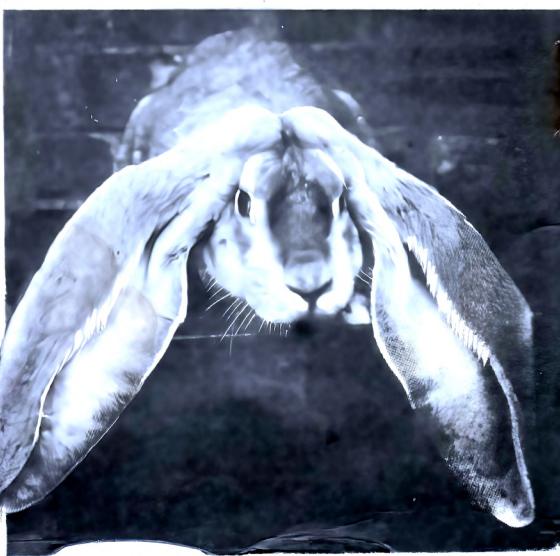
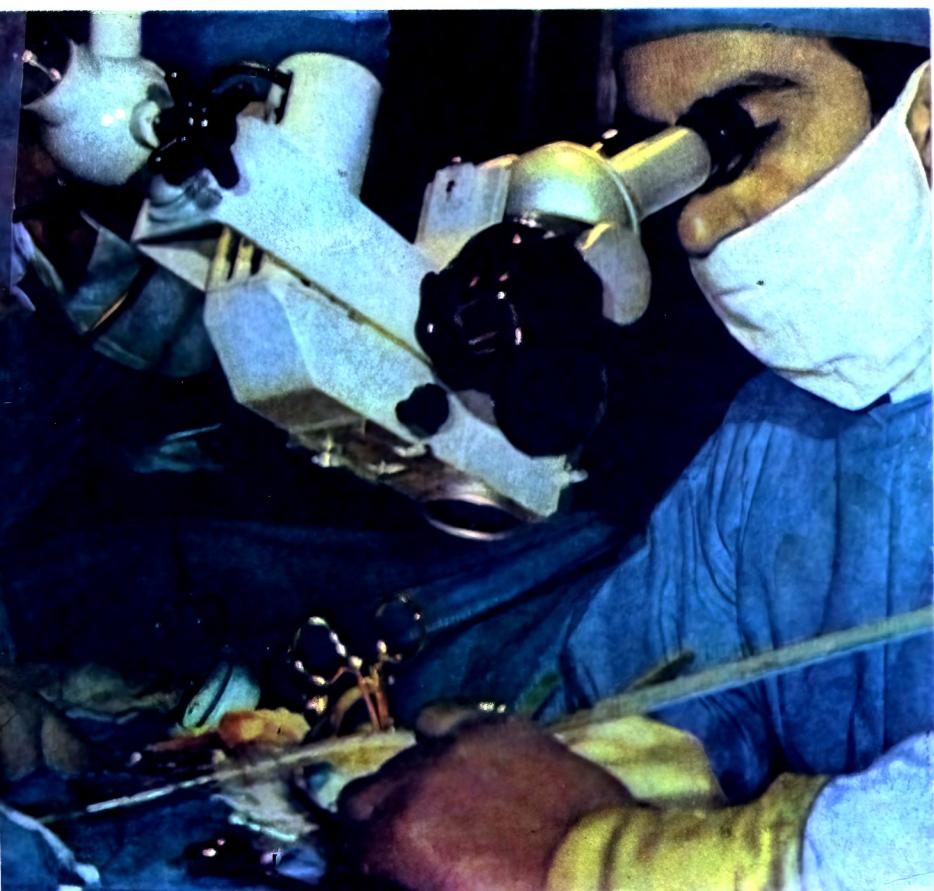




Живая  
фабрика  
лекарств

ТЕХНИКА-12  
МОЛОДЕЖКИ 1974



# ВДЕЛЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

1. Остановись, мгновенье!
2. Чтобы нервы  
были в порядке.
3. Человек-муха?
4. Непобедимый собрат  
углерода.
5. Зачем ему такие уши?
6. Корона  
для царя муравьев.
7. Гигант среди гиган-  
тов.

© «Техника — молодежи». 1974 г.

6  
7



50 ЛЕТ СО ДНЯ ОБРАЗОВАНИЯ  
УЗБЕКСКОЙ ССР

В ОКТЯБРЕ СТРАНА ТОРЖЕСТВЕННО ОТМЕТИЛА 50-ЛЕТИЕ ОБРАЗОВАНИЯ УЗБЕКСКОЙ ССР И КОМПАРТИИ РЕСПУБЛИКИ. ЭТО БОЛЬШОЙ ПРАЗДНИК ВСЕХ НАРОДОВ НАШЕЙ СТРАНЫ. «ВЫДАЮЩИЕСЯ ДОСТИЖЕНИЯ УЗБЕКСКОЙ ССР — ЭТО РЕЗУЛЬТАТ ЛЕНИНСКОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ, НЕРУШИМОЙ БРАТСКОЙ ДРУЖБЫ СОВЕТСКИХ НАРОДОВ, ИХ ВЗАИМОПОМОЩИ, ПЛОДЫ ВДОХНОВЕННОГО ТРУДА РАБОЧИХ, КОЛХОЗНИКОВ, ИНТЕЛЛИГЕНЦИИ РЕСПУБЛИКИ», — ГОВОРЯТСЯ В ПРИВЕТСТВИИ ЦК КПСС, ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР И СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР, АДРЕСОВАННОМ РЕСПУБЛИКЕ-ЮБИЛЯРУ.

СЛАВНОМУ ЮБИЛЕЮ МЫ ПОСВЯЩАЕМ ЭТЫ НОМЕР ЖУРНАЛА. ЕГО МАТЕРИАЛЫ РАССКАЗЫВАЮТ ОБ УДАРНОМ ТРУДЕ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ ТВОРЧЕСТВЕ МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ, О ДОСТИЖЕНИЯХ УЧЕНЫХ УЗБЕКИСТАНА.

СПЕЦИАЛЬНЫЙ НОМЕР «ТМ», ПОСВЯЩЕННЫЙ 50-ЛЕТИЮ УЗБЕКСКОЙ ССР, ПРОДОЛЖАЕТ СЕРИЮ ПУБЛИКАЦИЙ О РАЗВИТИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ В СОЮЗНЫХ РЕСПУБЛИКАХ, ОБ УЧАСТИИ КОМСОМОЛЬЦЕВ И МОЛОДЕЖИ В БОРЬБЕ ЗА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ТЕХНИКА-12  
МОЛОДЕЖКИ 1974

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

Важнейшая задача  
комитетов комсомола —  
всемерно содействовать  
укреплению  
союза науки,  
техники и производства,  
быстрому освоению  
промышленностью  
достижений  
научно-технической мысли.

Из отчетного доклада ЦК ВЛКСМ  
XVII съезду комсомола



## ЭНТУЗИАСТЫ ПРОГРЕССА

Эргаш ГАФУРЖАНОВ,  
первый секретарь ЦК ЛКСМ Узбекистана

Под руководством Коммунистической партии, при помощи великого русского народа, рука об руку со всеми народами Советского Союза узбекский народ за короткий исторический срок прошел путь замечательных преобразований и свершений. Ныне Узбекская ССР занимает первое место в стране по производству техники для хлопководства, текстильных машин и выработке хлопкового волокна, второе — по выпуску хлопчатобумажных тканей, третье — по добыче газа, производству минеральных удобрений, шелковых тканей и растительного масла.

В нашей республике, которая в недалеком прошлом была краем сплошной неграмотности, сейчас около 200 научных учреждений. В Узбекистане трудятся около 30 тыс. научных работников, в том числе 10 тыс. женщин. Больше половины ученых моложе 35 лет.

Как известно, Узбекистан — республика «белого золота», главная хлопковая база страны. За четыре года девятой пятилетки государству продано 19,2 млн. т хлопка, что на 1,9 млн. т больше, чем было предусмотрено народнохозяйственным планом. Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежnev, высоко оценивая труд хлопкоробов, говорил: «Хлопок у нас называют «белым золотом», а я хочу добавить и сказать, что это «белое золото» выращивается золотыми руками».

Комсомол Узбекистана по праву гордится тем, что во всенародной битве за большой хлопок немалая доля труда молодежи. Вот уже 15 лет комсомольская организация республики шефствует над комплексной механизацией в хлопководстве. В 1974 году во Всесоюзном социалистическом соревновании приняли участие более 19 тыс. молодых механизаторов, 3648 комсомольско-молодежных хлопководческих бригад и звеньев. Они рапортовали о досрочном выполнении планов и социалистических обязательств.

Замечательных успехов достигли молодые механизаторы республики, такие, как член бюро ЦК ЛКСМ Узбекистана Кувандык Абдураззаков, Жиянкул Рустамов, Чиннихон Худоярова, братья Шадыевы, Зухра Хасанова и многие другие, выгруженные из бункеров своих машин по 400—700 т «белого золота».

В битве за хлопок прославились комплексно-механизированные комсомольско-молодежные бригады, руководимые Ширманхон Саламовой, Фарманкулом Рахманкуловым, Асанжон Дурыевой, Бекзадом Тошиевым...

Комсомол заботится о постоянном пополнении механизаторских кадров. Только в 1973 году подготовлено более 43 тыс. механизаторов.

С 1964 года действует созданная по инициативе ЦК комсомола республиканская школа передового

опыта, руководимая заслуженным механизатором УзССР Валентином Тюпко. В ней ежегодно обучается около 100 механизаторов. Успешно развивается наставничество ветеранов. Например, за шесть лет работы в Голодной степи член Бюро ЦК комсомола Узбекистана известный хлопковод Кувандык Абдуразаков подготовил более 30 механизированных водителей хлопкоуборочных машин.

Сельские девушки горячо откликнулись на патриотический почин воспитанницы комсомола Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской премии Турсуной Ахуновой. Она призвала их овладеть техникой. И вот только в страду 1973 года на хлопкоуборочных машинах работало более 2 тыс. девушек.

В определяющем году пятилетки республика дала небывалое количество «белого золота» — 5,2 млн. т.

Участие молодежи в научно-техническом творчестве, повышение эффективности производства сегодня стало важным средством трудового воспитания юношей и девушек республики, мощным стимулом профессионального роста и совершенствования мастерства.

Движение людей пытливой мысли таит в себе громадные резервы. Об этом убедительно свидетельствует состоявшаяся летом 1974 года на ВДНХ УзССР республиканская выставка НТМ.

Сегодня во Всесоюзном смотре НТМ участвуют 248 тысяч юношей и девушек республики. За годы девятой пятилетки создано 1413 школ молодых рационализаторов и изобретателей, 662 кружка технического творчества. Молодые новаторы разработали и внедрили в производство свыше 10 тысяч ценных предложений, изобретений и разработок, экономический эффект от которых составил более 20,7 млн. рублей.

При участии молодежных творческих бригад за три года пятилетки внедрено в промышленность республики около 500 механизированных и 132 автоматизированных технологические линии, свыше 180 комплексно-механизированных и 51 автоматизированный участок, более

100 цехов, почти 1000 установок и агрегатов. В результате этого вы свобождено около 12 тыс. человек.

В борьбе за научно-технический прогресс большую роль играют советы молодых учёных и специалистов, которые действуют при всех обкомах комсомола, в научно-исследовательских, проектно-конструкторских организациях, вузах и на крупных промышленных предприятиях. Плодотворно работает, к примеру, совет молодых ученых Института кибернетики АН УзССР. Это головное научное учреждение по внедрению современных новых методов управления и вычислительной техники в народное хозяйство. Средний возраст сотрудников Института кибернетики 26—27 лет. Таким образом, все, что здесь делается, можно считать делом рук комсомола и молодежи. А сделано немало. На многих предприятиях и в министерствах республики уже успешно функционируют АСУ, внедренные Институтом кибернетики. Они приносят большой экономический эффект. В настоящее время разрабатываются основы создания единой республиканской автоматизированной системы управления народным хозяйством (РАСУ), которая будет одной из первых в стране. В частности, молодые ученые разработали проект оптимального размещения сети вычислительных центров для РАСУ.

Обо всех многочисленных направлениях работы комсомола Узбекистана по ускорению научно-технического прогресса в республике, обо всех поистине колоссальных достижениях молодежи не расскажешь в короткой статье. В заключение я хочу лишь представить читателям «Техники — молодежи» республиканский клуб молодых ученых «Прогресс». Он создан при ЦК ЛКСМ в марте 1973 года с целью пропаганды новейших научно-технических достижений. О пользе этого клуба, действенности его работы можно судить хотя бы по одному заседанию, на котором обсуждалась важнейшая для республики проблема борьбы с болезнью хлопчатника. (Репортаж о заседании клуба «Прогресс» читайте на стр. 7. — Прим. ред.)



## Решения XVII съезда ВЛКСМ — боевая программа действия!



Здесь разольется рукотворное море.



Строительство плотины идет полным ходом.



Ударная  
комсомольская

# Голубая жемчужина Ферганы

Постановлением ЦК ВЛКСМ от 28 декабря 1973 года в числе 135 важнейших объектов было объявлено Всесоюзной ударной комсомольской стройкой и сооружение Андиканского водохранилища. «Что оно собой представляет? Каковы его особенности? Почему ему придано такое значение?» — с этими вопросами обратился наш корреспондент **Юрий ФЕДОРОВ** к разработчикам проекта — сотрудникам ташкентского института «Средазгипроводхлопок». И вот что они рассказали...

**Осознанная необходимость.** Маловодье источников орошения, несоответствие режима их стока потребности в оросительной воде — основное препятствие на пути повышения урожайности хлопчатника в Средней Азии. К районам, остро и часто страдающим от недостатка воды, в первую очередь относятся земли, орошающиеся в основном притоком Сырдарьи — Карадарьей и частично реками Ак-Бура, Аравайсай, Кугарт, Кара-Унгур и другими. В связи с совершенствованием агротехники и освоением новых поливных участков положение особенно обострилось в последнее время. Ясно: необходимо как можно скорее принять меры, которые гарантировали бы на этих землях высокую водообеспеченность и, следовательно, высокую и устойчивую урожайность хлопка. Таких мер можно предложить две: повысить к. п. д. нынешних оросительных систем или зарегулировать сток реки в водохранилище.

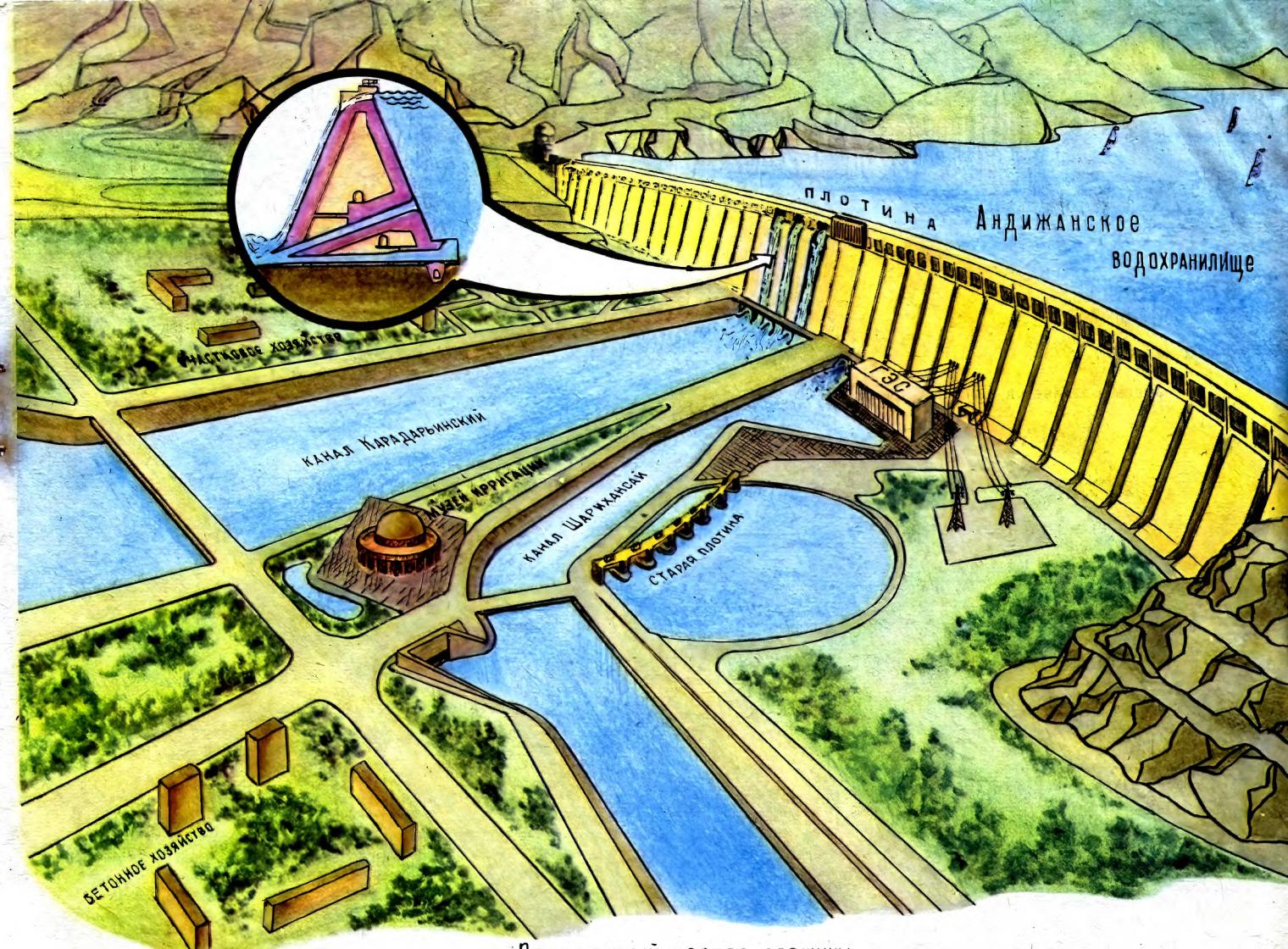
Специалисты подсчитали: с 1915 по 1961 год при существующем к. п. д. систем, равном 0,54, подкомандная Карадарье территория (питающаяся за счет бассейна реки) площадью около 500 тыс. га была удовлетворена водой только в одном 1954 году. Во все остальные годы наблюдался недостаток воды, величина которого нередко составляла 1, а то и 1,5 млрд. м<sup>3</sup>. Так вот, большая изменчивость стока реки приводит к тому, что даже при значительном повышении к. п. д. систем до 0,65—0,70 дефицит в воде можно сократить

менее чем на 20%. Но и столь малая выгода вряд ли окупилась бы: очень уж сложно переустроить Карадаринские оросительные системы — тут каналы, как правило, извилистые, с разнообразными уклонами, по-перечные сечения их неправильны. А если еще вспомнить, что инженерные работы пришлось бы провести на площади более чем 0,25 млн. га, то первая мера явно предстает весьма трудным и малоэффективным предприятием. Теперь понятно, почему специалисты пошли по второму пути.

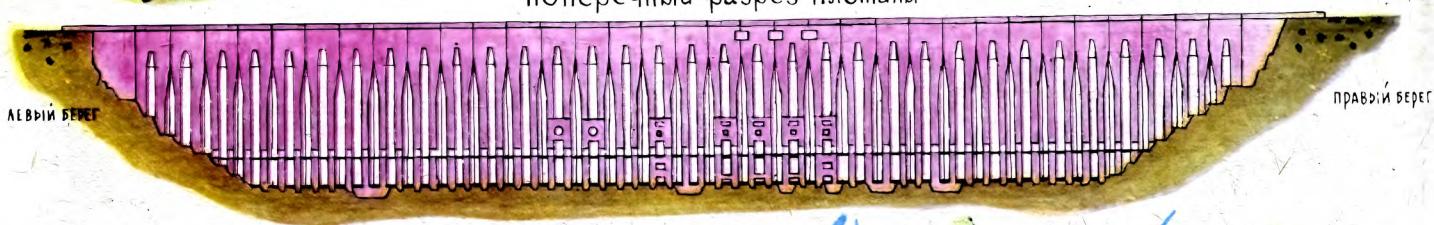
Карадарья вытекает из предгорий Памира в Ферганскую долину в ее восточной части, на границе областей Андиканской (Узбекская ССР) и Ошской (Киргизская ССР). На выходе реки из Кампирраватского ущелья (ширина 400—800 м) был построен в 1937—1940 годах водозаборный узел, от которого берут начало магистральные каналы Шарихансай, Андикансай и Савай. Выше ущелья, на протяжении 6 км, в Карадарью впадают два притока — Яссы и Куршаб. Долины всех трех рек образуют естественную чашу емкостью 1750 млн. м<sup>3</sup>. Природа словно сама подготовила место (заметим, единственное в бассейне Карадарьи!), где можно создать крупное водохранилище.

**Проект.** В начале 60-х годов по заданию Министерства водного хозяйства Узбекской ССР институт «Средазгипроводхлопок» при участии родственных научных учреждений составил технический проект на строительство Кампирраватского водохранилища (впоследствии оно было названо Андиканским). Около ущелья постепенно возводились производственные и складские базы, жилые поселки для строителей, линии электропередачи, предприятия, дороги и другие объекты подготовительного периода.

И вот в 1969 году строители Андикангидростроя уложили первый кубометр бетона на месте будущей плотины, расположенной в 325 м от регулятора существующего гидроузла. Что же собой она представляет?

