва — Рязань — Харьков.

Эти исторические перелеты были по достоинству оценены научными кругами, интересующимися Арктикой. Надо сказать, что «белое пятно» на ее карте сокращалось куда активнее со стороны Европы, чем со стороны Америки. Центр этого пятна, называемый полюсом недоступности, постепенно отодвигался от полюса, спускаясь в более низкие ши-

## И ПРОСТОР»

МИХАИЛ ГРОМОВ,  
генерал-полковник-инженер,  
профессор,  
Герой Советского Союза

ческая сторона вопроса, так как на осуществление полетов требовалось получить согласие стран, над территорией которых пролегли намечаемые трассы.

И наконец, северный маршрут. Он представлял наибольший интерес. Но сама мысль лететь через полюс казалась безумной и нереальной.

Однако стихия не была в состоянии остановить наступление на Арктику. Еще в 1926 году Чухновский и Кальвиц совершили первый полет из Ленинграда на Новую Землю. С этого года самолеты все дальше и дальше проникали в глубь Арктики.

Смелые полеты Бабушкина, потом полет Чухновского по спасению итальянцев, челюскинская эпопея, полет Водопьянова и Махоткина на остров Рудольфа (архипелаг Земли Франца-Иосифа), наконец, высадка десанта на полюс — этапы одного пути. Полет через Северный полюс мог явиться логическим продолжением этого наступления.

Северный маршрут представлял также интерес с точки зрения проверки методов и новых средств воздушной навигации. Предполагаемый полет почти без видимости горизонта, так называемый «слепой полет», заставлял по-новому оценивать существующие конструкции и принципы действия имеющихся приборов. Многие из аппаратуры было признано непригодным для работы в столь необычных условиях. Так, инертность обычного магнитного компаса, с которой можно мириться в ясную, спокойную погоду, совершенно не терпима при «слепом полете». Здесь нужны приборы иных принципов действия, непосредственно указывающие значение и изменение курса, крена и высоты с большой точностью. Неотложная необходимостью в них ускорила разработку авиагоризонта, который вместе с указателем скорости и высотомером вошел в группу приборов «слепого полета».

Создалась исключительно трудная ситуация. И вот тогда авиагоризонт явился единственным спасением, так как только по нему и можно было видеть крен самолета и даже его снижение. А начали мы спускаться для того, чтобы выйти из обледенения. Но снизиться могли только до 3000 м, так как ниже были вершины Кордильер. К счастью, появился просвет, стало теплее, и сразу заработали все приборы.

Всякий дальний перелет неизбежно связан с неожиданностями. Одна из них поджидала нас у магнитного полюса, где могли выйти из строя все приборы. Учитывая это, инженеры оснастили самолет солнечным указателем курса СУК-1, а на капоте впереди кабины были установлены солнечные часы, призванные играть роль компаса. И действительно, когда самолет достиг 80-й параллели, они помогли нам выдерживать заданное направление. Эти часы показывали время по Гринвичу. Для соблюдения нужного курса достаточно было следить, чтобы тень от палочки указывала правильное время на белом циферблате, нарисованном на капоте.

Радиооборудование самолета АНТ-25 по тем временам отличалось новизной и сложностью. Оно состояло из передатчика, а также двух приемников; самолет был снабжен радиополукомпасом, облегчавшим вывод машины на приводные аэродромные станции.

Состав оборудования и обеспечения предстоящего полета радиосвязью и сводками погоды рассматривался на специальном совещании, где и было заключено, что АНТ-25 с предлагаемым оснащением может пересечь Арктический бассейн и выйти на западное побережье США. Сомневался, чтобы в наши дни кто-либо разрешил трехдневный перелет в США на одномоторном самолете, по неисследованному маршруту,

НАШИ ПЕРВОПУБЛИКАЦИИ

роты в западном полушарии и к моменту перелета советских летчиков лежал в гористой ледяной пустыне Северного Ледовитого океана. Никто из людей здесь еще не бывал. Даже самолеты и иные летательные аппараты никогда не проносились над этими местами.

В 1937 году советским летчиком предоставилась возможность перелететь и над полюсом недоступности.

Успехам нашей авиации способствовало то, что Центральный Комитет партии и Советское правительство постоянно интересовались работой, нацеливая конструкторскую мысль на наиболее важные для страны задачи, помогали преодолевать трудности.

Достижения советской авиации 30-х годов выдержали испытание временем. Они остаются в настоящем, составляя фундамент современных теоретических воззрений и инженерной практики, подобно тому как работы наших современников во многом подготавливают и предопределяют развитие авиации будущего.

1977 г.

# ЖИЗНЬ, ОТДАННАЯ АВИАЦИИ

**ВАЛЕНТИН АККУРАТОВ, заслуженный штурман СССР**

Имя Михаила Михайловича Громова для нас, советских летчиков второго поколения, было очень дорого и авторитетно. И не ореол всемирной славы привлекал к нему, а высокое летное его мастерство и аналитический подход к разбору положительных и отрицательных сторон не только своих рекордных полетов, но и обычных повседневных тренировок и испытаний. Его суперсерьезное отношение к летному делу, дисциплинированность, четкость при выполнении любого задания учили нас многому. Его безграничная преданность авиации была примером того, как надо любить дело, которому служишь.

Перелет Громова с Юмашевым и Данилиным из Москвы через Северный полюс в США поразил весь мир не только исключительной смелостью, но и четкостью исполнения, словно они шли не через «белые пятна» Арктики, а по хорошо оборудованной радиомаяками дис-

петчерской службы, как в нормальных широтах Европы, авиатрассе.

Во время этого знаменательного перелета наш экипаж самолета СССР-Н-169 с командиром, Героем Советского Союза, депутатом Верховного Совета СССР И. П. Мазуруком после высадки папанинцев на Северном полюсе был оставлен на острове Рудольфа (Земля Франца-Иосифа) следить за дрейфом смелой четверки СГ-1. По условиям Международной авиационной организации (ФАИ) этот остров был контрольным — самолет М. Громова обязательно должен был пройти над ним. Контроль пролета этого пункта был возложен на наш экипаж.

Наша радиостанция внимательно следила за ходом перелета с самого его начала. Уверенно и спокойно летел самолет N-25, регулярно сообщая свои координаты и условия полета. Но чем ближе он приближался

к нам, тем большее мы испытывали волнение. И было отчего — стала резко портиться погода. Остров закрыли сплошные, тяжелые тучи, начался снегопад и порывистый ветер. Мы знали: громовский экипаж и в такой сложной синоптической обстановке найдет остров, луч радиомаяка обеспечит ему точный выход на Рудольф. Но погода, погода... Наше беспокойство росло. Глубокий циклон, неожиданно выскочивший со стороны Гренландии, медленно, но уверенно захватывал весь сектор северо-западной Арктики. Путь от Земли Франца-Иосифа к полюсу блокировался мощной облачностью, сильными встречными ветрами, а это грозило самолету обледенением, самым страшным врагом авиации. Охватывая самолет ледяным панцирем, обледенение нарушает его аэродинамические качества и в считанные минуты пре-



22/VIII 82г.  
Дорогой Валентин Валентинович!  
Непросто же такому мастеру  
Мне с тобой прощай трудный путь  
и за сей боры честь! Это же не шутка  
зазнаешь! Давно давал - вверю - не  
бредра аспену - в Колумбу тизим!

вращает машину в неуправляемую глыбу. Но как ни велико было наше волнение, мы все же верили Громову, его выдержке, мастерству и колоссальному опыту.

И вот подходят долгожданные минуты пролета N-25 над островом. Мы выскакиваем из рубки и всматриваемся в серую массу облаков в сторону юга, откуда должен появиться самолет. Ветер сбивает нас с ног и засыпает хлопьями мокрого снега. Конечно, мы понимаем, что в этой беснующей пурге ничего не увидим, что все равно даже в свисте порывов ветра слышим нарастающий гул мощного мотора. Он становится все громче и громче и постепенно затихает на севере. «Счастливого пути!» — кричим мы ему вслед и фиксируем время прохода над нами. Эти данные передаем в Москву.

Я запомнил это время: 18 ч. 25 мин 12 июля 1937 года. Преодолевая стихию, экипаж М. Громова нес на алых крыльях славу нашей Родине и дружбу американскому народу. Так состоялась моя первая заочная встреча с Громовым, летчиком № 1, как называли его между собой наши пилоты — и военные и гражданские.

Познакомиться с Михаилом Михайловичем и поработать с ним мне посчастливилось только спустя четыре года, в тревожный, полный смертельной угрозы для нашей страны 1941 год...

Шел второй месяц войны. Выработав ресурсы моторов «летающей лодки» ГСТ-6 (а были мы в дальней ледовой разведке в западной Арктике, где вермахт развернул военные действия по захвату Мурманска), наш экипаж с командиром И. И. Черевичным вернулся в Москву для смены двигателей и профилактического ремонта гидросамолета. И тут неожиданно получаем приказ: немедленно вылететь в США с миссией военных специалистов для ознакомления с американской боевой техникой и выбора подходящих образцов для поставки в СССР по ленд-лизу. Специалистов было 20 человек, в их число входили Герои Советского Союза М. М. Громов, Г. Ф. Байдуков и А. Б. Юмашев. Руководитель миссии — М. М. Громов.

Задание было чрезвычайно сложное. Времени на подготовку к его выполнению не было, а предстояло преодолеть более 10 тыс. км по внетрассовому маршруту, из них 7 тыс. км над морями и океанами — Ледовитым и Тихим. Конечно, задание было почетным и престижным, и мы сразу же настроились выполнить его на «отлично». Но счастье иметь в числе пассажира таких асов, как Громов, Байдуков, Юмашев, нас, честно говоря, пугало, хотя мы были и горды, что нам

доверили таких людей. А между собой мы договорились, что в процессе полета обязательно втянем их в работу экипажа и возьмем у них максимум того, чем богата их летная практика.

А они, как только мы полетели, начали осторожно присматриваться к методике нашей работы, проявляя некоторую недоверчивость, что, впрочем, было естественно — на таком самолете, как наш, они не летали. Интерес их ко всему, что мы делали, был высокопрофессиональным, и это поднимало настроение, заставляло более четко выполнять все полетные функции. Мы предложили Громову занять место второго пилота, которого у нас в экипаже не было, поскольку его обязанности мог исполнять и радист, и бортиженер, и штурман. Но Михаил Михайлович сказал: «Второе кресло пусть займет Байдуков, а я останусь со штурманом. Люблю это дело».

Так мне посчастливилось поработать с Громовым. Во время этого чрезвычайного рейса не раз приходилось попадать в очень сложную обстановку, но Громов был всегда спокоен, подтянут и никогда не вмешивался в решения, которые я принимал. А его умные и добрые советы были для меня прямо академией, и в будущем я передавал их своим коллегам по полярной авиации.

Война и послевоенная интенсивная работа по освоению Арктики надолго разлучили нас, остались только хорошие воспоминания о совместном полете в США и о тех экстремальных эпизодах, случившихся тогда, которые так прочно скрепляют мужскую дружбу.

Потом М. М. Громов очень заинтересовался нашим беспосадочным перелетом с полярным летчиком М. А. Титловым в условиях полярной ночи по маршруту мыс Челюскин — Северный полюс — Чокурдах. Живое, с глубоким интересом расспрашивал он меня о машине, о методике навигации в абсолютно безориентирной местности над океаном. Встречи наши стали учащаться.

Высокий, стройный, с фигурой спортсмена, всем своим видом Громов заставлял подтягиваться и нас. Навсегда запомнилась последняя встреча с ним в его квартире в высотном доме на площади Восстания. Он читал отрывки из своей будущей книги о воспитании летного мастера и характера человека. Потом мы сфотографировались вдвоем — пилот и штурман... Он был весел, энергичен, много рассказывал о войне, об авиации будущего, как ее себе представлял, и совсем не чувствовалось — ни по его внешнему виду, ни по его легким уверенным движениям, что было ему уже далеко за 80...

В день 40-летия Победы на Олимпийском гребном канале в Крылатском был проведен устный выпуск журнала «Техника — молодежи».

В красочном параде перед трибунами приняли участие самодельные автомобили, карты, багги, веломобили и техника времен Великой Отечественной войны, восстановленная заботливыми руками энтузиастов. Состоялись также показательные заезды и соревнования по слалому на багги и картах. Победители и самые активные участники праздника были награждены Почетными дипломами «ТМ».

Редакция выражает глубокую признательность работникам Олимпийского канала в Крылатском (директор А. А. Ельчинов) за большую помощь в организации и отличное проведение праздника.

Бюро Федерации космонавтики СССР наградило за пропаганду достижений советской авиации и космонавтики постоянных авторов журнала: медалью имени Ю. А. Гагарина — инженера-механика Н. М. Высоцкую, которая в течение 35-летней работы в редакции бесценно вела раздел «Короткие корреспонденции», и заслуженного штурмана СССР В. И. Аккуратова, известного читателям своими увлекательными статьями о полярной авиации; медалью имени М. Л. Милая — художника, председателя Московской областной Федерации историко-технического стендового моделизма М. В. Петровского — разработчика и автора иллюстраций «Исторических серий «ТМ» и «Нашего вертолетного музея». Награды, которыми были удостоены также наиболее отличившиеся сотрудники редакции, торжественно вручили представители Федерации: заслуженный летчик-испытатель СССР, Герой Советского Союза В. П. Колошенко, генерал-майор в отставке М. И. Иванов, инженер В. С. Отделенцев.

Сотрудник редакции принял участие в работе жюри конкурса на лучшую конструкцию веломобиля, который проходил в рамках традиционного спортивного праздника «День велосипедиста» в Шяуляе. Почетными дипломами «ТМ» награждены: студент из Кургана В. И. Астафьев, как самый молодой участник конкурса; коллектив экспериментального завода спортивной авиации за удачную конструкцию веломобилей; коллектив Вильнюсского художественного института за серию дизайнерских проектов, представленных на конкурс.

Редакция провела вечер встречи в Выборгском Дворце культуры (Ленинград). Перед школьниками, молодыми рабочими, специалистами и учеными выступили сотрудники редакции, а также авторы журнала: инженер-патентовед Ф. И. Малкин и научный сотрудник И. В. Чарковский. Были продемонстрированы уникальные документальные фильмы и слайды.



# И СНОВА ВОЗДУШНЫЕ ЗАМКИ

Кто из строителей не мечтал о сказочных замках, которые по «велению и хотению» волшебника за ночь вырастают в самых невероятных местах. Будь такое на самом деле, скольких бы забот «дишились» первопроходцы неосвоенных территорий. Впрочем, «сказка ложь, да в ней намек...». И хотя автор статьи, предлагаемой читателям, явно не владеет чарами, предлагаемые им методы возведения различных сооружений впечатляют. А что касается волшебства, то оно зиждется на возможности современных пленочных материалов и строительных конструкций, а также на оригинальных идеях инженера.

Действительно, предлагаемые строительные конструкции и материалы, а также методы возведения различных типов зданий никакого отношения к волшебству не имеют. И все же их внедрение позволяет значительно сократить сроки сооружения народнохозяйственных объектов и объектов социально-культурного назначения, удешевить строительный процесс.

Ткане-пленочные укрытия (ТПУ), а именно о них пойдет речь, как новая разновидность строительных конструкций сформировалась сравнительно недавно. Существуют три вида ТПУ: воздухоопорные, каркасно-тенговые и пневмокаркасные. Последние еще не получили широкого распространения, и их пока рассматривать не будем.

У всех видов ТПУ высокая степень заводской готовности, мобильности, сравнительно небольшая стоимость. Трудоемкость их монтажа минимальна. И все они как нельзя лучше подходят для сооружения та-

ких объектов, которые необходимо возвести в сжатые сроки.

Вообще, с ткане-пленочными конструкциями каждый из нас знаком давно. Вспомните те же палатки, надувные лодки и плоты. Куда более солидный возраст у шатров, которые еще в древности в считанные минуты растягивали на несущем жестком каркасе. Их современной разновидностью являются каркасно-тенговые укрытия. Только последние имеют гораздо большие размеры и их техническое оснащение соответствует современным достижениям науки и техники.

Воздухоопорные укрытия (ВУ) конструктивно так же просты. Их оболочка должна иметь герметичный опорный контур (основание), а также шлюзы для прохода людей или проезда транспортных средств. Легкое ткане-пленочное укрытие буквально лежит на ограниченном ею же объеме сжатого воздуха. Под его оболочкой обязательно поддерживается избыточное давление 20—60 кг/м<sup>2</sup>.

Все виды ткане-пленочных укрытий по праву можно отнести к предварительно напряженным конструкциям. Ведь и тент КТУ, и оболочка ВУ должны получить предварительное механическое натяжение.

Воздухоопорные укрытия в основном идут на строительство объектов соцкультбыта. Преимущественно для возведения спортивных сооружений. В последние годы таким образом построено несколько больших стадионов. Один из них показан на центральном развороте журнала. Основной конструктивный элемент сооружения — воздухоопорное укрытие с системой внутренних канатных оттяжек. По форме оно выполнено в виде трехпролетной оболочки с овальным контуром, окаймляющим трибуны для зрителей. Изнутри укрытие оборудовано пленочным экраном с теплоизолирующей воздушной прослойкой. Оболочка собирается из отдельных секций с герметичными разъемными швами. Такое проектное решение обеспечивает высокую технологичность производства конструкций и монтажа сооружения. Подобные стадионы можно использовать в любое время года. Для их отопления зимой предусмотрена калориферная система. В качестве источников освещения используются прожекторы, а свод оболочки — как отражатель.

Легкость монтажа оболочки дает возможность воплотить самые не-

АЛЕКСАНДР КУЛЬНЕВ, инженер

роятные архитектурные решения. Вот, например, проект катка на льду естественного водоема. Укрытие сезонного типа, которое применено здесь, целесообразно использовать в районах с холодным климатом. Круглое по форме, оно выполнено из двух концентрично расположенных оболочек — сферической центральной и торовой внешней. Опорный контур внешней оболочки вморожен в лед. Канатные оттяжки сходятся к основанию центральной платформы. Они пропущены через две системы блоков вниз и вверх маты и закреплены на массивном балласте, размещенном в полости маты.

Для противодействия оболочки мощным порывам ветра использовано оригинальное устройство автоматической защиты. Оно состоит из оттяжек, маты с оголовками и блоками и балласта. При нормальном рабочем давлении под оболочкой суммарное усилие натяжения оттяжек на 20—30% превышает величину массы балласта. Падение давления ниже допустимого снижает усилия в оттяжках, равновесие нарушается. В результате, балласт перемещается вниз, уменьшая объем оболочки и сохраняя под ней нужное давление. Напряжение в ней остается достаточно высоким, чтобы противостоять разрушающему ветровому воздействию.

После того как удастся устранить причину падения давления, включают систему воздухообеспечения. И через один-два часа оболочка примет вновь проектное положение. Таким образом, разрушение воздухоопорному укрытию не грозит.

Еще один вариант применения ВУ — устройство бассейна над естественным водоемом. Возводить такое укрытие целесообразно там, где вода используется для охлаждения турбин и оборудования крупных энергетических объектов (ТЭЦ, ГРЭС и т. п.). По форме сооружение похоже на каток. Здесь также использована система защиты оболочки от ветра. Но принцип ее действия основан на гидростатическом эффекте. Для уравнивания усилия от внутреннего избыточного давления, действующего на оболочку, в устройстве использован водный балласт. Мягкий балластный рукав, размещенный по опорному контуру оболочки, заполнен водой под давлением. В центре бассейна установлена надувная плавающая платформа круглой формы. В центре ее смонтирована трубчатая маты.

На дне водоема под центром

укрытия размещен мощный центральный анкер, на хвостовике которого устроена система блоков. Через них пропущены канатные оттяжки, сходящиеся к центру. Они крепятся к нижнему основанию маты, установленной на понтоне. Гидростатическое усилие, действующее на него, уравнивается суммарным натяжением оттяжек. При заданном рабочем давлении система находится в равновесии.

Вплотную к внутренней стороне балластного рукава примыкает кольцевая надувная платформа. В пространстве между центральной и периферийной платформами установлен мягкий поддон, ограничивающий объем воды в бассейне. Для фиксации ВУ над водной поверхностью за пределами сооружения установлены внешние анкеры с оттяжками. Со вспомогательными помещениями на берегу (душевые, раздевалки и т. п.) бассейн соединяется плавучими пневмопанельными переходами.

Поддон, размещенный между центральной и периферийной платформами, состоит из секторов. Каждый из них оснащен лебедкой. С ее помощью можно регулировать глубину сектора для любителей плавания любого возраста.

Система защиты работает следующим образом. Когда давление под оболочкой падает, ослабевают усилия натяжения оттяжек. Равновесие нарушается. При этом под действием гидростатического усилия, действующего на понтон, маты перемещаются вверх. Одновременно подтягиваются оттяжки и уменьшается объем укрытия.

Одна немаловажная деталь. В холодное время года температура воздуха под оболочкой поддерживается за счет теплоотдачи оборотной воды энергетических объектов. Таким образом, расходы на отопление сооружения будут минимальными.

Временный общественно-спортивный центр с воздухоопорным укрытием целесообразно возводить на период строительства капитальных зданий. Например, в поселках строителей, в строящихся городах. ВУ такого здания выполнено в виде тороидальной оболочки с усеченными продольными и поперечными сторонами. На прямолинейных участках опорного контура размещены многочисленные входы и остекленные участки ограждения. Размеры укрытия — 300—600 м в длину, 100—200 м в ширину, 30—40 м в высоту. Поскольку размеры оболочки довольно велики, ее необходимо подкрепить сеткой стальных канатов, которые воспринимают основную нагрузку. Под таким укрытием можно разместить спортивные площадки, бассейн, аттракционы и т. п. Подобную кон-

струкцию эффективнее всего использовать в районах с суровым климатом. Она надежно защищает людей от ветра и атмосферных осадков, в ней легко можно обеспечить приемлемую температуру. При строительстве подобных сооружений целесообразно применять светопрозрачные ткане-пленочные материалы. В этом случае затраты на освещение резко сократятся.

А вот проект необычного сооружения с вращающимся воздухоопорным куполом. Оно выполнено в плане круглым. Основанием служит капитальное двухэтажное здание цилиндрической формы. В его центре установлена железобетонная цилиндрическая колонна, внутри которой смонтирована металлическая труба. На верхней кромке колонны оборудована вращающаяся кольцевая платформа. По ее окружности крепится оболочка воздухоопорного купола, в верхней части которого размещена система освещения.

Между колонной и трубой установлена винтовая лестница, ведущая в помещения, устроенные на платформе. Привод механизма вращения размещен между перегородкой лестницы и стеной колонны. Ткане-пленочный купол здесь также оснащен теплозащитным экраном и кольцевым поясом, оттяжки которого крепятся к верхней части трубы.

Наилучшее назначение такого сооружения — ресторан, кафе. Капитальное двухэтажное здание используется под кухню, административные и вспомогательные помещения. На платформе под куполом устраивается зал ресторана, который плавно вращается вокруг колонны, обеспечивая посетителям великолепный обзор окрестностей. А на площадке вращается вокруг размещается оркестр. Сферический купол обеспечивает хорошую акустику, рассеивает свет по всему объему помещения.

Воздухоопорные укрытия, как никакие другие, подходят для устройства дирижабельного порта. Конструктивно такое сооружение аналогично катку, в котором используется лед естественного водоема. Вот только размеры его значительно больше — от 500 м до 1 км в диаметре. С учетом специфики эксплуатации порт имеет несколько шлюзовых устройств каркасно-тенгового типа, ориентированных с учетом розы ветров данного района. С внутренней стороны по периметру основания укрытия установлено причальное кольцо для дирижаблей. Мачта здесь удлиненная, поскольку на ней устанавливается реактивный двигатель, с помощью которого зимой оболочка очищается от снега.

ВРАЩАЮЩИЙСЯ ВОЗДУХО-ОПОРНЫЙ КУПОЛ

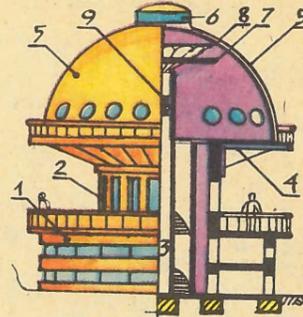


Схема здания с вращающимся воздухоопорным куполом. Цифрами обозначены: 1 — основание капитального типа, 2 — опорный железобетонный цилиндр, 3 — труба-лифт, 4 — вращающаяся платформа, 5 — воздухоопорный купол, 6 — световой фонарь, 7 — опорное кольцо (светильники), 8 — силовой пояс, 9 — блок автоматики.

На центральном развороте изображен стадион с укрытием из высокопрочного синтетического материала. В таком сооружении можно проводить спортивные соревнования и массовые мероприятия.

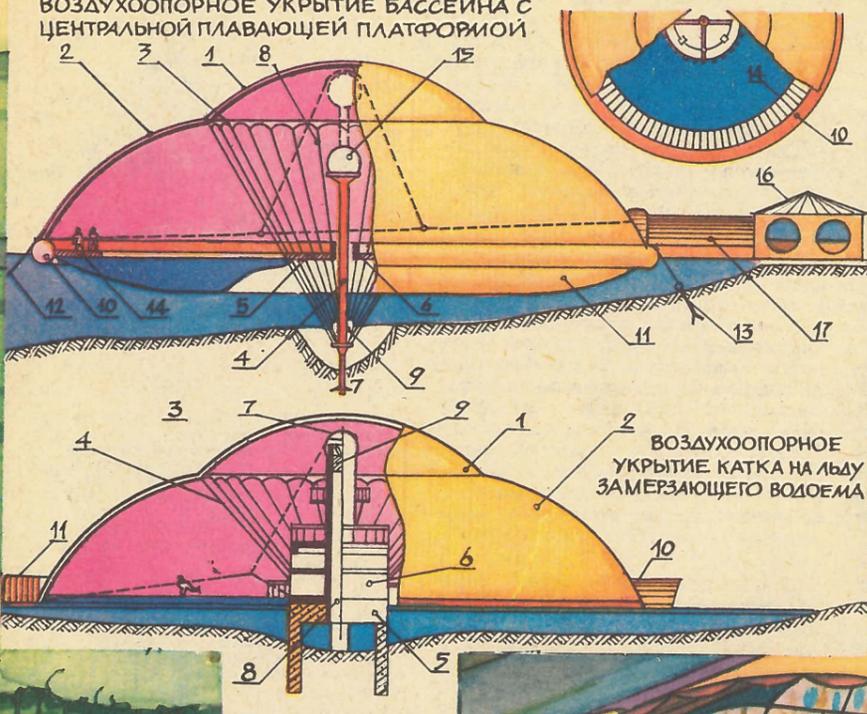
Слева сверху показана схема крытого бассейна с центральной плавающей платформой. Цифрами обозначены: 1 — центральная оболочка, 2 — внешняя оболочка, 3 — силовой пояс, 4 — подвижная маты, 5 — центральная плавающая платформа, 6 — направляющее кольцо, 7 — центральный анкер, 8 — оттяжки, 9 — мягкий понтон, 10 — балластная емкость, 11 — сетчатый поддон, 12 — стропы, 13 — внешний анкер, 14 — внешняя плавающая платформа, 15 — оголовок, 16 — здание на берегу, 17 — крытый переход. Под ней — схема воздухоопорного укрытия водоема. Цифрами обозначены: 1 — центральная оболочка, 2 — внешняя оболочка, 3 — силовой пояс, 4 — оттяжки, 5 — платформа, 6 — внутреннее помещение, 7 — оголовок, 8 — поляя маты, 9 — балласт, 10 — шлюз, 11 — транспортный шлюз.

В центре внизу изображена схема высокоомобильного складного каркасно-тенгового укрытия. Цифрами обозначены: 1 — центральные арки, 2 — наклонные арки, 3 — опорный башмак, 4 — анкер, 5 — лебедка, 6 — приводные канаты, 7 — внешний тент, 8 — теплозащитный экран, 9 — уплотнительный фартук, 10 — упругий шнур. Слева от этой схемы показано укрытие бетонного завода СВ-109. Цифрами обозначены: 1 — центральный тентовый модуль, 2 — торцовый тентовый модуль, 3 — большой мягкий компенсатор, 4 — малый мягкий компенсатор, 5 — вход, 6 — укосина.

Справа — мобильное тенговое сооружение с кран-балкой. Цифрами обозначены: 1 — наружный тент, 2 — теплозащитный экран, 3 — пневмоэлемент, 4 — маты, 5 — опора, 6 — кольцевой моноблок, 7 — кран-балка, 8 — опорное кольцо, 9 — тельфер, 10 — шарнир, 11 — центральная опорная плита, 12 — внешняя опорная плита, 13 — большой анкер, 14 — вход, 15 — малый анкер.



ВОЗДУХОПОРНОЕ УКРЫТИЕ БАССЕЙНА С ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПЛАВАЮЩЕЙ ПЛАТФОРМОЙ

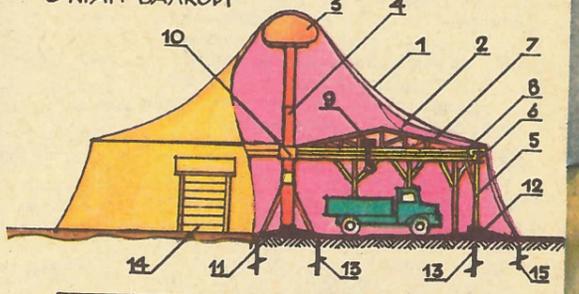


ВОЗДУХОПОРНОЕ УКРЫТИЕ КАТКА НА ЛЬДУ ЗАМЕРЗАЮЩЕГО ВОДОЕМА

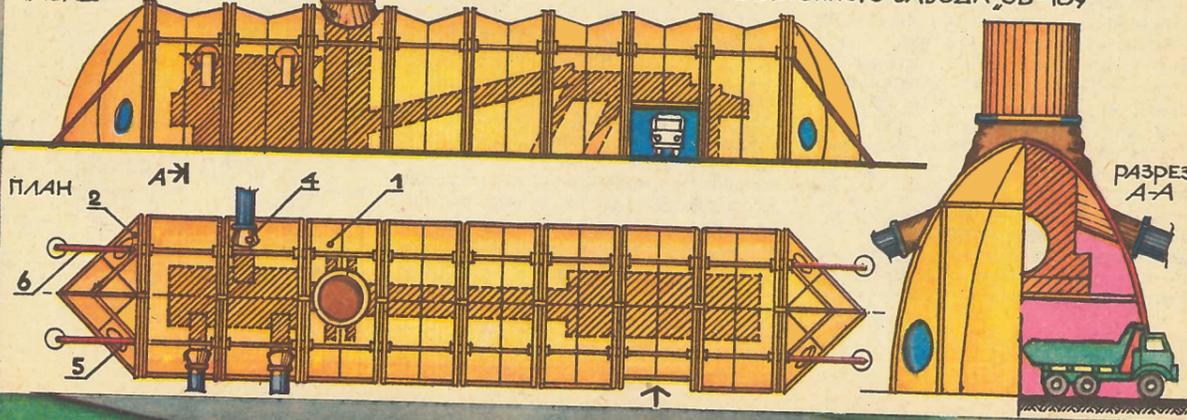
# СПОРТИВНЫЙ ГОРОДОК ЗА НЕСКОЛЬКО ДНЕЙ



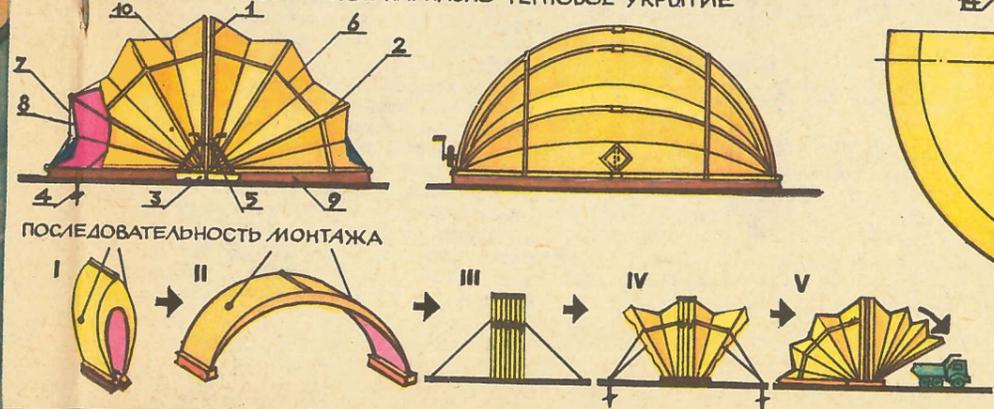
МОБИЛЬНОЕ ТЕНТОВОЕ СООРУЖЕНИЕ С КРАН-БАЛКОЙ



КАРКАСНО-ТЕНТОВОЕ УКРЫТИЕ БЕТОННОГО ЗАВОДА „СБ-109“



ВЫСОКОМОБИЛЬНОЕ СКЛАДНОЕ КАРКАСНО-ТЕНТОВОЕ УКРЫТИЕ



Какой хозяйственник не мечтал иметь под рукой легкие, быстро устанавливаемые, недорогие укрытия, чтобы в течение дня укрыть от дождя или снега оборудование, технику, материалы? А ведь подобные конструкции существуют. Речь идет о каркасно-тентовых укрытиях. Участникам и гостям Монреальской олимпиады наверняка запомнились навесы над спортивными объектами. Для этой цели как раз и использовали простейшие КТУ. Навесы наращивались из складчатых модулей с несложным каркасом, выполненным из металлических трубок или деревянных брусков. Для крепления тента применяли дисковые анкеры.

В дальнейшем в практике строительства нашли применение более сложные по конструкции КТУ стационарного типа, монтируемые на легком бетонном основании. В этом проекте «изюминкой» следует считать деревянный несущий каркас с перекрестным расположением арок. Такое решение обеспечивает высокую жесткость и хорошую устойчивость конструкции. Для постоянного натяжения тента здесь использованы упругие амортизационные шнуры. Таким образом решена проблема компенсации неизбежной вытяжки полимерного тканепленочного материала. Такая система предотвращает образование на тенте складок и провесов.

Теперь хотелось бы остановиться на конструкции КТУ, в котором, на мой взгляд, в наибольшей степени использованы преимущества ТПУ, прежде всего — мобильность. Оно выполнено в виде сферического складчатого купола. Несущий каркас в нем образует веерообразно расположенные арки, шарнирно закрепленные в двух опорных колодках. Между собой арки связаны двумя парами канатов, фиксирующих их в проектное положение. Подъем и опускание арок осуществляется с помощью лебедок.

Ткане-пленочный тент составлен из взаимозаменяемых элементов-модулей. Каждый из них выполнен двухслойным с воздушной термоизоляцией. В крайних модулях предусмотрены проемы со шторами для прохода. Опорный контур тента имеет мягкий уплотнительный фартук. Натяжение и компенсация вытяжки пленочного материала здесь также обеспечивают упругие элементы.

К основным достоинствам такого укрытия следует отнести минимальные затраты труда на монтаж и подготовку основания, которая сводится к установке шести дисковых анкеров и элементарной планировке площадки. Такое укрытие можно перевозить на автомобиле цели-

ВОЗДУХООПОРНОЕ УКРЫТИЕ ДЛЯ ДИРИЖАБЛЕЙ

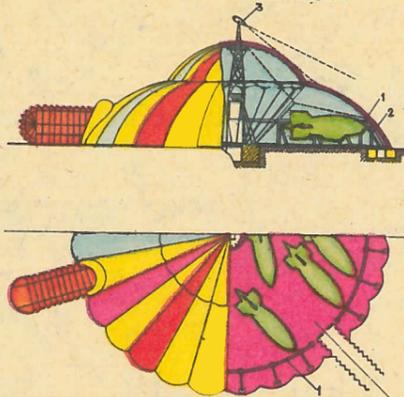


Схема воздухоопорного укрытия для дирижабля. Цифрами обозначены: 1 — опорное кольцо, 2 — стойка, 3 — реактивный двигатель.

ЭЛЛИНГ КАРКАСНО-ТЕНТОВЫЙ /ДЛЯ ДИРИЖАБЛЕЙ/

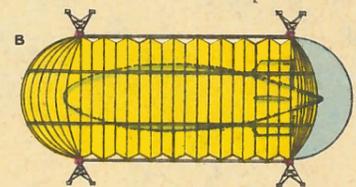
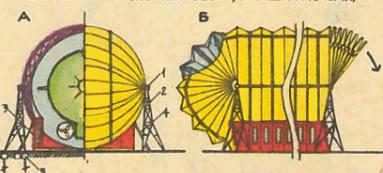
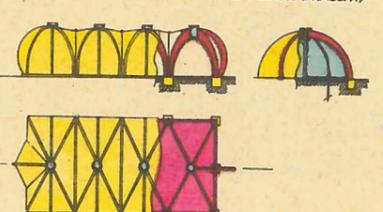


Схема каркасно-тентового эллинга для дирижабля. Цифрами обозначены: 1 — шарнирный узел, 2 — опорная мачта, 3 — ограждение, 4 — уносна, 5 — дисковый анкер.

КАРКАСНО-ТЕНТОВОЕ СООРУЖЕНИЕ ШИРОКОГО НАЗНАЧЕНИЯ /С ДЕРЕВЯННЫМИ АРКАМИ И КАРКАСОМ/



Каркасно-тентовое сооружение универсального назначения.

ком, в сложенном виде. Для его монтажа не требуются грузоподъемные средства.

При рассмотрении укрытий различных типов невольно приходишь к выводу, что их возможности далеко не изучены. Вот конкретный пример. В первоначальном проекте предусматривалось, что передвижной бетонный завод СВ-109 будет работать только в южных районах страны. Поэтому укрытие для него не предполагалось. Но со временем его стали использовать и в более холодных зонах, где в течение сравнительно большого периода времени преобладают отрицательные температуры. Естественно, потребовалось легкое, мобильное, быстро монтируемое укрытие. Оно было разработано на основе КТУ, которое полностью соответствует предъявляемым требованиям. Общая масса укрытия не превышает 6 т. Затраты труда на монтаж сооружения составляют всего 40 человеко-дней. Полезная площадь завода — 520 м<sup>2</sup>.

Может возникнуть вопрос: «Какой тип укрытия лучше?» Однозначно на него не ответишь. У каждой конструкции есть свои преимущества и недостатки. Конструктивно проще и относительно дешевле ВУ. Но тенденция такова, что в последние годы предпочтение отдается КТУ. Вызвано это прежде всего большими удобствами и надежностью в эксплуатации. ВУ необходимо обеспечивать системами воздухообеспечения, которые привязаны к источникам электроснабжения. Кроме того, они постоянно нуждаются в обслуживании. А хочется чего-нибудь попроще, как говорят в народе: «Поставил и забыл». Но это в идеале. А ВУ требуют постоянного внимания. Сейчас можно с уверенностью утверждать, что ВУ наиболее перспективны в качестве укрытия больших площадей (свыше 4000—5000 м<sup>2</sup>). Но для них потребуются надежные автономные устройства воздухообеспечения, управляемые автоматически от ЭВМ.

Для перекрытия меньших площадей, особенно без промежуточных опор, более перспективны КТУ. Здесь важно отметить, что конструкции на основе ткане-пленочной оболочки, подверженные воздействию ветра и осадкам, необходимо выполнять в форме тела вращения. Пренебрежение этим условием недопустимо. Что касается возможностей пленочных материалов, то они практически не ограничены. Для изготовления ТПУ сейчас используют преимущественно морозостойкие и огнестойкие материалы. Опыт их эксплуатации и в южных, и в северных районах страны уже есть.

## ВТОРГАЯСЬ В ПОТАЕННЫЙ МИР БЕЛКОВЫХ ТЕЛ

МИХАИЛ АБОЛМАЗОВ,  
АНДРЕЙ ТИМОФЕЕВ, наши спецкоры

«Внерибосомный этап реализации генетического кода» — так называется работа, за которую шесть молодых ученых из Москвы и Новосибирска получили премию Ленинского комсомола 1984 года. Сергей Берестень, Малик Нурбеков и Игорь Мадоян проводили работу в Москве, в Институте молекулярной биологии

АН СССР, Евгений Невинский, Нина Моор и Инна Горшкова — в Новосибирском институте биоорганической химии СО АН СССР. Все шестеро завершили свои исследования защитой кандидатских диссертаций. Объект изучения — ферменты, вещества, без которых в живой клетке не происходит ни одна химическая реакция.

Я убеждаюсь, что дождался часа, когда природы тайную печать нам удалось сознательно сломать. Благодаря пыливости привычной.

Гёте. «Фауст»

Жизнь организма складывается из множества жизней различных клеток. Чтобы понять, как работают клетки, ученые стали «разбирать» их на составные «неживые» части — молекулы — и исследовать механизмы сложных биологических явлений на этом уровне.

Около 30 лет назад на стыке химии, физики и биологии возникла новая наука — молекулярная биология. Начальный этап ее развития был отмечен рядом блистательных открытий. Определение структуры и биологической функции дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), всех типов рибонуклеиновых кислот (РНК), рибосом (самых маленьких клеточных органелл), а также установление их роли в передаче генетической информации, открытие явления обратной транскрипции — синтеза ДНК на матрице РНК, выявление механизмов биосинтеза белков, структуры антител — главных защитников организма, биологического и химического синтеза гена, в том числе человеческого, перенос генов из одного организма в другой, расшифровка химического строения большого числа индивидуальных белков, главным образом ферментов, а также нуклеиновых кислот — вот далеко не полный перечень достижений молодой науки.

Сейчас в ее развитии наступил внешне спокойный период. Настало время углубленных исследований, проникновения в самые потаенные уголки человеческого организма.

Самым сложным химическим процессом, происходящим в клетке, является синтез белков. Он происходит в рибосомах — «фабриках» белка. Производительности рибосом может позавидовать любой завод: за час они синтезируют белка больше, чем весят сами. Сюда образующаяся на ДНК так называемая «матричная» РНК (мРНК) приносит из ядра клетки генетическую информацию, которую с нее, как с магнитофонной ленты, считывает еще одна РНК — «транспортная» (тРНК). Она приходит в рибосому, чтобы руководить сборкой белка, причем с ней предварительно соединяется определенная аминокислота. Если последняя «кошится» и соединится не со «своей» тРНК, синтез белка пойдет по неверному, незапрограммированному пути. Из 20 тРНК, существующих в клетке, аминокислота «выбирает» нужную ей с помощью фермента — синтетазы. Он не только «узнает» тРНК, но и способствует ускорению реакции соединения с ней аминокислоты в сотни тысяч раз, то есть выступает в роли катализатора. Этот процесс, происходящий в цитоплазме клетки и называемый внерибосомным этапом передачи генетического кода, с момента зарождения молекулярной биологии является одним из главных объектов исследований ученых. В последнее время особое их внимание сосредото-

чено непосредственно на ферментах, выявлении механизма действия, а также структуры этих сложных биополимеров.

— Познав, как работают ферменты, — поясняет руководитель новосибирской группы лауреатов, академик Дмитрий Георгиевич Кнорре, — мы научимся использовать их для проведения реакций, которых нет в природе, а на этой основе сможем создавать новые химические производства.

Москвичи и новосибирцы исследовали именно эти ферменты-синтетазы. То была совместная работа по совместной программе, во время которой шел активный обмен мнениями, идеями, научными материалами. Каждый ее участник отвечал за свой конкретный участок.

### КОНСТРУКТОРЫ «ХИМИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ»

Известно, что на поверхности фермента, который является сложной белковой молекулой, имеются активные центры. В них к ферменту присоединяются различные вещества: в одном — тРНК, в другом — аминокислота, в третьем — аденозинтрифосфорная кислота (АТФ), которая при своем расщеплении поставляет энергию, необходимую для образования химической связи между первыми двумя веществами. Соединившись, тРНК и аминокислота уходят из фермента в рибосому, причем, как говорят биохимики, «не оставляя следов» на его поверхности — структура фермента совершенно не изменяется. В этом кроется главная причина того, что обнаружить, где находятся его активные центры, чрезвычайно трудно. Поиск их месторасположения занимали новосибирцы: Евгений Невинский, Нина Моор и Инна Горшкова. Для этой цели они сконструировали специальные химические инструменты — синтезировали так называемые афинные реагенты, вещества, сходные по структуре и свойствам с природными биополимерами, например с тРНК или аминокислотой, но имеющие в отличие от них в своем составе какую-либо химически активную группу. Подобные реагенты можно получить либо непосредственно из природных веществ, присоединив к ним такую группу, либо создать новое химическое соединение — «двойника» природного, чтобы фермент не принял его за «чужака». Молодые исследователи синтезировали десятки подобных реагентов, использовали их для изучения механизма работы ферментов, в частности для обнаружения активных центров. Поскольку фермент по своим свойствам и структуре очень незначительно отличается от других находящихся в клетке белков, его невозможно изучать непосредствен-

ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА

но в ней, а значит, надо выделить в чистом виде. Для этого применялись известные в настоящее время методы. Сначала клетки разрушали путем очень тщательного измельчения тканей, переводили фермент в раствор, а последний очищали с помощью электрофореза (способ, основанный на одном из важнейших свойств белковых молекул — наличии на их поверхности электрических зарядов), а также геле-фильтрации (просеивание через молекулярные сита).

Как же проходила операция выявления активных центров? Прежде всего на бумаге «сочинялась» структура будущего аффинного реагента, затем его синтезировали. Скажем, к молекуле АТФ присоединяли химически активную группу, которая образует с ферментом прочную химическую связь — как бы «цепляется» за строго определенное место на его поверхности. Таким образом фиксируется центр присоединения молекулы АТФ — активный центр фермента. Точное его расположение можно определить с помощью меченых атомов.

Используя аффинные реагенты, Новосибирцам удалось установить, каким образом распределены активные центры одной из синтетаз, фермента, состоящего из двух субъединиц — двух цепей белковых молекул. На этом сложном ферменте Евгений Невинский обнаружил, помимо известных трех центров, еще один — регуляторный, управляющий их действиями. Каким образом он осуществляет свою регуляторную деятельность — предстоит решить в последующих работах.

Не менее интересное наблюдение сделала Инна Горшкова. Проводя серию экспериментов с аффинными реагентами, она установила, что между центрами существует взаимосвязь: от того, занят один из них аминокислотой, тРНК, АТФ или нет, зависит поведение другого. Все эти данные в настоящее время тщательно изучаются.

Работа, начатая молодыми учеными, продолжается, — говорит академик Д. Г. Кнорре. — Предстоит решить ряд проблем, в частности, каков характер взаимодействия центров, как происходит управление их работой и т. д. Но главное — ребятам удалось создать полный набор аффинных реагентов — инструментов, с помощью которых мы сможем проникнуть в тайну работы фермента.

Химические инструменты использовал в своих экспериментах и москвич Игорь Мадоян. Он также изучал механизм работы фермента триптофан-тРНК-синтетазы, состоящего из двух субъединиц — двух одинаковых половинок. Подсоединяя к одной из них аффинный реагент, исследователь целенаправленно из-

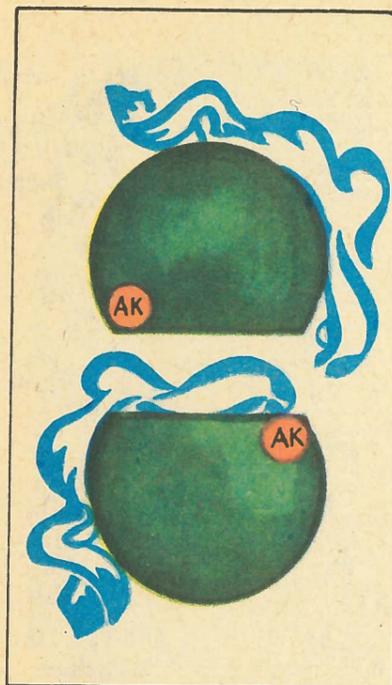
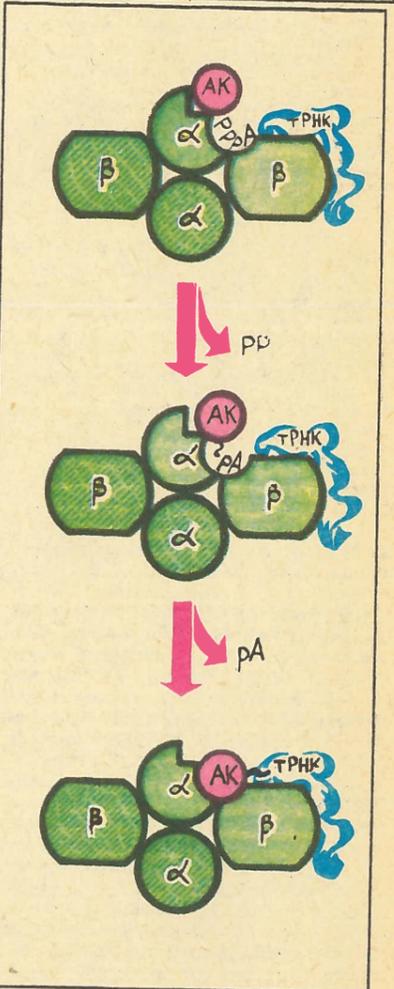
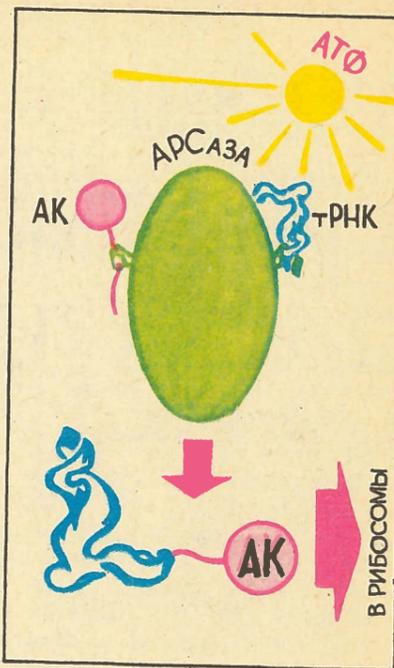
Фермент аминоксил-тРНК-синтетаза (АРСаза) — для простоты он не разделен на две половинки — находит нужную аминокислоту (АК) и соединяет ее с определенной транспортной рибонуклеиновой кислотой (тРНК) с помощью молекулы аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ).