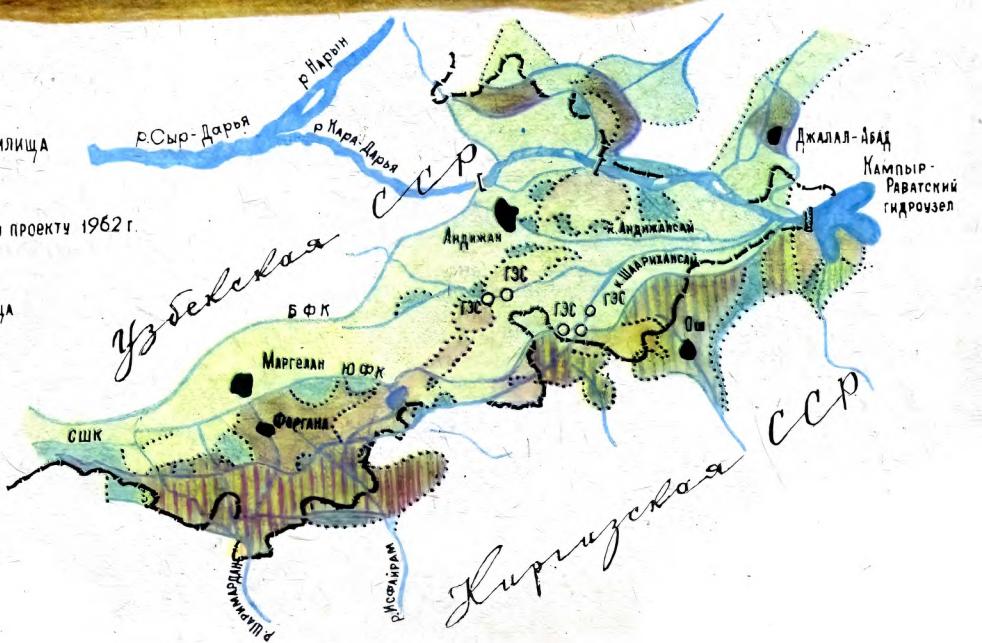


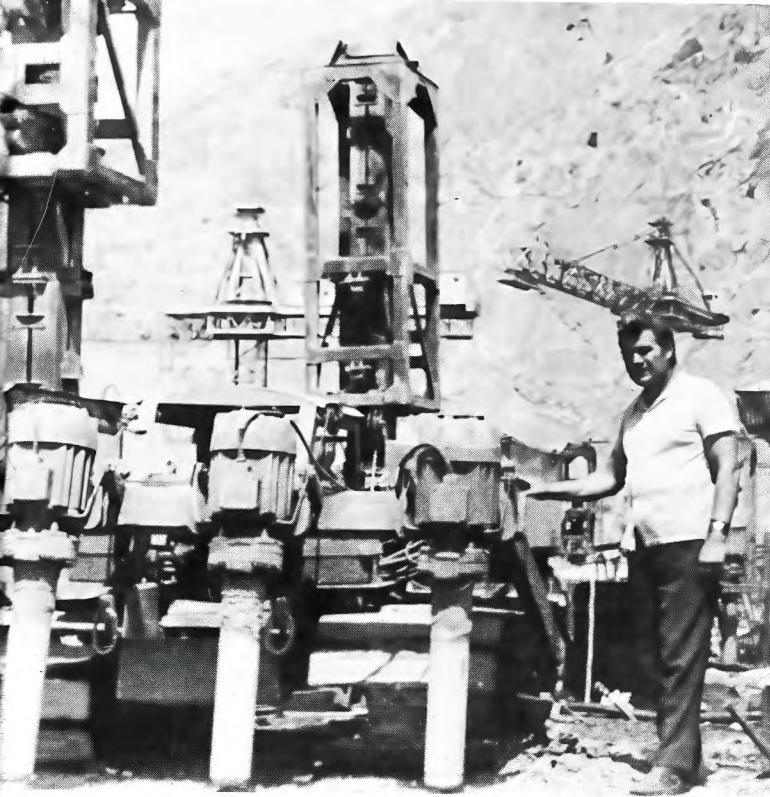
Поперечный разрез плотины



**Схематическая карта района  
командования и влияния Андижанского водохранилища**

- Земли орошаемые из водохранилища по проекту 1962 г.
- Земли подпитываемые из водохранилища
- Земли нового орошения
- Земли орошаемые из горных рек
- Неудобные для орошения земли





Начальник управления «Андижангидрострой» Виктор Медведев демонстрирует вибропакет, которым уплотняют и выравнивают бетон.

Плотина прочно-контрфорсная облегченного типа — за основу взята конструкция, разработанная итальянским инженером К. Марчелло, — изогнута по дуге с радиусом 1000 м (выпуклая сторона обращена, разумеется, к водохранилищу), ее высота 115,5 м, а длина по гребню 965 м. Она состоит из 37 пустотелых секций шириной 25 м и двух береговых устоев (см. рис. на стр. 5). Для лучшей устойчивости подошва основания наклонена вниз под углом  $7^{\circ}$  (опять-таки к водохранилищу). В водопропускных секциях плотины отверстия расположены в три яруса: донные, глубинные и водосливные. Каждое отверстие оборудовано плоскими затворами — их перемещают качающиеся гидроподъемники.

Близ плотины расположена гидроэлектростанция мощностью 100 тыс. квт. 136  $m^3$  воды в секунду поступает через донные отверстия к четырем турбинам (по 25 тыс. квт каждая), а затем в ирригационный канал Шарихансай. Летом, когда столько воды недостаточно для орошения, в действие вступают глубинные отверстия секций, пропускающие в канал воды 330  $m^3$ /с. При половодье же открываются водосливные отверстия (расход 1500  $m^3$ /с), чтобы сбросить излишки воды.

Плотина возводится на сланцах с повышенной текtonической трещиноватостью. Чтобы увеличить прочность пород, делается укрепительная цементация, все возможные трещины расчищаются и забиваются бетоном. А для перехвата фильтрационного потока проводится глубинный дренаж.

Водохранилище займет территорию в 5520 га, а с учетом подтопления — 6196 га, в том числе 3214 га культурных земель, которые (за небольшим исключением) относятся к Ошской области. На дне будущего моря расположены колхозы и совхозы, имеются сады, лесопосадки, кустарники, там проходит шоссе Ханабад — Узген, протянута линия электропередачи — все это по возможности эвакуируется, убирается или уничтожается. Особое внимание тре-



Секретарь комсомольской организации строительства Мухамадали Камбаров (в центре) беседует с молодыми специалистами — инженером Махамаджаном Нурматовым (слева) и бригадиром Леонидом Власовым.

буют к себе участки камышовых торфяников (толщиной 1—2,5 м), которые при заполнении водохранилища могут всплыть и забить водопропускные отверстия плотины. Специалисты собираются использовать здесь метод, частично проверенный на Южно-Сурханском водохранилище. Предварительно торфяники разрезаются траншеями на 25-метровые квадраты. По мере всплытия таких отдельных массивов их транспортируют катерами к берегу, где разбирают ручным буром и взрывают.

Иrrигационный район, водообеспеченность которого повысится после постройки водохранилища, специалисты разделяют (схематически) на три зоны: непосредственного командования, прямого и косвенного влияния. К первой зоне относятся земли, которые поливаются сейчас водой из Карадары и затем будут подкомандны водохранилищу. Ко второй — земли, также получающие воду из Карадары, но расположенные выше водохранилища. И наконец, к третьей — земли, находящиеся ниже водохранилища, но не подкомандны ему. Они питаются водой из горных рек — Шахимардан, Исфайрам, Араван, Ак-Бура, Кугарт, Кара-Унгур, Майлису и других. А в целом-то водохранилище позволит повысить водообеспеченность орошаемых земель на площади 394 тыс. га, в том числе в Киргизии 137 тыс. га, в Узбекистане 257 тыс. га, и освоить дополнительно новые земли 51 тыс. га, в том числе в Киргизии 27 тыс. га, в Узбекистане 24 тыс. га. Общее же влияние водохранилища распространится на 445 тыс. га земель!

Перед 4,5-тысячным коллективом Андижангидростроя стоит нелегкая задача — надо вместилище в тело плотины 3,8 млн.  $m^3$  бетона, выполнить скальные работы в объеме 1,5 млн.  $m^3$ .

В нынешнем году произошло знаменательное событие — была перекрыта Карадарья. И немалую долю в этот успех внесли 1280 молодых строителей, больше половины которых — комсомольцы.



# КАК ПОБЕЖДАТЬ ВИЛТ

Репортаж с заседания республиканского клуба молодых ученых

Шухрат КАМИЛОВ, председатель клуба «Прогресс» при ЦК ЛКСМ Узбекистана

Тот, кому довелось видеть, как вянет хлопчатник, не забудет этой картины. Свертываются, жухнут листья, пересыхают ветви, и злая ржавчина съедает «белое золото». Дорого обходится мировому хлопководству болезнь увядания — вилт.

Присутствовавшие на заседании клуба молодых ученых «Прогресс», посвященном борьбе с вилтом: бригадиры-хлопководы, механизаторы, молодые и маститые ученые — все знали эту жестокую болезнь хлопчатника «в лицо». И все радовались новым победам над вилтом.

— Да, первой сумела совладать с вилтом советская наука, — с гордостью говорил лауреат Государственной премии СССР, член-корреспондент ВАСХНИЛ, доктор сельскохозяйственных наук С. Мирахмедов. Он рассказал о сложной, кропотливой работе селекционеров. Они вывели новые сорта устойчивого к вилту хлопчатника «Ташкент»-1, «Ташкент»-2, «Ташкент»-3, с приходом которых в 1974 году был достигнут рекордный урожай «белого золота».

На заседании выступали хлопководы, научные деятели. Из их рассказов складывалась довольно полная картина борьбы с вилтом.

Ученым удалось выделить хлопчатник с еще большей скороспелостью и урожайностью, добротным волокном и с особой сопротивляемостью

вилту. Селекционеры провели опыты на зараженных участках, где почти все кусты сорта 108-ф подверглись заболеванию, а заболеваемость сортов «Ташкент»-1, 2, 3 достигала 5—10 процентов.

Выведение вилтоустойчивых сортов необходимо сочетать с искоренением самого источника болезни увядания.

В институте СоюзНИХИ разработан новый способ обеззараживания остатков хлопчатника: стеблей, листьев, корней. Их обрабатывают аммиаком. Эффект двойной. Аммиак уничтожает инфекцию и в то же время обогащает почву азотом. Кроме того, испытано еще сто химических препаратов, воздействующих на вилт. Из них самыми эффективными оказались американский беномил, японский топспин и синтезированный ташкентскими учеными препарат угзен. Узген-1 и угзен-2 проявили себя отлично. При обработке ими хлопчатника и почвы созрел более высокий урожай.

А можно и по-другому сражаться с вилтом — поселить рядом с ним... соперника. Об этом говорил специалист по защите растений из Министерства сельского хозяйства Узбекской ССР, кандидат сельскохозяйственных наук Х. Убайдуллаев. Таким соперником, а точнее — антагонистом возбудителя вилта может стать триходерма. Активные штаммы этих грибков выявлены в результате многолетних исследований, проведенных институтом. Опыты в совхозе имени Ленина Учкурганского района Наманганской области, в колхозе «Ленинград» Московского района Андижанской области показали, что триходерма хорошо приживается в почве и сохраняет свою активность в течение нескольких лет.

Там, где с вилтом сразилась триходерма, заболеваемость растений сократилась в 2—3 раза. Более того, этот биологический соперник возбудителя вилта благотворно действует на развитие хлопчатника, повышает урожай. Чистая прибыль от применения триходермы на одном гектаре посевов хлопка сорта «Ташкент» составляет 148 рублей.

Президент Академии наук Узбекской ССР академик А. С. Садыков, присутствовавший на заседании, сказал, что заседание клуба «Прогресс», посвященное борьбе с вилтом, не только помогло получить цельную картину работы, проводимой несколькими институтами, но и предопределило новые формы сотрудничества молодых ученых различных специализаций. Для координации их усилий в Совете молодых ученых и специалистов при ЦК ЛКСМ Узбекистана создана секция содействия научно-техническому прогрессу в хлопководстве.



## Памяти дорогого друга

Скончался Владимир Иванович Орлов, бывший главный редактор журнала «Техника — молодежь», на протяжении 30 лет бессменный член редакционной коллегии нашего журнала.

Инженер и изобретатель, имевший свыше 25 авторских заявок, он пришел в журнал в конце войны, принеся с собой творческую атмосферу, которая, определив всю работу журнала, обеспечила ему исключительную популярность среди советской молодежи.

Поэт и ученый, писатель-романтик и прекрасный организатор, Владимир Орлов стоял у истоков создания нового литературного жанра, который мы называем сегодня научно-художественной литературой.

Его книги «Секрет изобретателя», «Трактат о вдохновении», «Люди как боги» и многие другие, пронизанные глубоким философским осмысливанием истоков научно-технического творчества, с высоких партийных позиций рассказывают о значении науки и техники в построении коммунистического общества.

Сегодня эти книги, как и многочисленные статьи Владимира Ивановича, опубликованные в последние годы на страницах газеты «Правда», где он работал научным обозревателем, стали классическими.

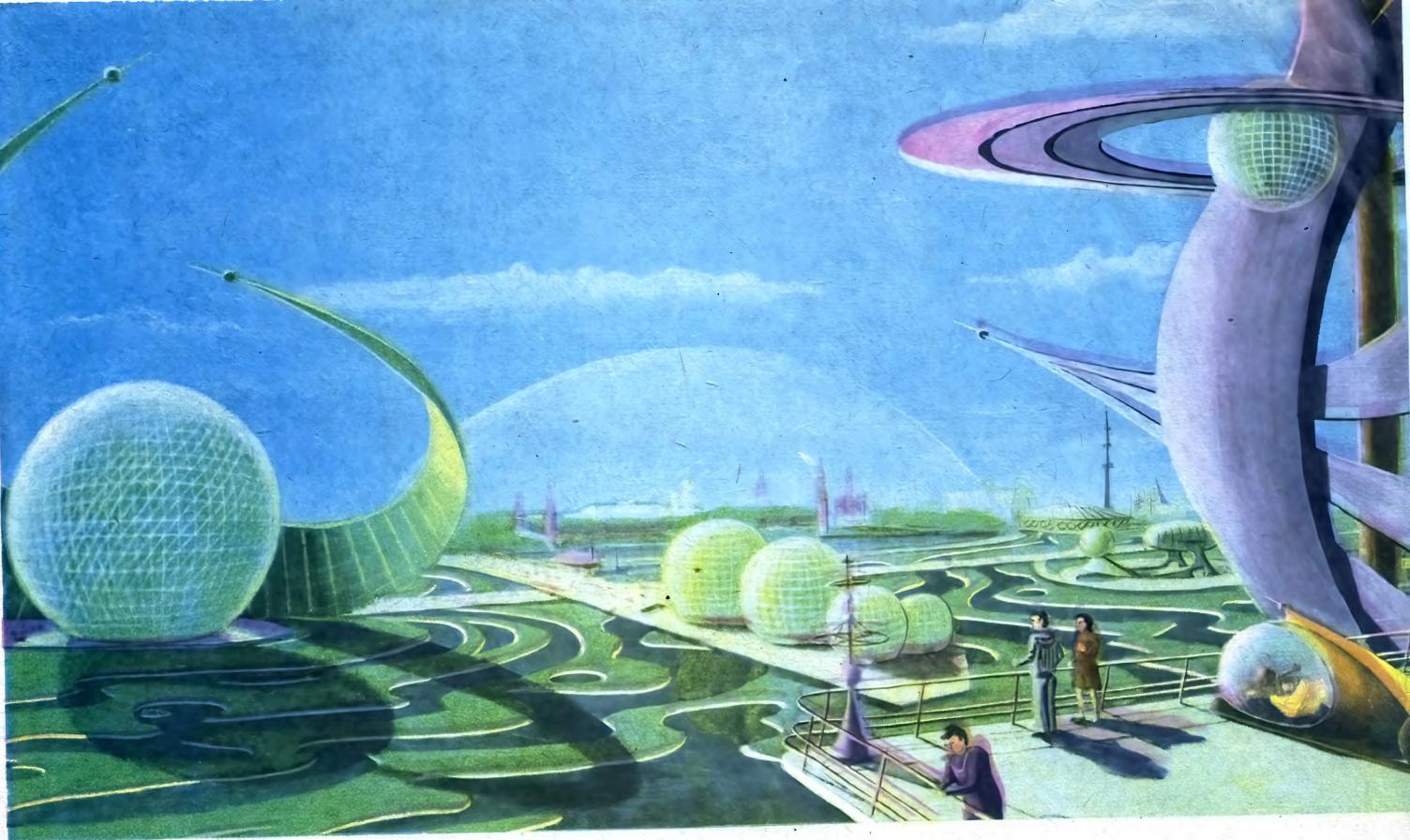
Владимир Орлов воспитал целую плеяду пропагандистов науки и техники, которые обязаны ему глубоким пониманием научных процессов, необходимым для раскрытия их связи с общественной жизнью.

Прекрасный товарищ, талантливый писатель, обладавший широчайшими знаниями в области науки и философии, Владимир Орлов до конца своей жизни оказывал благотворное влияние на работу «Техники — молодежи».

Память о нем всегда будет жить в наших благодарных сердцах.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ  
И РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА





## ПОЭЗИЯ ВТОРОЙ ПРИРОДЫ

Мир прекрасный и многоликий встает перед нашими глазами. Этот мир как бы состоит из двух частей, двух взаимосвязанных начал, которые в своем сложном переплетении и являются сегодня нам бессмертный лик планеты — общего дома, в котором живет человечество.

Одно из этих начал — прекрасная и пленительная природа. Ее красоты

сложились на протяжении миллионов и миллионов лет формирования голубого шара под названием Земля. Но рядом с этой природой существует, как называл ее Алексей Максимович Горький, «вторая природа». Это все то, что создал человек не за миллионы, а за тысячи лет развития культуры. Вторая природа — это автострады, устремленные вдали, это сияющие в ночной мгле облака городов и сел. Вторая природа — это поэзия высотных зданий, технических конструкций, поэзия ракет, устремленных в небо. Ведь не зря же Юрий Алексеевич Гагарин писал в своих дневниках о незабываемой красоте космодрома, к которому он приближался в первый раз под яркими лучами солнца по ковыльной степи.

Картины художников профессора Г. Покровского и В. Калинина, представленные на конкурс «Сибирь завтра», и передают пленительную поэзию природы. Это и красочный хаос горных вершин, гармония человеческого создания.

Когда-то великий русский художник Николай Рерих, выдающийся мастер горных пейзажей, говорил о горах:

«Горы, горы! Что за магнетизм скрыт в вас! Какой символ спокойствия заключен в каждом сверкающем пике! Самые смелые легенды рождаются около гор. Самые человечные слова исходят на снежных

высотах. Некоторые люди боятся гор и уверяют, что горы их душат. Не боятся ли эти люди и больших дел?»

Нет, советские люди не боятся больших дел. И, мечтая о завтрашнем дне Сибири, они создают картины преобразованной природы. Одна из этих картин, созданная художником Калининым, показывает сибирский город будущего.

Где-то на горизонте маячит титанический купол из легкой пласти массы, перекрывающий целый город. Вероятно, этот город построен на Крайнем Севере и нуждается в искусственном климате. Легкие фермы служат, по всей вероятности, стартовыми площадками для воздушных коптеров.

Глядя на рисунок профессора Покровского, мы ощущаем безмерную силу человека, вторгающегося в область не тронутой еще природы. Глядя на рисунок художника Калинина, мы чувствуем, как автор пытается великую силу человеческого коллектива, который уже сумел преобразовать неуступчивую природу, заставить служить фундаментом второй природы, которую создает человек.

Думается, Сибирь завтрашнего дня и станет той областью, на фоне которой советские люди сумеют со всей яркостью ощутить подлинную красоту живого контакта между Человеком и Природой.

# ОТ „ПОЕЗДА НАУКИ“ ДО АКАДЕМИИ НАУК

В феврале 1920 года с Брянского вокзала Москвы отошел в Ташкент поезд № 159. Советское правительство отозвало с фронта санитарный поезд и превратило его в «поезд науки», чтобы отправить группу профессоров, преподавателей, библиотеку и лабораторное оборудование для организуемого в Ташкенте первого в Средней Азии университета.

В то время это был очень далекий и трудный путь. Средняя скорость движения поезда составила два с половиной километра в час. Лишь через два месяца, 10 апреля, он пришел к конечной цели своего долгого пути.

Создание собственного университета всегда было дерзновенной мечтой народов Средней Азии, ставшей реальностью после установления в Туркестане Советской власти. 7 сентября 1920 года В. И. Ленин подписал декрет, первый параграф которого гласил: «Учредить в городе Ташкенте Государственный университет».

Еще не раз прибывали в Ташкент из Москвы эшелоны с учеными, покинувшими привычные для них места работы в высших учебных заведениях Москвы, Ленинграда и других городов России для того, чтобы передать свои знания народам Средней Азии. На удостоверениях и пропусках, выдаваемых ВЦИКом РСФСР каждому ученному, в графе «цель поездки» было указано: «командировка». Почти для всех сроком этой командировки стала вся жизнь. Жизнь целеустремленная, благородная и бескорыстная, жизнь, отданная народам Средней Азии, вписанная золотыми буквами в их историю, жизнь — подвиг. Как и все подвиги, он был скромен, и с сыновней любовью мы называем его подвигом бескорыстия».

Богатейшая по своей древней культуре и природным богатствам узбекская земля издавна привлекала внимание ученых России. Видные ученые того времени вплотную занимались изучением истории и природы Узбекистана. Здесь работали Н. Северцов, совершивший в 1857 году ряд путешествий по краю и описавший в своих трудах его фауну и географию; И. Мушкетов, давший первую научную концепцию геологического строения края и его геологическое описание, ботаники и

Академик Абид САДЫКОВ, президент Академии наук Узбекской ССР



тольд и многие другие уделяют много времени изучению природы и истории Узбекистана. С ними работает, у них учится наша молодежь. Создаются новые, высшие учебные заведения и научно-исследовательские институты — тропической медицины, ирригации, шелководства, хлопководства, истории партии и др.

В 1933 году для помощи Каракалпакской АССР в проведении культурной революции при Президиуме АН СССР создается каракалпакская комиссия. Для автономной республики выделяется библиотека, организуется подготовка научных кадров.

В 1936 году в Ташкенте было уже 17 докторов и 23 кандидата наук (кстати, сегодня здесь 485 докторов и около 6 тыс. кандидатов наук) и несколько хорошо оборудованных научно-исследовательских институтов. Учитывая все это, Советское правительство принимает решение об организации Узбекского филиала Академии наук СССР, который и был создан в 1940 году.

Началась Великая Отечественная война. Узбекистан по-братьски встретил временно эвакуированные из Москвы и Ленинграда институты Академии наук СССР, многих крупных ученых. Им были обеспечены все условия для продолжения плодотворной научной работы, в которую активно включились и узбекские ученые. Для большей координации их совместной деятельности в составы ученых советов эвакуированных институтов вводятся ученые Узбекистана. В исследования узбекских институтов энергично включаются ученые России. Большой вклад в развитие энергетики республики внесли академики Г. Графтио, М. Констанко, Л. Нейман, член-корреспондент АН СССР М. Шателен, профессор Н. Щедрин; в развитие земледелия — академик Д. Прянишников, член-корреспондент АН СССР В. Ковда; истории Узбекистана — член-корреспондент АН СССР К. Тревер; астрономии — академик М. Михайлов и многие другие. Они оказали неоценимую помощь в подготовке национальных кадров научных работников, в проведении многих актуальных исследований.

27 сентября 1943 года СНК СССР принял постановление о реоргани-

географы А. и О. Федченко, энтомолог и педагог В. Ошанин и многие другие, для которых, по словам Н. Северцова, «Средняя Азия стала научной целью жизни».

Но подлинно государственный интерес к развитию науки в Средней Азии проявила лишь Советская власть. «Поезд науки», отошедший от московского перрона в 1920-м, словно бы продолжает свой славный путь, следя со всей советской наукой к ее вершинам.

В 20-е годы на нынешней территории республики организуется ряд экспедиций по изучению края. Под руководством академика А. Ферсмана исследуются радиевые и полиметаллические месторождения Ферганской долины, солевые месторождения изучает академик Н. Курнаков. Академики Е. Павловский, С. Костычев, Д. Щербаков, В. Бар-

ЗА ГОДЫ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ В ДРУЖНОЙ СЕМЬЕ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ НАЦИЙ, ПРИ ПОВСЕДНЕВНОЙ И БЕСКОРЫСТНОЙ БРАТСКОЙ ПОМОЩИ РУССКОГО И ДРУГИХ НАРОДОВ СССР, ПОД РУКОВОДСТВОМ КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ УЗБЕКСКАЯ СОВЕТСКАЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА СДЕЛАЛА ГИГАНТСКИЙ СКАЧОК В ЭКОНОМИЧЕСКОМ, ПОЛИТИЧЕСКОМ И КУЛЬТУРНОМ РАЗВИТИИ.

Из приветствия Центрального Комитета КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР Центральному Комитету Коммунистической партии Узбекистана, Президиуму Верховного Совета Узбекской Советской Социалистической Республики, Совету Министров Узбекской ССР



зации Узбекского филиала АН СССР в Академию наук Узбекской ССР, торжественное открытие которой состоялось 4 ноября 1943 года. Она стала первой Академией наук на советском Востоке.

В 1973 году Академия наук Узбекистана отметила тридцатилетие. Свой пятидесятилетний юбилей празднует в этом году Узбекская ССР.

В Отчетном докладе ЦК КПСС XXIV съезду партии Леонид Ильич Брежnev отмечал, что полувековые юбилеи братских советских республик — это «впечатляющие демонстрации расцвета социалистических наций, монолитного единства всех народов нашей Родины».

В постановлении ЦК КП Узбекистана «О 50-летии Узбекской Советской Социалистической Республики и Коммунистической партии Узбекистана» сказано: «Узбекская ССР сегодня — равная среди равных, свободная среди свободных и счастливая среди счастливых в великой и нерушимой семье советских социалистических республик, победно идущих рука об руку, плечом к плечу к заветной цели человечества — коммунизму». Это равенство, свобода и счастье — результат многих слагаемых, среди которых наука занимает почетное место.

В 31 научно-исследовательском учреждении Академии наук республики сегодня трудятся более 1,5 тысячи докторов и кандидатов наук, решаящих большие научные и народнохозяйственные проблемы. А всего сегодня в Узбекистане 194 научно-исследовательских учреждения и 42 вуза. В Каракалпакской автономной республике, где только в 1927 году был издан первый букварь на родном языке, филиал Академии наук УзССР успешно решает крупные научные, социальные и народнохозяйственные проблемы.

Всемирное признание получили узбекская математическая школа исследования по химии природных соединений, биохимии, биологии, востоковедению, электронике, кибернетике, геологии и многим другим современным областям науки.

В Академии наук УзССР успешно решается проблема борьбы с вилтом — болезнью, наносившей больший ущерб основному богатству —

хлопчатнику. Новые вилтоустойчивые его сорта, названные ташкентскими, во многом способствовали получению в 1973 году небывалого урожая хлопка, достигшего 4900 тыс. т. Раскрыты огромные богатства недр республики, и она стала одним из основных производителей редких и цветных металлов. Во всеизвращающихся масштабах втогается в управление народным хозяйством электронно-вычислительная техника. Создается республиканская автоматизированная система управления.

Раскрываются тайны землетрясения. Без сейсмологического изучения не строится ни одно промышленное, гидротехническое и гражданское сооружение. Ученые нашли способы обогащения кормами пустынных пастбищ, повышающих их продуктивность в 8—10 раз. Археологи открыли уникальные памятники старины в Самарканде, Сурхандарье, Фергане, Бухаре и во многих других районах республики, свидетельствующие о высоком уровне материальной культуры узбекского народа. Тщательно и бережно изучается творчество великих мыслителей Бируни, Улугбека, Навои, Джами. С подлинно классовых, интернационалистических позиций изучена история Узбекистана и Каракалпакии. Академия наук приступила к изданию Узбекской Советской Энциклопедии.

Ныне в составе Академии наук республики 41 академик и 53 член-корреспондента. Они представляют многие направления современных областей знания. Но суть заключается, конечно, не в количестве, а в том, что уровень исследований, осуществляемых ими, стоит в одном ряду с уровнем советской и мировой науки.

Академия наук СССР признала головными институтами в стране: по активационному анализу и дозиметрии больших доз — Институт ядерной физики, по фито-мелиорации пустынных районов страны — Институт ботаники, по гелиофизике и гелиотехнике — Физико-технический институт АН УзССР. Основополагающие исследования в области опто- и дипольной электроники проводятся в Физико-техническом институте, по взаимодействию атомных частиц с поверхностью твердого тела — в Институте элек-

троники, по механике движения жидкости и сейсмостойкости сооружений — в Институте механики и сейсмостойкости сооружений. Многие институты нашей академии ведут совместные исследования с крупнейшими научными центрами АН СССР и братских союзных республик.

О значимости науки Узбекистана в советской и мировой науке ярко свидетельствует и то, что за рубежом публикуются многие труды ученых республики. В США reproduцируются всесоюзные журналы, издаваемые в Узбекистане: «Химия природных соединений» и «Гелиотехника», а подписчиками 11 научных журналов являются научные учреждения более 50 стран.

Сделали ученые Узбекистана немало. Им с полным основанием есть чем гордиться. Но впереди у них стоят не менее грандиозные проблемы и задачи. Недалек тот час, когда великие русские реки дадут республикам Средней Азии и Казахстану часть своего стока. Для Узбекистана это означает новые миллионы гектаров земель под ценные сельскохозяйственные культуры, новые промышленные комплексы, необъятные просторы зеленых оазисов в ныне безводных пустынях. В свете современных представлений об энергетических ресурсах подлинно неисчерпаемой является солнечная энергия. Уже получено немало эффективных технических решений, позволяющих широко использовать солнечную энергию для орошения воды в пустынных районах, в домостроительстве, в сельском хозяйстве. Перспективы исследований здесь действительно неисчерпаемы, и над ними упорно должны трудиться гелиофизики. Нет, конечно, возможности даже вкратце перечислить задачи, поставленные перед учеными академии. Они велики у всех, кто трудится в советской науке на благо нашей Родины, претворяющей в жизнь величественные предначертания Коммунистической партии о строительстве коммунистического общества. Нет сомнения в том, что ученые Узбекистана справятся с поставленными перед ними задачами. Залогом тому служит их прочный союз со всеми учеными Советской страны, основу которого положил в далеком двадцатом году «поезд науки».

**Какое место занимают и какую роль играют работы узбекских физиков в области использования солнечной энергии?**

— Исследования, связанные с использованием Солнца в народном хозяйстве нашей страны, ведутся по координационному плану Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике на 1971—1975 годы. Разработка конкретных проблем поручена ряду головных институтов. Так, Всесоюзный институт источников тока отве-

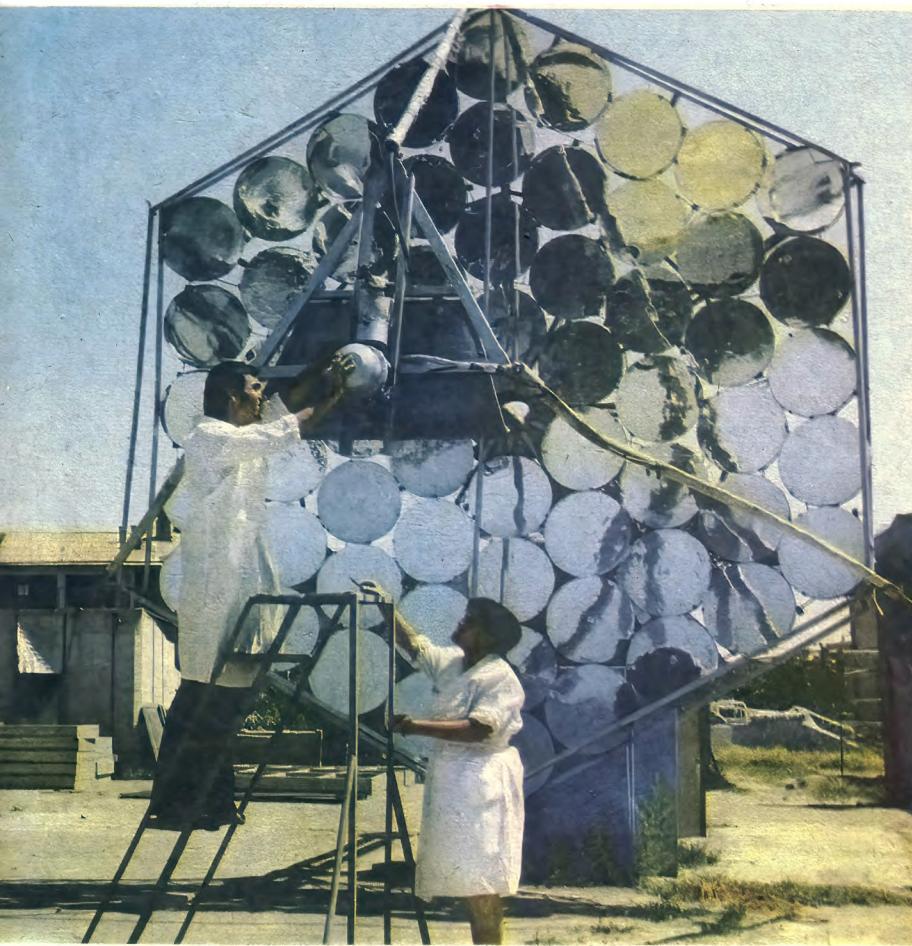
т энергии, солнечных тепловых устройств и солнечных энергетических установок на основе двигателя Стирлинга.

В последние годы некоторые научные учреждения Российской Федерации, Украины, Казахстана, Узбекистана и Молдавии стали вести работы в новом интересном направлении, связанном с гелиотехникой, — фотоэнергетика растений.

За границей наиболее интенсивные работы по освоению энергии Солнца ведутся во Франции, США,

магнитами». Но получилось так, что главным направлением моей научной деятельности стала гелиотехника.

Старожилы Ташкента, вероятно, помнят гигантский железобетонный концентратор, построенный Ф. Моллером на местном консервном заводе. Это была железобетонная парabolicская чаша  $\varnothing 10$  м, внутренняя поверхность которой была оклеена зеркалами размером  $30 \times 30$  см (1). Однако резкие перемены температуры быстро вывели из строя эту



чает за создание различных преобразователей солнечной энергии, в частности фотоэлектрических, и за проведение высокотемпературных исследований. Энергетический институт имени Г. М. Кржижановского возглавляет работы по солнечным тепловым установкам и термоэлектрическим преобразователям. Физико-технический институт АН Туркменской ССР — головная организация по солнечным кондиционерам и опреснителям.

Нашему институту поручена разработка концентраторов солнечной

Японии. Уже начаты совместные работы советских и американских ученых в этой области. Желание сотрудничать с советскими специалистами выразил ряд развивающихся стран Азии и Африки.

**Как давно Вы лично занимаетесь гелиотехникой?**

— Я защитил кандидатскую диссертацию по ядерной физике в 1949 году в МГУ и продолжал заниматься ею до сих пор: несколько лет назад вышла в свет монография «Бета-спектрограф с постоянными

# Солнцем полны зеркала

О работах  
Физико-технического института  
АН УзССР  
в области использования  
солнечной энергии  
нашему специальному  
корреспонденту Г. Смирнову  
рассказывает  
член-корреспондент АН УзССР  
ГИЯС УМАРОВ.

На снимке:

Солнечная энергетическая установка с преобразователем типа Стирлинга.



изящную конструкцию: из-за различия в коэффициентах расширения стекла и железобетона зеркала растрескались и концентратор стал разбрым.

Проходя мимо завода, я всегда думал о концентраторе, в котором были бы сняты внутренние напряжения.

Первый подобный концентратор я построил у себя дома. Это был фанерный поддон, на который были положены зеркальные полосы длиной 1500 мм и шириной 50 мм. Под действием собственного веса такие

полосы прогибались и принимали форму, близкую к параболе, так что оставалось только скрепками прикрепить их к фанерке. В 1952 году на крыше своего дома я впервые измерил коэффициент концентрации такого зеркального параболического цилиндра (2).

Следующий шаг — круглый концентратор из длинных выгнутых зеркальных секторов (3). Потом — концентратор из мелких шестиугольных параболических зеркал (4), и, наконец, — установка из круглых зер-



Член-корреспондент АН УзССР  
Гияс Умаров  
демонстрирует работу  
солнечной кухни.

кал — фацет,  $\varnothing 60$  см. Из таких зеркал в нашем институте собраны как небольшие солнечные кухни, так и крупные установки диаметром до 5 м. В фокусе такой установки (см. цветной снимок) температура достигает  $2000^{\circ}\text{C}$ . Доска, внесенная в такой «солнечный зайчик», всыхивает моментально.

Работы по концентраторам, начатые дома, продолжались уже в Физико-техническом институте, где в 1958 году была организована группа, а в 1960 году — лаборатория гелиотехники. С 1962 года я возглавил

целый отдел гелиотехники с тремя лабораториями.

**Каковы основные направления работы отдела?**

— Их три. Во-первых, создание солнечных энергетических установок с двигателями Стирлинга, а также с низкокипящими жидкостями. Во-вторых, высокотемпературные исследования на солнечных печах. И, наконец, в-третьих, народнохозяйственные применения солнечной энергии.

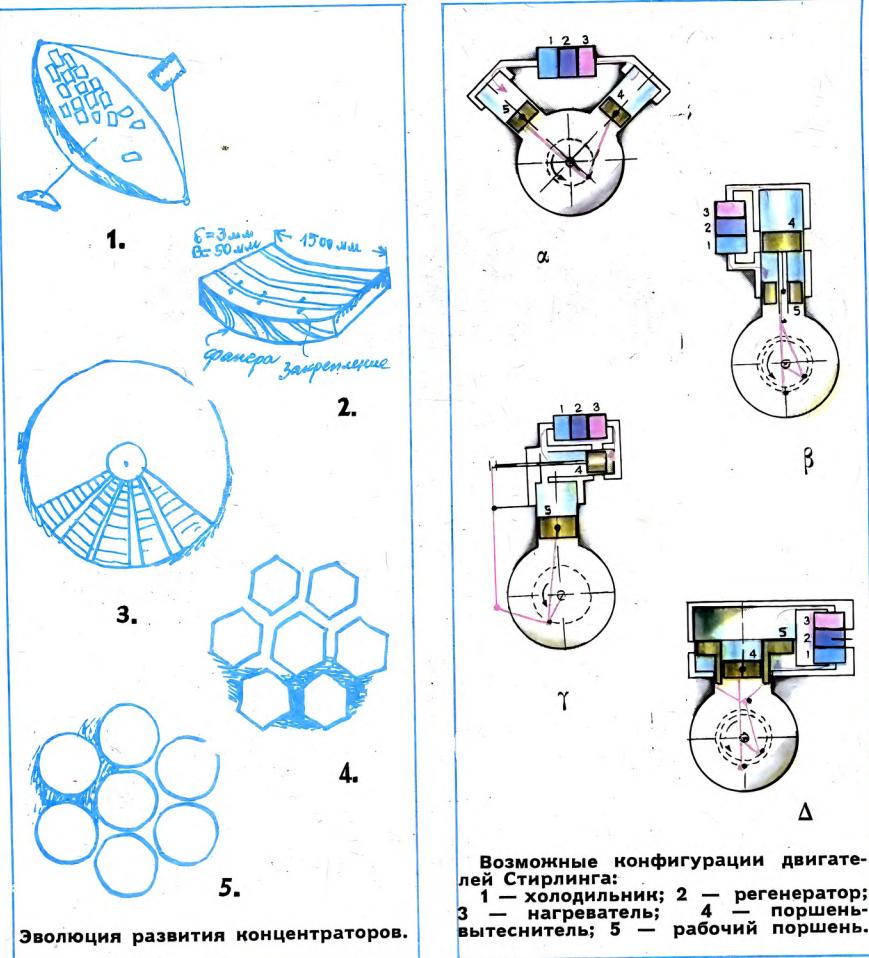
Энергетический кризис, разразившийся в последние годы на Западе,

установок будет заниматься целый завод, который строится под Бухарой. В год он будет выпускать 50 тыс.  $\text{m}^2$  водонагревателей и 25 тыс. штук кипятильников.

Вы упомянули, что Физико-технический институт АН УзССР — головная организация по разработке солнечных энергетических установок с двигателями Стирлинга.

**Не могли бы Вы подробнее рассказать об этих работах?**

— Думается, читателям журнала



Эволюция развития концентраторов.

Возможные конфигурации двигателей Стирлинга:

1 — холодильник; 2 — регенератор; 3 — нагреватель; 4 — поршень-вытеснитель; 5 — рабочий поршень.

запросы по нашим работам из ряда стран способствовали повышению интереса именно к последнему направлению в нашей деятельности, поэтому о нем хотелось бы рассказать поподробнее. Недавно прошли государственные испытания разработанные институтом солнечные водонагреватели, кипятильники, сушилки для фруктов и овощей. Ведется подготовка к испытаниям теплицы с тепловым аккумулятором, позволяющим поддерживать нужную температуру и днем, и ночью. Промышленным выпуском наших

будет небезынтересно узнать, что выбрать это направление нам помогли опубликованные в нем статьи<sup>1</sup>. Весь ход исследований лаборатории гелиотехники вел к тому, чтобы заинтересоваться этими изобретениями 150 лет назад двигателями. И статья, опубликованная в 1961 году, появилась как раз вовремя, она помогла нам убедить сомневающихся в перспективности стирлингов для гелиотехники.

<sup>1</sup> См. «ТМ», 1961, № 4; 1967, № 1.

И действительно, эксперименты показали, что из всех ныне существующих преобразователей — термоэлектрических, фотоэлектрических и т. д. — наиболее высокий, эффективный к. п. д. именно у динамического преобразователя типа Стирлинга. Нам удалось спроектировать и построить первые в Советском Союзе модели стирлингов.

Кроме двигателей, описанных в литературе конфигураций  $\alpha$  и  $\beta$ , сотрудники института предложили двигатели новых конструкций —  $\gamma$  и  $\Delta$ , получили авторские свидетельства на ряд важных конструктивных усовершенствований стирлинга.

**Над какими новыми методами использования солнечной энергии Вы работаете сейчас?**

— Ни для кого, например, не секрет и не тайна: снег на холмах быстрее тает с южной стороны, чем с северной. На одной стороне холма уже сухо, уже весна, а на другой еще снег, зима. Наши специалисты рассчитали, что ранней весной на поверхность, наклоненную под углом  $30^\circ$  к горизонту, при южной ориентации падает в 1,5 раза больше солнечных лучей, чем на горизонтальную, и температура почвы на ней на  $5-10^\circ\text{C}$  выше. Выходит, на южных склонах холмов можно сеять хлопчатник на месяц раньше, чем обычно. А чтобы не выискивать холмов, надо сеять не на плоское поле, как обычно, а на солнечной стороне борозд.

Мы провели эксперименты в Бухаре. 8 марта — на месяц раньше срока — посадили семена хлопчатника на горизонтальном поле и в бороздах. Через 15 дней на бороздах взошли 100% всех семян, а на горизонтальном поле всходов не было, и семена потом вообще все сгнили. 27 июля — на 15 дней раньше срока — у хлопчатника на бороздах начали раскрываться коробочки...

Метод бороздового земледелия универсален. Он годится не только для хлопчатника, но и для таких называемых промежуточных культур — ржи, ячменя, репса. Они растут в Узбекистане даже зимой, в промежутках между уборкой и посадкой хлопчатника. Бороздовый метод позволяет раньше начать сев, раньше получить всходы. Корни растений успешно борются с корневой гнилью. Весенние воды не угрожают растениям затоплением. Конечно, сев в борозду потребует новой техники, новых приемов земледелия и, следовательно, немалых затрат.

Вот какие удивительные и далеко идущие последствия может вызвать факт, не составляющий ни для кого секрета!



**Многолетние и прочные взаимоотношения связывают физиков России и Узбекистана. Почетными академиками АН Узбекской ССР были избраны Сергей Иванович Вавилов и Игорь Васильевич Курчатов. Когда И. В. Курчатов узнал о своем избрании в Академию наук республики, он приспал телеграмму, в которой выражал глубокую признательность и обещал приложить все усилия, чтобы быть полезным в деле развития ядерной физики в Узбекистане. И вот в 1956 году при большой помощи академика И. В. Курчатова был создан первый на советском Востоке Институт ядерной физики. Мы расскажем только об одной работе, проделанной в институте, но она дает хорошее представление о его современных возможностях.**

## Магнитный «сепаратор» микрочастиц

**Улуг ГУЛЯМОВ,  
член-корреспондент АН УзССР,  
Виктор КОЛЕСНИК,  
руководитель группы Института  
ядерной физики  
АН Узбекской ССР**

Физики, изучающие свойства микромира, уже давно работают с прибором, имя которому — пузырьковая камера. Это в ней делаются знаменитые многими снимки, на которых белыми ниточками следов отмечены пути элементарных частиц. Один из таких снимков помещен на соседней странице. Посмотрите на него внимательно.

Вы видите густую сеть тонких линий — прямых, закручивающихся в спирали, расходящихся под разными углами. Некоторые как бы обрываются на полпути и превращаются в пучок других линий, расходящихся веером. Следы накладываются друг

на друга, пересекаются, сливаются, образуя беспорядочную «паутину».

Снимок частиц высоких энергий сделан в пузырьковой камере. Много, слишком много частиц пролетело сквозь камеру за время ее работы. Самый опытный физик не сможет разобраться в этой картине, зафиксировавшей информацию о событиях, произошедших при столкновении быстрых частиц с веществом в объеме камеры. Частицы, летящие из ускорителя в пузырьковую камеру, обладают огромной энергией — 70 млрд. электрон-вольт. Летят они без всякого «расписания». Иногда одна частица следует за другой чуть ли не через миллионную долю секунды, а время «чувствительности» пузырьковой камеры — несколько сотых секунды.

Напомним: выводятся частицы из ускорителя отклоняющей силой магнитного поля. Поле гасят, очень быстро уничтожая энергию тока в магните. Были сделаны устройства, которые с большой скоростью за jakiвали порцию энергии в противоположном направлении. Это можно сравнить с включением обратной скорости на быстро движущемся автомобиле. Когда количество «обратной» энергии достаточно для гашения скорости, машина мгновенно останавливается. Но... только в теории. На практике приходится учитывать еще и силу инерции. А она при большой скорости настолько велика, что крепления основных узлов не выдержат, и автомобиль развалится на глазах. То же самое может произойти и с магнитом.

Наша группа, в которую входили сотрудники Института ядерной физики АН Узбекской ССР и Объединенного института ядерных исследований, решила применить устройства, подобные тем, что используются для вывода частиц с кольцевых дорожек ускорителей. Пусть в канал, ведущий от ускорителя к пузырьковой камере, поступает много частиц. Но на их пути надо поставить своего рода сепаратор, который пропускал бы в камеру только 2—3 частицы, а остальные отбрасывал бы в сторону.

Эту задачу выполняют два импульсных устройства: блиц-магнит (БМ) и кикер-магнит (КМ). Названия они получили по своим основным свойствам. Первый — потому что он в настоящем смысле слова магнит молниеносного действия (срабатывает за миллионную долю секунды). Кикер-магнит, то есть отбрасывающий магнит, в 15 раз медлительнее.

Расчет показывает, что для частиц с энергией 70 млрд. электрон-вольт отклоняющая сила поля должна достигать в блиц-магните 12 млн. эрстед, а в кикер-магните — 3,5 млн. эрстед. При таких гигантских величинах металл теряет упругость, маг-

ниты разрушаются после нескольких десятков включений. Но ту же отклоняющую силу можно получить при меньшем поле, если действовать им на большой протяженности по ходу пучка частиц. Поэтому наши магниты сделаны вытянутыми, их общая длина составляет около 12 м.