менял структуру фермента (в биохимии это называется «портить фермент») и наблюдал, как менялись его функции. В результате проведения серии экспериментов Мадояну удалось установить чрезвычайно интересный факт: субъединицы, не связанные между собой химической связью, оказываются, действуют согласованно: когда одна функционирует, другая «отдыхает». Фермент, таким образом, работает по принципу двухтактного двигателя. Эта модель принята ведущими биологами не только в нашей стране, но и за рубежом.

#### НЕ «КЛЮЧ И ЗАМОК», А «РУКА И ПЕРЧАТКА»

Каким образом взаимодействуют тРНК и синтетаза, как фермент «находит» нужную аминокислоту, чтобы соединить ее со своей тРНК? Этой проблемой занимался Сергей Берестень. Он расщеплял относительно простыми ферментами (нуклеазами и протеазами) тРНК и синтетазу до и после их соединения в комплекс. Оказалось, что характер и скорость расщепления чистых веществ и образованного из них комплекса различны. Подобное явление можно было объяснить тем, что при соединении тРНК и синтетазы претерпевают взаимные конформационные изменения, то есть меняется их пространственная структура. А следовательно, распространенное до этого в молекулярной биологии представление о том, что тРНК и фермент структуры жесткие и при образовании комплекса подходят друг к другу, как ключ к замку, не совсем верно. Спектральный анализ подтвердил это. Молодой ученый впервые дал подробное описание процесса соединения указанных веществ: они как бы обволакивают друг друга, при этом тРНК «входит» в фермент, как рука в перчатку. Перчатка до того, как ее надели, не слепок с руки. Только когда ее натягивают

Молодые ученые Новосибирского института биорганической химии СО АН СССР предложили на модели сложного фермента синтетазы, состоящего из 4 субъединиц — 2 $\alpha$  и 2 $\beta$ , схему расположения центров связывания аминокислоты (АК), аденозинтрифосфорной кислоты АТФ (А<sub>ppp</sub>) и тРНК. Аминокислоты (АК) и АТФ (А<sub>ppp</sub>) связываются с  $\alpha$  субъединицей молекулы синтетазы, тогда как тРНК с  $\beta$  субъединицей.

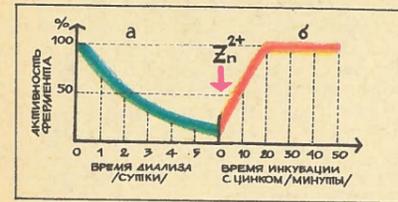


Фермент состоит из двух одинаковых половинок — двух субъединиц, которые при работе влияют друг на друга. Когда одна половинка присоединяет аминокислоту, другая «отдыхает», и наоборот. По-видимому, для фермента такой принцип работы наиболее целесообразен, так как обеспечивает достаточную скорость реакции и ее высокую точность.



При образовании комплекса тРНК-синтетазы наблюдаются взаимные конформационные изменения обоих партнеров — их соединение происходит по типу «рука-перчатка», что

при удалении иона цинка из фермента активность последнего резко понижается, при возвращении иона цинка она восстанавливается.



на руку, она принимает ее форму. То есть здесь сохраняются требования пространственного соответствия (у перчатки должны быть пальцы), но к ним добавляется новая возможность — изменяться белковой структуре.

Подобную гипотезу выдвигали до Берестенья многие ученые, однако она не имела достаточно веских доказательств. Сергею удалось их получить. Его работа — пример так называемых «исследований в глубь проблемы», которые, как мы уже говорили, характерны для нынешнего этапа развития молекулярной биологии.

#### ИДЕЯ, ПОДТВЕРЖДЕННАЯ ЭКСПЕРИМЕНТОМ

То, что ионы металлов входят в состав ферментов, известно очень давно, но лишь в конце 70-х — начале 80-х годов их обнаружили в синтетазах, выделенных из бактерий. Цель работы Малика Нурбекова состояла в том, чтобы выяснить, есть ли ион металла в ферменте триптофан-тРНК-синтетазе и, если он там есть, каков он, каковы его функции.

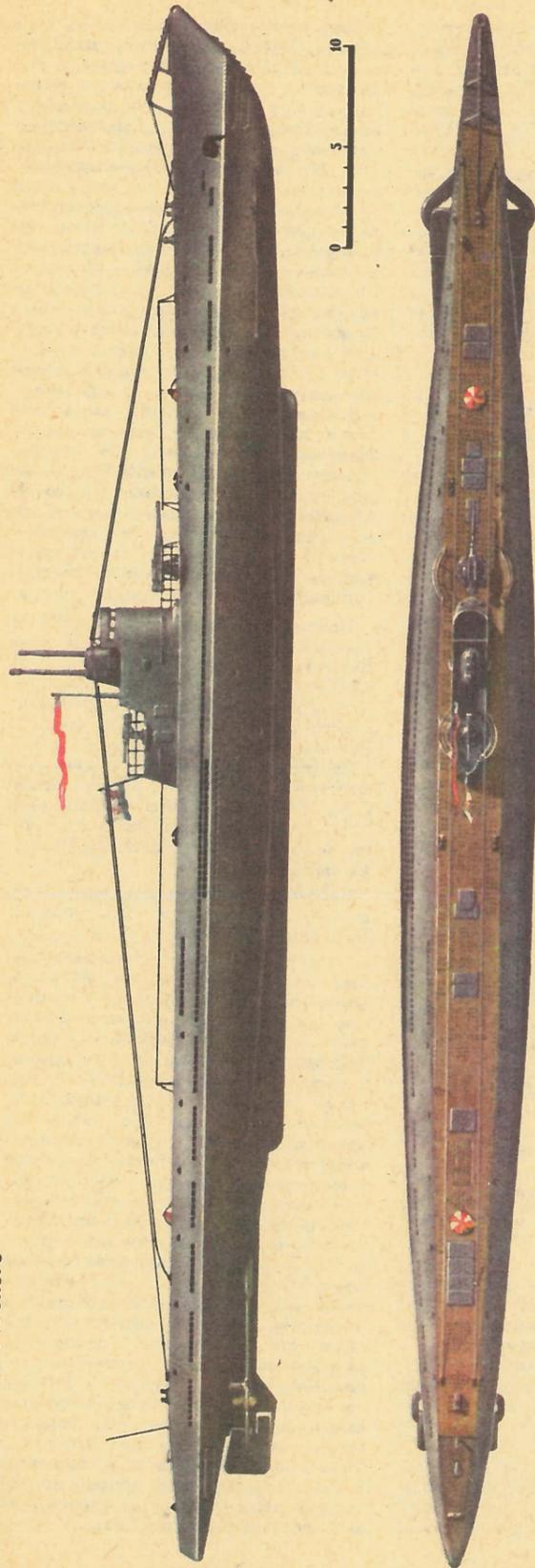
Существует несколько способов обнаружения ионов металлов в биологических объектах. Наиболее совершенным считается разработанный в 60-х годах метод пламенной

Для того чтобы ответить на этот вопрос, нужно было «вырвать» ион цинка из молекулы фермента и посмотреть, как изменяются свойства последнего. Малик воспользовался веществом, которое избирательно связывает этот ион, ортофенантролином, органическим соединением, обладающим большим сродством к иону, чем фермент, сильнее притягивающим его к себе. Будет ли «бесцинковый» фермент выполнять функцию катализатора? Нурбеков предполагал, что нет, но это требовалось доказать. Эксперимент был тщательно разработан. К ферменту добавлялся раствор, состоящий из тРНК, АТФ, а также радиоактивной аминокислоты. Затем из раствора выделяли тРНК в чистом виде (для этого ее осаждали на нитроцеллюлозном фильтре, который избирательно задерживал тРНК). При исследовании фильтра оказалось, что он не радиоактивен. Стало быть, фермент не «работал» — не соединил тРНК с радиоактивной аминокислотой, потерял свои каталитические свойства.

Почему же активность фермента зависит от присутствия в нем иона металла? В поисках ответа на вопрос Нурбеков исследовал с помощью дихрографа (прибора, измеряющего спектр различных веществ) раствор синтетазы с ионом металла и без него (по спектру можно судить о пространственной структуре вещества). Оказалось, что у фермента, потерявшего ион, меняется структура и он перестает действовать как катализатор.

Работы, о которых мы рассказали, относятся к разряду так называемых «пробирочных».

— Это типичные фундаментальные исследования, — говорит руководитель московской группы лауреатов, лауреат Государственной премии СССР, профессор Лев Львович Киселев. — Но, как говорится, нет ничего практичнее хорошей теории. Когда Беккерель открыл радиоактивность, кто думал, что лет через пятьдесят будут строить атомные электростанции. Работы лауреатов значительно дополнили наши представления о ферментах и имеют несомненное значение для дальнейшего развития этой области молекулярной биологии. Общетеоретические достижения молекулярной биологии будут все шире использоваться в медицине, химии, в технологии полимерных материалов, разработке эффективных средств борьбы с онкологическими и вирусными заболеваниями, в новых технологических схемах с использованием ферментов, синтезе больших количеств белков для применения в сельском хозяйстве и пищевой промышленности и в решении многих других важных практических проблем.



Коллективный консультант:  
Центральный музей  
Вооруженных Сил СССР



ПОДВОДНЫЕ ЛОДКИ ТИПА  
С (IX и IX-бис серий) и М (XV серии)

	IX-бис	XV		IX-бис	XV
Водоизмещение надводное, т	837	283	Мощность электромоторов, л. с.	1000	460
подводное, т	1073	350	Дальность плавания над водой, миль	8200	3000
Скорость надводная, узлы	19,5	15,5	под водой, миль	135	85
подводная, узлы	9,0	7,9	Пределная глубина погружения, м	100	70
Артиллерийское вооружение	1—100-мм 1—45-мм	1—45-мм	Автономность, сутки	45	22
Торпедное вооружение	6—533-мм 4—533-мм	4—533-мм	Экипаж	47 чел.	24 чел.
Мощность дизелей, л. с.	4000	1200			



## Историческая серия «ТМ» УДАР ИЗ-ПОД ВОДЫ

В феврале 1945 года в нацистской Германии объявили трехдневный траур. Причиной была гибель 9 тыс. видных нацистов и военнослужащих, находившихся на океанском лайнере «Вильгельм Густлов». В ночь на 30 января его потопила советская подводная лодка С-13, которой командовал капитан 3-го ранга А. Маринеско, кстати, самый результативный из наших подводников.

А боевой счет балтийских подводников открыла еще 19 июля 1941 года С-11 (капитан-лейтенант А. Середа), торпедировав близ Паланги нацистский сепепрорыватель № 11, перевозивший войска. Обе лодки были однотипными, IX-бис серии. Их проект завершили флотские инженеры В. Перегудов и В. Критский в середине 30-х годов, а 23 сентября 1936 года вступила в строй головная лодка IX серии С-1. До этого у нас строились средние лодки типа Щ. Новые субмарины превосходили их по всем статьям: мощные двигатели сообщали высокую скорость, увеличенный запас топлива позволял совершать более длительные плавания. Артиллерийское вооружение «шук» составляли две 45-мм пушки, а на «эсках» — 100-мм орудие и 45-мм полуавтоматическая пушка. Испытыв три первые лодки типа С, кораблестроители усовершенствовали проект, и в ноябре 1939 года подняла флаг С-4, первая субмарина IX-бис серии. К ней относилась и С-56.

«Я не устал любоваться своей подводной лодкой, — вспоминал о С-56 первый командир, ныне Герой Советского Союза вице-адмирал Г. Щедрин. — Ласкали глаз гладко «зализанные» для обтекаемости легкий корпус, надстройка и ограждение рубки. Очень тщательно была продумана схема размещения механизмов внутри лодки».

Да, лодки вышли удачными, и не случайно именно «эски» первыми в подводном флоте еще в августе 1941 года прошли размагничивание (что уменьшало опасность подрыва на неконтактных минах), а в 1944 году первыми же получили бесследные электроторпеды. В годы войны наши подводники успешно использовали их замечательные качества.

Так, в июне 1944 года командир североморской С-104, капитан 3-го ранга В. Тураев залпом из четырех торпед потопил три вражеских корабля. В марте того же года С-56, действовавшая на Северном флоте (туда четыре тихоокеанские лодки IX-бис серии перешли по охваченным войной Тихому и Атлантическому

океанам), обнаружила неприятельский конвой. Плохая погода помешала командиру С-56 выйти в атаку под перископом, и Г. Щедрин торпедировал цель «вслепую», по данным только шумопеленгаторной станции. В сентябре 1942 года командир балтийской С-9 капитан-лейтенант А. Мыльников настиг нацистский танкер, а когда тот увернулся от торпед, лодка всплыла, нагнала его и расстреляла из орудия. В период героической обороны Севастополя черноморским подводникам довелось выступить в необычной роли. В частности, С-32 семь раз прорывалась в сражающийся город, доставив его защитникам более 500 т различных грузов и вывезя на Большую землю 140 раненых.

Надо сказать, что к началу войны у нас было сравнительно мало средних лодок типа С — всего 18. Субмарины IX-бис серии поступали на флоты и в военную пору. Среди них были С-15 «Колхозница», С-16 «Герой Советского Союза Нурсейтов» и С-17 «Советская Сванетия», построенные на средства, собранные тружениками тыла. Но первой именной лодкой этого типа стала С-14, которой в июне 1943 года было присвоено наименование «Героический Севастополь». В тот же день стала именной и малая подводная лодка XV серии М-200.

История лодок этого класса началась в апреле 1934 года, когда в состав морских сил Дальнего Востока вошла первая «малютка» VI серии. Эти лодки были созданы конструктором А. Асафовым для обороны побережья. Предусматривалась возможность перевозки их по железной дороге, поэтому водоизмещение «малюток» в надводном положении не превышало 160 т. Дизель мощностью 685 л. с. и 235-сильный электромотор позволяли им развивать на поверхности 13,2 узла и 7,1 узла под водой. Вооружение состояло из двух торпедных аппаратов (без запасных торпед) и 45-мм пушки.

В следующем году инженер П. Сердюк спроектировал более крупную лодку типа М (XII серии):

«Малютки» стали наиболее многочисленными лодками нашего флота: из 211 субмарин, числившихся в ВМС СССР на 22 июня 1941 года, 78 относились к VI и XII сериям.

Служить на «малютках» было нелегко, зато командиры, начинавшие на них, потом с успехом командовали средними и крейсерскими субмаринами. Добавим, что именно «малютки» нередко прокладывали пути в неизвестное. В 1940 году четыре тихоокеанские лодки типа М впервые в истории совершили групповое плавание подо льдами. На Каспии испытывалась М-401 с единым двигателем для подводного и надводного хода. А в годы войны экипажи «малюток» не-

редко совершали невозможное. Так, в августе 1941 года североморская М-171 дерзко вошла в один из норвежских фьордов и торпедировала в порту вражеский транспорт. «Малютки», рассчитанные для действий у своих берегов, выходили из кавказских портов на неприятельские коммуникации в западной части Черного моря. Что и говорить, нелегкой была служба на «малютках».

«С каждым часом наша лодка все больше и больше обростала льдом, — вспоминал командир М-171 Герой Советского Союза В. Стариков. — Люди, сменившись с верхней вахты, спускаясь в центральный пост, еле двигались. Их одежда, покрытая льдом, терла гибкость и ломалась при каждом движении. Внутри лодки кое-где на приборах появлялась ледяная бахрома». И в таких условиях М-171 совершила 29 боевых походов — больше, чем любая другая лодка Северного флота. Уже в августе 1942 года М-171 вручили переходящее Красное знамя ЦК ВЛКСМ, учрежденное для лучшей подводной лодки советского флота, которое гвардейцы удерживали до конца войны.

Всем были хороши неприхотливые, добротные сработанные «малютки». Но в годы войны наши подводники перешли к залповой стрельбе, что увеличивало вероятность поражения цели. А «малютки», выпустив обе торпеды, оставались без основного оружия.

Однако в 1939 году П. Сердюк создал проект более крупной лодки XV серии, вооруженной четырьмя торпедными аппаратами.

...В конце 1942 года Л. Лободенко, вдова флотского политработника, предложила женам моряков-североморцев собрать средства на строительство подводной лодки «Месть». Ею и стала М-200, головная в XV серии, вступившая в строй 29 марта 1943 года. «Первым ее командиром был назначен капитан 3-го ранга В. Тураев, недавно прибывший к нам с Балтики, — писал Герой Советского Союза, контр-адмирал И. Колышкин, командовавший тогда бригадой подводных лодок Северного флота. — Потом на его место пришел капитан-лейтенант В. Гладков, помощник и воспитанник Г. Щедрина, участник всех боевых походов С-56». Через некоторое время В. Гладков провел «Месть» в Перс-фьорд и потопил там два вражеских судна. Несколько позже вступили в строй М-201 и опять-таки именные М-202 «Рыбник Донбасса» и М-203 «Иркутский рыбак».

...В годы войны 19 командиров подводных лодок стали Героями Советского Союза. Десять из них сражались на «малютках» и «эсках»...

ИГОРЬ БОЕЧИН, историк

## НОВАЯ АРИФМЕТИКА ДЛЯ ЭВМ

Однажды голову американского железнодорожника Ф. Гейджа пробила металлический стержень. Пострадавший поправился и прожил после этого еще 12 лет без каких-либо нарушений психики. После его смерти травмированный мозг тщательно исследовали ученые, установившие, что повреждена была не только левая, но и правая лобная доля. Пробитый череп с металлическим стержнем и поныне экспонируется в музее Гарвардского университета как символ исключительной надежности человеческого мозга.

К сожалению, компьютеры, которые в последнее время берут на себя все больше рутинной умственной работы, подобной надежностью не обладают. Достаточно случайного искажения одного из сотен миллионов битов, хранящихся в памяти ЭВМ, — и многочасовая работа может пойти насмарку. А причиной искажения может быть, например, просто повышенный уровень солнечной радиации в периоды активности нашего светила...

Надежность ЭВМ можно повысить, создавая все более и более надежные — сложные! — электронные компоненты. Но чем выше степень насыщенности микросхем, а в каждой из них уже сейчас размещают до миллиона транзисторов! — тем дороже обходится каждый шаг

в этом направлении. Не исключено, что уже в недалеком будущем конструкторы ЭВМ придут к обескураживающему выводу: надежность вычислительной техники в дальнейшем не может быть повышена за счет улучшения элементной базы!

Между тем есть и другой путь — введение в компьютер структурной, информационной или программной избыточности: ведь именно избыточность является основой фантастической надежности всех биологических информационных систем, в том числе и человеческого мозга. По этому «бионическому» пути создатели ЭВМ идут уже довольно давно — сейчас в машинах обязательно предусматриваются всевозможные схемы аппаратного контроля, избыточные биты четности и т. д., что очень часто (но, к сожалению, не всегда) позволяет обнаружить «кравшуюся» в вычисления ошибку.

А что, если в целях повышения надежности ЭВМ вообще... отказаться от классической двоичной системы счисления и использовать для кодирования информации так называемые коды Фибоначчи или золотой пропорции?

Одним из первых ученых, пришедших к столь парадоксальному на первый взгляд выводу: представлять информацию не по двоичному (то есть в виде 0 и 1), а по иррацио-

нальному основанию! — стал профессор Винницкого политехнического института, заведующий кафедрой вычислительной техники Алексей Петрович Стахов. В 1977 году издательство «Советское радио» выпустило его книгу «Введение в алгоритмическую теорию измерений», а через два года в издательстве «Знание» (серия «Математика, кибернетика») вышла вторая «Алгоритмическая теория измерения». В них излагались основы нового, им созданного направления в математической теории измерения, кодирования систем счисления. В частности, подход автора, использовавшего принцип асимметрии к теории измерений, имеющей многовековую историю, был настолько продуктивен и настолько необычен, что один из известных специалистов в этой области в шутку назвал Стахова «перекошанным измерителем».

Шутки шутками, но последующие размышления ученого по поводу найденного им оригинального решения задачи Фибоначчи привели к далеко идущим следствиям, обещающим произвести переворот в области создания сверхбыстродействующей техники. К сегодняшнему дню основные идеи «новой арифметики для ЭВМ», созданной профессором Стаховым, уже защищены более 50 авторскими свидетельствами в нашей стране и 55 патентами в США, Японии, ФРГ и других государствах. Высокую оценку новому научному направлению дали как советские ученые (академики Б. Н. Петров, В. А. Мельников), так и зарубежные специалисты.

АЛЕКСЕЙ СТАХОВ, профессор, доктор технических наук, г. Винница

## КОДЫ ЗОЛОТОЙ или Системы счисления

Нетрудно заметить, что каждый последующий член этого ряда, начиная с третьего, равен сумме двух предыдущих членов. И если обозначить  $n$ -й член через  $\varphi(n)$ , то его связь с предыдущими членами  $\varphi(n-1)$  и  $\varphi(n-2)$  выразится формулой:

$$\varphi(n) = \varphi(n-1) + \varphi(n-2).$$

Подобные соотношения, получившие название «рекуррентных» (от латинского «гесигго» — «возвращаться»), стали мощным подспорьем в решении комбинаторных задач.

Теперь образуем числовой ряд, состоящий из отношений соседних чисел Фибоначчи:  $1/1, 2/1, 3/2, 5/3, 8/5, 13/8...$  Легко показать, что предел этой последовательности совпадает со знаменитым числом  $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ , характеризующим так называемую золотую пропорцию, или, как еще говорят, гармоническое, или золотое сечение.

Был ли известен столь замечательный математический факт связи чисел Фибоначчи с золотым сечением самому автору чисел? В его сочинениях никаких упоминаний об этом не обнаружено.

...Что же побудило Фибоначчи за-

создали вокруг этого числа романтический ореол таинственности и чуть ли не мистического поклонения.

Золотое сечение являлось своего рода жемчужиной пифагорейского учения о числовой гармонии мира. Позже принципы золотого сечения

нниматься двоичной системой счисления? Анализ «Книги о счете» показывает, что собственно система счисления его интересовала мало. Иное дело — практические нужды торговли: с помощью какого наименьшего количества гирь можно взвесить товар? Фибоначчи доказывает, что оптимальной является такая система гирь: 1, 2, 4, 8, 16... (которую мы также назовем «двоичной» и возьмем в качестве).

Взвешивание надо начинать с самой тяжелой из всех гирь, имеющих в нашем распоряжении (разумеется, мы не рассматриваем тот случай, когда опытный продавец «на глазок» определяет вес товара, а затем с помощью гирь лишь окончательно уточняет его). Дальнейшие действия таковы. Если гиря тяжелее груза (то есть весы, которые могут принимать положение либо 0, либо 1, оказываются в положении 0), то ее надо заменить другой, ближайшей по весу. А если легче (положение 1) — оставить и добавить также следующую. Процедура продолжается до тех пор, пока не будет использована самая мелкая гиря. В результате получим, что товар весом, скажем, в 13 кг можно уравновесить таким вот набором «двоичных» гирь: 16 кг — 0; 8 кг — 1; 4 кг — 1; 2 кг — 0; 1 кг — 1. И если теперь условимся всегда считать результат именно в таком порядке — сначала тяжелые гиря, затем более легкие, вес груза можно указать в двоичном коде: 01101.

Вернемся теперь к задаче о золотом сечении отрезка, известной со школы также под названием задачи

легли в основу композиционного построения многих произведений мирового искусства, начиная с архитектуры античности.

Вся древнегреческая культура развивалась под знаком золотой пропорции. Греки первые установили: пропорции хорошо сложенного человеческого тела подчиняются ее законам, что особенно хорошо видно на примере античных статуй (Аполлон Бельведерский, Венера Милосская). Фригийские гробницы и античный Парфенон, театр Диониса в Афинах — все они исполнены гармонии золотой пропорции.

В эпоху Ренессанса золотая пропорция возводится в ранг главного эстетического принципа. Леонардо да Винчи, Рафаэль, Микеланджело, Тициан и другие великие художники Возрождения komponуют свои полотна, сознательно используя золотое сечение. Нидерландский композитор XV века Якоб Обрехт широко использует золотое сечение в своих музыкальных композициях, которые до сих пор уподобляют «кафедральному собору, созданному гениальным архитектором».

В XIX веке уже не художники, а ученые-экспериментаторы, изучавшие закономерности филотаксиса (расположения цветков), вновь обратились к золотой пропорции. Оказалось, что цветки и семена подсолнуха, ромашки, чешуйки в плодах ананаса, хвойных шишек и т. д. «упакованы» по логарифмическим спиральям, завивающимся навстречу друг другу. При этом числа «правых» и «левых» спиралей всегда относятся друг к другу как соседние числа Фибоначчи

шкуре» подчиняется золотому сечению\*...