Энергия для питания магнитов накапливается в конденсаторной батарее емкостью около 3 фарад. Напомним: электрическая емкость всего земного шара не превышает одной фарады.

Как же работает наш «сепаратор»? Вначале частицы проходят магнитные линзы МЛ1 и МЛ2 (см. схему). Их назначение — сжимать пучок в тонкий жгут. За ними стоит датчик Д1. Когда через него проходит одна-две частицы, он одновременно включает блиц-магнит (БМ) и кикер-магнит (КМ). Быстрое поле первого из них появляется раньше и поддерживается до возникновения поля во втором. Спад поля БМ и нарастание поля КМ синхронизированы так, что отклоняющая сила действует на пучок без перерыва.

После срабатывания магнитов все лишние частицы отклоняются двумя потоками ОП и направляются на мишень пассивную МП — стальную или медную заготовку толщиной около 1 м. Там они теряют значительную часть своей энергии и рассеиваются.

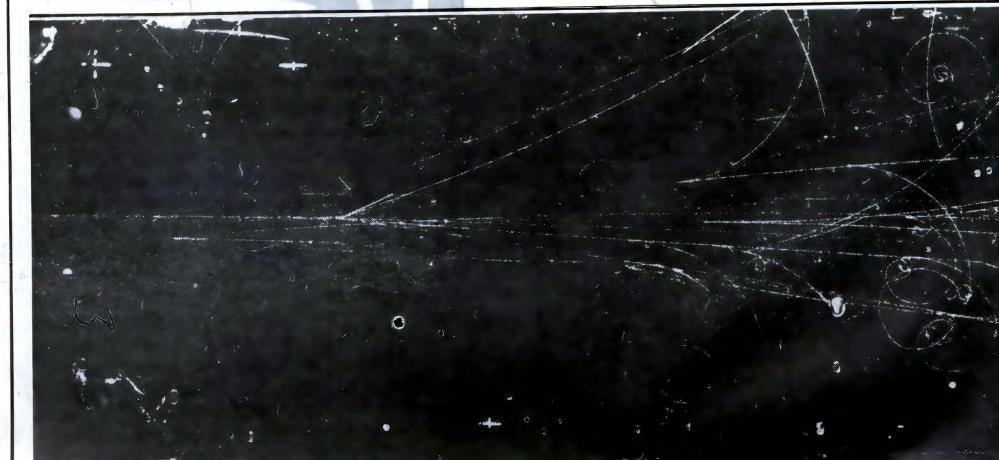
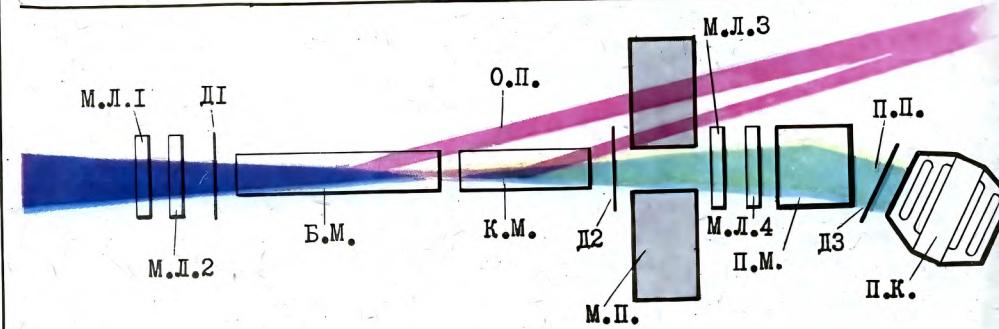
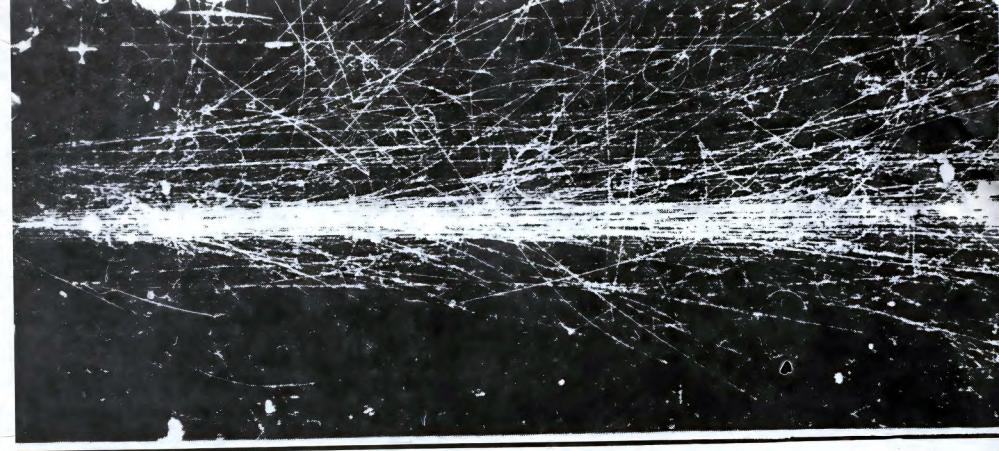
Путь по основному каналу ПП могут пройти одна или несколько частиц — по желанию экспериментаторов. Их число регистрируется датчиками Д2 и Д3. Частицы минуют еще две магнитные линзы МЛ3 и МЛ4, поворотный магнит ПМ, после чего попадают в пузырьковую камеру ПК.

Теперь сделанные в ней снимки выглядят совсем иначе. «Паутина» исчезла, следов осталось немного. На фотографии можно проследить весь путь частиц от входа до выхода. Легче изучать редкие события микромира, делать новые выводы.

Наш «сепаратор» уже неплохо по-работал. Он помог получить около 300 тыс. четких снимков в Объединенном институте ядерных исследований и около 50 тыс. снимков — на французской жидкокристаллической камере «Мирабель», работающей от ускорителя-гиганта под Серпуховом. Есть новые интересные результаты, которые сообщались на международных встречах физиков в Лунде и Батавии.

Два снимка, запечатлевшие следы микрочастиц высокой энергии. Верхний снимок сделан без применения отклоняющего устройства («сепаратора»). На нижнем фото следы только тех частиц, которые пропустило отклоняющее устройство.

В центре — схема канала с отклоняющей аппаратурой. Направление движения частиц слева направо. Расшифровка обозначений дана в тексте.



# КАЛЕЙДОСКОП

Трудно представить современную газету без разделов, посвященных научно-техническому прогрессу. Не исключение и популярные издания «Правда Востока» и «Комсомолец Узбекистана» — партийный и комсомольский органы печати Узбекской Республики. В этой подборке мы предлагаем читателям краткие оперативные сообщения о новинках науки и техники, взятые из этих газет.

## «Железный мираб»

Девять машин и механизмов, созданных молодыми конструкторами Государственного специального конструкторского бюро по механизации ирригационно-мелиоративных работ и поливов хлопчатника (ГСКБ по ирригации), были представлены на Центральной выставке «Научно-техническое творчество молодежи-74».



Особый интерес для специалистов представляет каналоочиститель ВК-1,2. Он очищает от наносов и сорной растительности каналы, обсаженные с двух сторон деревьями. Машина такой специализации единственная в Союзе. Ее преимущество состоит в том, что ей не требуются дополнительные механизмы для въезда и выезда из канала.

Машина может нарезать новые каналы, что позволяет использовать ее при реконструкции оросительной сети в хозяйствах.

Простота навески и демонтажа рабочего оборудования дает возможность пользоваться трактором на других работах в периоды между чистками. Одна такая машина заменяет труд 100 человек и экономит более десяти тысяч рублей за сезон.

Каналоочистители уже работают в некоторых хозяйствах Ташкентской и Сырдарьинской областей и получили отличные отзывы. Приобрести такие машины желают и другие хозяйства республики. Андижанский завод ирригационного машиностроения уже приступил к серийному выпуску каналоочистителей.

Каналоочиститель ВК-1,2 был создан коллективом сотрудников конструкторского отдела № 3, в котором работают молодые конструкторы Григорий Сивориновский, Александр Лаукарт и Владимир Второв.

В конструкторском отделе механизации и автоматизации полива, где

трудятся молодые конструкторы — участники Центральной выставки «НТТМ-74» З. Джурабеков, Ю. Мухин, Э. Радис, В. Шаль, С. Блитштейн, создана оригинальная машина ППА-165У, что означает «поливальщик передвижной агрегатный универсальный, подающий на поля 165 литров воды в секунду». Он успешно прошел государственные испытания и рекомендован в серийное производство.

Механизаторы высоко оценили достоинства новой машины и окрестили ее «железный мираб». Один такой «мираб» заменяет труд двадцати опытных поливальщиков и дает экономию 3760 рублей.

## «Фабрики» полезных насекомых

Биолаборатория по выращиванию энтомофагов создана в учкурганском колхозе «Москва». Здесь начали размножать полезных насекомых — трихограмм и габробаконов, которые используются для борьбы с сельхозвредителями.

Во время прошлогодних производственных опытов на зараженный озимой совкой хлопчатник выпускали на гектар до ста тысяч маленьких черных мушек трихограмм. В течение короткого времени они уничтожали вредителей. Полезные насекомые, питающиеся вредными, не дают им плодиться, надежно оберегают урожай. Благодаря применению биологических методов расход ядохимикатов здесь сократился в несколько раз. Если однократная обработка гектара посевов ядохимикатами обходится в 7—8 рублей, то на энтомофагов затрачивается всего 74 копейки.

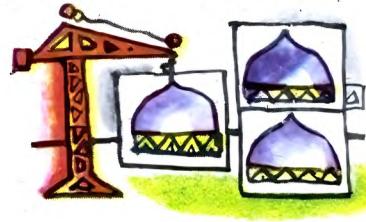
Такие же биологические лаборатории созданы в нарынском колхозе «Коммунизм», нааманганском колхозе имени Тельмана. Биоматериал для размножения энтомофагов поставил для них областная станция защиты растений. В нынешнем сезоне в колхозах и совхозах Наманганской области биологические методы защиты урожая будут применяться на площади свыше тридцати тысяч гектаров — вдвое больше, чем в минувшем сезоне.



## Сельские крупнопанельные

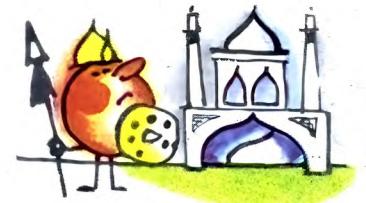
Типовой проект сельского крупнопанельного дома для жаркого климата создан в институте «УзгипроСельстрой».

В таком доме будет прохладно и в летний зной. Добиться этого не просто, если учесть, что температура на юге в отдельные дни поднимается до сорока пяти градусов в тени. Инженеры нашли выход в народных традициях сельской архитектуры.



В каждой комнате предусмотрена сквозная естественная вентиляция. Потолок в прихожей, как в традиционных сельских жилищах, выше, чем в комнатах. Через панджару — художественно оформленную решетку — нагревшийся воздух будет вытягиваться из помещения, освобождая место прохладному, получившему свежесть в саду, от арыков и хаузов, расположенных возле дома. На несколько градусов снижает температуру воздуха в доме и на вешиваемые на окнах жалюзи.

Летом сельские жители все время проводят на открытом воздухе, во дворе. Поэтому запроектирована просторная терраса, которая составит не менее четверти площади дома. Рядом с ней — бассейн и суга.



## Гербициды охраняют памятники

Шесть химических препаратов-гербицидов, защищающих хлопковые поля от сорняков, зачислены в хранители архитектурных памятников.

Вы, наверное, видели на куполах и крышах памятников архитектуры растения: енток, польнь и др. Растения эти не безобидны — корни,

проникая в глубину стен, ослабляют их сопротивление стихийным силам — дождю, ветру, землетрясению. Гербициды помогают человеку изгнать растения с поверхности памятников.

К такому выводу на основании многолетних наблюдений пришла преподаватель общей химии Самаркандского архитектурного института С. Сайрушина. Получены уже и практические результаты. Во время реставрации медресе Улугбека в строительный гипс были добавлены гербициды. На поверхности, обработанной этой смесью, растения не появляются.

## При нулевой температуре

Проекты холодильников, рассчитанных на хранение тысяч тонн фруктов и овощей, подготовили для совхозов «Верхний Чирчик» и «Кибрай». Ташкентской области сотрудники Среднеазиатского научно-исследовательского и проектно-конструкторского института пищевой промышленности. С помощью автома-



тизированной аммиачной установки в холодильниках будет поддерживаться нулевая температура. Новые хранилища позволят значительно дольше содержать плоды и корнеплоды, сократить потери продукции. В институте завершаются также проекты еще двух холодильников для садово-виноградарских совхозов республики.

## ЛЭП

### прокладывает самолет

Институт «Энергосетьпроект» разработал метод трассирования высоковольтных линий электропередачи с помощью авиации, стереофотограмметрических приборов и электронно-вычислительной техники. Энтузиасты разработки и внедрения нового метода изысканий — работники института «Энергосетьпроект» Н. Горбунов, С. Шлепnev, а также главный специалист Среднеазиатского отделения этого института М. Вязменский.

Новый метод сводит до минимума количество полевых, топогеодезических и инженерно-геологических работ, значительно облегчает труд изыскателей, удешевляет стоимость производства изыскательских работ и улучшает их качество.

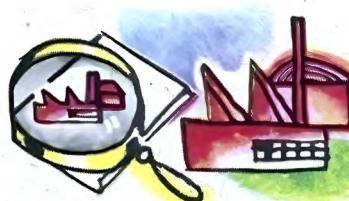
Велико значение аэрометодов изысканий и для гидрологов. Они дают ясную картину размыва берегов, изменения русла, позволяют определить лавиноопасные участки в горных районах и прогнозировать места схода лавин. Материалы полетов используются и при проектировании подъездных дорог для строительства линий электропередачи в горных районах.



Для внедрения нового, прогрессивного метода изыскания в Среднеазиатском отделении института «Энергосетьпроект» организован специальный комплексный сектор. Выполнены аэрозалеты по нескольким трассам, и ведется обработка их на приборах. А недавно начато строительство линии электропередачи от Сырдарьинской ГРЭС до подстанции «Андижан». Изыскания на ней проведены с помощью аэрометодов.

## Объект в миниатюре

В отделе оборудования и комплектации Чирчикского филиала Государственного института азотной промышленности создана группа проектировщиков, которая выполняет будущий строительный объект в миниатюре. По той же документации инженеры собирают макет объекта. В процессе работы устраниются



возможные неточности, которых подчас трудно избежать при подготовке проектно-сметной документации.

Макет передается заказчику вместе с проектом и становится наглядным пособием для монтажников.

## Хлопок

### и число «пи»

На некоторые из хлопкоуборочных машин ставят шпинделы увеличенного диаметра — тогда они смогут убирать и тонковолокнистый хлопок. Это изменение продиктовано математикой.

Возьмем хлопковое семечко и тщательно расправим волоконца. Измерим их длину. Она нужна, чтобы определить размеры шпинделя, который будет извлекать из коробочки ее содержимое. Окружность шпинделя должна быть больше длины волокна в 3,14 раза, тогда волокно не будет обматывать шпиндель, легко снимется щеткой.

Умножив число «пи» на длину волоконца хлопчатника тонковолокнистых сортов (она больше, чем у обычного растения), получим уже другой показатель. Он и определил увеличенный диаметр шпинделя.

## Автоматы

### для нефтепромыслов

Высокоэффективные приборы для нефедобытчиков страны создали в четвертом году пятилетки инженеры Андижанского специального конструкторского бюро Всесоюзного объединения «Союзнефтеавтоматика».

Один из приборов — передвижная лаборатория по оптимизации процессов бурения. С помощью датчиков, специальных приборов и вычислительной машины она позволяет мгновенно определять параметры скважины, получать рекомендации по проходке, организации труда, подбору буровых снарядов и т. д. Экономисты полагают, что новшество позволит снизить стоимость проходки и на каждой скважине экономить до ста тысяч рублей.

Другая новинка — сигнализатор изменения потока жидкости в магистрали. Сейчас диспетчер может получить информацию об уменьшении потока нефти от скважины лишь через сутки — после события. Новый же прибор позволяет узнать об этом в считанные минуты и сберечь время для восстановления добычи. Уже в нынешнем году такие сигнализаторы поступят из Андижана на десятки нефтепромыслов страны.



## Часть первая (лирическая)

### Гадов надо беречь!

«Тебя ни разу в жизни не укусила ядовитая змея, дорогой читатель? Ни кобра, ни гюрза, ни даже черная гадюка? Ну, тогда ты не знаешь ощущения человека, в тело которого проник яд... Чувство возрастающего, расплюзающегося, будто клякса на промокашке, беспокойства, тревоги и, наконец, страха...» Эти слова аварского писателя Мусы Магомедова удивительно точно передают ощущения человека, вызываемые даже не укусом, а одним лишь видом змей, все равно — ядовитой или не ядовитой.

Испокон веков змеи вселяют в людей чувство ужаса, отвращения, порождают суеверия, мифы и легенды. Русский врач Д. Самойлович в 1780 году писал: «Змея издревле во всех народах за самое злейшее и самое лютейшее животное из всех пресмыкающихся на земле почиталась». С «ползучими гадами» ассоциируется нечто зловещее, темное, их наделяют коварством, хитростью, злобой, а также, как ни парадоксально, мудростью и силой. Ведь люди всегда были склонны обожествлять все таинственное и непонятное. А змеи с их скрытым образом жизни, бесшумным волнообразным передвижением, способностью появляться неожиданно в самых разных местах, внезапным нападением и чрезвычайно болезненным (очень часто смертельным) укусом невольно наводили на мысль об их избранной, магической роли в жизни других существ.

Великие географические открытия средневековья, развенчавшие мифы о живущих в далеких заморских странах фантастических драконах и змеях и существенно пополнившие список реальных пресмыкающихся, работы шведского врача и натуралиста Карла Линнея, создавшего систематику животных и устранившую путаницу в определении видов, экспериментальные исследования итальянских ученых Франческо Реди и Феличе Фонтана значительно преобразовали науку о пресмыкающихся — герпетологию. Немалая заслуга в развитии этой науки принадлежит и отечественным ученым — П. Палласу, выпустившему книгу «Русско-азиатская зоография» в 1813 году, Э. Эверсману (1834 г.), И. Криницкому (1837 г.). Полный обзор пресмыкающихся в нашей стране можно найти в трудах Л. Лантца и, главным образом, А. Никольского (1905—1916 гг.). Нельзя забывать и о том, какое важное значение для герпетологии имели экспедиции Н. Пржевальского, А. Леманна, И. Северцова,



## Примите яд на здоровье!

Ялкин ТУРАКУЛОВ,  
академик АН УзССР,  
лауреат Ленинской премии;

Лев ЮКЕЛЬСОН,  
кандидат биологических наук

ПОСТОЯННЫЕ ЧИТАТЕЛИ НАШЕГО ЖУРНАЛА, ВИДИМО, ПОМНЯТ ИНТЕРЕСНУЮ СТАТЬЮ ЧЛЕНА-КОРРЕСПОНДЕНТА АМН СССР Ф. ТАЛЫЗИНА «ПОХВАЛЬНОЕ СЛОВО ГАДАМ», ОПУБЛИКОВАННУЮ В № 6 ЗА 1967 ГОД. В НЕЙ РАССКАЗЫВАЛОСЬ О ЗМЕЯХ, ОБ ИХ ОБРАЗЕ ЖИЗНИ, О ТОМ, КАК ОНИ ОРИЕНТИРУЮТСЯ С ПОМОЩЬЮ ТЕРМОЛОКАТОРОВ. АВТОР ОТМЕЧАЛ, ЧТО ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ ПРИНОСЯТ ЗНАЧИТЕЛЬНУЮ, ХОТЯ И НЕЗАМЕТНУЮ ПОЛЬЗУ, УНИЧТОЖАЯ ГРЫЗУНОВ И ВРЕДНЫХ НАСЕКОМЫХ. «НО ГЛАВНЫЙ АРГУМЕНТ В МОЕМ ПОХВАЛЬНОМ СЛОВЕ ЗМЕЯМ В ИНОМ, — ПОЯСНЯЛ ОН. — СМЕРТОНОСНЫЙ ЯД В ПЕРЕРАБОТАННОМ ВИДЕ СЛУЖИТ ЛЕКАРСТВОМ ЧЕЛОВЕКУ».

ИМЕННО ЭТА МЫСЛЬ ЛЕЖИТ И В ОСНОВЕ СТАТЬИ УЗБЕКСКИХ УЧЕНЫХ, КОТОРУЮ МЫ ПРЕДЛАГАЕМ ВАШЕМУ ВНИМАНИЮ.

А. Федченко, М. Богданова и других русских путешественников.

Особенно широкий размах герпетологические исследования приобрели после революции, когда практически было закончено изучение фауны пресмыкающихся СССР, составлены определители этой группы животных. Тогда же было положено начало исследованию химических, ферментативных и токсических свойств ядов. За рубежом появились специализированные научные учреждения со змеепитомниками (серпентариами) — например, институт Бутантана в Бразилии, институт имени Хавкина в Индии, Пастеровские институты во Франции и Алжире. В нашей стране изучением ядовитых животных и их токсинов занимались крупнейший советский биолог и паразитолог академик Е. Павловский и его многочисленные ученики и последователи. Серпентарии создаются в Ташкенте, Термезе, Сухуми и других городах.

Герпетологические исследования позволили выяснить географическое распространение, образ жизни, повадки, питание и размножение пресмыкающихся. Они рассеяли многие ошибочные представления о змеях и прежде всего об их всеобщей ядовитости. Оказалось, что из известных 2500 видов змей ядовиты всего 412, то есть меньше одной пятой! Это соотношение сохраняется и для фауны нашей страны: из 56 видов змей ядовиты лишь около 10. Все опасные для человека змеи распределяются по четырем семействам: гадюковые (58 видов), гремучие (122 вида), аспиды или элапиды (181 вид) и морские (51 вид).

В Советском Союзе из 10 видов ядовитых змей 7 принадлежат к семейству гадюковых, 2 — к гремучим и 1 — к элапидам. В частности, в Средней Азии и Казахстане обитают степная гадюка, гюрза и песчаная эфа (гадюковые), палласов щитомордник (гремучие) и среднеазиатская кобра (аспиды).

Питаются змеи насекомыми (сарапной, богомолами, многоножками), ящерицами, лягушками, мелкими грызунами, птицами и их яйцами. Слух о коварстве змей абсолютно беспочвенны. «Вина» их лишь в том, что они малоподвижны, малозаметны, недостаточно чутки и потому подпускают к себе человека или крупное животное на очень близкое расстояние, когда ничего не остается, как защищать свою жизнь ядовитыми зубами. Змеи не преследуют удаляющиеся от них объекты, а, заметив опасность, стараются скрыться.

Несмотря на успехи герпетологии, сорвавшей покров таинственности с пресмыкающихся, среди населения все еще распространены суеверия, искаженные представления о змеях и степени их опасности. И поныне

бытуют представления о некой «змеиной опасности», об абсолютной смертельности змеиных укусов. И вот результат — змеи подвергаются массовому уничтожению независимо от того, ядовиты они или нет. Так, в Индии, к югу от Бомбея, в районе Ратнагари, был организован сбор змей, убитых населением. Ежегодно на приемные пункты доставлялось в среднем 225 тысяч трупов животных, а после повышения оплаты за 8 дней было сдано 115 тысяч. В СССР змеи также раньше истреблялись, что привело к значительному сокращению их количества. Некоторые виды пресмыкающихся даже занесены в «Красную книгу» — список редких и исчезающих видов животных.

Между тем современная наука доказывает, что представления о «змеиной опасности» в значительной степени преувеличены. Дело не только в том, что число змеиных укусов, особенно с летальным исходом, занимают более чем скромное место в медицинской статистике несчастных случаев — в конце концов каждый факт заболевания, а тем более смерти человека внушает определенную тревогу и требует мер борьбы. Ученых весьма волнуют вопросы, связанные с охраной окружающей среды, ибо деятельность человека, сопровождающаяся исчезновением отдельных видов животных, приводит к нарушению экологического баланса и неблагоприятным последствиям. В этой связи истребление змей приносит весьма значительный урон народному хозяйству. Недаром в местах, где особенно усердно убивают пресмыкающихся, катастрофически размножаются мыши и другие грызуны. Они уничтожают зерновые, разносят среди людей страшные болезни — чуму, туляремию, инфекционную желтуху... Наконец, змеи — единственный источник ядов, содержащих ценные и уникальные вещества, которые используются в медицине и практической лабораторной работе.

Но хватит примеров, и так ясно — змей надо беречь. В нашей стране много делается в этом направлении: введены ограничения на промысел пресмыкающихся, узаконена их охрана, созданы змеевитомники для систематического получения ядов. Советские специалисты провели исследования физиологических основ действия ядов (Ф. Талызин, И. Вальцева, А. Бердыева, Б. Орлов), разработали способы оказания первой помощи и лечения пострадавших (Э. Баркаган, М. Султанов), предложили лечебные препараты на основе ядов, а главное, приступили к серьезному биохимическим исследованиям. Вообще-то говоря, последние работы весьма перспективны — они суть вооружить медицинскую и



научную практику новыми ценностями веществами, обосновать их применение и указать новые пути в области изготовления противозмеиных сывороток и терапии укусов змей. Именно биохимики первые ответили на вопросы: что такое яд, каков его состав, как он действует?

## Часть вторая (прозаическая) Познание змеиной мудрости

Змеиный яд представляет собой бесцветную или слегка желтоватую мутную жидкость без запаха со слегка затхлым привкусом. Реакция свежего яда кислая или нейтральная. При хранении в жидком виде яд быстро теряет свою активность, вероятно, за счет аутокаталитических процессов распада. В высшенном виде он сохраняется долго (до 20—30 лет), почти не изменяя своих свойств.

Ферменты яда, подобно ферментам пищеварительных секретов человека и животных, способствуют быстрому перевариванию пищи, а ядовитая железа змей может быть уподоблена слюнным железам высших животных. Подавляющая часть найденных в яде ферментов относится к классу гидролаз: фосфолипазы А и Б гидролитически расщепляют липиды, протеазы — белки и пептиды, нуклеазы и фосфоэстеразы — нуклеиновые кислоты и другие фосфорсодержащие соединения организма. Из негидролитических ферментов обнаружены пока только каталаза и оксидаза L-аминокислот. Во всех без исключения змеиных ядах содержится фермент гиалуронидаза. Он разрушает гиалуроновую кислоту, «цементирующую» клетки в тканях, и, таким образом, способствует быстрому распространению яда в организме.

Длительное время в научной литературе обсуждался вопрос: не объясняется ли токсический эффект яда действием содержащихся в нем ферментов? Считалось: протеазы, фосфолипазы и нуклеазы могут вызвать дезорганизацию структуры и функции жизненно важных систем организма, что влечет за собой фатальный исход. Выяснилось: отдельные ферменты действительно ответственны за появление и развитие некоторых симптомов отравления, могущих послужить непосредственной причиной смерти. Так, протеазы вызывают геморрагию (кровоизлияние), способствуют образованию тромбов. Однако большая часть ферментов оказалась нетоксичной. Ряд исследователей предположили, что в ядах присутствуют самостоя-

тельные, не связанные с ферментативной активностью ядовиты. Эта догадка была доказана в середине 60-х годов, когда за рубежом (там изучение ядов змей ведется уже на протяжении 60—70 лет в хорошо экипированных лабораториях и научных центрах) удалось получить чистые препараты нейротоксинов, специфически действующих на нервную систему организма.

С точки зрения эволюции яды сыграли прогрессивную роль в развитии животного мира, они закрепляли положение отдельных видов, обостряли формы борьбы за существование, стимулировали выработку защитных механизмов. Не исключено, что ядовитыми стали вещества — нормальные продукты обмена веществ животного, не ядовитые для него самого, но губительные для окружающих. Кроме того, в ходе эволюции появились виды, не воспринимчивые к действию тех или иных ядов. По этому поводу видный отечественный зоолог и поэт, профессор Н. Холодковский писал:

Природа тайнами богата.  
Мудрец, раскрыть их не сули:  
Что ядовито для Сократа,  
То лишь питательно для тли.

Биохимические исследования выявили вариации в составе ядов, колебания их активности, зависящие от географических и экологических условий обитания змей, их питания, времени года и других факторов. Вместе с тем, изучение состава различных ядов позволило провести их химическую классификацию. По сходству свойств выделены две группы: высокомолекулярные и низкомолекулярные яды. Для высокомолекулярных характерно присутствие большого количества ферментов и действие на ткани и систему свертывания крови. Считают, что смерть при отравлении такими ядами наступает вследствие геморрагий, тромбозов, воспалительных и деструктивных процессов в месте укуса, сопровождающихся появлением в крови массы продуктов распада тканей, шоком и другими симптомами.

Вверху на снимке зафиксирован момент взятия яда у змеи, а внизу схематически показано место действия некоторых ядов. Пришедший по аксону нервный импульс освобождает ацетилхолин, который, взаимодействуя с рецепторным белком на постсинаптической мембране, открывает ионные каналы, и она деполяризуется. Это служит сигналом к началу мышечного сокращения. Токсины, действуя по разным механизмам, в конечном счете препятствуют осуществлению нормального контакта ацетилхолина с рецептором на постсинаптической мемbrane, что сопровождается развитием блока нервно-мышечной проводимости.



ми. К этой группе отнесены яды гадюковых и гремучих змей. В отличие от них яды элапидов и морских змей включены во вторую группу. Низкомолекулярные яды относительно бедны ферментами, действуют нейротоксически, не вызывая заметных разрушений тканей. Интересно, что только в них обнаружен фермент холинэстераза, гидролизующий эфиры холина и низших карбоновых кислот — например, ацетилхолин. Последний играет роль химического передатчика нервного возбуждения. Поэтому свойственный низкомолекулярным ядам нейротоксический эффект длительное время связывали с действием холинэстеразы, которая якобы, разрушая ацетилхолин, делает невозможным передачу нервного импульса, блокирует нервно-мышечную проводимость и вызывает паралич. Только биохимические исследования последних лет в СССР и за рубежом (в США, Англии, Франции, Японии, Индии и других странах) позволили достаточно точно определить роль каждого компонента яда в механизме развития отравления и глубоко изучить их действие.

Эти исследования начались у нас в 1960 году в лаборатории биохимии Института краевой медицины АН УзССР, руководимой одним из авторов данной статьи. Сотрудники лаборатории оценили ферментативную активность ядов пяти видов змей, обитающих на территории Средней Азии, определили содержание в них ядов и попытались разделить биологически активные компоненты этих ядов с помощью используемых в то время методов фракционирования белковых смесей. Результаты оказались достаточно интересными и послужили стимулом к созданию самостоятельной лаборатории по изучению змейных ядов, которую возглавил заслуженный деятель науки УзССР, профессор Д. Сахибов. Задача была поставлена такая: рассмотреть механизм действия ядов на самой современной (молекулярной) основе. Это означало, что на какое-то время следовало отказаться от работ по исследованию цельных ядов, а сконцентрировать основные усилия на получении из них биологически активных веществ в чистом виде.

Забегая вперед, можно сказать, что анализу были подвергнуты многие яды среднеазиатских змей. Например, из яда гюрзы получены чистые препараты протеазы, оксидазы  $\beta$ -аминокислот, а также коагулянтов — веществ, вызывающих ускорение свертывания крови; значительно очищены фосфодиэстеразы яда эфи. Но наиболее детально изучался яд среднеазиатской кобры. И неудивительно — яды змей семейства

элапидов везде признаются лучшим объектом исследований. Причин тому несколько: и выраженный биологический эффект этих ядов — нейротоксическое действие, и относительная «примитивность» их состава — низкое содержание крупномолекулярных веществ, чаще всего лабильных ферментов, что значительно упрощает процедуру биохимических манипуляций, и другие. Вероятно, здесь сыграло свою роль и то, что в 1964 году сотрудник лаборатории биохимии гормонов В. Сорокин нашел удачный метод разделения компонентов яда. Цельный яд кобры пропускается через молекулярное сито (гель «сепадекс-Г-25»). При этом компоненты группируются в три фракции веществ с приблизительно равными размерами молекул. Разделение компонентов второй фракции (средние молекулы) происходит с помощью ионообменной целлюлозы. Удалось обнаружить около 10 форм фосфолипазы А и часть из них получить в химически чистом виде. Было установлено, что эта фосфолипаза принимает участие во многих биологических эффектах цельного яда. Так, небольшие количества ее вызывают набухание митохондрий, сопровождающееся поражением их функций. Она также резко усиливает действие мембранны-активных полипептидов, вызывающих гемолиз, останавливающих изолированное сердце лягушки и действующих цитотоксически. И хотя предположение о токсичности фосфолипазы А опыты на животных не подтвердили, можно полагать, что она играет достаточно важную роль в механизме отравления цельным ядом. Определенную лепту, вероятно, вносит и первая фракция (крупных белков — ферментов), где, кстати, находится и холинэстераза, хотя, будучи введенной животным в очень высокой концентрации, она не вызывала их смерти.

Следующий весьма важный этап биохимических исследований ядов — непосредственное изучение строения, свойств и действия выделенных из них в химически чистом виде веществ. Здесь уместно сообщить, что некоторые ферменты и токсины могут служить своего рода точными инструментами в научных исследованиях. Так, фосфоэстеразы, отщепляющие последовательно только концевые нуклеотиды молекул нуклеиновых кислот, оказались весьма ценными для раскрытия строения этих соединений организма. Протеазы и фосфолипазы благодаря специальному действию с успехом применяются при изучении строения и функционирования белков, липидов, а также надмолекулярных образований, субклеточных компонентов, биологических мембран. Что же касается токсинов...

Чтобы правильно пользоваться инструментом, надо хорошо знать его свойства. Работой ряда ученых показано, что нейротоксины ядов элапидов блокируют нервно-мышечную проводимость, взаимодействуя с постсинаптической мембраной, подобно стрельному яду — куаре (см. рисунок на стр. 20). Об этом мы расскажем несколько подробнее.

Работа нервной системы возможна при наличии контактов как между отдельными нервными клетками, так и между нервной клеткой и каким-либо органом, например мышцей. Самый длинный отросток клетки — аксон образует с мышцей тесный контакт, который в конце прошлого столетия английский физиолог Шеррингтон назвал синапсом (от греческого слова «смыкать»). Исследования морфологов, особенно с помощью электронной микроскопии, показали, что на самом деле настоящего «смыкания» здесь нет. Между мембранами — пресинаптической, ограничивающей аксон, и постсинаптической, примыкающей к мышечным волокнам, есть синаптическая щель. В нервном окончании вдоль пресинаптической мембранны располагаются крохотные пузырьки, вмещающие по несколько тысяч молекул ацетилхолина. Первый импульс, приходящий в аксон, за одну миллисекунду выпускает в синаптическую щель через специальные ворота — поры в пресинаптической мембране — содержимое 200—300 пузырьков. Поры на противоположной мембране закрыты дверьми — встроенными в нее молекулами рецептора. Ацетилхолин, взаимодействуя с рецептором, открывает двери.

Вокруг невозбужденной мышечной клетки много ионов натрия и хлора, а внутри — ионов калия. Из-за ионной асимметрии клетка внутри заряжена отрицательно, а снаружи положительно. Когда ацетилхолин открывает поры, в клетку устремляются ионы, но их прохождение ограничивают размер проема и отрицательный заряд дверных косяков. Крупные ионы, положительные и отрицательные, не проходят в клетку, проскаивают одни лишь ионы натрия. Навстречу им, удерживаются изнутри отрицательным зарядом, очень медленно движутся ионы калия. Постепенно существовавшая разница зарядов снаружи и внутри клетки начинает уравниваться, то есть мембрана клетки деполяризуется. Это своего рода «короткое замыкание» способствует возбуждению клетки. Отработавший ацетилхолин разрушается холинэстеразой, располагающейся рядом с рецептором.

Так вот, куаре имеет определенное средство с рецепторами; он, подобно испорченному ключу, вхо-

дит в замочную скважину, но дверь открыть не может. Из-за этого исправный ключ — ацетилхолин также не может попасть в заткнутую куаре замочную скважину, блокируется нервно-мышечная передача, и как следствие — наступает паралич. В первую очередь, вероятно, поражаются синапсы в области диафрагмы и грудных мышц, что приводит к остановке дыхания и смерти от асфиксии. Нейротоксины из ядов элапидов действуют аналогичным образом. Но в отличие от куаре, который постепенно разрушается организмом, они устойчивы, их действие на постсинаптическую мембрану менее обратимо. Эти свойства нейротоксинов были использованы французским ученым Шанже — ему удалось получить рецептор из электрического органа рыб. Меченный радиоактивными изотопами нейротоксин служил своеобразным индикатором, указывающим локализацию рецептора — ведь нейротоксин был связан с ним, можно сказать, «на мертвом». Изучение свойств рецептора позволило нейробиологам и электрофизиологам узнать много нового об интимных механизмах передачи нервного импульса.

Нейротоксины оказались превосходным оружием молекулярной биологии, и именно поэтому они заинтересовали ряд крупных специалистов. В Москве, в Институте биоорганической химии АН СССР, под руководством вице-президента АН СССР академика Ю. Овчинникова была проведена работа по раскрытию структуры выделенных из яда кобры нейротоксинов. Совместный труд московских и ташкентских биохимиков не только пополнил список расшифрованных белков, но и создал предпосылки для использования этих уникальных компонентов яда для решения важных биологических проблем. Подобно любому белку, нейротоксины состоят из аминокислотных остатков, соединенных в строго определенной последовательности (см. схему на 1-й стр. обложки журнала). Эта последовательность у токсинов из яда среднеазиатской кобры несколько иная, чем у токсинов из ядов других кобр. Однако электрофизиологические исследования профессора Б. Ташмухамедова и доктора биологических наук Л. Магазиника показали, что действие всех этих токсинов сходно между собой. По-видимому, небольшие вариации в последовательности аминокислот здесь оказались малосущественными.

Исследования ядов продолжаются. Ведется поиск новых веществ со специфическим биологическим действием, которые могут быть применены в медицинской и научной практике.



При входе в аппарат газ или воздух закручивается винтолопаточным механизмом или тангенциальными патрубками и, вращаясь между разнотемпературными стенками, перенасыщается парами. Избыток оседает на пылинках, утяжеляет их, и они становятся подвластны центробежным силам.

Экономический эффект от нового очистителя, испытанного на шлифополировальных участках ювелирных производств, составил около 2500 руб. на каждую тонну перерабатываемых изделий.

#### Киев

**С**плав ПС-14 пока считается лучшим среди других, защищающих лемехи плугов, лапы культиваторов и другие узлы сельскохозяйственных машин от интенсивного износа и частых ударов. Истиранию противостоит углеродистый ферротром, а хорошие технологические свойства шихты и повышенную сопротивляемость ударам придает связка — сплав на основе железа, содержащий углерод, кремний, марганец, никель, медь и бор. Отличительная особенность этого сплава — пониженная температура плавления и высокая сопротивляемость ударам. Наносится он на поверхность индукционным способом.

#### Ростов-на-Дону

**Э**гвекинотская районная электростанция находится у самого Полярного круга в Иультинском районе. Она дает свет и тепло жителям сурского края и питает энергией его предприятия. Хорошо энергетикам, живущим в поселке Озерном. Поселок со станцией соединен полукилометровым подземным переходом, по которому в самую лютую непогоду до работы несколько минут ходьбы. Но электрикам такой «комфорт» только снится. На их ответственности 210-километровая линия электропередачи. На осмотр и ремонт ее выезжать зачастую можно только на ведомых, а порой приходится добираться пешком, несмотря на ветер и дождь, пургу и вьюгу.

#### Ташкент

**Д**ействие воздухоочистителя, разработанного в Институте проблем материаловедения, основано на укрупнении и утяжелениизвешенных частичек при их увлажнении. Аппарат секционный. Каждая секция состоит из двух концентрических расположенных труб. Наружная окружена водяной рубашкой, во внутреннюю подводится пар или горячая жидкость, проникающая (через поры в ее стенах) в кольцевое пространство.

#### Чукотский нац. округ



**В**от так решена конструкторская головоломка — прямоугольный дроссель в круглом трубопроводе. Изобретатели поместили управляющий орган в крестовине из двух труб. Повысилась точность, и упорядочилась регулировка воздушных потоков, проходящих по трубам.

Москва



**Н**ТФ — нитрилтриметилфосфоновая кислота. Это белый кристаллический порошок, хорошо растворимый в воде и нерастворимый в органических растворителях. Кислоту НТФ можно применить в теплоэнергетике для устранения жесткости воды; в химической промышленности для стабилизации перекисных соединений; для предотвращения отложений кальциевых и магниевых солей в буровых скважинах и оборудовании.

Москва



Роторные экскаваторы в 5 раз производительнее одноковшовых, но применение их ограничено из-за малой глубины траншей (не более 2 м). В сельском хозяйстве для прокладки водоводов и оросительных систем нужно вынимать грунт на глубину не менее 3 м. В совхозе «Брединский» работы роторного экскаватора и скрепера объединили, при этом объем вынимаемого грунта уменьшился с 9 до 6 м<sup>3</sup> на каждый погонный метр, а производительность труда возросла в три раза. Скрепер идет впереди и роет ров четырехметровой ширины и метровой глубины. Экскаватор, идущий вслед за ним, выравнивает и углубляет его еще на 2 м. В сечении траншеи представляет собой букву Т.

Челябинская обл.

### СОВСЕМ НОРОТНО

● Бакинскими конструкторами изготовлен гидравлический привод, увеличивающий давление от руки до 60 т.

● В Мурманском ДСК сделан небольшой кран. Его устанавливают в оконных проемах для подъема груза до 100 кг на высоту до 30 м. Угол поворота стрелы 180°.

● Эпонсидный состав марки УП-583 затвердевает при нормальной температуре в течение 3—4 ч, при 100° за 10—12 мин. Им заделывают вмятины и неровности кабин и кузовов автомашин. Рабочий интервал температур от —50 до +100°.

● Иглофрезы — инструмент, которым очищают мелкие детали от окалины, ржавчины и обезуглероженного слоя. Площадь, занимаемая станком, — 1,4×0,8 м.



### АТУ-30

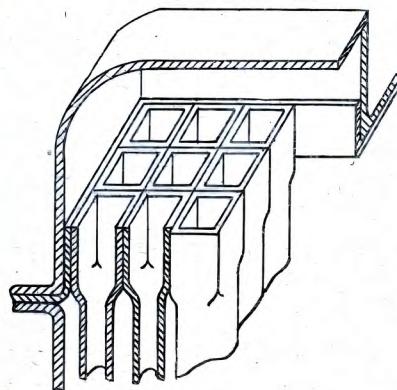
— нестандартный транспорт, служащий для перевозки негабаритных и тяжелых грузов. С тягачом БелАЗ-531 соединен низкорамный полуприцеп. Длина его платформы 13,5 м, грузоподъемность 30 т. Первое задание, выполненное АТУ, — перевозка крупными блоками деталей системы газоочистки аглофабрики Карагандинского металлургического завода в Темиртау.

На снимке: АТУ-30 и водитель В. Матросов.

Челябинск

На Волжском автозаводе в большом ходу пневматические поршневые насосы с номенклатурой от 1:1 до 45:1. Первая цифра показывает, во сколько раз давление материала на выходе больше давления на входе (атмосферного). Насосами с наименьшим противодавлением (до 5:1) перекачивают жидкости, с наивысшим подают уплотнительные и противошумные мастики, клеи и восковые составы к шприцпистолетам и пистолетам-распылителям. Примерный расход воздуха от 45 до 67 см<sup>3</sup> на литр перекачиваемой жидкости и от 440 до 733 см<sup>3</sup> в минуту для пистолетов.

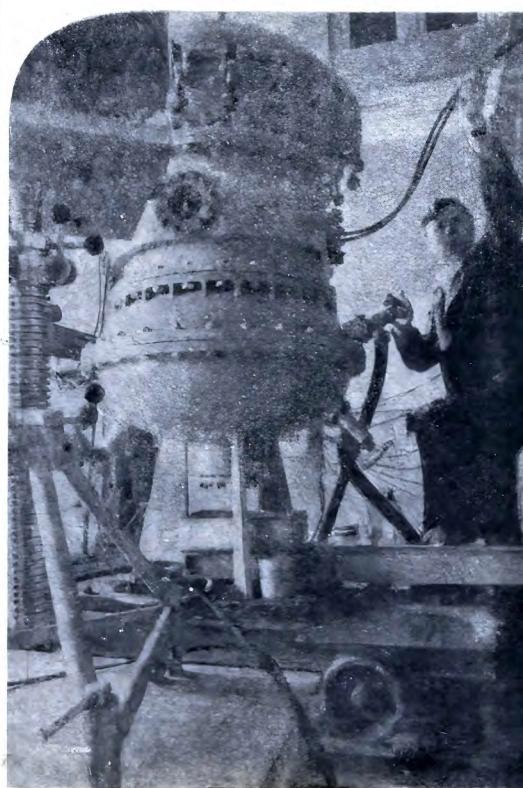
Тольятти



Одна из самых сложных операций в работе котельщиков — сборка трубчатых пучков теплообменников. Трубы вводятся в отверстия трубных досок и с большой точностью развализываются. Нужно обладать «чувством металла», чтобы не допустить брак: недовальцевал — течь, чуть перехватил — труба перерезана. Сваривать невыгодно. Доска — деталь дорогая, переживающая не один пучок труб. Когда они изнашиваются, их аккуратно вырезают и на место вставляют новые.

Группа изобретателей предложила обходиться без доски — концы труб разваливать на квадрат (см. рис.), складывать, а швы соединять сваркой в готовый пучок.