Наряду с прикладными исследованиями ученые продолжают активно развивать теорию чисел Фибоначчи и золотого сечения. Советский математик Ю. Матиясевич с использованием чисел Фибоначчи решает 10-ю проблему Гильберта. Возникают изящные методы решения ряда кибернетических задач (теории поиска, игр, программирования) с использованием чисел Фибоначчи и золотого сечения. В США создается даже Математическая Фибоначчи-ассоциация, которая с 1963 года выпускает специальный журнал.

Одним из последних достижений в этой области является и открытие обобщенных чисел Фибоначчи и обобщенных золотых сечений.

Ряд Фибоначчи (1, 1, 2, 3, 5, 8) и открытый им же «двоичный» ряд гирь 1, 2, 4, 8, 16... на первый взгляд совершенно разные.

Но алгоритмы их построения весьма похожи друг на друга: в первом случае каждое число есть сумма предыдущего числа с самим собой ( $2=1+1$ ;  $4=2+2...$ ), во втором — это сумма двух предыдущих чисел ( $2=1+1$ ,  $3=2+1$ ,  $5=3+2...$ ). Нельзя ли отыскать общую математическую формулу, из которой получаются и «двоичный» ряд, и ряд Фибоначчи? А может быть, эта формула даст нам новые числовые множества, обладающие какими-то новыми уникальными свойствами?

Действительно, зададимся числовым параметром  $S$ , который может принимать любые значения: 0, 1, 2, 3, 4, 5... И рассмотрим числовой ряд  $S+1$  первых членов которого — еди-

К 4-й стр. обложки

## ПРОПОРЦИИ, для ЭВМ будущего?..

деления отрезка в крайнем и среднем отношении — ее решение приведено на 4-й стр. обложки. Свойства золотого сечения — оно описывается уравнением  $X^2 - X - 1 = 0$ , равного

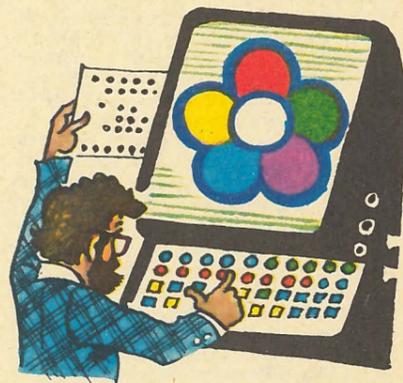
$$\frac{1+\sqrt{5}}{2} = \alpha,$$

создали вокруг этого числа романтический ореол таинственности и чуть ли не мистического поклонения.

Золотое сечение являлось своего рода жемчужиной пифагорейского учения о числовой гармонии мира. Позже принципы золотого сечения

(13:8, 21:13, 34:21, 55:34). А ведь это отношение в пределе дает нам золотую пропорцию!

В наши дни интерес к числам Фибоначчи и золотому сечению возродился с новой силой. В целом ряде музыковедческих работ подчеркивается наличие золотого сечения в композиции произведений Баха, Шопена, Бетховена. Сергей Эйзенштейн использует золотое сечение при монтаже эпизодов своих кинокартин. Академик Г. В. Церетели обнаруживает, что гармония стиха в поэме Шота Руставели «Витязь в тигровой



\* Изучая структуру произведения, ученый его решил «арифметизировать», то есть заменил каждое слово числом, равным количеству слогов в нем. Получился перевод поэмы на числовой язык. Анализируя этот перевод всех 6348 шестнадцатисложных строк, он обнаружил в изящных и звучных стихах золотое сечение, характеризующееся числами 3, 5 и 8.

ницы, а каждый из последующих равен сумме двух членов: предыдущего и отстоящего от предыдущего на S шагов. Теперь, если n-й член этого ряда мы обозначим через  $\varphi_s(n)$ , то получим искомую общую формулу:  $\varphi_s(n) = \varphi_s(n-1) + \varphi_s(n-S-1)$ .

Очевидно, что при  $S=0$  из этой формулы мы получим «двойной» ряд, при  $S=1$  — ряд Фибоначчи, при  $S=2, 3, 4, \dots$  новые ряды чисел, которые получили название S-чисел Фибоначчи.

К этим-то S-числам Фибоначчи мы с харьковским математиком И. В. Витенько и пришли в 1964 году, когда решили описанную Фибоначчи задачу о наилучшей системе гирь, но в более общем случае — с учетом так называемого «принципа асимметрии измерения».

Что такое обобщенные золотые сечения, называемые также золотыми S-сечениями? Снова обратимся к рисункам на 4-й стр. обложки. Отрезок АВ разбит точкой С так, что

$$\left(\frac{AB}{CB}\right)^S = \frac{CB}{AC}$$

Так вот, золотая S-пропорция есть положительный корень уравнения золотого S-сечения:  $X^{S+1} - X^S - 1 = 0$ .

Нетрудно показать, что при  $S=0$  получается деление отрезка пополам, а при  $S=1$  — уже знакомое классическое золотое сечение!

Выше мы установили математическую связь между золотым сечением и числами Фибоначчи. Возможно, нечто подобное существует между S-числами Фибоначчи и золотыми S-сечениями? И действительно, отношения соседних S-чисел Фибоначчи  $\alpha_s$  с абсолютной математической точностью совпадают в пределе с золотыми S-пропорциями! Математики в таких случаях говорят, что золотые S-сечения являются числовыми инвариантами S-чисел Фибоначчи.

В таком случае возникает закономерный вопрос: не обнаруживают ли себя числа  $\alpha_s$  подобно тому, как это было, скажем, с числом  $\alpha=1,618$ , в каких-либо явлениях природы?

В статье профессора А. Соколова «Тайны золотого сечения» (см. «ТМ» № 5 за 1978 г.), научного руководителя лаборатории бионики МЭИ, высказывается интересная гипотеза о существовании некоторых числовых инвариантов, характеризующих волны электрической активности головного мозга. И действительно, физиологами, исследующими ритмы мозга, обнаружено, что инвариант главной волны бета равен 1,618. Инварианты других известных волн — дельта, тэта, альфа и гамма, — вычисляемые из значений их граничных частот и из уравнения золотого сечения (применительно к данному явлению), равны 1,221; 1,324; 1,272 и 1,272. Инварианты волн альфа и гамма одинаковы — это под-

тверждают эксперименты. Последующие математические исследования всех известных волн электрической активности мозга позволили восстановить систему алгоритмов, которая предсказывает существование волн с инвариантами 1,464 и 1,380.

А инварианты волн мозга 1,618, 1,464, 1,380, 1,324 есть не что иное, как золотые S-сечения, соответствующие значениям  $S=1, 2, 3, 4!$

Еще более удивительные факты, подтверждающие существование золотых S-сечений в природе, приводит белорусский философ Э. М. Сороко в книге «Структурная гармония систем» (Минск, «Наука и техника», 1984). Оказывается, например, что хорошо изученные двойные сплавы обладают особыми, ярко выраженными функциональными свойствами (устойчивы в термическом отношении, тверды, износостойки, устойчивы к окислению и т. п.) только в том случае, если удельные веса исходных компонентов связаны друг с другом одной из золотых S-пропорций. Это позволило автору выдвинуть смелую гипотезу: золотые S-сечения есть числовые инварианты не только мозга, но и любых самоорганизующихся систем. Будучи подтвержденной экспериментально, эта гипотеза (закон гармонии систем) может иметь фундаментальное значение для развития синергетики — новой области науки, изучающей процессы в самоорганизующихся системах.

...Теперь вновь обратимся к процедуре взвешивания, описанной Фибоначчи. Но на этот раз веса гирь выберем в соответствии с каким-либо S-рядом Фибоначчи, а не с «двойным» рядом. Очевидно, что результат взвешивания можно будет записать в том же виде: есть гиря — нет гири того или иного веса. Но ведь вес груза выражается числом — значит, мы пришли к новому способу двоичного представления любых чисел. Это и есть S-коды Фибоначчи.

Скажем, взвешивая «Фибоначчиевыми» гирями вес в 15 кг, можно использовать такой их набор: 13 кг — 1; 8 кг — 0; 5 кг — 0; 3 кг — 0; 2 кг — 1; 1 кг — 0; 1 кг — 0. Или такой: 8 кг — 1; 5 кг — 1; 3 кг — 0; 2 кг — 1; 1 кг — 0; 1 кг — 0. В коде Фибоначчи это запишется так: 1000100 или 110100. В этой неоднозначности и заключено главное свойство S-кодов Фибоначчи.

При  $S>0$  они являются избыточными, поскольку каждому такому числу соответствует некоторое множество кодовых комбинаций, все элементы которого могут быть получены с помощью так называемых операций «свертки» и «развертки», представленных в виде 0 и 1 кода Фибоначчи. Не вдаваясь здесь в математические подробности этого процесса, отметим лишь, что денежные системы многих стран широко его

используют. Так, начальный ряд монет, принятых в СССР, соответствует ряду Фибоначчи: 1, 2, 3..., а их размен ( $5=3+2$ ,  $3=2+1$ ,  $2=1+1$ ) соответствует операциям «развертки» и «свертки» в коде Фибоначчи. Подчеркнем: подобно тому, как при денежных разменах сумма находящихся в обращении денег остается неизменной, так и при «свертке» и «развертке» двоичных разрядов не изменится закодированное число.

Какое же практическое значение имеет обнаруженное свойство S-кодов Фибоначчи? Выполним все возможные операции «свертки». Получится кодовая комбинация с удивительным свойством — двух единиц в ней рядом не встретится! А если выполнить все операции «развертки»? Правильно: ни разу не обнаружится рядом двух нулей. В этом удивительном математическом свойстве просматривается могучее средство контроля и обнаружения отказов в будущих вычислительных структурах, работающих с использованием кода Фибоначчи. Ибо задача создания отказоустойчивых вычислительных систем сводится прежде всего к проблеме обнаружения отказов, что и обеспечивают коды Фибоначчи и золотой пропорции, являющиеся как бы естественным обобщением классического двоичного способа кодирования чисел. Общими у них оказываются лишь способы позиционной нумерации действительных чисел, причем при  $S=0$  код золотой S-пропорции и сводится к классическому двоичному коду.

Дальнейшим развитием способа явились коды золотой S-пропорции. С их помощью можно выразить любое действительное число в виде суммы степеней золотых S-пропорций с двоичными коэффициентами 0 и 1.

Принципиальное отличие нового способа кодирования чисел заключается в том, что основания новых кодов, представляющие собой золотые S-пропорции, при  $S>0$  оказываются иррациональными числами. Таким образом, новые системы счисления с иррациональными основаниями как бы ставят «с головы на ноги» исторически сложившуюся иерархию отношений между числами рациональными и иррациональными. Дело в том, что сначала были «открыты» числа натуральные; затем их отношения — числа рациональные. И лишь позже — после открытия пифагорейцами несоизмеримых отрезков — на свет появились иррациональные числа. Скажем, в десятичной, пятеричной, двоичной и других классических позиционных системах счисления в качестве своеобразной первоосновы были выбраны натуральные числа — 10, 5, 2, — из которых уже по определенным правилам строились все другие натуральные, а также рациональные и иррациональные (в пределе) числа.

Своего рода альтернативой существующим способам счисления выступает новая, иррациональная система, в качестве первоосновы, начала счисления которой выбрано иррациональное число (являющееся, напоминим, корнем уравнения золотого сечения); через него уже выражаются другие действительные числа.

Вот как выглядит, скажем, число 5 в виде конечной суммы иррациональных чисел:

$$5 = \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^3 + \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{-1} + \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{-4}$$

Еще раз подчеркнем: любое натуральное число всегда представимо в виде конечной — а не бесконечной, как думали ранее! — суммы степеней любой из золотых S-пропорций. Это одна из причин, почему «иррациональная» арифметика, обладающая удивительной математической простотой и изяществом, как бы вобрала в себя лучшие качества классической двоичной и «Фибоначчиевой» арифметик. Вот почему она имеет огромное практическое значение в качестве системы счисления для ЭВМ будущего\*.

Сегодня ни у кого не вызывает сомнений тот факт, что одним из основных путей решения важнейшей проблемы современных ЭВМ — проблемы надежности — является введение избыточности. А введение избыточности с помощью кодов Фибоначчи и золотой пропорции обладает неоспоримы-

ми преимуществами по сравнению с другими, применяемыми в настоящее время способами.

Во-первых, системы счисления с иррациональными основаниями являются естественным обобщением классической двоичной системы счисления, которую они включают в качестве частного случая. Они сохраняют в себе одно из важнейших достижений математической науки прошлого — позиционность счисления, а значит, и все преимущества классического двоичного счисления: простоту арифметических операций, «наглядность» кода, возможность сдвига кодов и представления чисел с «плавающей» запятой и др.

Во-вторых, за счет большой избыточности можно создать единую систему сквозного оперативного контроля всей (без исключения) цифровой аппаратуры, и в перспективе — создать отказоустойчивые компьютеры и другую цифровую технику.

Избыточность предлагаемых систем счисления уже используется для решения других задач цифровой техники, в частности для повышения плотности и достоверности цифровой магнитной записи-воспроизведения, а также для увеличения емкости и повышения достоверности хранения информации в запоминающих устройствах на цилиндрических магнитных доменах. Так, в Винницком политехническом институте уже создан 17-разрядный, работающий на кодах Фибоначчи, преобразователь — высо-

точный, метрологически стабильный и быстродействующий. Есть все основания полагать, что эти качества в полной мере будут присущи и другим аналого-цифровым и цифро-аналоговым преобразователям, построенным с использованием нового принципа.

Отметим, наконец, что классическая двоичная арифметика, ныне используемая в вычислительной технике, обладает принципиальными недостатками: невозможно, например, выполнять арифметические действия последовательно, от старших разрядов к младшим, это резко снижает производительность ЭВМ. В компьютерах, которые будут работать с иррациональными системами счисления, эти «минусы» отсутствуют, поскольку в так называемой последовательной (поразрядной) арифметике математические операции можно выполнять начиная со старших разрядов.

Характерно, что новая высокопроизводительная арифметика и соответствующие ей арифметические узлы для нового поколения компьютеров могут найти применение в многопроцессорных вычислительных системах с программируемой архитектурой (А. В. Калыева).

Полученные результаты, несомненно, будут способствовать решительному повороту в воззрениях разработчиков ЭВМ от традиционных систем счисления к кодам Фибоначчи и золотой пропорции — системам счисления ЭВМ будущего.

\* Любопытная деталь, лишняя раз подтверждающая, что самые важные и полезные идеи несутся в воздухе. Когда А. П. Стахов в начале 1978 года готовил статью «Золотая пропорция в цифровой технике» для отраслевого журнала «Автоматика и вычислительная техника» (опубликована в № 1 за 1980 год, а первый вариант поступил в редакцию 4.7.1978 года), в которой впервые сформулировал свои идеи об использовании систем счисления с иррациональными основаниями в вычислительной технике, он еще не знал, что в том же, 1978 году издательство «Мир» выпускает в свет

3-й том монографии крупнейшего американского специалиста по программированию Д. Кнута «Искусство программирования для ЭВМ». И когда он прочел ее, то с удивлением обнаружил, что Кнут широко использовал методы Фибоначчи и золотого сечения для решения задач программирования. Там же и была найдена ссылка на статью американского ученого Джорджа Бергмана «Система счисления с иррациональным основанием», опубликованную в 1957 году, в которой описан хоть и частный, но весьма важный случай, когда основанием является классическая золотая пропорция. Хотя

Стахов описал более общий класс таких систем, тем не менее первенство открытия «иррациональных систем счисления» принадлежит Джорджу Бергману, и в последующем варианте своей статьи он внес ссылку на его работу. Характерно, что инженеры просто не заметили статью Бергмана. Она была опубликована в специальном математическом журнале, а ее автор к тому же писал так: «Я не знаю ни одного практического использования подобных систем, кроме как для умственного упражнения и приятного времяпрепровождения, хотя они могут быть пригодны для теории чисел».

## НАДЕЖНЫЕ, СВЕРХБЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ

### КОММЕНТАРИЙ ОТДЕЛА НАУКИ

Итак, любое действительное число может быть представлено в принципе новой иррациональной системы счисления, у которой есть все предпосылки стать ценным подспорьем для пользователей вычислительных машин. Но возникает вопрос — насколько оправдан отказ от традиционной двоичной системы, являющейся, как известно,

краеугольным камнем в громадном здании современной индустрии обработки данных?

Новый способ кодирования чисел, предлагаемый профессором Стаховым, обеспечивает легкость обнаружения случайных ошибок в информации. Но справедливости ради заметим, что сегодня найдены другие, достаточно простые методы распознавания сбоев. Так, в ЕС ЭВМ каждый байт состоит, во-первых, из

восьми битов, в которых записана информация с помощью двоичного кода, а во-вторых, из дополнительного, служебного девятого бита, называемого «битом четности». Если в восьми информационных битах хранится число, содержащее четное количество двоичных единиц, то бит четности устанавливается в позицию «1», а если нечетное количество — то в «0». Таким образом, в правильном, неискаженном байте общее ко-

личество двоичных единиц всегда нечетно. Каждый раз, когда какой-либо байт используется в машине, специальные схемы контроля производят проверку на нечетность, и если оказывается, что в байте содержится четное количество двоичных единиц, то ЭВМ включает индикатор сбоя — загорается лампочка на пульте. Ну а одновременное искажение сразу двух битов внутри одного и того же байта (тогда этот способ не срывается) крайне маловероятно.

Но проверка на нечетность позволяет лишь обнаружить ошибку, после чего программу нужно прогонять заново. Это еще допустимо, когда время работы ЭВМ не превышает две, пять, десять минут. А длинные, многочасовые расчеты? Однако и тут найдено «противоядие»: в программе предусматривается так называемая «контрольная точка». Время от времени — раз в час, в полчаса, в десять минут — вся оперативная память, занимаемая программой, копируется на магнитный диск, и если потом происходит сбой, то расчеты начинаются не с самого начала, а с последней контрольной точки: информация восстанавливается с диска обратно в память. И опять-таки «кно»...

Контрольную точку можно использовать только тогда, когда машина способна достаточно долго работать без сбоев. Ведь запись на диск — это длительный, по машинным меркам, процесс. А если компьютер то и дело ошибается, то контрольную точку придется «ставить» очень часто, и ЭВМ будет тратить основную часть своего рабочего времени не на полезную работу, а на перекачку информации туда-обратно.

От чего же зависит время, в течение которого компьютер может работать без сбоев? От двух параметров — надежности радиоэлектронных компонентов, хาร์ดвера и от быстродействия ЭВМ. Если надежность хาร์ดвера такова, что сбой происходит в среднем один раз на сто миллиардов операций, то компьютер с производительностью 100 тыс. операций будет сбоить раз в две недели, что вполне приемлемо для большей части ВЦ. Компьютер с производительностью 1 млн. операций/с — уже раз в сутки, это плохо, но еще терпимо. А компьютер с производительностью 1 млрд. операций/с — каждые две минуты, что недопустимо совершенно...

Между тем сверхбыстродействующие машины нужны уже сейчас. Так, по данным известного американского специалиста Гленфорда Майерса, в системах автоматизированного проектирования самолетов полное моделирование действия подъемной силы на крыло возможно лишь на машинах с быстродействием около 1 млрд. операций/с, системы авто-

матического перевода с одного языка на другой требуют быстродействия порядка 2—3 млрд. операций/с, а для составления местного прогноза погоды только на ближайшие сутки потребуется скорость порядка 100 млрд. операций/с. Создать фантастически надежные микросхемы, способные обеспечить этим машинам не то что недели, но даже сутки и часы бесперебойной работы, сегодня не представляется возможным. А раз нельзя обеспечить безошибочность работы компьютеров — значит, надо обучить их быстро, прямо в процессе расчетов исправлять свои ошибки.

И вот тут-то иррациональные системы счисления, теорию которых разработал профессор Стахов, не просто применимы, а незаменимы! Ведь они вносят в информацию избыточность. И скажем, а предложении «Ф етам прдлжнии кутша ашипок, оннако ано исчо пытно блгдр избытчнст нашго языка» благодаря существованию избыточности информации — контексту, угадываемых слов и т. д. — все ошибки могут быть легко и быстро исправлены, и на дисплее предстанет выправленный текст: «В этом предложении куча ошибок, однако оно еще понятно благодаря избыточности нашего языка».

Иными словами, в сверхбыстродействующем компьютере сбой может возникнуть хоть раз в минуту, даже раз в секунду — это не вызовет необходимости проводить расчеты повторно. Что же касается затрат времени на ежесекундное исправление ошибок, то для компьютера с быстродействием в несколько сот миллиардов операций в секунду какие-то два-три действия на обнаружение и исправление неверного бита... все равно что пылинки на зеркале 6-метрового телескопа: ее не будет видно.

Подводя итоги, можно сказать: для традиционных ЭВМ с традиционной архитектурой и относительно небольшим быстродействием иррациональные системы счисления вряд ли пригодятся. Это как раз тот случай, когда «лучшее — враг хорошего»: существующие методы обнаружения ошибок достаточно надежны, а двоичная система счисления используется в слишком большом числе программ и баз данных, чтобы от нее можно было безболезненно отказаться. А вот в сверхбыстродействующих машинах следующих поколений — где нужно не только обнаружить ошибку, но и тут же ее исправить! — иррациональные системы счисления безусловно найдут самое широкое применение, тем более что и работать эти сверхкомпьютеры будут по совершенно другим принципам. Но это уже другая тема другого большого разговора.

## „КОРОЛЬ КЛЮЧЕЙ“

Катализ — такое общее название дал известный шведский химик Я. Берцелиус явлению изменения скорости химических реакций (в ту или иную сторону) в присутствии небольших количеств вещества — катализатора. Катализатор способен в миллион раз ускорить реакцию и при этом «выйти сухим из воды» — по ее окончании остается неизменным.

Современная химическая промышленность не может успешно развиваться без создания новых катализаторов, каталитические процессы сегодня — в центре внимания ученых. Большой вклад в развитие катализа внесли работы коллективов ученых Института нефтехимического синтеза имени А. В. Топчиева (ИНХС), Университета дружбы народов имени П. Лумумбы, а также Института металлургии имени А. А. Байкова АН СССР. Они — авторы разработки весьма перспективных процессов переноса реагента через так называемые мембранные катализаторы и, кроме того, создатели их оригинальных конструкций, не имеющих аналогов в мировой практике.

Об этих исследованиях рассказывает заведующий кафедрой физической и коллоидной химии Университета дружбы народов, руководитель исследования катализа ИНХС АН СССР, член-корреспондент АН СССР ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ ГРЯЗНОВ нашему корреспонденту Наталье ШАПОВОЙ.

В современных химических и нефтехимических процессах сырье нужно превратить только в одно вещество, побочные продукты недопустимы. Однако даже при одинаковых условиях в реакторе наряду с главной реакцией протекает и несколько побочных. Подавить их — значит сократить затраты сырья, упростить очистку целевых продуктов или вообще обойтись без нее, то есть сделать производство безотходным. Эти задачи в наши дни решаются с помощью всевозможных катализаторов. Их сегодня великое множество: на носителях (например, гранулы оксидов алюминия, покрытые палладием), массивные металлические, в виде сетки из различных сплавов и т. д. В последнее время особое внимание ученые уделяют так называемым мембранным катализаторам.

Эти катализаторы имеют давнюю историю. Еще в середине XIX века английский ученый Томас Грэм наблюдал, как проникает водород через палладиевую фольгу, и провел на ней некоторые каталитические процессы. Позднее ученые стали использовать фольгу в качестве мембранного катализатора и управлять с его помощью процессами, проходящими с поглощением или выделением водорода. Я имею в виду основные каталитические процессы современного химического производства — гидрогенизационные и дегидрогенизационные. В первых органическое вещество поглощает водород (так получают, например, из циклопентадиена — циклопентен, мономер для производства синтетического каучука). Во-вторых, наоборот, атомы водорода отщепляются от углеводородных молекул (пример такой реакции — получение пирокатехина, исходного сырья для производства сильного кровосстанавливающего средства — адреналина).

Названные процессы, как правило, проводятся в присутствии либо катализаторов на носителях, либо массивных металлических. Но что при этом происходит? Рассмотрим, к примеру, гидрогенизационные процессы. Большая часть веществ, которые здесь надо получить, — реагенты, применяемые в химической или фармацевтической промышленности, являются продуктами неполного гидрирования, то есть способны присоединить еще какое-то количество водорода. А на указанных катализаторах они гидрируются полностью и превращаются во вредные примеси, от которых надо избавляться. Остановить вовремя такой процесс, взять на себя управление им может лишь мембранный катализатор. Каким образом?

При определенной температуре (для каждого процесса она своя) резко повышается избирательность

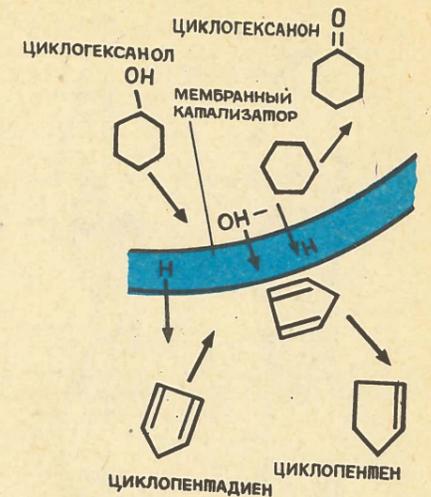
действия мембранного катализатора: он пропускает в реакционную зону ровно столько водорода, сколько нужно для неполного гидрирования вещества. Высокая избирательность — вот свойство, отличающее этот катализатор от ему подобных.

«Красный» — «зеленый»

Мембранный катализатор действует как светофор на перекрестке. «Зеленый свет» — атомы водорода проходят через него в зону реакции, «красный» — катализатор не пропускает их. Роль регулятора здесь играет температура. Поддерживая ее на определенном уровне, мы обеспечиваем нужную концентрацию газа на поверхности катализатора.

Каким же образом водород проникает через него? Механизм такого «прохождения» уже достаточно хорошо изучен. Вкратце все сводится к следующему. Сначала молекулы водорода адсорбируются на поверхности катализатора. Расстояние между атомами в адсорбированных молекулах больше, чем в молекулах, находящихся в газовой фазе, а стало быть, они легче распадаются на атомы, которые перемещаются в глубь кристаллической решетки — «растворяются» в ней в строго определенном, зависящем от температуры количестве. Гидрируемое вещество, находящееся с другой стороны катализатора, «вытягивает» их и присоединяет к себе.

В руках младшего научного сотрудника группы исследования Института нефтехимического синтеза АН СССР А. Н. Караванова — лабораторный реактор с мембранным катализатором.



Идут реакции сопряжения на поверхности мембранного катализатора — циклогексанол дегидрируется в циклогексанон, необходимый для производства напрона, а циклопентадиен гидрируется в циклопентен — мономер для получения синтетического каучука.

Плюс-минус водород

Поскольку на мембранном катализаторе можно проводить реакции как с присоединением водорода, так и с его отщеплением, то нельзя ли осуществить их одновременно? На этот вопрос мы получили ответ в процессе работы, открыв явление так называемого сопряжения реакций. Что оно собой представляет?

На одной поверхности катализатора вещество дегидрируется (этот процесс идет с выделением водорода и поглощением большого количества тепла), на другой — образовавшийся водород присоединяется к ненасыщенному веществу. Выделенное при этом тепло используется в первой реакции. Таким образом, в значительной степени экономится энергия, ибо ее не надо подводить извне — она выделяется в самопроизвольно идущей реакции. Явление сопряжения, открытое нами, было зарегистрировано как открытие, а основанные на нем реакции — реакции сопряжения — широко используются в каталитических процессах.

Водород пропускать, но не разрушаться!

Для того чтобы этот принцип выполнялся, необходимо было подобрать для мембранных катализаторов соответствующие материалы. Их разработкой занимаются в Институте металлургии АН СССР. Здесь создано несколько десятков сплавов на основе палладия. Из них выбраны такие, которые

# УРОК ГЕОГРАФИИ

ГЕОРГИЙ СТАРЧИНСКИЙ, наш спец. корр.

У стенда с табличкой «Говорящая машина «Руссон» стояла плотная толпа посетителей юбилейной выставки на ВДНХ СССР — «Венгрия по пути социализма 1945—1985». А рядом с эффектным «Руссоном» около скромного экспоната под названием «Школьная микро-ЭВМ ХТ-1080» не было ни души.

У компьютера неброская внешность — небольшой ящик с клавиатурой и встроенным кассетным магнитофоном, соединенный с обычным бытовым телевизором, ничем не привлекает к себе внимания не искусственного в тонкостях вычислительной техники зрителя. Для того, чтобы оценить его по достоинству, обязательно надо хотя бы немного поработать с ним...

Сотрудник Будапештского института по организации научных исследований и информатике Тибор Бургонь, представлявший школьный компьютер на выставке, достал из кармана магнитофонную компакт-кассету с перечнем программ для компьютера.

— Для каждого предмета, входящего в курс средней школы, существует своя обучающая программа, — пояснил Тибор, — а для многих предметов их даже несколько: например, по физике — 27, по химии — 13, по математике — 16. Не забыты и ПТУ; есть специализированные по дисциплинам, изучаемым в промышленных и сельских училищах. Благодаря им наша подрастающая рабочая смена учится рассчитывать потери давления в трубопроводной системе, измерять удельное электрическое сопротивление, составлять комбинированные корма для скота. Для технических вузов предназначен комплекс программ по высшей математике. Краткий перечень только основных из них занимает 9 страниц машинописного текста. Тут есть и операции с матрицами, и числовое дифференцирование, и решение задачи Коши, и конформные преобразования, и теория вероятностей, и математическая статистика...

Когда студент станет инженером, — продолжал Тибор, — он сменит школьную микро-ЭВМ ХТ-1080 на профессиональный персональный компьютер. В Венгрии выпускается богатейший набор таких машин — от самого маленького, 8-разрядного M08X до 16-разрядных ПРОПЕР-16а, Т16 и даже 32-разрядного Т32.

Их характеристики: оперативная память — до 2Мбайт, накопители на малогабаритных магнитных дисках

типа «Винчестер» — до 40Мбайт, высококачественные печатающие устройства, возможность вывода на экран графической информации — рисунков, чертежей. Для решения более сложных задач можно использовать, например, мини-ЭВМ ЕС 1011. Она выпускается в двух исполнениях — обычном, стационарном, и специальном, полевом, защищенном от влаги, пыли, тряски.

Чтобы грамотно использовать всю эту могучую технику, надо со школьной скамьи привыкать к работе с компьютером. Для этого и предназначен наш ХТ-1080. Его оперативная память — от 16 до 64Кбайт, к нему можно подключать накопители на гибких магнитных дисках, печатающие устройства, графопостроители. В школах Венгрии уже около 2000 подобных ЭВМ, то есть в среднем по 3 компьютера на каждую школу. Сейчас Совет министров ВНР поставил новую задачу — довести их количество до 5 штук на школу. И если сегодня венгерские школьники изучают программирование во внеклассное время в кружках, то уже со следующего года согласно учебному плану старшеклассники начнут регулярно заниматься с компьютером по 4—5 часов в неделю. Это не только программирование, но и работа с обучающими программами. В будущем, когда компьютеров в школах станет еще больше, с ними будут заниматься и первоклашки. А теперь садитесь за клавиатуру, будем учить географию!

И я сел за компьютер. ...Толпа вокруг «Руссона» немного поредела, зато перед нашим стендом остановилось несколько человек. Они с интересом следили за тем, как я загружал программу с кассеты в оперативную память ма-

Профессиональная микро-ЭВМ ПРОПЕР 16а, созданная в Венгрии.



рования или дегидрирования. Таким образом удалось избежать опасных для катализатора переходов.

Однако прочность катализатора зависит не только от того, из какого материала он изготовлен, но и от его конструкции. Над ней нам пришлось много поработать, ибо задача была не из простых. С одной стороны катализатор должен состоять из тонкостенных элементов, хорошо пропускающих водород, а с другой — выдерживать высокие температуры.

Столь противоречивые требования удалось совместить, используя принцип механического подобия. Известно, что прочность любой трубы зависит от отношения ее диаметра к толщине стенок. Скажем, в водопроводной трубе оно равно 10. Если ее размеры уменьшить в 1000 раз, это отношение, а значит, и прочность останутся прежними — сработает принцип механического подобия. Мы изготовили из палладиевого сплава трубки диаметром 1 мм и толщиной стенок всего 0,1 мм, но они выдерживали перепады давления в 100 атм.

Чтобы повысить производительность единицы объема реактора, увеличили поверхность катализатора — свили трубки в спирали. Во избежание вибрации трубок, которая приводила к образованию трещин в местах спаев с коллекторами, наложили спирали друг на друга так, чтобы они не соскальзывали одна с другой. Получился блок из плотно сжатых, зеркально обращенных друг к другу двухзаходных спиралей. Реактор с катализатором такой конструкции был изготовлен в СКБ Института нефтехимического синтеза АН СССР и успешно испытан в опытно-промышленных масштабах. Но этот конструктивный вариант мы не считаем оптимальным и работаем сейчас над созданием нового, еще более прочного.

Энергосберегающие и малооперационные

Таковыми должны в недалеком будущем стать все химические процессы. В осуществлении этой задачи немалая роль принадлежит мембранным катализаторам. О том, как экономится энергия при получении нужных продуктов с помощью реакций сопряжения, мы уже говорили. Но и при раздельном проведении гидрирования и дегидрирования на этих катализаторах можно также сберечь значительное количество тепла и уменьшить число стадий технологического процесса. За счет чего? Опять-таки за счет высокой избирательности мембранного катализатора.

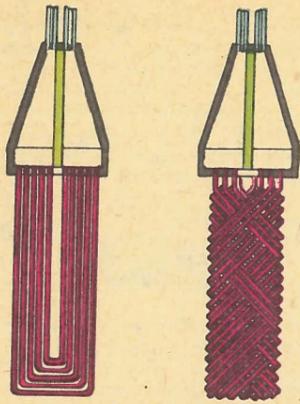
Вот, к примеру, процесс получе-

ния парааминофенола — проявителя фотографических пленок. Сейчас этот процесс довольно сложен, проходит в несколько стадий, кроме того, с образованием вредных отходов — кислых сточных вод. Мы предложили проводить его на мембранном катализаторе. На Шосткинском комбинате он успешно испытан. В новом процессе благодаря высокой избирательности катализатора не образуется побочных продуктов, то есть он стал безотходным. К тому же чистота получаемого в нем парааминофенола намного выше, чем при старом методе.

Интересным является и процесс получения линалоола гидрированием ацетиленового спирта в этиленовый. Он также проводится на мембранном катализаторе и разработан в ИНХС АН СССР и Университете дружбы народов. Линалоол — вещество с запахом ландыша — широко применяется не только в парфюмерной промышленности, но и в фармакологии. Из него готовят ценное лекарство цитерол для лечения ожогов и ран. В настоящее время его получают из кориандра. Платации этого растения занимают значительные посевные площади Крыма и Кавказа. Переход на производство синтетического линалоола, по качеству не уступающего натуральному, позволит освободить их для выращивания других культур сельскохозяйственного назначения, скажем винограда...

Я рассказал лишь о немногих процессах, идущих с помощью мембранного катализатора. Их преимущество не только в том, что они энергосберегающие и малооперационные. Эти процессы также значительно дешевле тех, что проводятся на катализаторах других видов, ибо для них не требуется водород особой чистоты, а вполне пригодны и «грязные» дешевые технологические газы. Ведь катализатор не пропустит примеси в реакционную зону: выделит из смеси газов водород, затем активирует его, расщепив на атомы, и, наконец, в нужном количестве присоединит его к необходимому агенту для получения ценного целевого продукта.

Знаете, в отелях есть ключ, которым в экстренных случаях можно открыть любой номер. Его называют «мастер ки» — «король ключей». Такое название можно дать мембранному катализатору за то, что он является универсальным «ключом» к самым разнообразным химическим реакциям. Этот класс катализаторов будет, несомненно, играть важную роль в создании технологических процессов будущего — безотходных, энергосберегающих, малостадийных.



Таковы конструктивные варианты мембранных катализаторов.

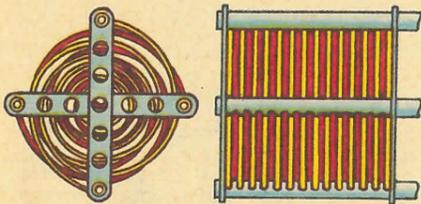


Схема блока мембранного катализатора в виде спиралей из тонкостенных трубок.

обладают высокой проницаемостью для водорода и значительной прочностью. Эти качества довольно тесно связаны. Когда палладий начинает поглощать водород (этот этап называется «альфа-фазой»), кристаллическая решетка катализатора остается неизменной. Но затем наступает так называемая «бета-фаза» — водород в большом количестве проникает в кристаллическую решетку, и от этого она резко увеличивается в объеме, «распухает». После многократных переходов из «альфа»- в «бета»-фазу и наоборот в решетке происходят необратимые изменения, в результате чего катализатор становится хрупким и разрушается. Температура этих переходов зависит от состава сплава, из которого изготовлен катализатор. Вместе с коллегами из Института металлургии АН СССР мы подобрали соответствующие сплавы — палладий плюс рутений, родий или никель (они в настоящее время запатентованы), которые позволили сместить температуру «альфа»-«бета» переходов в область выше или ниже той, при которой идут реакции гидри-

Под редакцией:  
лауреата Ленинской  
и Государственной премий,  
генерал-полковника  
Ю. М. АНДРИАНОВА.  
Коллективный консультант:  
Военно-исторический музей  
артиллерии, инженерных войск  
и войск связи.  
Автор статьи —  
доктор технических  
наук, профессор В. Г. МАЛИКОВ.  
Художник — В. И. БАРЫШЕВ.

## НЕ ПОРОХОМ ЕДИНЫМ...

Когда-то бытовала среди артиллеристов такая история. Некая важная персона была грубоко раздосадована тем, что гарнизон одной из крепостей не встретил ее артиллерийским салютом. Командант крепости назвал множество причин, помешавших ему выполнить церемониал, а в качестве первой сослался на отсутствие во вверенной ему фортеции пороха.

...Имей командант хотя бы одну паровую пушку системы Керелина, ему не пришлось бы краснеть и оправдываться. Пушка, да еще паровая? Немногие знают, что еще в 1490 году Леонардо да Винчи предложил конструкцию такого орудия. Сохранился рисунок. Выполненный в несколько грубоватой манере, крупным штрихом, он поражает строгим соблюдением пропорций и логичностью исполнения ствола, перепроизводящей установки и деталей лафета. Невольно дивисься поразительному сходству паровой пушки Леонардо с современными артиллерийскими орудиями.

Идея Леонардо да Винчи нашла практическое воплощение спустя три с лишним столетия в семиминутной (17,5 мм) пушке полковника Керелина. Ее медный ствол и ста-

руктивно оно почти не отличалось от известных всем «духовых винтовок», которыми ныне оснащены тиреры. В его широкой камере перемещается поршень, выталкивающий сжатый воздух в узкий канал (или скраяд) в цель. Движение самого поршня обеспечивалось энергией пружины, которая сжималась самим стрелком или механизмом (на пушке) с помощью рычажного устройства. Для этого перед каждым выстрелом винтовку перегибали вокруг горизонтального шарнира. Однако у такого орудия есть существенный недостаток — основным «источником энергии» в нем являлся сам стрелок или расчет орудия.

Поэтому многие изобретатели попробовали изыскать замену и пороку, и сжатому воздуху. Например, француз Карбон создал газовое ружье калибром 4,5 мм, оснащенное специальным резервуаром, наполненным сжатым газом, запаса которого хватало на 800 выстрелов. Орудие Карбона прошло испытания, но потенциальным заказчикам не понравилось то, что механизм, выпускающий газ в канал ствола определенными дозами, оказался слишком сложным и капризным.

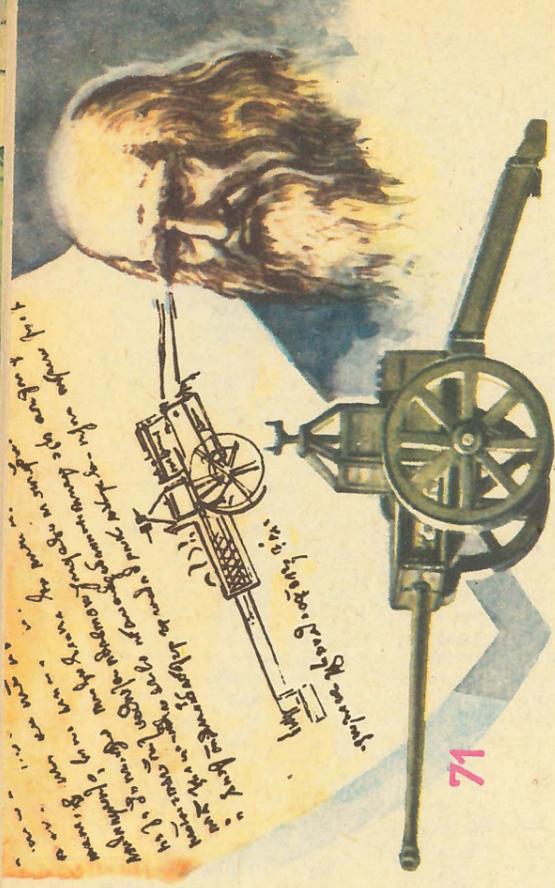
нок были разработаны и изготовлены в 1826—1829 годах. На опытных стрельбах ядрами пушка Керелина показала высокую для своего времени скорострельность (до 50 выстрелов в минуту), но вместе с тем испытания выявили недостаточную эффективность орудия, громоздкость и сложность механизмов и устройств, обеспечивавших необходимое для выстрела давление пара. Поэтому пушка Керелина так и не нашла боевого применения.

Работы по созданию паровых орудий проводились не только в России. В том же 1829 году англичанин Перкинс сделал паровую пушку, которую при испытаниях выпускала в минуту до 60 снарядов массой по 1,8 кг на дистанцию 300 м. Однако орудие Перкинса были свойственны те же недостатки, что и пушке Керелина.

Неудачи создателей паровой артиллерии заставили изобретателей вспомнить о пневматическом оружии. Вспомнить? Именно! Ведь еще в 1650 году некто Гуттер сделал первое пневматическое ружье. В 1790—1815 годах подобными ружьями была оснащена пограничная стража Австрии. Правда, в эффективности и дальности они не сколько уступали огнестрельному оружию, но тем не менее продержались на вооружении четверть века. Так почему бы не применить тот же принцип в артиллерии? Ведь, судя по опыту австрийских пограничников, она должна обладать рядом несомненных преимуществ перед огнестрельной.

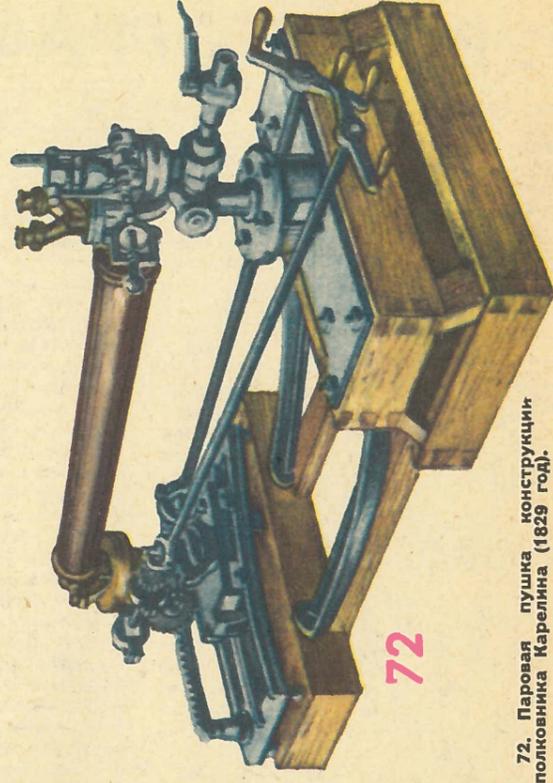
К примеру, выстрел из «духовой пушки» обходится значительно дешевле, и не только потому, что воздух в отличие от пороха ничего не стоит, но и вследствие того, что износ ствола от пороховых газов и воздуха несравним. Нет дыма после выстрела — следовательно, батареи не будут демаскировать себя. Пневматическое оружие ничто не мешает применить под водой — вспомните торпедные аппараты боевых подводных лодок.

Как же устроено орудие, «работющее» на сжатом воздухе? Кон-

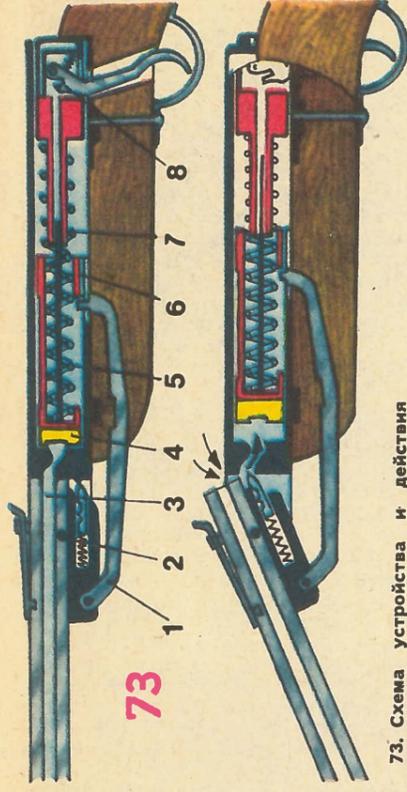


На заставке: чертёж паровой пушки, выполненный Леонардо да Винчи в 1490 году.

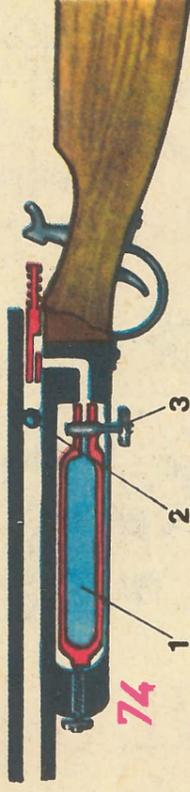
71. Модель паровой пушки, сделанная по чертежу Леонардо да Винчи.



72. Паровая пушка конструкции полковника Керелина (1829 год).



73. Схема устройства и действия пневматического оружия. Сверху — положение механизма после выстрела, внизу — при перезарядке. Цифрами обозначены: 1 — рычаг, 2 — ствол, 3 — канал ствола, 4 — поршень, 5 — пружина поршня, 6 — корпус поршня, 7 — боевой взвод, 8 — шептало.



74. Схема устройства газового оружия. Цифрами обозначены: 1 — сжимательная углекислота, 2 — снаряд, 3 — вентиль.

«огонь» расчет открывал вентиль, сжатый воздух врывался в ствол и выбрасывал снаряд.

Конечно, столь сложные и громоздкие установки можно было разместить только на стационарной, сухопутной позиции, поэтому американцы ограничились тем, что вооружили пушками Залинского береговые батареи. Для подавляющей высокоманевренной полевой артиллерии пневмоорудия не годились. Да и моржи не выразили желания обзавестись подобными артсистемами, занимавшими на боевых кораблях слишком много места.

Прошло несколько лет, и артиллерийские боеприпасы стали энергичнее, а артиллерия — мощнее, нежели

динамит, но безопасными для расчетов пироксиновой кислотой, пирооксином и другими новыми взрывчатыми веществами. А пушки Залинского со временем сняли с вооружения, заменив их обычными крупнокалиберными огнестрельными установками береговой обороны. Да и в других странах ученые-артиллеристы и изобретатели перестали заниматься «духовой артиллерией». Впрочем, идея оружия, действующего на сжатом воздухе, возродилась еще раз в годы первой мировой войны. Речь идет о пневматических минометах, стреляющих оперенными минами на дистанцию 200—300 м из своего окопа в окоп противника.



# ОГНЕНОСНЫЕ ПТИЦЫ ОЛЬГИ

В первой половине 946 года киевская княгиня Ольга выступила в поход на племя древлян, убивших годом раньше ее мужа, князя Игоря. Войска Ольги разбили противника в ожесточенном сражении и взяли затем несколько древлянских градов-крепостей. Но Искоростень (Коростень), град древлянского князя Мала на реке Уж, с ходу взять не смогли.

Затянувшаяся осада разлагала боевой дух дружин. Пугала княгиню и приближавшаяся осенняя распутица.

Тогда, гласит летопись, мудрая военачальница придумала хитрость — начала мирные переговоры. Удивленные ее мягкостью древляне спросили: «Что хочешь от нас? Мы рады дать тебе мед и меха». Она же сказала: «Нет у вас теперь ни меду, ни мехов, поэтому прошу у вас немного: дайте мне от каждого двора по три голубя да три воробья...» И, раздав своим воинам — кому по голубю, кому по воробью, — повелела привязать к каждой птице по небольшому кусочку тута. А когда стало смеркаться, приказала поджечь трут и пустить голубей и воробьев. Те полетели в свои гнезда, и так загоре-

лись где голубятни, где клетки, где сараи и сеновалы. И не было двора, где бы не горело. И нельзя было гасить, ибо все дворы загорелись сразу...

Коростень пал, Ольга вернулась в Киев. Много лет предание о чудесном взятии Коростеня бытовало в народе. Летописец охотно внес его в летопись. Историки столь же охотно обходят этот эпизод молчанием. Оно и неудивительно — летописная версия происшедшего вызывает ряд недоуменных вопросов. Почему Ольга ждала до осени, а не применила «птичий вариант» гораздо раньше? Почему птиц пустили с наступлением темноты? Почему, наконец, птица, несущая огонь, должна мчаться стремглав к своему родному гнезду?..