Москва



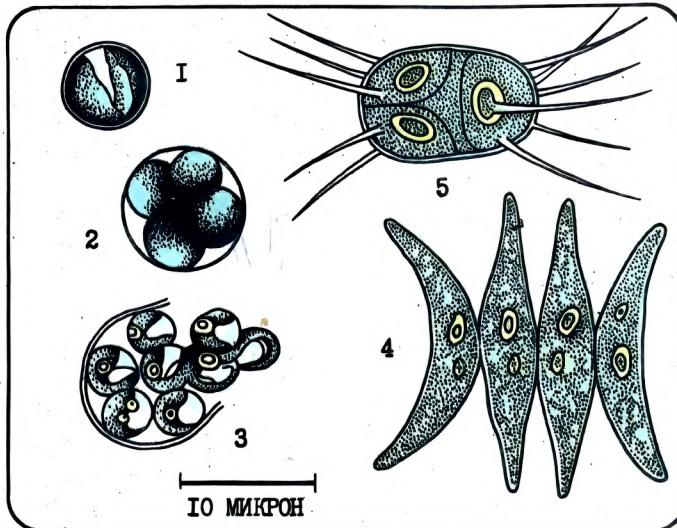
Внедрение ускоренной изотермической закалки на заводе «Страуме» освободило технологическую линию от водяных и масляных ванн, операций отпуска и промывки деталей в масле. Процесс этот состоит из нагрева в камерной печи при защитной атмосфере (деталей из углеродистых сталей до аустенитного состояния, из высокоуглеродистых — до аустенитно-карбидного); быстрого охлаждения в горячем (500—520°) расплаве из смеси калиевой и натриевой селитр; кратковременной выдержке в горячей среде при температуре немного выше мартенситного превращения и окончательного охлаждения на воздухе.

При изотермической закалке нет разницы между температурами поверхностных слоев и сердцевиной деталей, а она — причина образования термических напряжений, вызывающих трещины, коробление и изменение размеров деталей.

Рига

# Хлорелла и другие

Ахар МУЗАФАРОВ, академик АН УзССР;  
Туркменбай ТАУБАЕВ, доктор биологических наук



В последнее время широкий интерес науки и практики в нашей стране и далеко за ее пределами привлекли многолетние и плодотворные исследования отдела микробиологии Академии наук Узбекской ССР по разработке научных основ производственного культивирования и использования в сельском хозяйстве хлореллы и других зеленых и сине-зеленых микроводорослей.

Водоросли весьма распространены в природе: только на территории Средней Азии обитают более 3000 видов и разновидностей этих растений.

Всего известно несколько десятков тысяч водорослей. Есть виды, которые вполне пригодны для использования в народном хозяйстве. Однако методы переработки их в биомассу и способы практического применения до некоторых пор оставались недостаточно изученными.

Особенно привлекают внимание ученых так называемые протококковые микроводоросли.

Анализы хлореллы, сценедесмуса и других растений этого вида показали, что в биомассе содержится 50—60% белка, 35—37% углеводов, 4—5% жира. Обнаружены также все витамины группы В, витамины С, РР, Е и другие. Витамина С, например, в хлорелле столько же, сколько в лимоне. В одном килограмме сухой хлореллы обнаружено 1500—2000 мг каротина — провитамина А.

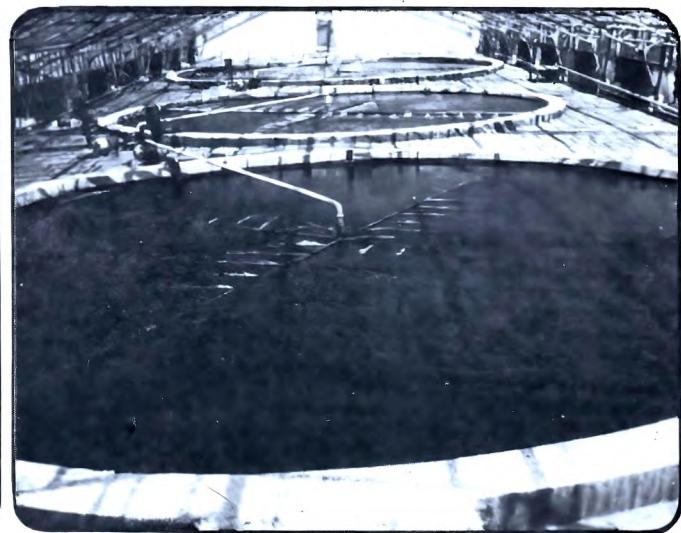
Хлорелла и сценедесмус отличаются также удивительной плодовитостью. В искусственных бассейнах при благоприятном режиме освещения, минерального и газового питания они дают за теплый период года (апрель — октябрь) 300—500 ц сухой или 1200—2000 ц пастообразной сырой биомассы с 1 га водной поверхности.

В Узбекистане уже разработано несколько типов установок для производственного культивирования хлореллы. Некоторые рекомендованы к производству и широко применяются в откормочных хозяйствах республики, а также в некоторых хозяйствах Туркмении, РСФСР и Украины.

Как правило, это цементированные бассейны, оборудованные устройством для перемешивания суспензии водорослей.

В качестве питательных солей используется минеральная среда с набором макро- и микроэлементов.

Для подпитывания культуры хлореллы применяется углекислый газ, полученный заводским способом. Газ подается в суспензии в смеси с воздухом.



В Узбекистане урожаи микроводорослей за вегетационный период составляли 15—40 г с 1 м<sup>2</sup> в сутки (сухой вес). Можно выращивать хлореллу и в холодное время года — в застекленных обогреваемых помещениях, с дополнительной подсветкой.

Узбекские исследователи разработали метод круглогодичного выращивания хлореллы и других протококковых водорослей на базе использования дымовых отходов промышленных котельных как источника тепла и CO<sub>2</sub> для фотосинтеза водорослей. Это значительно удешевляет производство биомассы. По предложенному нами методу вполне пригодны газовые отходы без какой-либо предварительной их очистки от примесей. Попутно решается и другая важная задача — перемешивание суспензии: роль мешалки при соответствующих параметрах подачи играют струи газа.

Изучена также возможность выращивания хлореллы и на отходах животноводства. Небольшие добавки в минеральную среду некоторых видов органических удобрений стимулируют рост водорослей и повышают их урожайность. 3—5 л настоя из навоза и куриного помета на каждую тысячу литров питательной среды повышает продуктивность бассейнов на 20—25%.

Перспективен метод использования импульсного концентрированного солнечного света (ИКСС) при культивировании водорослей в специальных реакторах. Установлено, что импульсный концентрированный солнечный свет

нечный свет оказывает стимулирующее действие на рост и фотосинтез хлореллы и сценедесмуса.

В Узбекистане основным кормом для скота служат отходы хлопковой промышленности (шелуха, шрот, жмых). В этих кормах много жира, фосфора, но мало кальция и совершенно нет каротина. Кроме того, в корме содержится ядовитое вещество — гессипол, отравляющий животных при однообразном и неполном рационе.

Наблюдения показали, что использование суспензии хлореллы как витаминной добавки в рацион животных улучшает аппетит и усвояемость кормов, нейтрализует токсическое действие гессипола. Добавки сказываются и на привесе животных.

Обнадеживающие результаты получены и в применении хлореллы и других протококковых микроводорослей в рыбоводстве. В рыбных прудах увеличивается количество кормовых водных организмов, улучшается гидрохимический, и особенно кислородный, режим водоемов — все это увеличивает продуктивность водоемов на 30—35 %.

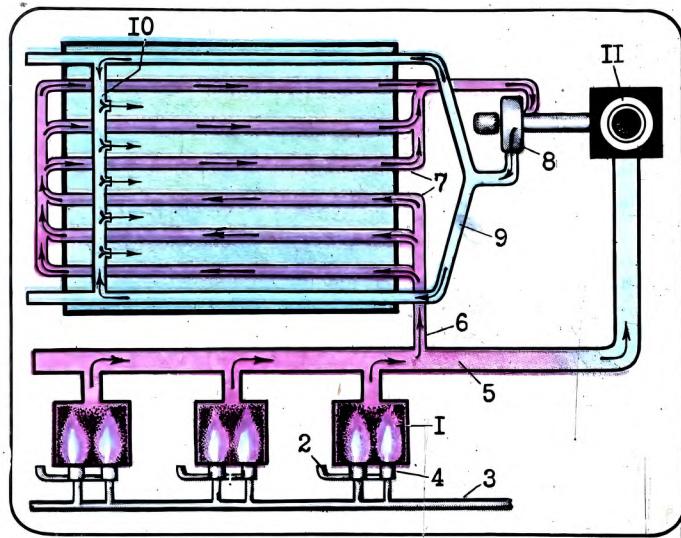
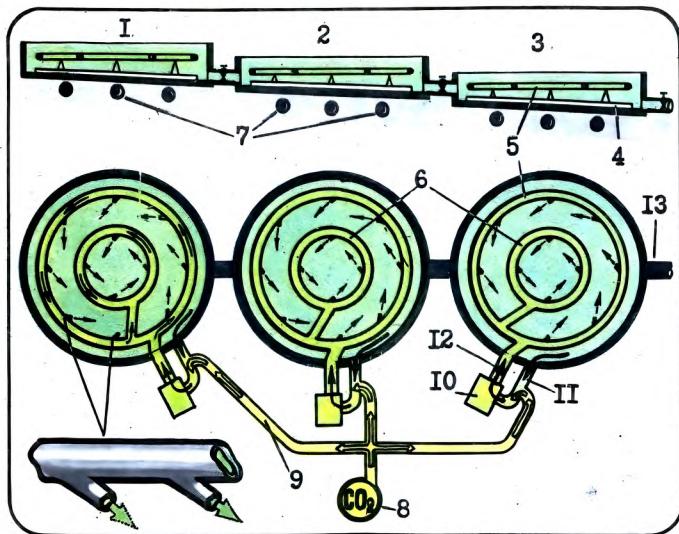
сине-зеленые водоросли — спируллина. Ее нежная клеточная оболочка быстро усваивается организмом человека. Сейчас ученые отдела микробиологии АН УзССР разрабатывают методы массового культивирования спируллины в производственном масштабе.

Оказалось, что внесенные в почву водоросли улучшают ее аэрацию, повышают структурность, обогащают дополнительными питательными веществами, улучшают микробиологические процессы, стимулируют развитие сельскохозяйственных культур, и все это в конечном итоге приводит к повышению урожайности земель.

В наших опытах даже простая замочка семян супензии сине-зеленых и зеленых водорослей способствовала повышению урожайности риса и хлопчатника в среднем на 15—20%.

Многие виды сине-зеленых водорослей можно рассматривать и как «биологическую фабрику» азота. Они способны превратить молекулярный азот атмосферы в полезные для растений азотные соединения почвы.

Таковы перспективы лишь одной из сторон использования природных ресурсов в интересах человека.



Весьма положительно оказывается действие хлореллы и сценедесмуса на продуктивность гусениц тутового шелкопряда.

- Таким образом, многолетние исследования и широкая производственная проверка продемонстрировали высокую эффективность хлореллы и других микроводорослей — дешевого и очень ценного источника белково-витаминного корма.

В откормочных хозяйствах Узбекистана хлорелла применяется с 1963 года.

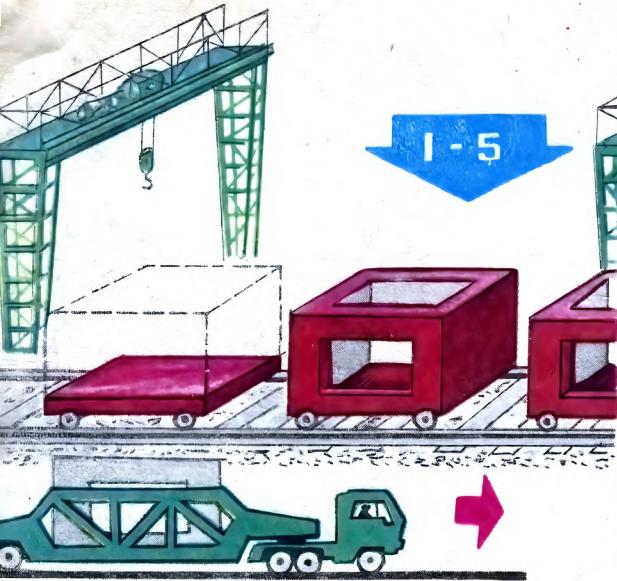
Экономическая эффективность применения хлореллы изучена Институтом экономики АН УзССР. По данным исследований, применение хлореллы в животноводстве одной только Узбекской республики позволяет ежегодно получить около 250 млн. руб. чистой прибыли.

Значение культуры водорослей для Узбекистана и для других республик, расположенных в пустынных и степных районах нашей страны, особенно велико. Почти все растения на пустынных и полупустынных пастбищах уже в начале лета совершенно выгорают. Отсюда и витаминный дефицит на пастбищах Узбекистана. Не хватает витаминов и в кормах зимнего содержания скота. Хлорелла — богатый источник различных питательных веществ, — обогащает корма и повышает их питательную ценность.

В последнее время в поле зрения науки попали и

- На рисунках слева направо:

  - Протоконковые водоросли: 1 — *Chlorella vulgaris* (взрослая клетка); 2 — то же при образовании автоспор; 3 — то же в момент выхода автоспор; 4 — *Scenedesmus acuminatus*; 5 — *Lagerheimia ciliata*.
  - Общий вид бассейна для выращивания хлореллы.
  - Схема бассейна: 1 — накопительный бассейн; 2 — обогатительный бассейн; 3 — товарный бассейн; 4 — термоизоляция; 5 — кольцевая труба; 6 — центральная кольцевая труба; 7 — труба для подогрева; 8 — баллон с углекислым газом; 9 — труба для подачи газа; 10 — насос; 11, 12, 13 — всасывающая, нагнетательная и сливная трубы.
  - Схема обогрева бассейна и питания микроводорослей  $\text{CO}_2$  с помощью котельной: 1 — топка; 2 — воздухопровод; 3 — газопровод; 4 — горелка; 5 — общий боров; 6 — канал-газопровод, соединяющий обогревательные каналы; 7 — обогреватели; 8 — вентилятор; 9 — распределительный коллектор; 10 — поперечный коллектор с барбатирующими отверстиями; 11 — дымовая труба котельной.



# фабрика на конвейере

Юрий ЮША

«...Портал мечети был бы единственным в мире, если бы Млечный Путь не был его повторением, и свод был бы единственным в мире, если бы его не повторяло небо, как был бы единственным в мире владыкой Тимур, если бы Алдах не предвосхитил его». Так по-восточному витиевато описывал придворный историк мечеть Биби-Хонум, построенную Тамерланом в честь военной победы над Индией. Это полуразвалившееся под собственной тяжестью грандиозное сооружение — воплощение деспотической власти эмира — и сейчас поражает воображение туристов.

С архитектурной точки зрения они видят как бы два Самарканда, две Бухары, две Хивы... Минареты медресе, мечети, резные своды усыпальниц Шахи-Зинды — вся эта застывшая суровая древность как бы подчеркивает современную жизнестроящую строительную новь. И если приглядеться внимательней,

то увидишь не просто живописное архитектурное соседство, но и упорную борьбу старого с новым, придерживавшегося того и другого. В темных аскетических кельях единственного бухарского медресе Мир-и-Араб еще и сейчас постигают сложные, суровые законы корана молодые ученики аллаха, а через несколько кварталов в светлых, освещенных кондиционерами и всевозможной техникой аудиториях нового ПТУ обучаются радиоэлектронике молодые строители коммунизма. Комсомольцы возводят грандиозные плотины в Андижане и знойной Каршинской степи, а в Шахи-Зинде искусственно мажут лица пылью гробниц фанатики-мусульмане.

Однако новое побеждает, преодолевая все трудности стремительного роста. Около года назад на комсомольской ударной стройке хлопчатобумажного комбината в Бухаре случилась беда. Уже законченная первая очередь комби-

ната из-за несчастного случая сгорела.

Минуло всего десять месяцев — и первая очередь комбината полностью восстановлена и пущена, выдает продукцию.

Но как же это удалось за столь короткий срок? За счет комсомольского энтузиазма? Да, конечно! Молодые строители работали на восстановлении комбината самоотверженно, не считаясь со временем. День и ночь, не прекращаясь ни на минуту, кипела работа. Бухарский обком комсомола сосредоточил здесь свои лучшие силы, создав на стройке особый ударный отряд. Но ограничиться только таким ответом было бы неверно. Помог молодежи справиться с труднейшей задачей новый прогрессивный способ сборки промышленных зданий, за который его создатели удостоены Государственной премии 1974 года.

Своеобразен чердак громады — здания, занимающего 10 га. Это слож-

## ХРОНИКА БУХАРСКОГО ХЛОПЧАТОБУМАЖНОГО КОМБИНАТА

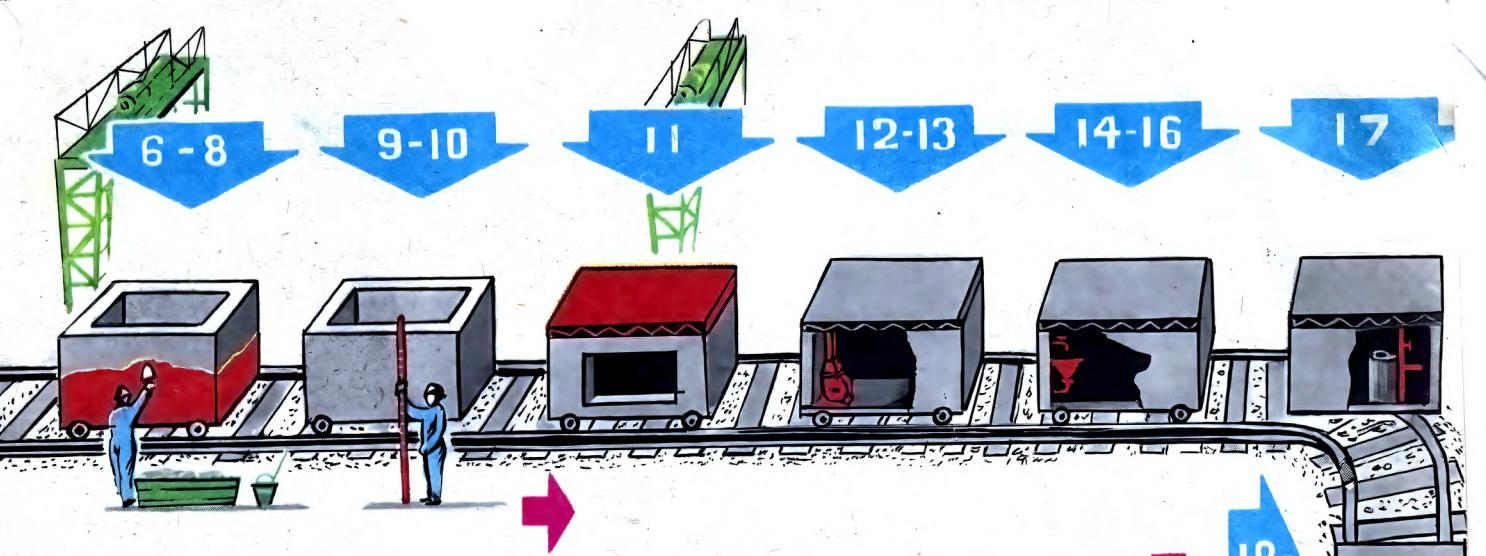
• На текстильной фабрике первой очереди строительства работает 1500 молодых рабочих в возрасте до 28 лет. 1361 из них — комсомольцы.

• План строительства жилья для комбината выполнен с начала года на 120%. Готовится к сдаче молодежное общежитие на 1200 человек.

• Произведен первый набор учащихся в ГПТУ, которое построено на комбинате. Сюда поступило учиться 500 вчерашних школьников.

• Недавно сдан в эксплуатацию корпус центральных ремонтных мастерских БЖБК. Здесь установлено 200 различных металлорежущих и металлообрабатывающих станков. Рабочие ЦРМ приступили к выполнению заказов местной промышленности, которые прежде выполнялись в Москве и Ленинграде.





ное техническое сооружение высотой около трех метров, которое, по сути дела, является вторым этажом строения. Проектировщики комбината разместили здесь все коммуникации, все вспомогательное оборудование, все устройства для управления механизмами: кондиционеры, вентиляцию, электрооборудование, сантехнику, автоматику, а также рабочие места для управления техническими системами.

Такая конструктивная особенность сооружения позволила применить новую прогрессивную технологию строительства — блочный метод. Комбинат, по сути дела, создавался на конвейере, подобно тому, как, допустим, изготавливаются ботинки. Строительный конвейер был расположен в полукилометре от подошвы — фундамента, куда по рельсовым путям подавались полностью скроенные и отделанные заготовки. Конвейер состоял из двух лент. На одной ленте располага-

лось 26 строительных постов (см. схему). На 1-м посту, на широкой железнодорожной колее, устанавливалась тележка. На ней и монтировался унифицированный блок размером  $12 \times 18$  м и объемом 216 м<sup>3</sup>. Все 444 блока, из которых полностью собран второй этаж (чердак) комбината, один за другим последовательно проходили все 26 постов и по рельсам отвозились на строительную площадку. Мощнейший подъемный кран БК-1000 ставил блоки на свои места, монтажники быстро соединяли коммуникации, заделывали стыки.

На второй ленте конвейера было соответственно количеству постов 26 пунктов для комплектовки строительных материалов и оборудования. Сюда были проложены подъездные пути с завода строительных конструкций и складских баз. Технология такого конвейерного строительства была продумана и отработана весьма четко. На 1-й стро-

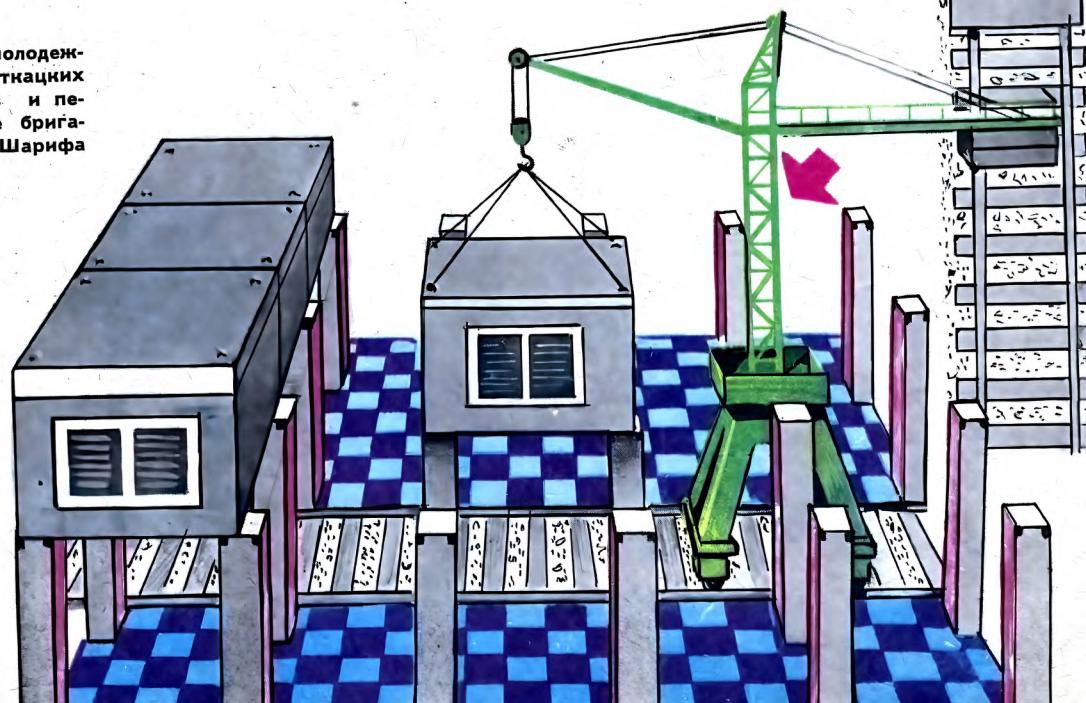
#### На снимке:

Бригадир комсомольско-молодежной бригады комплекта ткацких станков № 10 Вали Наврузов и передовые ткачики из той же бригады Мохира Мадидова и Шарифа Ашуррова.