Но чем можно заменить летописную версию? Что скрывается за загадочными «горящими птицами»?

А что, если предположить: княгиня Ольга, спасая свои дружины от поражения, которое могло (или даже должно было) привести к переходу княжеской власти в другие руки, воспользовалась неким таинственным оружием, обладавшим невероятной по тем временам мощностью. Возможно ли такое?

АЛЕКСАНДР ЗИНУХОВ,  
Харьков

## КОПЬЕ ЯРОСТНОГО ОГНЯ

Подобное оружие в те времена действительно существовало. Это так называемый «греческий огонь». Византийцы бдительно хранили его тайну, но кое-что на Руси о нем уже знали.

В 941 году киевский князь Игорь шел походом на греков. Византийский император Роман был обеспокоен. Он направил навстречу русам свои войска во главе с Феофаном Патрикием. Произошло столкновение. «...И конечно бы, — писал летописец, — русские победили, но греки начали трубами огонь на ладьи русские пускать. И бысть видение страшно. Русь же, видя пламень на себя, металися в воду морскую, хотяше убраться. Тогда много людей русских и с лодьями греками сожжено и потоплено...»

Весть об этом страшном поражении скоро достигла Руси. «...Пришедши же поведали о бывшем несчастии от огня, его же греки на судах своих имея, пуцают и жгут суда...» Вероятно, это было первое знакомство русских с «греческим огнем».

Почему бы не предположить, что, находясь в безвыходном положении, Ольга обратилась за помощью к Византии? Именно поэтому пришлось ждать так долго. Послы Ольги тайно прибыли в Константинополь, заключили договор и получили оружие. Договор не должен был нигде фиксироваться, ибо нарушал закон, запрещавший продажу оружия «варварам». Ольга же в плату за помощь могла пообещать какие-либо военно-политические уступки.

## СЛЕДЫ ПЕПЕЛИЩ

Исторические и литературные памятники прошлого хранят упоминание о страшном оружии, обрашавшем камни в пепел. В Индии это «Оружие Брахмы» или «Пламя Индры». Вот описание из древнеиндийского сочинения «Махабхарата»: «Сверкающий снаряд, обладающий сиянием огня, был выпущен. Густой туман внезапно покрыл войско. Все стороны горизонта погрузились во мрак. Поднялись несущие зло вихри. Тучи с ревом устремились в высоту неба... Казалось, даже солнце закружилось. Мир, опаленный жаром этого оружия, казался, был в лихорадке». Внешне оружие походило «...на огромную железную стрелу, которая выглядела как гигантский посланец смерти».

Впечатляющее описание! И далеко не единственное.

Вспомним хотя бы Архимеда. В 215—212 годах до н. э. римский флот осаждал Сиракузы, его родной город. Для защиты города Архимед применил ранее неизвестное орудие, полностью уничтожившее римский флот. Леонардо да Винчи предполагал, что оно представляло собой деревянный ствол, в который закладывались снаряды весом до 40 кг. Снаряд выбрасывался при помощи пара и поражал цель на расстоянии 6 стадий (около 1100 м).

Возможность применения пара вызывает сомнения. Слишком велико требуемое давление. Кроме того, эффективность применения паровой пушки на таком расстоянии, да еще по движущейся мишени, представляется весьма низкой. А если учесть, что Полибий и Плутарх прямо указывают: римский флот был сожжен, — то остается предположить, что Архимед использовал ракетные установки с зажигательными снарядами.

Только ракета могла пролететь свыше тысячи метров и причинить судно заметный ущерб. Точное попадание в цель не требовалось: достаточно, чтобы зажигательная смесь горела в воде. Это могла быть нефть или специальное масло. Возможно, такое, о котором говорится в Коране: «Зажигается оно от дерева благословенного маслины, ни восточной, ни западной. Масло ее готово воспламениться, хотя бы его и не коснулся огонь».

Архимед скорее всего не являлся изобретателем смертоносного орудия. Он применил то, что знали уже до него. Во всех отраслях знания наличествует особый слой, уходящий корнями в те эпохи, когда, как принято считать, и речи быть не могло о высоком интеллектуальном и техническом развитии общества.

## «Греческий огонь» (только факты)

В 69 году н. э. во время столкновения войск враждующих римских партий вителианцев и флавианцев были использованы зажигательные снаряды (Корнелий Тацит. Сочинения в 2-х т., т. 2. Л., 1969, с. 138).

История китайской династии Тхань (Тан-шу) упоминает некое оружие, называемое Огонь, которое было использовано китайцами в 645 году при осаде Ляодуна. От его действия в городе погибло около 10 тысяч человек.

При осаде Константинополя в 673 году архитектор Каллиник из Гелиополиса применял «греческий огонь».

В 717 году Феофан в своей «Хронографии» рассказывает о взятии крепости Сидерон, находившейся в горном проходе между Цебельдой и Сухуми.

Спафарий Лев осадил крепость, но расположение и мощность крепостных укреплений не позволяли захватить ее. Лев договорился с защитниками крепости, что те вступят его с тридцатью воинами, если он пообещает не причинять им вреда. «Но слова своего, — пишет Феофан, — Лев не сдержал, а приказал своим тридцати спутникам: «Когда мы будем входить, захватите ворота, и пусть входят все». Как только это произошло, Спафарий приказал метать огонь в крепость. Начался большой пожар, и семьи стали выходить, взяв с собой, что только могли они унести из своего имущества».

В XIII веке татаро-монгольские войска под предводительством одного из сыновей Чингисхана встретились с войсками легендарного пресвитера Иоанна. «Иоанн выступил против них с соединенным войском и, сделав медные изображения людей, поместил их в седлах на лошадей, разведя внутри огонь, а сзади медных изображений поместил на лошадей людей с мечами, и со многими изображениями и лошадьми, так подготовленными, они вступили в бой... и когда они пришли на место боя, то послали вперед этих лошадей, одну рядом с другой, мужи же, бывшие сзади, положили что-то на огонь, который был в вышеназванных изображениях, и стали сильно дуть мечами. Отсюда произошло, что греческий огонь опалил людей, и воздух омрачился от дыма...» (Джигорьян и дель Плано Карпини. История монголов).

## «Греческий огонь» (комментарий)

Из приведенных фактов можно, на мой взгляд, сделать следующие выводы:

1. Ракетное оружие известно в Индии, а затем в Греции в I тысячелетии до н. э.
2. Китайские и византийские войска имеют на вооружении ракеты уже в VII веке н. э.
3. В VIII—X веках вырабатывается тактика применения ракетного оружия, соответственно появляются разновидности ракетных установок: маломощные ручные, средней мощности, перевозимые на лошадях, большой мощности, используемые на морских судах.
4. Ракетный снаряд изготовлялся из керамики (славянский «вулканов горшок») или металла и заполнялся зажигательной смесью, состав которой долгое время держался в секрете.

## Сочинение Марка Грека

Скоро секрет «греческого огня» стал известен благодаря книге Марка Грека «Книга об огне, служащем для сжигания врагов».

Видимо, значение ракетного оружия в военном деле настолько возросло, что понадобилась специальная книга, объясняющая, как им пользоваться. Это первый учебник для подготовки ракетчиков. До наших дней дошел латинский перевод XII века, где подробно указывается, как приготовить зажигательную смесь и что с нею потом делать: «Затем из этого готовят ракету по желанию ракеты или гром. Ракета должна быть длинной, и порох в ней должен быть набит плотно. Гром, наоборот, должен быть коротким и толстым и наполнен лишь наполовину. Оба конца должны быть при этом крепко обвязаны железной проволокой».

История изобретения ракетного оружия еще не исследована полностью. Легенды о его мощи передавались от народа к народу в широчайшем временном и географическом диапазоне. В китайском сочинении от 1259 года упоминается один из вариантов ракетной установки под грозным именем «Копье яростного огня». Так почему бы не предположить, что и Ольга применила нечто аналогичное в кампании против древлян?



# Тайное оружие древних

ВАЛЕНТИН КОВАЛЕНКО,  
ВИТАЛИЙ ПЕРУБЕНКО,  
г. Керчь

У стен древнего города кипела жаркая битва. Слово две мочугие волны сходились и переплетались в жестокой схватке два войска. Звон оружия и доспехов, предсмертные крики людей и ржание поверженных лошадей сливались в одну страшную какофонию. А посреди этого беснующегося моря смерти, будто движущиеся утесы, возвышались огромные боевые слоны, подминавшие под себя кричащих от ужаса обреченных.

Чаша весов колебалась. Войска защитников дрогнули. Противник теснил их к распахнутым воротам города. Оставалось последнее средство. Правитель, еще раз взглянув на поле боя, поднял руку, подавая знак жрецам. «Оружие Брахмы! Оружие Брахмы!» — пронесся среди приближенных благоговейный шепот.

Несколько человек, облаченных в черные одеяния, вынесли из храма Брахмы длинный заостренный предмет: огромную железную стрелу, выглядевшую как гигантский посланец смерти. Ее аккуратно установили на специальный каменный пьедестал с длинным полированным желобом.

Жрецы в черном опустили на колени и, громко выкрикивая священные слова, призывали бога Брахму точно направить свое оружие на врагов. Затем встали и, орудуя под руководством старшего специальными воротами, повернули каменную подставку, направляя стрелу на цель. Старшему жрецу подали факел, укрепленный на длинном бамбуковом шесте. Он подождал, пока все покинут площадку, и, укрывшись за каменным выступом, поднес факел к основанию железной стрелы.

Как тысяча змей прошипела она, как тысяча тысяч очагов выдохнула она дым и с ревом, подобным грому, сорвалась с места. Сверкающий снаряд, обладающий сиянием огня, был выпущен.

Густой туман внезапно покрыл войско осаждавших, все стороны горизонта погрузились во мрак. Поднялись несущие зло вихри. Тучи с ревом устремились за высоту неба...

Казалось, даже солнце закружилось. Мир, опаленный жаром этого оружия, казался, был в лихорадке. Слоны, обожженные пламенем оружия, бежали, объятые ужасом. Колесницы пылали огромными факелами. Люди, кони, слоны лежали вперемежку, сожженные страшным взрывом. Поднявшиеся тучи пыли и пепла закрыли солнце, и на землю спустился мрак.

Битва прекратилась сама собой. Уцелевшие воины осаждающих поспешили отойти на безопасное расстояние. Осажденные вернулись под прикрытием городских стен.

Император, осадивший город, в гнев потрясал кулаками. Приближенные ожидали скорой расправы. Неожиданно перед императором появился главный советник и пал ниц. — Где? — закричал на него разъяренный владыка.

— О господин! — не поднимая лица, взмолился советник. — Едва на землю опустится темное покрывало ночи и в небе зажжется первая звезда, «Пламя Индры» будет перед твоими глазами. О повелитель! — Потерпите, презренный, иначе я лишу тебя головы, — скривился император и бросил злорадный взгляд на город.

Ободренные успехом, его защитники горлоливо перекликивали раны, смывали пыль и пепел с одежды и оружия. По приказу правителя жрецы Брахмы вновь вынесли из храма несколько «огненных стрел». Они были гораздо меньше первой и изготовлены уже не из железа, а из толстых стволов бамбука. Их установили на деревянные лафеты, направив в сторону неприятеля.

Вдруг дозорные на башнях разразились отчаянными криками. На горизонте взметнулось багровое облако, полыхавшее яростными языками пламени. Из его глубины вылетело множество сверкающих снарядов, окрыленных золотом, и сотни громовых стрел, которые взрывались с грохотом и вертелись как сотни пламенных колес.

Оправившись от минутной паники, жрецы Брахмы лихорадочно наводили свое оружие. И вот уже сверкающие снаряды взмыли в ночное небо. С ужасающим шумом одна из вражеских «огненных стрел» разломилась пополам и обрушилась на землю. Но другие продолжали падать на обреченный город...

## ЛЕГЕНДА ИЛИ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТЬ?

Что это? Еще один фантастический рассказ о войне на другой планете? Нет, описываемые события происходили у нас на Земле — судя по всему, почти три тысячи лет назад. На существовании ракетного оружия до нашей эры прямо и недвусмысленно указывают «Махабха-

рата» и «Рамаяна». Некоторые выдержки из этих древнеиндийских текстов непосредственно использованы в нашем рассказе. А что еще, кроме боевой ракеты, может скрываться за таким, например, описанием из «Махабхараты»:

...Метнул он, победы ища над Карною, стрелу, что и солнцем зажглась и луною. Стрела полетела — и грозное пламя объяло всю землю — с лесами, полями...

Или из «Рамаяны»:

...Стрела златоперая все вещества и начала Впитала в себя и немислимый блеск излучала. Окутана дымом, как пламень конца мирозданья, сверкала и трепет вселяла в живые создания. И пешим войскам, и слонам, и коней поголовью Грозила, пропитана жертвенным жиром и кровью...

Есть в этих эпосах и такие эпизоды, которые невольно вызывают у современного читателя ассоциации с... противоракетной обороной! Например, в «Махабхарате» говорится:

...Сверкал, словно молния, дротик летучий, Но Арджуну стрелы нахлынули тучей... Был дротик разбит. Иль сквозь тучи пробилась — И молния на пять частей раздробилась?..

Имеется похожее место и в «Рамаяне»:

...Летело копьё в поднебесье, огнем полыхая, Гремяще колокола над землей колыхая, Но это оружие воитель, в боях наторелый, Сумел отворотить, посылая несчетные стрелы...

Косвенным подтверждением того, что подобные сражения действительно могли иметь место в глубокой древности, служат развалины древнеиндийского города Мохенджо-Даро (в переводе «Холм мертвых»), разрушенного три с половиной тысячелетия назад. Город погиб внезапно, разрушенный и сожженный непонятной силой. Руины города сохранили следы мощного взрыва, внезапного и сильного оплавления. Разумеется, сенсационные гипотезы, объясняющие разрушение Мохенджо-Даро применением ядерного (!) оружия, ничего, кроме справедливых сомнений, не вызывают. Однако бесспорно: без взрывчатых веществ — например, пороха — обойтись здесь было нельзя.

## КТО ИЗОБРЕЛ ПОРОХ?

До сих пор не утихают споры о том, кто из европейцев первым придумал порох (см. «ТМ» № 3 за 1985 год). Однако никто из них не был первым. На Востоке секрет изготовления пороха был известен гораздо раньше. В настоящее время ученые склоняются к выводу, что в I веке н. э. рецепт его приготовления попал в Китай из Индии, а не наоборот, как считалось раньше. Истоки этого открытия теряются в глубокой древности. Существует даже легенда, что войска Александра Македонского, осаждавшие один из индийских городов, были обстреляны пороховыми ракетами и в ужасе бежали...

Возникает, правда, вполне справедливое недоумение. Если столь страшное и эффективное оружие, как ракетное, было изобретено в глубокой древности, то почему же оно не получило широкого применения?

Прежде чем ответить на этот вопрос, напомним одну поучительную историю. Ашока, правивший Индией в 268—232 годах до н. э., решил прославить свое имя наиболее достойным, как он считал, способом — победоносной войной. После ожесточенной битвы с войсками соседнего царства на поле боя осталось около 100 тысяч погибших. Ашоку так потряс вид побоища, что он отказался от войны и все остальные годы своей жизни посвятил науке. Легенда гласит, что он поклялся сделать все от него зависящее, дабы человеческие познания никогда не смогли быть направлены на уничтожение людей...

Можно, конечно, считать эту историю всего лишь красивой легендой. Но есть немало фактов, подтверждающих, что уже в те далекие времена находилось немало деятелей, которые понимали трагические последствия распространения самого совершенного оружия. Они, как только могли, скрывали его секреты и в тайну его производства посвящали, возможно, лишь жрецов — как людей, наиболее независимых от военачальников. Упоминание об этом можно найти и в «Махабхарате».

Применять ракетное оружие в Индии вынуждали лишь особые обстоятельства. Оно, в частности, широко использовалось индусами в борьбе с английскими колонизаторами в XVIII веке. Но, как известно, к победе не привело. В чем тут причина? Что помешало этому грозному средству, выражаясь словами «Рамаяны», вселять трепет «и пешим войскам, и слонам, и коней поголовью»?

Надо прямо сказать: ракеты, с которыми встретились европейцы, отнюдь не были тем «абсолютным



оружием», о котором мы знаем из эпических поэм. С другой стороны, изготавливались они явно по древним рецептам. Самое простое объяснение этого противоречия таково: поэты склонны к преувеличениям, и составители древнейших эпосов не являлись в этом смысле исключением. Необходимо учитывать и тот чисто психологический эффект, который производили ракеты, — летящий ракетный снаряд даже сейчас представляет собой фантастическое зрелище. А вот к описанию страшных опустошений на поле битвы, к утверждениям насчет тысяч колесниц, людей и слонов, которые были сожжены, испепелены на месте, отнесемся скептически.

И правильно сделаем. Пороховая ракета, даже сравнительно большая, на такое не способна.

Так что пороховые ракеты индусов скорее всего были в значительной мере чисто психологическим оружием. Напугать, ошеломить врага огненным дождем, а потом бери его хоть голыми руками! А практическое применение находили прежде всего при битвах за города. Такие, как Мохенджо-Даро. Или тот же Коростень...

Различные образцы ракетного оружия, употреблявшегося в прошлом.



**СИНТЕТИЧЕСКИЕ КОСТИ.** Восстановительная хирургия широко использует имплантаты-эндопротезы, способные заменить поврежденные кости. Они делаются из полимеров, металлических сплавов. В Йенском университете для этих целей разработан новый материал — стеклокерамика. Его можно обрабатывать, фрезеровать, подвергать другим видам механической обработки. Многочисленные опыты на животных показали, что протезы из этого материала быстро приживаются и не отторгаются организмом (ГДР).

**ЭКОНОМНО И УДОБНО.** Так выглядят коньки «Ковопол-700», выпускаемые на предприятии «Кохиноор» в городе Оломоуце. Они значительно легче обычных, ибо основные части их изготовлены из пластмассы. А значит, игроки меньше устают. Кроме того, на каждой паре коньков экономится 500 г стали, что тоже немаловажно. К тому же пластмассовые коньки в несколько раз прочнее металлических (Чехословакия).



**ПЕРЕРАБОТКА ТЕРРИКОНА.** Что делать с пылящими терриконами угольных шахт? Как их использовать? Эти вопросы решают по-разному. В Венгрии, например, разработали систему «Халдекс», которая позволяет извлечь из 0,5 млн. т отвалов 80 тыс. т угля в год. Извлеченный уголь превращают в пыль,

смешивают с мазутом и сжигают в котельных установках электростанций и заводов. Оставшаяся пустая порода тоже идет в дело. Пустую породу применяют в дорожном строительстве. Известь направляется на цементные предприятия, а глина — на заводы по производству кирпича и черепицы (Венгрия).

**КАК СОХРАНИТЬ РЫБУ?** Ведь не на всех рыболовных судах имеются холодильники. А если они и есть, то замораживание сохраняет выловленную рыбу, но все же ухудшает ее качества. Группа французских специалистов разработала новый вид упаковки для сохранения улова. Они предложили «одевать» рыбу в «кожу» из натурального белкового вещества, которая предохраняет ее от кислорода и микроорганизмов, не позволяет размножаться анаэробным бактериям. «Вторая кожа» прозрачна, абсолютно безвредна и легко снимается (Франция).

**«ПЕРЕНОСНОЙ» АВТОМОБИЛЬ.** В крупных городах улицы настолько забиты транспортом, что выбрать места парковки подчас просто невозможно. Конструкторы создали мини-автомобиль из стекловолокна, который вместе с полным баком весит всего 50 кг. Такую машину влезет в карман. Он может перетаскиваться на проезжую часть на руках. Новая малолитражка снабжена мотоциклетным двигателем, позволяющим развивать скорость 60 км/ч (Япония).

**ГОРЬКО!** «Денатониум сахарид» — так называется вещество, синтезированное химиком Гарри Холандером. Свое название оно, однако, не оправдывает, ибо «сахарид» в несколько тысяч раз горче хинина. Горечь ощущается даже при растворении в воде в соотношении 1:10<sup>8</sup>. Новое соединение предназначено для использования в качестве репеллента — химического препарата для отпугивания от растений вредных насекомых, а также в качестве добавки к бытовым химикалиям, дабы их случайно не отведали любознательные дети (США).

**КОТЕЛЬНАЯ БЕЗ КОТЛА.** Бойлеры за последние десятилетия не претерпели существенных изменений. Попытка модернизировать их была предпринята группой теплофизиков из Оттавы. Они предложили новый метод нагревания воды — путем ее непосредственного контакта с пламенем газовых или мазутных горелок. Как это происходит? В котельную трубу с помощью форсунки, расположенной на крышке, впрыскивается вода. На внутренней стенке трубы расположен ряд горелок. Капли пролетают с большой скоростью через пламя горелок и нагреваются, на дне скапливается горячая вода. За час на опытной установке нагревается до 85°С кубометр воды. Как показали расчеты, при таком методе нагрева затраты энергии на 10% меньше, чем при использовании бойлеров (Канада).

**АКУЛА В АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ТРУБЕ.** Секрет скоростных качеств акул давно не дает покоя исследователям. Изучая кожу этих хищников под электронным микроскопом, они обнаружили, что она покрыта тончайшими бороздками. Не они ли придают прекрасные аэродинамические свойства акулам? Опыты в аэродинамической трубе, а также испытания моделей самолетов, покрытых пленкой, на которой был воспроизведен рисунок акулей кожи, подтвердили это предположение. «Акулий эффект» предполагается использовать в авиа- и судостроении (ФРГ).

**ОБ ОПАСНОСТИ ПРЕДУПРЕДИТ... ТРАДЕСКАНЦИЯ.** С давних времен шахтеры приносили в шахту канареек. Эти птицы необычайно чувствительны к токсичным газам. Они бурно реагируют, если концентрация газов даже чуть-чуть превысит допустимую. Сегодня ученые отыскали еще один «живой детектор» газов — комнатное растение традесканцию. Эксперименты показали — при скоплении в шахте метана тычинки на цветках этой многолетней травы меняют

свой цвет — из светло-синих становятся розовыми (Болгария).

**ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ ВЫГОДНЕЕ?** Сопровождающие один из патентов таблицы и графики доказывают: если поршни и цилиндры двигателя внутреннего сгорания сделать не круглыми в сечении, а прямоугольными, можно значительно уменьшить в нем трение двух пар, сократить расход смазочного масла, обеспечить более полное сгорание топлива. Словом, двигатель станет более экономичным и долговечным. Прямоугольные поршни в ближайшее время будут изготовлены на одном из варшавских заводов и испытаны на дизельных грузовиках (Польша).



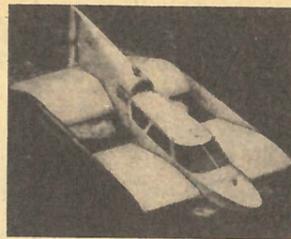
**ДЕЛРИН ДЛЯ ХРОНОМЕТРОВ.** Внешне эти электронные часы, созданные специалистами фирмы «Синклер», мало чем отличаются от привычных, серийно выпускаемых во многих странах. И все-таки они по-своему оригинальны. Дело в том, что их корпус сделан из нового полимера — делрина, который обладает высокой прочностью, износостойкостью и в то же время достаточной гибкостью. Последнее его свойство инженеры остроумно использовали при разработке включателя. Под передней панелью корпуса, выполненной из 0,2-миллиметрового слоя делрина, помещены металлические упругие прокладки. Достаточно легкого нажатия на панель, как прокладки соприкасаются с элементами печатной платы, включая светозлучающие диоды. И на табло в тот же миг загораются цифры, соответствующие часу, минуте, секунде (Англия).

**УГОЛЬ ПЛЮС ВОДА.**

Процесс производства флюидкарбона — жидкого горючего, созданного в Химическом центре при университете города Лунд, — состоит из четырех стадий. Сначала уголь перемалывается в шаровой мельнице и смешивается с водой в соотношении 2:3. Полученная смесь транспортируется во флотационное устройство, где уголь освобождается от серы и других примесей. Третья стадия — обезвоживание с помощью вакуумного фильтра (содержание воды в смеси снижается на 25%). Заключительный этап — добавление к суспензии органических веществ, например, полимеров, полисахаридов, алифатических спиртов в качестве диспергаторов и стабилизаторов. Конечный продукт содержит 65—80% угля, 1% химических добавок и 14—19% воды. По мнению специалистов, новое дешевое горючее с успехом заменит нефтяное топливо (Швеция).

**БЕЗВРЕДНЫЙ И БЕСШУМНЫЙ.** Над созданием этого нового электромобиля «Икарус», рассчитанного на 22 пассажира, работают сейчас венгерские и советские специалисты. «Сердце» будущей машины — электрохимический аккумулятор с палладиевым катализатором. Автобус с таким бесшумным и безвредным источником энергии предназначается для курортных зон. За работой аккумулятора следит бортовая ЭВМ. Испытания машины начнутся в конце нынешнего года (Венгрия).

**НЕБОСКРЕБ НА САМООБЕСПЕЧЕНИИ.** Городские власти Чикаго рассматривают проект строительства 210-этажного дома высотой 750 м. Но самое любопытное в нем не высота, а то, что через каждые 30 этажей в небоскребе будут проделаны сквозные проемы для прохождения ветровых потоков. В этих проемах предполагают разместить «ветряки», которые будут снабжать дом гигантской электроэнергией. По мнению специалистов, строительство подобных «дырчатых» зданий весьма выгодно (США).



**ЛОДКЕ НУЖНЫ КРЫЛЬЯ.** Но не подводные, а воздушные — уточнил инженер Г. Йорк, сконструировавший и построивший крылатую моторную лодку. Установленный на ней автомобильный двигатель позволяет развивать скорость до 80 км/ч, а если увеличить мощность мотора в полтора раза, скорость может возрасти вдвое. Казалось бы, при этом должно резко увеличиться гидродинамическое сопротивление корпуса судна. Однако ничего подобного не происходит, ибо бортовые крылья лодки при возрастании скорости как бы сжимают образующийся под ними воздушный поток — возникает эффект воздушной подушки, в результате чего корпус приподнимается и его трение о воду уменьшается. Сейчас конструктор работает над проектом судна, рассчитанного на 500 пассажиров. Оно будет «летать» (и в буквальном и в переносном смысле) со скоростью до 450 км/ч (ФРГ).



**МОТОЦИКЛ-ПЫЛЕСОС.** На городских магистралях мусор чаще всего скапливается около бордюрных камней. Щетки мусороуборочных машин не могут извлечь его оттуда. Для обеспечения идеальной чистоты улиц в Страсбурге стали использовать трехколесный мотоцикл с мотором мощностью 14 л. с. Установленное на нем устройство для засасывания пыли позволяет убирать мусор из любых, самых укромных уголков (ФРГ).

**ВОДА РЕЖЕТ СТАЛЬ.** И не только сталь, но и броневые плиты, а также листы из керамики и прочного пластика. Основная часть установки — инжектор, который под большим давлением выбрасывает со скоростью 1000 м/с тонкую струю воды, смешанной с измельченным в пудру абразивом. Срез получается ровным и гладким, как после обработки шлифовальным кругом. Поскольку никакой пыли при этом не образуется, водяной нож можно использовать при работе со свинцом и другими токсическими материалами (США).

**СПЕЦИАЛИСТЫ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ КОРАБЛЕЙ.** Так шутливо называют себя рабочие ремонтной верфи «Наута», где для увеличения грузоподъемности морских судов — сухогрузов, танкеров, контейнеровозов и пассажирских лайнеров — удлиняют их корпуса. Каким образом? Корпус разрезается на две части, между ними вставляется готовая секция, затем следуют сварочные работы. Размеры секции рассчитываются с помощью ЭВМ. Таким способом длину рудовоза «Рина», например, удалось увеличить с 71 до 91 м (Польша).

**ВСЕ ДАЛЬШЕ НА СЕВЕР** уходят морские нефтяные промыслы — осваиваются районы арктического шельфа. Погодные условия здесь весьма неблагоприятные — снежные бураны и штормы. В прошлом году, например, ряд вышек в Норвежском море не выдержал натиска льдов. Они смяли стальные конструкции как игрушечные. Чтобы избежать подобных аварий, нужны буровые платформы, способные противостоять разбушевавшейся стихии. Такие платформы из монолитного железобетона разработаны фирмами «Финстрой», «Лохья» и «Партек». Благодаря различным добавкам бетон не разъедается соленой водой и выдерживает низкие температуры, его антикоррозийная арматура обладает повышенной прочностью. Сама платформа трехэтажная. Нижний этаж — полый бетонный цилиндр, опускаемый на дно и заполняемый

водой. Над ним — бетонный восьмиугольный пояс, своего рода бортовая броня, защищающая всю конструкцию от натиска льдов и волн. Верхний этаж — стальная платформа, на которой располагаются лаборатории, метеостанция, жилые помещения на 140 человек, вертолетная площадка, вычислительный центр, электростанция, буровое оборудование. С одной платформы можно бурить 2—3 скважины. По окончании работ вода откачивается, и платформа буксируется в другой район шельфа. При обнаружении нефти установку из разведочной можно превратить в эксплуатационную. Буровая способна работать на глубинах до 30 м (Финляндия).

**СПАРРИНГ-ПАРТНЕР — РОБОТ.** Его создали инженеры из Ронненбурга для тренировки боксеров. Если раньше спортсмен «сражался» с «грушей» или мешком, то теперь его противник — кожаная кукла-робот, набитая опилками. Благодаря программному устройству, вделанному в нее, она способна не только увернуться от удара, быстро «присесть» или откатиться назад, но и нанести механической рукой ответный удар. Высоту кукулы с помощью подъемника можно менять в зависимости от роста боксера (ГДР).



# МЯГКОЙ ПОСАДКИ!

Новые электронно-фантастические игры для ПК класса «Электроника БЗ-34»

Консультант раздела — Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Ю. Н. ГЛАЗКОВ



МИХАИЛ ПУХОВ

Предлагаем вашему вниманию модификацию игры, описанной в июньском номере «ТМ». Играющий должен, управляя вертикальной тягой, посадить космический корабль, движущийся с небольшой постоянной горизонтальной скоростью, в выбранную точку на поверхности планеты (см. рисунок).

Для игры используется программа «Лунолет-1», опубликованная в предыдущем выпуске. Подготовительные операции и ввод исходных данных остаются прежними. Единственное отличие — в регистр С нужно ввести начальное расстояние (по горизонтали) до точки посадки в метрах, а в регистр О — горизонтальную скорость в метрах в секунду. Реализуются эти операции командами: (расстояние, м) ПС (скорость, м/с) ПО.

Игра протекает точно так же, как и в уже опубликованном варианте, только при анализе ситуации полезно с помощью команды ИПС проверить текущее расстояние до точки посадки. Навыки, приобретенные при отработке посадки с постоянной горизонтальной скоростью, очень пригодятся в дальнейшем, когда нам с вами придется решать гораздо более сложные навигационные задачи. Мягкой посадки!

## СДЕЛАЙ САМ СЕБЕ ПЛАНЕТУ

Одна из важных констант, используемых в наших играх, — это ускорение силы тяжести на поверхности планеты. Еще два параметра, без которых в скором будущем не обой-

тись, — радиус планеты и первая космическая скорость. Приводим сводную таблицу этих величин для тех небесных тел (за исключением планет-гигантов), для которых они известны более или менее точно.

Сколько-нибудь надежных данных по другим небесным телам нет. Зато планетологи установили довольно простую зависимость ускорения свободного падения от радиуса планеты, если та сложена из материалов, подобных земным. Приведем ее в виде программы для ПК «Электроника БЗ-34»:

00.ПО 01.ИПВ 02.÷ 03.ПД 04.1 05.— 06.ИПС 07.× 08. Fe<sup>x</sup>. 09.ИПД 10.× 11.ИПА 12.× 13. + 14.ИПО 15.× 16.1 17.ВП 18.3 19.× 20.F√ 21.XU 22.С/П 23.БП 24.00

Называется эта программа «Планетный конструктор» (сокращенно «ПК-1»). Чтобы ею пользоваться, нужно после ее ввода в ПК занести в регистр А ускорение силы тяжести на земной поверхности (в м/с<sup>2</sup>), в регистр В средний земной радиус (в км) и в регистр С — эмпирическую безразмерную константу, равную 0,6904. Реализуются эти операции последовательностью команд: 9,81 ПА 6371 ПВ 0,6904 ПС В/О. После этого можно приступить к конструированию миров. Задайте радиус планеты, которую вы намереваетесь создать, наберите на клавиатуре его величину в километрах и нажмите С/П. После остановки на индикаторе светится ускорение силы тяжести на поверхности «изго-

товленной» вами планеты, а первая космическая скорость находится в регистре У — она вызывается на индикатор командой XU. Теперь можно набирать радиус очередной планеты и вновь нажимать С/П. Практика показывает, что изготовить планеты по этой методике даже легче, чем печь блины.

Если вы захотите испытать программу «ПК-1» на нашей таблице, выявится одна интересная деталь. Для Земли, Венеры, Марса, Луны, Ио и Европы вычисленные значения почти не отличаются от экспериментальных. А вот расчетные величины

Название небесного тела	Радиус, км	Ускорение силы тяжести, м/с <sup>2</sup>	Первая космическая скорость, м/с
<b>Планеты</b>			
Земля	6371	9,81	7905
Венера	6056	8,85	7321
Марс	3394	3,72	3553
Меркурий	2440	3,70	3005
Плутон	1500	0,4	780
<b>Спутники Юпитера</b>			
Ио	1815	1,80	1807
Европа	1569	1,32	1437
Ганимед	2631	1,43	1943
Каллисто	2400	1,23	1715
<b>Спутники Сатурна</b>			
Мимас	196	0,06	102
Энцелад	250	0,08	143
Тефия	530	0,15	283
Диона	560	0,22	351
Рея	765	0,26	447
Титан	2575	1,37	1881
Япет	730	0,14	317
<b>Луна, Тритон (спутник Нептуна), Харон (спутник Плутона) и Фобос (спутник Марса)</b>			
Луна	1738	1,62	1678
Тритон	2100	2,0	2049
Харон	650	0,2	350
Фобос	11	0,007	9

ускорения силы тяжести на Ганимеде или Каллисто почти вдвое превышают реальные. Это значит, что данные небесные тела в строгом смысле не принадлежат к земной группе — они сложены из материалов, в среднем вдвое менее плотных, чем земные горные породы. Именно на основании такого сравнения ученые пришли к выводу, что эти два спутника Юпитера примерно наполовину состоят из льда. То же самое можно сказать и о большинстве спутников Сатурна. А вот Меркурий, как нетрудно убедиться, наоборот, построен из более плотных пород — вычисленное значение силы тяжести на его поверхности в полтора раза меньше полученного экспериментально. Считается, что аномально высокая плотность Меркурия связана с его близостью к Солнцу: под действием излучения более легкие элементы покинули планету, скорее всего еще в процессе ее образования.

## УГАДАЙ ТЯГОТЕНИЕ!

Теперь, когда у вас появилась возможность конструировать по своему желанию планеты с любой гравитацией, вы можете сыграть в еще одну игру, базирующуюся на программе «Лунолет-1». Игруют в нее двое. После введения в ПК программы и комплекта исходных данных один из играющих (естественно, втайне от другого) вводит в регистр 4 ускорение силы тяжести на поверхности планеты, которую он загадал (планета может быть реально существующей или изготовленной на «Планетном конструкторе»). Начальные скорость и высота полета задаются равными нулю, а запас топлива — достаточным для взлета, непродолжительного полета и посадки.

Второй играющий должен определить ускорение силы тяжести, не заглядывая в регистр 4. Делать это рекомендуется следующим образом: 1) стартовать с поверхности планеты и подняться на небольшую высоту; 2) регулируя тягу, добиться такого положения, чтобы аппарат практически неподвижно завис над поверхностью; 3) при очередном останове с помощью команды ИПЗ вызвать на индикатор значение создаваемого двигателем реактивного ускорения. Поскольку корабль неподвижен, то оно совпадает по величине с ускорением силы тяжести. Конечно, вам вряд ли удастся зависнуть абсолютно неподвижно — следовательно, вы определите силу тяжести лишь приближенно. Определив ускорение, игрок должен еще и совершить мягкую посадку — иначе результат не засчитывается. После посадки запас топлива возобновляется и игроки меняются ролями. Выигрывает тот, кто угадал больше правильных десятичных знаков у задуманной партнером величины.

Выключать двигатель, даже на малое время, в этой игре не разрешается — в противном случае ускорение силы тяжести нетрудно было бы рассчитать, разделив разность скоростей на участке свободного падения на его продолжительность. Электронно-фантастическая игра «Угадай тяготение» необычайно полезна для развития навыков пилотирования, без которых совсем скоро на страницах нашего клуба будет нечего делать.

## ГЕНЕРАТОР СЮЖЕТОВ

Как вы помните, первое заседание нашего клуба было проведено, если можно так выразиться, на территории КЛФ. Ровно через месяц состоялся ответный визит — коллеги из КЛФ заглянули в отведенное нам помещение. Причем не в гости пришли чай распивать, а по делу — принесли с собой таблицу (см. стр. 58), которая позволяет, водя пальцем по нарисованным стрелкам, довольно просто получать сюжеты фантастических произведений в практически неограниченных (можно даже сказать, фантастических) количествах. Таблицу эту — она называется «Карманный компьютер начинающего фантаста» — они позаимствовали из монографии С. Лема «Фантастика и футурология», а цель визита сформулировали в таких словах: «Какой же это компьютер, если приходится водить пальцем? Помогите!» Мы поняли так, что им позарез необходима программа, которая избавила бы их от довольно tedious утомительной процедуры водения пальцем по таблице, а заодно и выдавала сюжет в готовом виде. Приводим программу, которую мы с готовностью им вручили.

00. Fx = 0 01. 05 02. ПЗ 03. БП 04. 55 05. Fx < 0 06. 11 07. Fy 08. КНОП 09. БП 10. 00 11. ПЗ 12. ПО 13. 1 14. П1 15. 3 16. Fcos 17. Fx < 0 18. 58 19. ИПЗ 20. 1 21. ВП 22. 8 23. — 24. Fx > 25. 32 26. ИП1 27. F10<sup>x</sup> 28. ИПЗ 29. × 30. БП 31. 53 32. ИПЗ 33. 1 34. ВП 35. 7 36. — 37. Fx > 0 38. 47 39. ИП1 40. 1 41. 0 42. × 43. 7 44. — 45. БП 46. 27 47. ИПЗ 48. 1 49. 0 50. × 51. ИП1 52. + 53. ПЗ 54. ИП1 55. С/П 56. БП 57. 00 58. ИП1 59. 1 60. + 61. П1 62. FLO 63. 15 64. ИП2 65. БП 66. 12

Пользоваться этой программой (называется она «Электронная гадалка») нужно следующим образом. После ввода программы перевести «Электронику» в режим вычислений и нажать В/О. Затем установить переключатель Р-Г в положение Г («гадание»), набрать 0 (это сигнал, что мы начинаем разрабатывать новый сюжет) и нажать С/П. Через пару секунд на индикаторе загорится 0 — компьютер к работе готов. Вооружаемся схемой Лема; нулевая

позиция соответствует прямоугольнику, на котором написано «Земля». Из него выходят четыре стрелки, четыре возможных сюжетных хода («Сгорает, или замерзает, или падает на Солнце», «Ученые», «Подвергается нашествию», «Сталкивается с огромной кометой»).

Вводим в машину число вариантов: 4 С/П. На экране мелькают цифры — электронный писатель лихорадочно размышляет над тем, какой же все-таки вариант выбрать. Приоткроем дверь в «кухню» кибернетического творчества. «Электроника» перебирает сейчас числа от 1 до 4 (1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, и т. д.), причем на каждую цифру уходит у нее несколько секунд. Пока переключатель Р-Г находится в положении Г («гадание»), процесс перебора будет продолжаться неограниченно долго. Нас, естественно, это не устраивает — выждав минуту-полторы, переключаем тумблер в положение Р («результат»). Электронные раздумья прекращаются, на индикаторе появляется номер варианта, выбранного «Электроникой» с нашей помощью — допустим, цифра 4. Следовательно, мы вступили на ветвь «Земля сталкивается с огромной кометой». Перед нами новое разветвление, три возможных варианта: «И взрывается (конец)», «Но остается невредимой (конец)», «И не взрывается, но». Возвращаем переключатель Р-Г в положение Г и нажимаем 3 С/П. Наш киберфантаст опять впадает в тягостные раздумья. Как и прежде, спустя некоторое время помогаем ему: переводим тумблер в положение Р. «Электроника» выдает номер очередного сюжетного поворота; теперь нужно опять вернуть переключатель в позицию Г и ввести в машину параметры очередной точки ветвления на схеме. Продолжая действовать таким образом, довольно скоро доберемся до слова «конец». Это значит, что сюжет первого произведения готов. Нажимаем клавишу XU. На экране загорается последовательность цифр. Это и есть шифр сюжета, который у нас получился. Первая цифра — номер варианта в первой точке ветвления, вторая — соответствующий номер во второй и т. д. При условии, что ветви нумеруются слева направо и сверху вниз, шифр 432, например, в переводе с машинного языка на русский означает: «Земля сталкивается с огромной кометой и не взрывается, но почти все гибнут (конец)».

Разработка нового сюжета начинается по команде 0 С/П. Если вы в ходе работы случайно наберете в качестве числа вариантов отрицательное число, «Электроника» деликатно сообщит вам, что вы ошиблись: на индикаторе загорится слово ЕГГОГ. В этом случае введите правильное число — на качестве сюжета ваша ошибка не отразится.

КЛУБ ЭЛЕКТРОННЫХ ИГР



# ЖЕЛТЫЙ

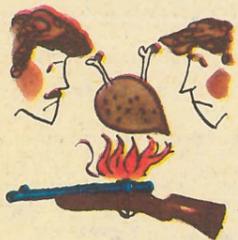
## «ТМ»

Однажды...

### Главный недостаток

Известный советский океанолог, полярный исследователь, инженер-контр-адмирал, профессор Н. Н. Зубов (1885—1960) уделял много внимания педагогической деятельности, по его инициативе в ряде высших учебных заведений были организованы кафедры океанологии. Как-то раз студенты расстроили ученого своей нерадивостью. Понимая, что внешне необходимо, но в то же время не желая выгладеть в глазах учеников этаним брюзой, Николай Николаевич начал рассказывать им притчу:

— Некогда искусный механик изобрел замечательное ружье. С его помощью можно было потрошить, чистить и даже обжаривать дичь. К сожалению, у ружья этого был хотя и один, но весьма существенный недостаток — оно не стреляло... Студенты недоумоменно притихли, гадая, куда клонит



профессор. А тот неожиданно круто изменил тему. — Так и вы! — заремел его голос. — Вы ходите в турпоходы, участвуете в спортивных соревнованиях, не пропускаете новых фильмов и спектаклей, посещаете вернисажи и вечера танцев, занимаетесь еще неизвестно чем, но вы не делаете главного — вы не учитесь!

### Все дело — в методе

В 30-х годах, во время очередного экономического кризиса, на американском автомобильном рынке разгорелась ожесточенная конкурентная борьба (как говорится, не на жизнь, а на смерть), победительницей в которой не раз выходила фирма «Дженерал моторс» — в основном благодаря находившимся в ее исследовательском отделе специалистам, представляющим завистливую компанию конкурентов. Этот отделе ч. Кеттеринга — и почему так получается: вам удается решать проблемы, а наши исследователи бьются над ними безуспешно?

— Все дело в различных методах, — сыронизировал Кеттеринг. — Вы действуете стародавним научным методом проб и ошибок, мы же современным коммерческим — методом проб и находок!

### Читая классиков

#### «Наш Мак-Адам, или Мак-Ева»

«Теперь у нас дороги плохи» — сетовал А. С. Пушкин в седьмой главе «Евгения Онегина», ссылаясь в подтверждение своих слов на стихотворение П. А. Вяземского «Станция». В нем коллега и друг великого поэта писал:

Свободна русская езда  
В двух только случаях:  
Наш Мак-Адам, или Мак-Ева  
Зима свершит, треща  
от гнева,  
Опустошительный набег,  
Путь окует чугуном  
льдыстым...

Для современного читателя, видимо, не очень-то понятен каламбур о «Мак-Адаме, или Мак-Еве». А полтора века назад имя Мак-Адама не требовало пояснений, от него был даже произведен необычный технический термин «макадамизация» дорог... В 1810 году Джон Мак-Адам (1756—1836) — шотландец, наживший состояние в Америке, — заинтересовавшись конструкцией дорожных покрытий, предложил усовершенствовать, повысить прочность дорог за счет использования щебня. (Об идее Мак-Адама рассказано в статье профессора В. Бабкова, опубликованной в «ТМ» № 7 за 1984 год. — Прим. ред.) За короткое время такое покрытие необычайно плотным и твердым. Метод получил быстрое распространение в Англии, где, по словам Ф. Энгельса, дороги оставались плохими,

### Неизвестное об известном

#### Помалу и помногу

Молодой датчанин Х. Кратценштейн (1723—1795) приехал в Россию уже известным ученым. Окончив университет в Галле, он вылетел путем воздействия электричеством паралич пальца у пациента за 15 минут, в то время как лечение массажем заняло бы полгода. В Петербургской академии наук Кратценштейн должен был помогать академику физико-математического класса Г. В. Рихману, исследовавшему совместно с М. В. Ломоносовым атмосферное электричество.

В 1753 году случилось несчастье: Рихмана во время экспериментов убила молния, и потрясенному Кратценштейну довелось зафиксировать смерть русского ученого от разряда, ударившего его в висок и вышедшего через мизинец ноги. Неожиданно для всех датчанин не продлил пятилетнее, весьма выгодное для него контракта с Академией наук и вернулся на родину.

Всю оставшуюся жизнь Кратценштейн жесточайшим образом корил себя за то, что не уследил за Рихманом. «Как же я мог упустить из виду главнейшее правило медицины, — говорил он. — Ведь если лекарство в малой дозе полезно, то в большой — губительно. Так и электричество: помалу лечит, а помногу — калечит!»

В. ОКОЛОТИН,  
кандидат технических наук



### Физики и лирики

#### Кто на портрете?

Будучи разносторонне талантливым человеком, Михаил Юрьевич Лермонтов (1814—1841), помимо литературного творчества, всерьез увлекался живописью, музыкой и очень любил математику.

Математику великий русский поэт знал еще со скамьи Московского университетского пансиона, в котором учился до поступления в Московский университет. Его современник Д. А. Милютин вспоминает, что в учебный курс пансиона входило не только такие дисциплины, как словесность, история, право и этика, но также и элементы высшей математики (аналитическая геометрия, начала дифференциального и интегрального исчисления). Эта наука давалась Лермонтову на редкость легко и притягивала его в течение всей жизни. Недаром в своих вольных и невольных переездах с одного места служил бы на другое он всегда возил с собой учебник математики французского автора Безу.

Сослуживцы Михаила Юрьевича вспоминают о его математических забавах, основанных на отгадывании задуманного числа с помощью нарочито запутанных арифметических и алгебраических действий. Эти шутки немало изумляли и развлекали офицеров полка.

А. А. Лопухин, товарищ Лермонтова по кавалерийскому училищу, близко знавший его, сообщает следующее.

Лермонтов постоянно искал новой деятельности и никогда не отдавался полностью «власть Парнаса». При чем этим новым делом он со свойственной ему страстью занимался самозабвенно, оно поглощало его це-

рода, не может сопоставляться с мужниной Мак-Адамом, находит для нее подходящий эквивалент — таинственную «Мак-Еву».

Любопытно, что изобретатель на строительстве дорог по своему методу потерял все свое немалое состояние и в 1820 году вынужден был обратиться в парламент с просьбой выплатить ему компенсацию. Через три года просьба была удовлетворена: 67-летнему Мак-Адаму выплатили 10 тыс. фунтов стерлингов, а заодно посвятили в рыцарское звание и назначили генерал-инспектором дорог Англии. В начале прошлого века имя Мак-Адама было хорошо известно в России: в 1830 году по его методу, получившему здесь творческое развитие, было сооружено знаменитое «щебеночное шоссе» Москва — Петербург протяженностью 658 км.

Г. КОТЛОВ, инженер

На снимках: нарисованный М. Ю. Лермонтовым портрет таинственного незнакомца (слева) и портрет шотландского математика Дж. Непера (справа).



ликом. Так, одно время поэт посвятил себя исключительно математике. Как-то раз, приехав в Москву к Лопухину, он заперся в кабинете и до глубокой ночи просидел над решением какой-то математической задачи. К сожалению, нам не дано узнать, какую именно задачу решал поэт, но, судя по диапазону его математических знаний, это могло быть и логарифмическое уравнение, и пример для дифференцирования, и сложный интеграл. Так и не справившись с задачей, Лермонтов, вконец измученный, заснул. И тут ему приснился некий математик, который любезно подсказал решение. Проснувшись, Лермонтов записал «подсказку» и даже нарисовал портрет таинственного незнакомца. То, что решение задачи пришло во сне, не вызывает удивления (вспомним хотя бы знаменитый случай с Д. И. Менделеевым). Но кто же изображен на портрете? Оказалось, что незнакомец очень похож на изобретателя логарифмов — шотландского математика Джона Непера (1550—1617). Вероятно, до этого Лермонтов читал о работах Непера и видел его портрет, который слился в воображении поэта с образом нежданного помощника. Современники же поэта, а за ними литературоведы предполагали, что на порт-

рете он изобразил испанского герцога Франсиско Лерма (1552—1623), от которого, по семейному преданию Лермонтовых, происходила их фамилия.

Сам герцог отнюдь не вызывает уважения. В истории он характеризуется как реакционный политический деятель, всеильный фаворит короля Филиппа III, практиковавший продажу государственных должностей, и в конце концов уволенный в отставку из-за злоупотреблений. После смерти своего патрона Лерма, «переквалифицировавшийся» к тому времени в кардиналы, был с позором выдворен из Мадрида и бежал в Шотландию.

И поэтому с каким-то особым удовлетворением узнаешь о таком факте: как рассказывала П. А. Висковатову жена мемуариста Е. Д. Лопухина, Лермонтов убедился, что это семейное предание ни на чем не основано. Да и взгляды на портрет: разве столь выразительные глаза — мудрые, печальные, всепонимающие — могут быть у старостливого вороватого глупого? Они скорее принадлежат самому поэту — по крайней мере, так утверждали и утверждают исследователи. В остальном же портрет работы Лермонтова совпадает именно с портретом Джона Непера.

Г. ГОТОВЦЕВ, инженер

### Узелок на память

#### Сколько лет «динамике»

В Спасо-Преображенском соборе Чернигова удалось разыскать потайной «поющей» кувшин, входивший в систему усилителей некогда звучавших здесь песнопений и проповедей. Как и известные «голосники» Софийского собора в Киеве, этот сосуд был замурован в стену горловиной внутрь храма.

Так прежде созревшая догадка ученых-археологов получила еще одно весомое подтверждение: прообраз современных громкоговорителей и репродукторов был создан почти тысячу лет назад.

Но вот что удивительно. Сегодня мы восприняли бы как чудачество попытку

воздвигнуть стену из звукоусилительных колонок. А мастера Древней Руси, сработавшие свои «стереофонические динамики» из хорошо обожженной красной или светло-желтой глины, распорядились ими одновременно и как строительным материалом. Густая сеть скрытых кувшинов и амфор не только улучшала акустику помещений, но и значительно облегчала конструкцию здания.

В. ХОХЛАЧЕВ



### Корифеи науки

#### Дети коммунаров

Во время вручения супругам Кири Нобелевской премии по физике в 1903 году некий репортер по наущению босса, раздраженного их прогрессивной общественной деятельностью, ядовито спросил: «Кто же вы на самом деле? Ученые или политики?» — «Если начнется революция, мы пойдем на баррикады, а пока мы делаем революцию в науке», — последовал ответ.

Пьер Кири (1859—1906) был сыном врача, активно помогавшего Парижской коммуны. Это принесло ему уважение простых людей и потерю богатых пациентов. 35 лет от роду Пьер женился на студентке Сорбонны польке Марии Скловской (1867—1934) — участнице патриотического движения, которая приехала в Париж из Варшавы. Как известно, Пьер и Мария открыли по-

лоний и радий, исследовали радиоактивное излучение, ввели сам термин «радиоактивность». В 1911 году Мария Скловская-Кири получила вторую Нобелевскую премию — по химии.

Дочь супругов Кири — Ирен (1897—1956) вышла замуж за лаборанта своей матери — Фредерика Жолио (1900—1958). А его отец тоже был участником Парижской коммуны! Эта семейная пара тоже была удостоена Нобелевской премии по химии в 1935 году, открыв искусственную и позитронную радиоактивность, аннигиляцию и обратный ей процесс. Супруги Жолио-Кири — активные участники движения Сопротивления. Движения сторонников мира — приложили много сил для запрета ядерного оружия. При чем Фредерик Жолио-Кири был членом ЦК Французской компартии, первым председателем Всемирного Совета Мира, его именем названа Золотая медаль Мира.

В. СТЕПАНОВ, инженер

### Бывает же такое!

#### Виндзорские колонны

Внутри здания муниципалитета в английском городке Виндзор стоят четыре мощные колонны, которые... ничего не подпирают. В чем дело? Для чего они были возведены?

Здание это строил знаменитый Кристофер Рен (1632—1723) — архитектор,

математик, астроном. В английском зодчестве он был видной фигурой: созданные им разнообразные по формам многочисленные здания — больницы, университетские колледжи, театры, дворцы — отличались тем, что были гармонично связаны с окружающей средой. Главная его постройка — собор св. Павла в Лондоне. Когда построенное здание муниципалитета в Виндзоре принимала комиссия из чиновников и судей, один из «отцов города» вдруг самонадеянно заявил, что архитектор допустил ошибку и что потолок в центральном



зале необходимо укрепить, иначе обрушится. «Знаток»

Д. АРНАУДОВ, инженер



## СЛАВНОЙ ИСТОРИИ СТРАНИЦЫ

Авиация в России (к 100-летию отечественного самолетостроения). М., «Машиностроение», 1983.

Детище XX века — авиация возникла отнюдь не на пустом месте. Еще в конце предыдущего столетия люди перестали удовлетворять полеты на одних лишь хорошо к тому времени освоенных летательных аппаратах легче воздуха — аэростатах и дирижаблях. Все больше энтузиастов-одиночек обращались мыслями к новому способу летания — на аппаратах тяжелее воздуха, суливших более высокую скорость, лучшую маневренность и ряд других, привлекавших внимание сторонников новой идеи свойств. Один за другим появлялись проекты, строились модели, в том числе летавшие. Казалось, еще один шаг — и появится самолет. Впрочем, самого этого слова — самолет — тогда в ходу не было; говорили — летательный прибор, позднее — аэроплан, но понятие об аппарате тяжелее воздуха постепенно овладевало помыслами людей.

Сборник «Авиация в России» имеет подзаголовок — «К 100-летию отечественного самолетостроения», потому что именно 100 лет — век назад построил свой самолет русский морской офицер Александр Федорович Можайский. Этому важнейшему событию в истории авиации и посвящена значительная часть книги.

Задача строго научного воссоздания всех или, по крайней мере, основных обстоятельств, сопутствовавших постройке самолета Можайского, и достигнутых при этом результатов существенно осложнялась рядом приводящих обстоятельств, прежде всего крайней неполнотой дошедших до нашего времени архивных документов. Уже во введении к сборнику констатируется, что, «к сожалению, история не сохранила сколько-нибудь достоверных сведений о результатах испытаний самолета». Несколько больше данных — тоже в значительной степени неполных и противоречивых, — относя-

щихся к этапам проектирования, оформления привилегии на изобретенный им «воздухоплавательный снаряд» (патента) и постройки аппарата, дали все же возможность реконструировать с достаточной степенью надежности облик и основные параметры последнего.

Крайне беден был научный и практический «задел», которым мог бы воспользоваться Можайский, приступая к созданию своего самолета. И теоретические сведения, и экспериментальные данные, необходимые для создания способного летать аппарата, были еще очень неполны. Д. И. Менделеев (широте круга его научных интересов нельзя не поражаться!) в своей вышедшей в 1880 году книге «О сопротивлении жидкостей и о воздухоплавании» заметил: «Приступая к изучению сопротивления, я, признаюсь, не ожидал найти такие недостатки в теории и опытах, до него касающихся, какие оказались в действительности». Иными словами, рассчитать ожидаемые данные своего самолета, определить заранее, какая мощность силовой установки требуется для аппарата данных размеров и веса, не мог ни Можайский, ни кто-либо другой в то время.

К объективным трудностям, обусловленным уровнем науки того периода, добавилась недалековидно скупая финансовая поддержка конструктора со стороны правительственных учреждений. Показательная подробность: деньги, необходимые для начала постройки самолета, Можайский получил в виде частных пожертвований от нескольких лиц, среди которых был и знаменитый генерал М. Д. Скобелев.

Построить в таких условиях самолет было, вне всякого сомнения, настоящим подвигом.

В сборнике подробно излагается уникальная работа, предпринятая группой ученых и инженеров Центрального аэродинамического института (ЦАГИ) имени Н. Е. Жуковского. По имевшимся скудным данным, сопоставляя и перепроверяя один архивный материал другим, они восстановили облик самолета Можайского, построили его модель, продули ее в аэродинамической трубе и полученные результаты продувок заложили в аэродинамический расчет. Таким образом установили, что фактическая мощность силовой установки самолета Можайского была меньше потребной для полета. Авиация ждала легких и мощных двигателей внутреннего сгорания, ждала, как справедливо пишет академик Г. П. Свищев в своей статье «Первый отечественный авиаконструктор», и минимально необходимых научных данных по аэродинамике, динамике полета и устойчивости. Все это пришлось 20 лет спустя...

Но одно бесспорно: постройка Можайским самолета в натуральную величину явилась важным шагом вперед на пути освоения человечеством полета на аппаратах тяжелее воздуха! Ньютон видел причину своих научных успехов в том, что «стоял на плечах гигантов» — великих предшественников. Вне всякого сомнения, А. Ф. Можайский — один из тех предшественников, благодаря которым люди в конце концов взлетели на самолете!

Если в конструировании и постройке летательных аппаратов в нашей стране после Можайского наступила длительная, протянувшаяся на ряд лет пауза, то научные исследования, без которых был бы немислим и прогресс самолетостроения, получили на рубеже XIX и XX веков заметное развитие. Многие первоначально важные для становления и развития авиации научные результаты были получены Н. Е. Жуковским, С. А. Чаплыгиным и их учениками. В сборнике под рубрикой «Авиационная наука в России» Научно-мемориальным музеем Н. Е. Жуковского опубликована подборка интересных высказываний академиков М. В. Келдыша, Г. П. Свищева и С. А. Христиановича о научном наследии Жуковского, в значительной своей части опережающем время, — как, например, исследование «О наиболее выгодном угле наклона аэроплана» (по нынешней терминологии — угле атаки), вышедшее в свет в 1897 году — до полета первого аэроплана, или предсказание в сообщении «О парении птиц» возможности выполнения мертвой петли — за 22 года до того, как ее выполнил выдающийся летчик-новатор П. Н. Нестеров. Наряду с неоспоримым вкладом в аэродинамику и смежные отрасли знания все, пишущие о Жуковском, отмечают и его организаторскую деятельность (одно основание ЦАГИ чего стоит!), и вкус к приложениям результатов своих научных исследований к задачам инженерной практики, и деятельность педагогическую — среди его учеников конструкторы такого класса, как А. Н. Туполев, А. А. Архангельский, А. М. Черемухин, ученые Б. Н. Юрьев, В. П. Ветчинкин, Б. С. Стечкин, и даже летчики — слушатели Кратких теоретических курсов авиации М. М. Громов, Б. Н. Кудрин, Б. К. Веллинг, Н. П. Шебанов.

Четырнадцать первым русским летчикам посвящен обстоятельный очерк Е. В. Королевой.

В главах, написанных В. Н. Бычковым, В. И. Бирюлиным и С. А. Адакинским, содержатся хорошо систематизированные сведения о конструировании и постройке самолетов, авиационных моторов, винтокрылых аппаратов в дореволюционной России. Большой интерес представляет и

раздел сборника, касающийся научных и учебных центров, созданных в нашей стране усилиями профессора Н. Е. Жуковского и его учеников: в Московском университете и Высшем техническом училище, в подмосковном Кучине, в Петербургском политехническом институте, в Киевском обществе воздухоплавания. Некоторые из этих центров разветвлялись: так, в МВТУ существовала и аэродинамическая лаборатория, и студенческий воздухоплавательный кружок, и авиационное расчетно-испытательное бюро, и уже упоминавшиеся Краткие теоретические курсы авиации. Значительная часть статей в этом разделе сборника принадлежит перу самого Николая Егоровича Жуковского: кто, в самом деле, лучше его мог бы рассказать о созданных им курсах, лабораториях, кружках, из которых в дальнейшем сложилась развернутая эффективная система подготовки авиационно-технических и научных кадров.

Заключает сборник отличающаяся полнотой и продуманностью публикация Научно-мемориального музея Н. Е. Жуковского о знаменательных датах в истории авиации.

Если попытаться сформулировать, что же составляет наиболее важную особенность сборника «Авиация в России», выделяющую его из ряда многих других изданий подобного содержания, то, наверное, следует в первую очередь отметить присущую ему предельную добротность, научную достоверность, исчерпывающую доказательность всего, что в нем излагается. Впрочем, много и не приходилось ожидать, если учесть исключительно высокую квалификацию и компетентность привлеченного к участию в сборнике авторского коллектива.

Входящие в состав сборника статьи написаны хорошим, ясным языком, строго и в то же время достаточно популярно. Его содержание вполне доступно (и интересно!) не только специалистам, связанным с авиацией профессионально, но и гораздо более широкому кругу читателей.

Закончить рецензию хотелось бы естественным выражением уверенности, что сборник «Авиация в России» с пользой и удовольствием прочтут и авиационисты, и студенты, и летчики, и вообще все, кому небезразлична основанная на точных научных данных история отечественной авиации. Но сказать так, к сожалению, нельзя, поскольку тираж книги необъяснимо мал — составляет всего 1050 экземпляров и достать ее стало невозможно буквально на следующий день после выхода в свет.

**МАРК ГАЛЛАЙ,**  
Герой Советского Союза,  
заслуженный летчик-испытатель  
СССР, доктор технических наук

## КРЫША НАД ГОЛОВОЙ

(К 3-й стр. обложки)

**ВЯЧЕСЛАВ ЗАВОРОТОВ, инженер**

Угадайте, кто носит свое жилье на спине? Любый ребенок не задумываясь ответит — конечно, улитка! А взрослый улыбнется — турист... Действительно, палатка для туриста — самый удобный временный домик. Только в отличие от раковины палатку ничего не стоит сложить и даже поместить в рюкзак.

Но если спросить бывалого любителя пеших походов, какими еще свойствами должна бы обладать палатка, тот наверняка начнет перечислять свойства, казалось бы, несовместимые.

Мол, хорошо бы ей быть невесомой, но прочной; компактной и достаточно просторной. Так уж получилось, что большая часть серийных палаток этим требованиям не отвечает. Поэтому сделать то, что не удалось профессиональным конструкторам, задумали энтузиасты.

Действуя нетрадиционным способом, они нередко находили оригинальные инженерные решения и создавали удобные палатки, годные для любых условий. Больше того, в избытке творческих сил самодеятельные изобретатели нередко придумывали и микродомики специального назначения. Например, канадец Т. Вэрнард создал палатку для тех, кто любит бродить по лесам (пат. США № 2263867, 1941 год, рис. 1). Вся хитрость состоит в том, что один ее угол приподнят и привязан к дереву — крыша становится наклонной, и на ней не застаивается дождевая вода. А остальное доделывают растяжки — три натягивают крышу, а четыре — пол. Ничего не скажешь, просто, но большинство изобретателей все же предпочитает экспериментировать с каркасными конструкциями.

В частности, в ноябре 1942 года швед А. Андерсон предложил палатку (пат. США № 2302650, рис. 2), которая по конструкции схожа с жилищем кочевников. Несколько длинных, тонких деревянных реек образуют прочный конусообразный каркас. На него надевается кожаный колпак, посредние рейки перехватывают складным

угольником, а их нижние концы привязывают к кольшкам.

А вот англичанин Ч. Поттер попробовал обойтись без кольшков. Он использовал вместо них три узкие упругие стальные ленты. Скрепленные наверху в центре, они упираются через пол палатки в землю. Достаточно положить на этот каркас четыре «стенки», соединив их застегивающими «молниями», и жилье готово (пат. США № 2475515, 1949 год, рис. 3). Совсем наоборот действовал поляк К. Крутзиновский, вынесший все элементы каркаса наружу (пат. США № 3356098, 1967 год, рис. 4). Да их не так уж много: пара вертикальных стоек, определяющих высоту потолка, и две горизонтальные рейки, регулирующие ширину палатки. Весьма своеобразно Крутзиновский подошел к конструкции «дверцы» — в одну из стенок вшиты две наклонные застегивающие «молнии».

Иную задачу поставил перед собой американец А. Кларк, задумавший совместить палатку со спальным мешком. В походном положении это сооружение напоминает баян со сдвинутыми мехами. Но стоит путнику на привале развязать стягивающие шнуры, как предварительно сжатая спиральная пружина стремительно распрямит палатку, превратив ее в продолговатую теплую нору (пат. США № 2792184, 1957 год, рис. 5). Остается забить четыре кольшка по углам и укладываться поживать.

Если у Кларка пружина действует по горизонтали, то у бельгийца П. Стокмана — по вертикали (пат. США № 2828755, 1958 год, рис. 6). Он соединил звенья конусообразной спиральной пружины с обшивкой палатки, поэтому она занимает минимум места в сложенном виде и не требует много времени на установку. Все это замечательно. Плохо только то, что на ветру упругие палатки Кларка и Стокмана начинают ерзать по земле.

То же самое относится и к палатке канадца Г. Бенсона (пат. США № 2938524, 1960 год, рис. 7), которая в таких же условиях ощутимо покачивается. Не помогают и ребра жесткости, образованные четырьмя длинными упругими стержнями, закрепленными по углам на специальных кольшках.

Следуя по стопам Бенсона, Г. Принц из ФРГ действовал несколько иначе. Несущие элементы своего относительно высокого микродомика он вынес наружу, соединив по углам складными держателями. В нижней части стенок Принц предусмотрел два вентиляционных отверстия, а в верхней разместил четыре круглых, просторных окна (пат. США № 3547136, 1967 год, рис. 8). Нельзя сказать, что туристы с восторгом восприняли эту

ЭТОТ НОМЕР ПОСВЯЩЕН  
XII ВСЕМИРНОМУ ФЕСТИВАЛУ  
МОЛОДЕЖИ И СТУДЕНТОВ  
В МОСКВЕ

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>МОСКОВСКИЙ ВСЕМИРНЫЙ</b>	
<b>МОСКВА ФЕСТИВАЛЬНАЯ</b>	
Г. Князев — Дружить	2
всем миром	2
С. Колесников — Тру-	
диться во имя буду-	
щего	4
Л. Мелешикина — Мой	
университет	8
А. Мавленков — Чем	
занят Веремейчик	12
Два мира — две пер-	
спективы	14
В. Люльков — Знать	
правду!	17
Н. Дмитриев — «Москов-	
скому фестивалю» —	
большое плавание	18
А. Ганин — ВДНХ при-	
нимает гостей	20
А. Архарова, Л. Макаро-	
ва — Звуковая орбита	
форума	22
<b>ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИН-</b>	
<b>СКОГО КОМСОМОЛА</b>	
М. Аболмазов, А. Тимо-	
феев — Вторгаясь в по-	
таенный мир белковых	
тел	35
<b>УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ</b>	
В. Семенихин — «Все	
мы ровесники...»	10
<b>ВЕСТИ ИЗ СТУДЕНЧЕСКИХ КВ</b>	
В. Егоров — Багги из	
Йошкар-Олы	24
<b>НАШИ ПЕРВОПУБЛИКАЦИИ</b>	
М. Громов — «Преодо-	
леть пространство и	
простор»	26
В. Анкуратов — Жизнь,	
отданная авиации	28
<b>ХРОНИКА «ТМ»</b>	
<b>НАУКА ПЯТИЛЕТКИ</b>	
В. Грязнов — «Король	
ключей»	44
<b>ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»</b>	
И. Боечин — Удар из-	
под воды	39
<b>ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ</b>	
А. Кульнев — И снова	
воздушные замки	30
Новая арифметика для	
ЭВМ	40
А. Стахов — Коды золо-	
той пропорции	40
Надежные, сверхбыстро-	
действующие	43
<b>НА ОРБИТЕ СОЦИАЛИЗМА</b>	
Г. Старчинский — Урок	
географии	47
<b>НАШ АРТИЛЛЕРИЙСКИЙ МУ-</b>	
<b>ЗЕЙ</b>	
В. Маликов — Не поро-	
хом единым...	48
<b>АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ</b>	
<b>СЛУЧАЕВ</b>	
А. Зинухов — Огненос-	
ные птицы Ольги	50
В. Коваленко, В. Неру-	
бенно — Тайное ору-	
жие древних	52
<b>ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА</b>	
<b>КЛУБ ЭЛЕКТРОННЫХ ИГР</b>	
М. Пухов — Мягкой по-	
садки!	56
<b>КЛУБ «ТМ»</b>	
<b>КНИЖНАЯ ОРБИТА</b>	
М. Галлай — Славной	
истории страницы	62
<b>К 3-Й СТР. ОБЛОЖКИ</b>	
В. Заверотов — Крыша	
над головой	63
<b>ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:</b>	
1-я стр. — Н. Вечканова,	
2-я стр. — А. Мирошникова,	
3-я стр. — В. Валуйских,	
4-я стр. — Н. Бирюкова	

новинку, рассчитанную на двух-четыре человека. Зато ее по достоинству оценили охотники, ученые-биологи, орнитологи, фото- и кинооператоры.

По пути упрощения конструкции пошел и американец Дж. Макквайд. Он шил грубы из полотна, оставив один конец открытым, для входа, а для придания ей определенной формы оснастил свое изделие двумя растяжками, которые привязываются к любому высокому предмету (пат. США № 3464430, 1960 год, рис. 9). Как видите, Макквайд уподобил свою палатку лежбищу Кларка и Стокмана, только обошелся без пружинок, да еще добавил противомоскитную сетку.

А почему бы лишний раз не «открыть Америку»? Видно, так думали получившие патенты США жители ФРГ П. Стротмайер и О. Фрей (пат. № 3489156, 1970 год) и канадец Дж. Фуллер (пат. № 3779259, 1973 год, рис. 10). Прототипом своих жилищ они выбрали... эскимосскую ледяную хижину — иглу. Как и в ней, палатки имеют вентиляционные нижнее и верхнее отверстия, поэтому туристы могут развести внутри огонь, дабы обогреться и приготовить пищу. Кстати, конические иглу и уподобленные им палатки прекрасно противостоят ветру. Что же касается каркаса, то у изделия Стротмайера — Фрея роль его выполнял длинный шток, забиваемый в грунт, к которому подвешивалась оболочка. Жилище же Фуллера держалось на четырех стойках с растяжками, с помощью которых регулировался размер верхнего отверстия.

В последние годы изобретатели временных убежищ для путешественников стали смело применять новые материалы.

Например, американец Л. Норман в 1976 году создал необычную палатку, в которой роль стоек играло кольцо из особо прочной пластмассы (пат. США № 3960161, рис. 11).

При переноске оно складывалось и не занимало слишком много места в рюкзаке. При разбивке бивака следовало сначала разложить оболочку и закрепить пол шестью кольцами, а затем — оболочку, изнутри, пружинящее кольцо, и все — крыша сама собой распрямлялась. Что и говорить, здесь удалось удачно вписать в палатку ее главный элемент, при этом «поручив» ему воспринимать не только ветровые нагрузки, но и собственный вес всего сооружения.

Впрочем, на этом Норман не остановился. Оперир, я несколькими упругими элементами и оболочками сложных форм, он создал палатки, напоминающие сверху многолепестковые цветы. Это уже не просто убежище для странника-одиночки, а переносное многокомнатное жилье для отряда туристов.

В заключение упомянем о палатке, которую придумал голландец Ф. Вандерлих (пат. США № 4311159, 1982 год). На рисунке 12 она представлена в походном и собранном виде. Главное в ней то, что каркас состоит всего из трех упругих пластмассовых элементов, которые можно складывать подобно телескопической антенне и вместе с оболочкой палатки скатывать подобно коврику. Устанавливается палатка на редкость просто — достаточно развязать шнуры, чтобы она раскрылась. После этого остается разложить внутри ее пару упругих элементов, а центральный установить вертикально, забить в противоположных точках пару колец — и жилье готово!

Как видите, под дружным натиском неутомимых изобретателей неизвестно, как изменится облик даже таких привычных традиционных изделий, как туристская палатка. Думается, что здесь еще не сказала своего слова молодежь. Кому-то, а ей, стойкой поклоннице пешеходных походов, до палаток особенно есть дело!

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редколлегия: В. И. БЕЛОВ (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности), К. А. БОРИН, В. К. ГУРЬЯНОВ, Л. А. ЕВСЕЕВ (отв. секретарь), В. С. КАШИН, А. А. ЛЕОНОВ, А. Ш. МАВЛЕНКОВ (ред. отдела техники), И. М. МАКАРОВ, В. В. МОСЯКИН, В. М. ОРЕЛ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПЕРЕВОЗЧИКОВ (ред. отдела науки), М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), В. А. ТАВОЛИН, А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, В. И. ЩЕРБАКОВ.

Ред. отдела оформления  
Н. К. Вечканов

Технический редактор Л. Н. Петрова

Адрес редакции: 125015, Москва,

А-15, Новодмитровская, 5а. Телефо-

ны: для справок — 285-16-87; отде-

лов: науки — 285-88-01 и 285-88-80;

285-89-80; техники — 285-88-24 и

285-88-95; рабочей молодежи и про-

мышленности — 285-88-48 и 285-88-45;

научной фантастики — 285-88-91;

оформления — 285-88-71 и 285-80-17;

массовой работы и писем —

285-89-07.

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 13.05.85. Подп. в печ. 20.06.85. Т08973. Формат 84×108<sup>1/2</sup>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Усл. ир.-отт. 28,6. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 780. Цена 40 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, Суцевская, 21.