На этой упрощенной схеме показано, как блоки один за другим с небольшими интервалами проходят по конвейеру на строительную площадку.

Второй этаж фабрики собирается из блоков, начищенных оборудованием, отделанных и покрашенных подобно тому, как дети складывают из кубиков свои игрушечные домики.

**ЭСТАФЕТУ  
УДАРНОГО  
ТРУДА  
МОЛОДЕЖИ  
1974-Й  
ПЕРЕДАЕТ  
ЗАВЕРШАЮ-  
ЩЕМУ  
ГОДУ  
ПЯТИЛЕТКИ**



ительный пост поступает чертеж и техническое описание блока, а на против каждого поста уже скомплектованы материалы и детали. На 1—5-м постах собирается каркас блока из блоков, ферм, панелей. 6—10-е посты — отделочные и мальярные работы. На 11-м посту монтируется пол, который будет потолком первого этажа с уже готовыми осветительными приборами. На 12—13-м постах идет монтаж воздуховодов, кондиционеров. На 14—16-м постах работают сантехники. Они собирают систему водо- и теплоснабжения комбината. Термоизоляция установленных воздуховодов, водопроводов и отопительных магистралей осуществляется на 17-м посту. На 18—20-м постах хозяйствуют электрики, а на 21—24-м — кровельщики. 25-й пост предназначен для устранения недоделок и доводки блока в целом. Отсюда он поступает на последний, 26-й пост, где идет приемка блока, проверка качества работ и подготовка к отправке на строительную площадку.

Такой метод строительства промышленного сооружения позволил возводить первый и второй этажи одновременно или даже второй этаж монтировать раньше первого. На подготовленном фундаменте сначала забиваются в грунт опоры второго этажа. И уже после установки на них блоков под готовой крышей можно строить первый этаж.

Таким образом, восстановление сгоревшей хлопчатобумажной фабрики — первой очереди строительства Бухарского комбината — чрезвычайно упрощалось. Ее разобрали по блокам, которые вернули на отложенный конвейер. Часть блоков требовалось перебрать и обновить, некоторые — изготовить заново. Конвейер и помог управляться со всеми восстановительными работами за рекордный срок — 10 месяцев.

Более того, при вторичной комплектовке блоков, учтя печальный опыт, применили некоторые новые материалы, создали более усовершенствованную противопожарную систему. Главный инженер комбината Виктор Петрович Коряков сказал:

— В новых блоках все несгораемо. Два опытных блока мы сейчас подготовили для проверки. Будем палить их всевозможными способами. Полагаю, если они хорошо выдержат испытания, то наш блочный метод строительства предприятий легкой промышленности будет распространен по всей стране.

#### На снимках:

В цехах комбината. Вверху лучшая ткачиха комсомольско-молодежной бригады комплекта станков № 9 Мохира Маджидова.



Наша страна впервые в мире создала единые системы стандартов, охватывающие практически всю информацию, связанную с производством. В № 10 за 1974 год мы начали рассказ о важнейших системах, стандартизирующих информацию (см. статью «Я вам пишу...», посвященную ЕГСД — Единой государственной системе делопроизводства).

Тема сегодняшней статьи — Единые системы конструкторской и технологической документации.

## Требуется переводчик с... электротехнического

Игорь РУВИНСКИЙ,  
старший инженер Волгоградской  
лаборатории Госстандарта СССР

В одно прекрасное библейское утро произошло ЧП: рухнула Вавилонская башня. Комиссия, расследовав обстоятельства, пришла к выводу: она рухнула потому, что процесс строительства стал неуправляемым — люди перестали понимать друг друга. Катастрофа в Вавилон-монтажстрое — первый сигнал, зафиксированный общественностью, о неудовлетворительном положении с управлением и организацией производства.

Каверзу, подстроенную богами, в наше время легко было бы устранить: техника синхронного перевода сейчас довольно высока. Но как быть с техническими документами, миллиарды которых ежегодно вращаются в сфере производства и — если бы их озвучить — напоминают все тот же разноязыкий гвалт, характерный для городка вавилонских строителей?

Давайте сначала разберемся: что это за документы? Так ли уж позорен необходимы они?

Когда-то изготовитель каменного топора, имея перед глазами эталон, образец (топор, сделанный соседом), мог более или менее сносно скопировать его. Но ведь самолет или электронно-вычислительную машину не скопируешь подобным образом! Этalonом служит теперь не само изделие, не лучший образец, а его техническое описание. Десятки тысяч наименований деталей — значит, и десятки тысяч чертежей плюс сотни и тысячи технологиче-

ских карт, описаний техпроцессов и т. д. Причем нередко они выполнялись в разных городах, в учреждениях, относящихся к разным отраслям промышленности.

А в каждой отрасли свои порядки. Например, до недавнего времени существовало несколько систем конструкторских документов: автомобильная, судостроительная, металлургическая, электротехническая и другие. Бывало даже, что и на предприятиях одной отрасли чертежи оформляли по-разному. На одном, скажем, резьбу изображали штриховой линией, а на другом — сплошной тонкой. У одних болт определенного диаметра значился как деталь № 8379, а у других тот же болт — как № 0654.

Помнится, на Волгоградском тракторном заводе несколько месяцев шел аврал: надо было перевести чертежи (12 тыс. листов), полученные из Кургана, на язык, понятный тракторостроителям. Конструкторы и технологии превратились в шифровальщиков. Они затратили на эту работу почти 25 тыс. ч!

Другой пример: Ростсельмаш направил чертежи Таганрогскому комбайновому заводу. А вслед за ними вынужден был командировать бригаду специалистов, которые целый месяц помогали таганрожцам разобраться в полученных документах.

А если говорить о технологах, то здесь ситуация еще больше напоминает вавилонскую неразбериху. У конструкторов имелось хотя бы подобие отраслевых систем — у технологов же, как в запорожском войске, никто никому не указ: каждый оформлял документы так, как ему хотелось. Тут даже подсчитать убытки не представляется возможным.

Проблему унификации технических документов взяла на себя стандартизация. Так появились два новых комплекса стандартов — Единая система конструкторской документации (ЕСКД) и Единая система технологической документации (ЕСТД).

ЕСКД — это комплекс взаимоувязанных государственных стандартов, определяющих единые правила составления, оформления и использования конструкторских документов для всех отраслей промышленности. Она действует в нашей стране уже несколько лет.

Теперь уже не потребуется переводчик с электротехнического — основы стандартизации (в том числе и правила ЕСКД) стали изучаться в вузах и техникумах. Так что каждый инженер с самого начала приучается «говорить» на техническом «эсперанто».

Разработчики новой системы постарались взять все лучшее, что уже было накоплено опытом, предусмотрев

рели минимальную ломку привычных навыков и традиций. Многие рациональные требования, содержащиеся в существовавших ранее отраслевых системах, органично вписались в ЕСКД. В то же время исключено дублирование конструкторских документов, за счет чего номенклатура их сокращена почти вдвое.

Например, установлена единая форма спецификации. Казалось бы, мелочь — где и как записаны на чертеже те или иные данные. Но инженер, который бросит взгляд на привычный ему теперь чертеж, сэкономит несколько драгоценных минут. А в целом эти минуты, слагаясь, повышают производительность труда конструктора на 25—30%.

Упрощается и чтение сборочных, особенно больших форматных чертежей. Нередко поиск какой-то детали на них уподоблял конструктора тому зайдому двоичнику с «камчатки», который впервые видит географическую карту, но тем не менее должен найти на ней неведомую и загадочную Амазонку. Теперь же определенные условные обозначения помогут сразу найти нужный лист.

Максимально упростились графические изображения на чертежах и схемах. Стало возможным пользоваться бланками, изготовленными типографским способом, машинописью. Другими словами, документы приведены в соответствие с уровнем современного автоматизированного производства, а конструкторы и технологии могут шире применять имеющуюся сейчас оргтехнику, особенно при составлении сводных и выборочных документов.

Вводятся определенные правила подписи конструкторской документации. Вводится обязательный нормоконтроль — этот своего рода ОТК для конструкторов. Сколько путаницы, сколько замысловатых ребусов приходится решать отнюдь не в свободное время производственникам из-за того, что начальник нерадивого конструктора поленился проверить чертеж, украденный его подписью. Теперь этим займутся специально выделенные конструкторы-нормоконтролеры, которые призваны не только замечать и устраивать явные «ляпты», но и проверять соответствие чертежей действующим стандартам.

Предприятия же, получающие конструкторскую документацию извне, организуют так называемый входной нормоконтроль, подобно практикуемому повсюду входному контролю получаемого сырья. И в том и в другом случае это позволяет задержать брак еще на подступах к цеху.

А самое главное, ЕСКД, как и всякий стандарт, служит делу взаимопонимания, делу единства всех технических сил. Те, кто бывал за

границей, знают, в какую проблему вырастает подчас желание самостоятельно отведать в ресторане, скажем, чешские кнедлики. Тем более если ваше произношение оставляет желать много лучшего. После ваших невнятных междометий официант, приятно улыбаясь, приносит... жирную колбасу, которую вы с детства в рот не берете.

Нечто подобное произошло с одним из волгоградских заводов, закупившим станки в Англии. Потом они стояли на складе и ржавели: оборудование оказалось совсем иным, чем предполагал заказчик, — просто некоторые технические обозначения читались и понимались в двух странах по-разному. Теперь подобные ошибки исключаются: ЕСКД учитывает международные правила оформления конструкторских документов и в первую очередь все рекомендации СЭВ.

Внедрение и освоение Единой системы конструкторской документации позволяет экономить самое драгоценное, что есть у человека, — время. А если выразить его, это экономленное время, в денежном исчислении, то можно сказать, что ежегодно в народном хозяйстве страны сберегается кругленькая сумма — свыше 500 млн. руб.

С 1975 года вводится в действие ЕСТД — комплекс, состоящий из почти 30 государственных стандартов, регламентирующих основные положения о порядке разработки, оформления, комплектации и обращения технологической документации. Сначала проводилось экспериментальное внедрение этих стандартов на многих предприятиях страны, в том числе и на Волгоградском заводе нефтяного машиностроения имени Петрова. И вот после соответствующей доработки они вышли в свет и станут законом для технологов.

Наконец-то стандарты приберут к рукам эту шумную казацкую вольницу, царящую в стане технологов, ибо ее времена — какими бы мильами нашему сердцу они ни казались — давно прошли.

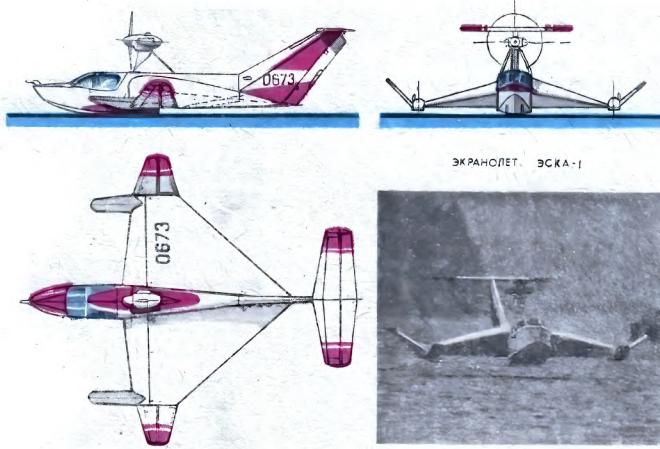
Стандартизация, унификация языка техники при всем скептическом отношении снобов к этим понятиям — неизбежное следствие сегодняшнего этапа научно-технической революции. Разнобой, который со временем вавилонского столпотворения сбивает с толку людей, абсолютно немыслим в мире управляющих машин. Тем более такое упорядочение необходимо сейчас, когда, с одной стороны, расширяются внутренние специализация и кооперация производства, а с другой — растет и крепнет международное сотрудничество. И только стандарт, этот вечный страж порядка в мире хаоса, способен выполнить такую задачу.

# ВСЕСОЮЗНЫЙ СМОТР НТМ

# НАД ВОДОЙ ПАРЯЩИЙ

Евгений ГРУНИН

Летательный аппарат, о котором пойдет речь, уже знаком нашим читателям — его изображение украсило 1-ю страницу обложки № 7 за 1974 г., посвященного Всесоюзному смотру научно-технического творчества молодежи. Один из интереснейших экспонатов Центральной выставки НТМ на ВДНХ СССР — экранолет ЭСКА-1 создан группой молодых специалистов Центральной лаборатории новых видов спасательной техники при ЦС ОСВОД РСФСР. Изучив мировой опыт экранолетостроения, энтузиасты построили и испытали два экспериментальных образца и разработали несколько проектов машин с гибким крылом.



## Экранолеты: сегодня и завтра

На рисунках слева направо:

● Экранолет ЭСКА-1, созданный группой молодых специалистов в Центральной лаборатории новых видов спасательной техники при ЦС ОСВОД РСФСР.

Размеры:

Размах крыла — 6,9 м  
Площадь крыла — 13,85 м<sup>2</sup>

Длина — 7,55 м

Высота — 2,5 м

Площадь горизонтального оперения — 3 м<sup>2</sup>

Весовые данные:

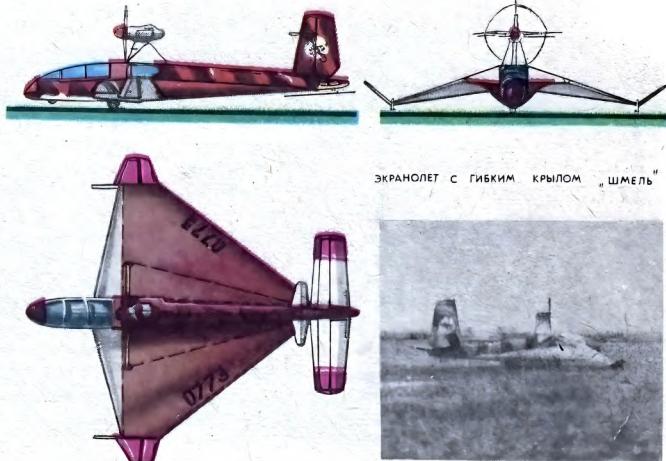
Полный полетный вес — 450 кг  
Вес пустой машины — 230 кг  
Полезная нагрузка — 220 кг  
Весовая отдача — 48,9%

Летные данные:

Скорость максимальная в режиме экранного полета (с полной нагрузкой) — 122 км/ч  
Крейсерская скорость — 110 км/ч  
Взлетная скорость — 55 км/ч

Если вы наблюдали, как взлетает самолет, наверняка заметили: оторвавшись, он не сразу идет ввысь, а некоторое время разгоняется в горизонтальном полете, как бы накапливает силы для набора высоты. В общем, так оно и есть. Пока земля рядом, сказывается замечательное свойство крыла, движущегося в непосредственной близости от любой поверхности, нести машину с меньшими затратами мощности, чем вдали от нее, в свободном полете. Совсем не обязательно, чтобы роль экрана — так аэродинамики называют поверхность — играла земная твердь. Им может быть и вода — ведь и ее плотность намного превышает плотность воздуха. Помогая взлететь, влияние экрана нередко мешает посадке. Летчики-испытатели опытного Ту-144 отмечали: машина «не хотела» приземляться даже при минимальной скорости полета над полосой. Казалось, что машина, двигатели которой работают на холостых оборотах, может пронестись над всей ВПП, не потеряв и сантиметра высоты. Своим «норовом» самолет обязан особой форме крыла — вытянутого вдоль почти всего фюзеляжа, небольшого по размаху... И все-таки, как ни полезен (или вреден) самолетом эффект близости экрана, особого практического значения для авиации он не имеет. Ее стихия — высота. Взлет и посадка — режимы кратковременные, на них не сэкономишь!

А всегда ли нужно стремиться к заоблачным высотам? Зачем, к примеру, транспортному аппарату небольшой, местной дальности так уж удаляться от земли, коль она помогает лететь? Разве не соблазнительно использовать в качестве экрана идеально ровную



Посадочная скорость — 50—55 км/ч  
Взлетная дистанция (с воды) — 100—80 м  
Взлетная дистанция (со снега) — 50—60 м  
Длина пробега (на воде)  
без применения тормозного парашюта — 40 м  
Наиболее эффективная высота полета в режиме экрана — 0,3—1,5 м  
Максимальная высота при преодолении препятствий с 50%-нагрузкой — до 50 м  
Дальность полета с полным запасом топлива — 300—350 км  
Нагрузка на м<sup>2</sup> — 32,5 кг/м<sup>2</sup>  
Нагрузка на л. с. — 15 кг/л. с.  
Аэродинамическое качество — 25

● На следующем рисунке и фотографии — экспериментальная модель экранолета с гибким крылом. По идеи одного из авторов ЭСКА-1 Евгения Грунина, такая несущая поверхность, уже давно и с успехом применяющаяся для полетов горно- и воднолыжниками в качестве буксируемого змея, может стать легким и надежным крылом экранолета. Нужную форму гибкое крыло (его называют параглайдером, или «крылом Рогалло») принимает под действием напора обтекающего воздуха. Параглайдеру свойственны отличные аэродинамические характеристики, устойчивость, он удобен в транспортировке и хранении. Вместе с С. Чернявским и Н. Ивано-

водную гладь или равнинную земную поверхность? Кустарник или отдельные деревья не в счет — через них нетрудно пересечь по инерции.

Обычный самолет, скажем, легкий Як-12, не очень приспособлен для такого режима. Длинное неширокое крыло почти не почувствует поддержки экрана. Тут нужен аппарат особый — что-то среднее между самолетом и катером — экранолет. Именно так называется машина, первые полеты которой состоялись летом 1973 года над Клязьминским водохранилищем.

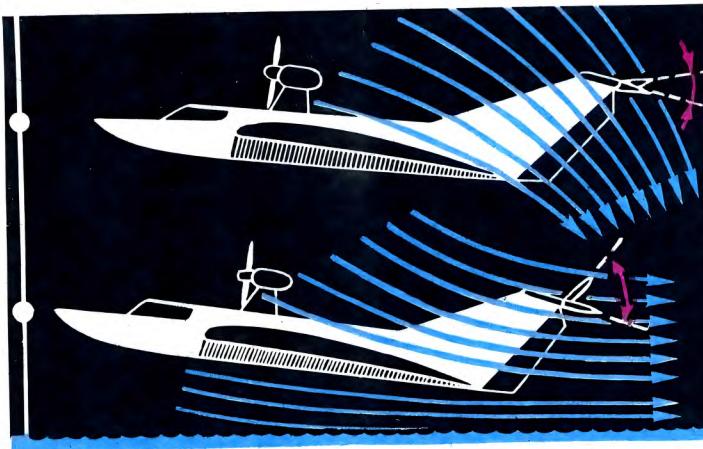
Оснащенный 30-сильным мотоциклетным двигателем, с пилотом, пассажиром и дополнительным грузом на борту аппарат разгонялся до 120 км/ч. Стремительно пробежав по воде 80—100 м, машина взлетала, мгновенно энергично развернувшись на высоте 20—30 м и, снова снизившись, вихрем пройти над песчаной косой или отмелью. Немногочисленные зрители с удивлением наблюдали, как на лету аппарат буквально пронирался сквозь заросли попавшегося на пути островка.

Легкое движение ручки — и машина взмывала над встречными катером или яхтой. После полетов аппарат сам выползал на пологий берег.

Экранолет ЭСКА-1 (экранолетный спасательный катер-амфибия) создан в Центральной лаборатории новых видов спасательной техники при ЦС ОСВОД РСФСР группой молодых инженеров, ядром которой были А. Гремяцкий, Н. Иванов, С. Чернявский, Ю. Горбенко и автор статьи. Понадобилось два года, чтобы изучить мировой опыт экранолетостроения, а затем построить и испытать пять различных конструкций машин и целую серию маломасштабных моделей.

Представьте половину воронки, обращенную выпуклостью вверх. Это и есть одна из испытанных нами моделей крыла. Продувки показали высокое аэродинамическое качество (отношение подъемной силы к сопротивлению) такой несущей поверхности — 35—40. Приближаясь к экрану, «полуворонка» как бы собирает набегающий воздух под собой, в пазухе. Поток под крылом резко затормаживается, давление растет. В результате увеличивается подъемная сила. Аэродинамическое сопротивление, напротив, падает — из-за уменьшения так называемых индуктивных потерь. Набегая на крыло под некоторым углом атаки, поток изменяет направление и отклоняется вниз. Именно на этот скос потока и расходуется энергия двигателя аппарата — тем больше, чем меньше скорость полета: при постоянной подъемной силе недостаток скорости компенсируется увеличением угла атаки. Экранолету и не нужен большой скос потока — при рабочих углах атаки 2—8°, вблизи земли, его подъемная сила на 40—45% больше, чем на высоте. К тому же экран мешает вихреобразному перетеканию воздуха с нижней поверхности крыла на верхнюю, что также уменьшает индуктивное сопротивление.

Однако далеко не все изменения в аэродинамике крыла, когда оно приближается к экрану, оказались на руку создателям экранолетов. Чем меньше расстояние до поверхности, тем дальше смещается назад центр давления крыла. Это не так страшно, если аппарат все время стелется над землей или водой — его можно отбалансировать. А как восстановить равновесие при подлете, когда влияние экрана резко



вым автор идеи оснастил гибким крылом фюзеляж популярного планера «Бланкик L-13». Испытали аппарат летчики А. Литвинов и В. Губин.

Используя обнадеживающие результаты летных испытаний, энтузиасты разработали эскизный проект новой машины оригинальной схемы, а также проект переделки распространенного в нашей стране народнохозяйственного самолета Ан-2 в экранолет с гибким крылом.

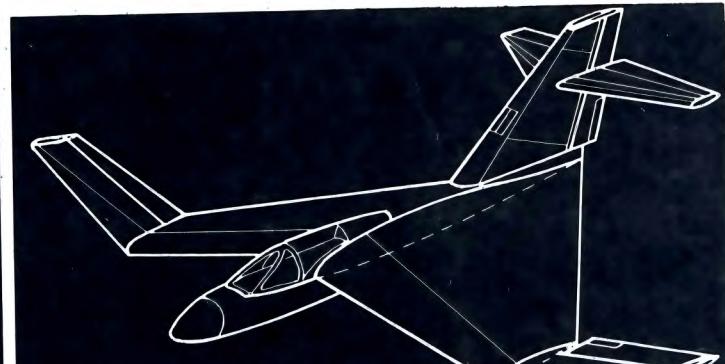
Схема иллюстрирует причину продольной неустойчивости экранолета. Обтекая крыло вблизи экрана (нижний рисунок), поток отклоняется вниз в меньшей степени, чем при полете на высоте (верхний рисунок). Это вызывает, в свою очередь, уменьшение угла, под которым поток набегает на стабилизатор. Падение величины угла атаки приходится компенсировать большим отклонением руля высоты или увеличением его площади.

Эта картовая модель экранолета (1948 г.) — проект ЭСКА-1.

На ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЗВОРОТЕ (см. стр. 32—33):

На рисунках слева (сверху вниз):

— график иллюстрирует падение индуктивного сопротивления крыла в зависимости от относительной высоты полета;  $h$  — высота полета;  $g$  — длина консоли крыла,



КОРДОВАЯ МОДЕЛЬ ЭКРАНОЛЕТА  
ПРЕДЛОЖЕННАЯ М. А. КУЗАКОВЫМ В 1948 г.

равная половина размаха  $l$ ;  $X_1$  — индуктивное сопротивление крыла вблизи экрана;  $X_{l\infty}$  — индуктивное сопротивление крыла вне влияния экрана;

— на схеме показано нарушение обтекания концов крыла вблизи экрана, за счет чего происходит уменьшение индуктивного сопротивления;

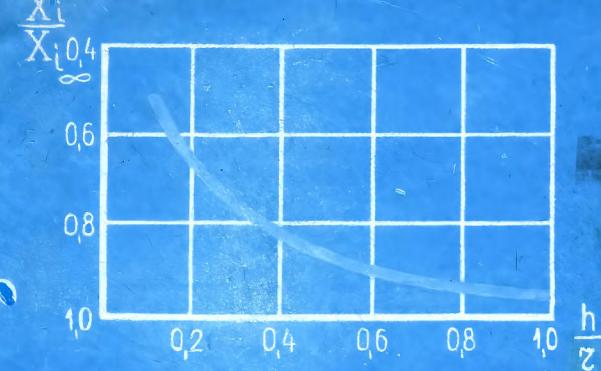
— индуктивное сопротивление крыла вблизи экрана уменьшается также вследствие того, что обтекающий поток отклоняется крылом вниз в меньшей степени, чем вне влияния экрана.  $G$  — вес аппарата;  $R$ ,  $X$ ,  $X_1$ ,  $Y$  — полная аэродинамическая сила и ее составляющие,  $h$  — высота над экраном,  $\alpha$  — угол скоса потока.

На рисунках внизу:  
построенные и спроектированные экранолеты.

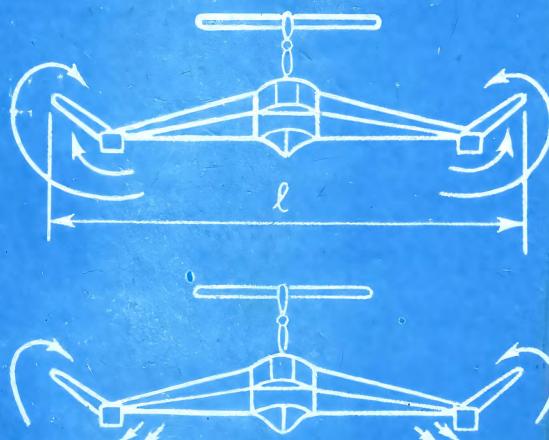
На рисунках справа:  
принципиальные схемы летательных аппаратов с гибким (нежестким) крылом, принимающим нужную форму под действием напора обтекающего воздуха.

В центре разворота:  
проект экранолета с гибким крылом: 1. Кабина. 2. Поплавок. 3. Гибкое крыло. 4. Элерон. 5. Приемник воздушного давления. 6. Силовая установка. 7. Гидродинамический руль. 8. Руль направления. 9. Стабилизатор. 10. Руль высоты.

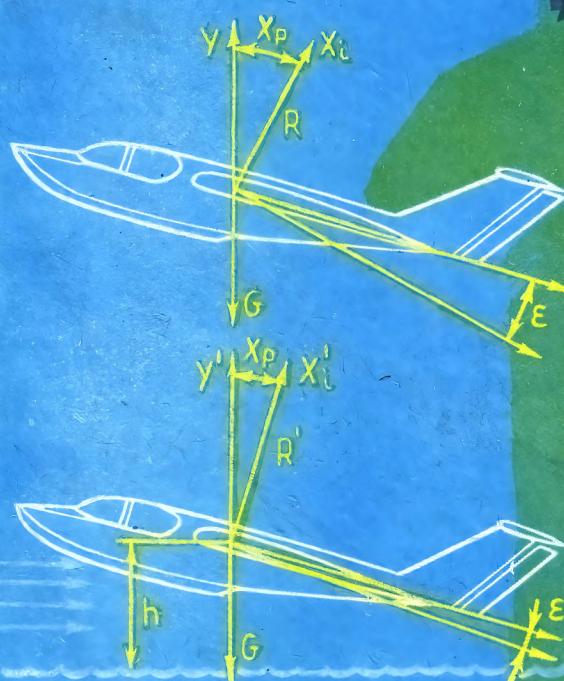
# У лодки вырастают крылья



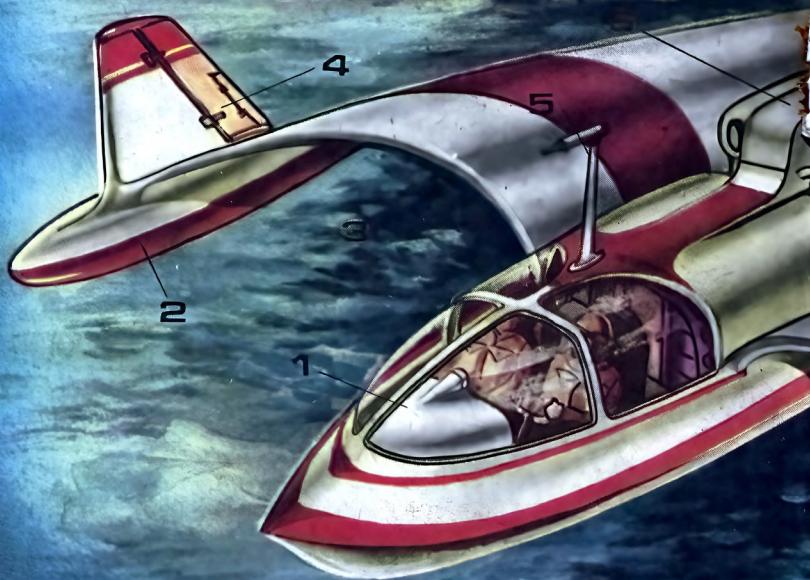
УМЕНЬШЕНИЕ ИНДУКТИВНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КРЫЛА ВБЛИЗИ ЭКРАНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЫСОТЫ



НАРУШЕНИЕ ОБТЕКАНИЯ КОНЦОВ КРЫЛА ВБЛИЗИ ЭКРАНА



УМЕНЬШЕНИЕ УГЛА СКОСА ПОТОКА ЗА КРЫЛОМ ВБЛИЗИ ЭКРАНА И УМЕНЬШЕНИЕ ИНДУКТИВНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КРЫЛА



"КАВАСАКИ"

КАС-2

ПРОЕКТ  
ДВУХМЕСТНОГО

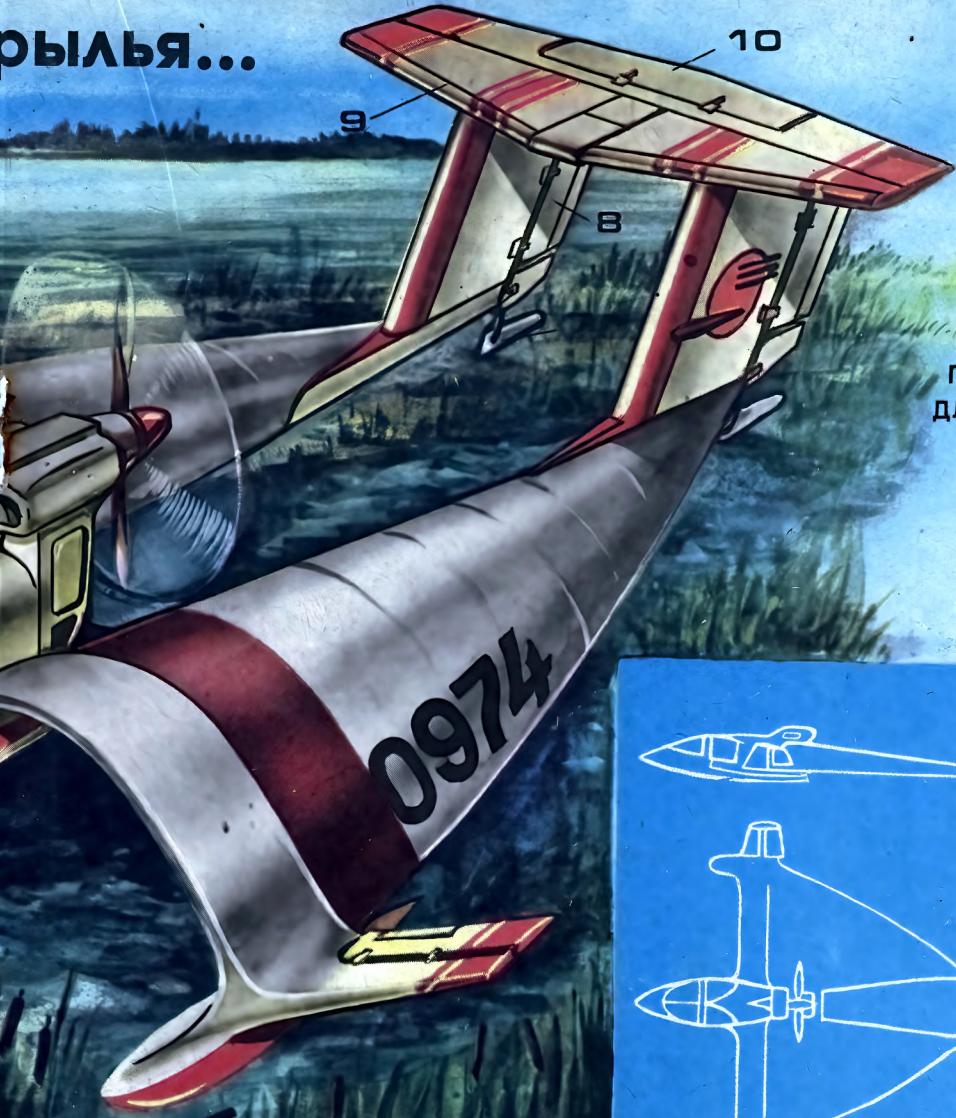
ЭКРАНОЛЕТ

НЕМЕЦКОГО КОНСТРУКТОРА  
А. ЛИППИША

Х-113



РЫЛЬЯ...



О ЭКРАНОЛЕТА (США)

ПРОЕКТ  
ДВУХПОПЛАВКОВОГО  
ЭКРАНОЛЕТА  
С ГИБКИМ КРЫЛОМ



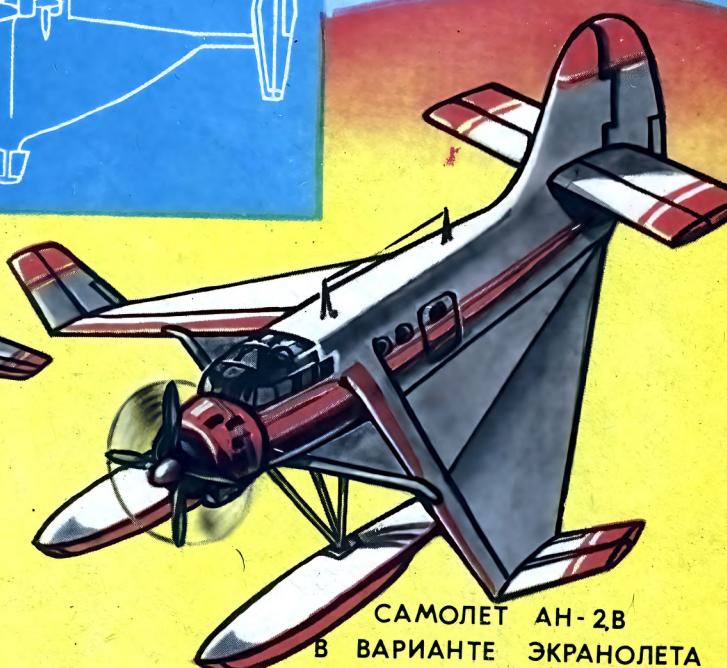
ПАРАГЛАЙДЕР

ГИБКОЕ КРЫЛО  
ДЛЯ ЭКРАНОЛЕТА



ОБРАЗОВАНИЕ  
АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ  
ПРОФИЛЕЙ

НА ГИБКОМ КРЫЛЕ



САМОЛЕТ АН-2В  
В ВАРИАНТЕ ЭКРАНОЛЕТА  
ПРОЕКТ

падает? Вот она, главная проблема наших предшественников — малая продольная устойчивость.

Первому с этим досадным и, как казалось, принципиальным пороком экранолета пришлось повозиться финскому инженеру Т. Каарио. Его бесхвостые машины неплохо вели себя вблизи земли, но обнаруживали опасную неустойчивость при удалении от экрана. Как говорят в авиации, не хватало устойчивости по тангажу — без всяких видимых причин аппарат норовил спикировать или, наоборот, задирать нос.

Точно так же спустя тридцатилетие, в начале 60-х годов, вели себя экранолеты японской фирмы «Кавасаки». Не очень помогли эксперименты с различными вариантами хвостового оперения. Японцы так и не рискнули эксплуатировать опытные образцы на действительно экранолетном режиме и полностью отдельять их от воды. Перестав быть судами, аппараты так и не превратились в летательные машины. Судя по всему, наших предшественников подвела схема «летающее крыло», по которой построено большинство зарубежных экранолетов: несущее крыло и две концевые шайбы, играющие роль поплавков. Куда успешнее прошли эксперименты известного аэродинамика и конструктора Александра Липпиша. Его X-112 и X-113 Ам (см. «ТМ», 1972, № 8) продемонстрировали отличные летные свойства и сносную устойчивость. Отмечая, что «создание экранолетов типа «летающее крыло» без специального, отдельно расположенного стабилизатора обречено на неудачу», Липпиш выбрал самолетную (фюзеляжную) схему. И в самом деле: естественней приблизить к экрану легкий гидросамолет, чем заставить летать судно-катамаран!

Очень пригодился нам и отечественный опыт — еще в 1948 году летчик и изобретатель М. Кузаков разработал проект аппарата, предназначенного для движения в режиме экрана, и построил модель. Материалы по продувке планера МАК-15 конструкции Кузакова, проведенные в 1951 году, в большой степени повлияли на выбор аэродинамической компоновки крыла нашего экранолета. МАК-15 обладал замечательными летными качествами. Интересная аэродинамическая схема и удачный подбор профилей позволили резко улучшить срывные характеристики аппарата. Высокий коэффициент подъемной силы крыла сохранялся до весьма больших углов атаки. Именно поэтому для экранолета мы применили тот же набор аэродинамических профилей, что и в планере МАК-15.

## Из истории экранолетов

Один из первых в мире экранолетов испытан зимой 1932 года финским инженером Т. Каарио. Аппарат буквально аэросанями.

В начале 30-х годов известный советский инженер и изобретатель П. Гроховский разработал проект транспортного экранолета-амфибии по схеме «летающее крыло».

В 1935—1936 годах Т. Каарио продолжил свою работу и построил аппарат, оборудованный двигателем с воздушным винтом. В течение последующих тридцати лет финский инженер построил ряд экранолетов, выполненных с различными аэродинамическими и конструктивными компоновками. Последний аппарат, «Аэросани. № 8», Т. Каарио испытал в начале 60-х годов.

В 40-х годах эксперименты с экранолетами проводились в Швеции, под руководством Н. Троянга. Первый экранолет весил 3 т и был оборудован двумя авиационными двигателями. Затем по схеме «летающее крыло» был построен одноместный аппарат «Аэрбот».

В послевоенные годы широкие работы по созданию экранолетов проводились в США.

Инженер Н. Дискинсон в 1962 году построил и успешно испытал двухместный экранолет, выполненный по схеме «летающее крыло».

Известный американский авиаконструктор самолетов с вертикальным взлетом У. Бертельсон построил и испытал три аппарата «Аркоптер»: GEM-1, GEM-2, GEM-3 — весом от 0,4 до 1,1 т.

Вспомните, как выглядит хвостовое оперение многих современных самолетов — оно Т-образное: стабилизатор расположен на конце киля. Сделано это и для того, чтобы вывести горизонтальное оперение — оно «заведует» продольной устойчивостью машины — из потока, возмущенного при обтекании крыла.

Такую схему оперения выбрали и мы. Оказалось совсем непростым делом, как спроектировать стабилизатор, чтобы руль высоты хватало на всех режимах экранного и свободного полета машины. Горизонтальное оперение пришлось сделать достаточно большой площади, длинным.

Не обошлось, конечно, и без гидродинамических расчетов аппарата. Справиться с трудной задачей нам помог известный конструктор и историк авиации В. Шавров. Его советы и рекомендации помогли избежать досадных ошибок.

Расчеты, конструирование и изготовление экранолета заняли восемь месяцев напряженной работы. Мало кто верил, что можно подняться в воздух с маломощным 30-сильным двигателем. Слышали мы и «прогнозы» вроде: «Куда там летать, хорошо, если не потонет».

Между тем «наводные» испытания шли полным ходом. Определили истинную центровку аппарата, измерили углы дифферента, произвели нивелировку. Винтомоторная установка сдала последний 10-часовой экзамен по надежности.

29 августа экранолет ЭСКА-1-0673 совершил свой первый полет. В ходе дальнейших испытаний, которые провел летчик, мастер спорта СССР А. Балуев, удалось выяснить, что весовая отдача (отношение полезной нагрузки к полетному весу) аппарата составляет около 50%, что он обладает достаточным запасом устойчивости и хорошо управляем на различных высотах. Полеты доказали правильность основных идей и концепций, положенных в основу конструкции.

Пока наш экранолет — опытная машина. Именно на малых, сравнительно недорогих аппаратах удобно проводить эксперименты. Высокие скорости даются при умеренной мощности силовой установки. И хотя построенный нами экранолет еще далек от совершенства, полученные результаты обнадеживают. Очередь за новыми серьезными экспериментами, которые увенчиваются созданием практически пригодных экранолетов. В них нуждаются полярники и геологи, связисты и строители — все, кто сегодня осваивает богатства Сибири и Дальнего Востока, Крайнего Севера и Целинного края.

В фирме «Локхид» с 1960 года разработкой и постройкой опытных экранолетов руководил В. Корягин.

В эти же годы экспериментами с моделями экранолетов занимался швейцарский конструктор Х. Вейланд, работавший в США. Под его руководством была построена большая пилотируемая модель «Малый Вейландкрафт» весом 4,3 т — копия спроектированного тысячетонного экранолета «Большой Вейландкрафт». Оба аппарата представляли собой катамараны с двумя крыльями большого удлинения, расположенные тандем.

В 1964 году известный немецкий авиаинженер А. Липпиш, работая в США, на фирме «Коллинз радио корпорейшн», построил экранолет «Аэрофойлбут» X-112, выполненный по «самолетной» схеме. Позднее, в 1971 году, уже в ФРГ Липпиш создал очередной аппарат X-113 Ам. Испытательные и показательные полеты экранолета X-113 Ам производились на Боденском озере и на озере Констанца (ФРГ).

С начала 60-х годов работы в области экранолетостроения начали японская фирма «Кавасаки». Три построенных аппарата представляли собой катамараны с несущим крылом малого удлинения и мощным подвесным мотором.

В Одесском институте инженеров морского флота (ОНИМФ) с 1963 года ведутся работы по созданию небольших одноместных экранолетов. Группа конструкторов под руководством Ю. Будницкого создала три модификации экранолетов. Все они выполнены по схеме «летающее крыло».



# «ГЛАВНОЕ ДЛЯ НАС— ОБОГНАТЬ ВРЕМЯ»

К 4-й стр. обложки

Мой герой — Михаил Никитович Марков, заслуженный изобретатель республики, лауреат Ленинской и Государственной премий, — возглавляет группу отдела уборочных аппаратов и перспективного конструирования ГСКБ по машинам для хлопководства.

В 1950 году Марков был удостоен звания лауреата Государственной премии первой степени за создание и освоение производства первой советской однорядной хлопкоуборочной машины «СХМ-48».

Следующий шаг — поиск новых производительных мощностей. Михаил Никитович и его товарищи приступили к разработке двухрядной машины. И уже в 1958 году на производство поставлен самоходный вертикально-шпиндельный агрегат «ХСВ-1,2». Но был у него один недостаток — он мог быть использован только в период уборки, то есть лишь два месяца в году, а остальные десять его энергосиловой узел бездействовал. Только в 1960—1961 годах найдена схема навески хлопкоуборочного агрегата на трактор, и теперь строится образец марки «I-XB». Новая система навески позволяет при демонтаже машины освобождать трактор, оставляя в собранном виде съемный аппарат.

Такое решение проблемы было найдено впервые в мировой технике. С двухрядки начинается новый этап механизации уборки урожая: здесь применено фронтальное расположение хлопкоуборочного оборудования. Труд водителя облегчился во много раз — ему надо смотреть только вперед во время работы. На подобной системе навески основаны другие конструкции — аг-

регаты «Узбекистан», четырех-, шести- и восьмирядные.

Среди группы инженеров, создателей «двуярядки», удостоенных Ленинской премии за 1967 год, был ее вдохновитель и организатор М. Марков.

«Первое, на что пожалуется механизатор, если спросить его о несовершенствах комбайна, — злосчастный «винтик» в огромной машине: шпиндель. Эта основная деталь машины выполняет функцию рук, она-то и собирает хлопок, от нее во многом зависит производительность машины, качество сырца.

Устроен он нехитро — металлический стержень с множеством острых мелких зубчиков на поверхности. Шпиндель, вращаясь, захватывает зубчиками пушинки хлопка, как бы обвивается ими. Далее, хлопчатник снимается со шпинделем и переносится в бункер. Но вместе с волокнами хлопка шпиндель зацепляет листья и сорняки. Таким образом, зубчики забиваются, или, как говорят механизаторы, шпиндель «казеленяется», выходит из строя. Машина стоит до тех пор, пока водитель не прочистит шпиндели. Причем иногда приходится скрестить ножами, чтобы освободить его от травы, листьев. В результате — потеря времени в самую горячую пору.

Прошлой осенью на полях янгиюльского хозяйства проходила испытание машина со шпинделем новой конструкции.

Новый шпиндель составной. На стержень с зазором надета спиральная лента с зубьями — захватывающий элемент. Получается как бы пружина, накрученная на стержень. Принцип работы составного шпинделя отличен от принципа работы сплошного шпинделя. Особенность заключается в том, что рабочая поверхность шпинделя отделена от несущей поверхности (стержня) и выполнена в виде спиральной ленты с двусторонней насечкой зубцов. Захватывающий элемент в рабочей зоне, закручиваясь на стержне, лучше захватывает хлопок, предотвращает повреждение куста и незрелых коробочек, попадание под ленту волокна, сора. В зоне съема спираль, раскручиваясь, как бы отряхивается, способствуя лучшему съему хлопка со шпинделя. Так, лента, то скручиваясь и сжимаясь, то раскручиваясь и распрямляясь, дает возможность шпинделю автоматически самоочищаться. Благодаря этому производительность машины возросла на 15—30%: повышенная активность шпинделя увеличивает сбор и сокращает потери хлопка. По предварительным данным Института экономических исследований Госплана УзССР, применение одной тысячи хлопкоуборочных

комбайнов «17ХВ-1,8», оснащенных составными шпинделями, дает экономию более одного миллиона рублей.

Авторы этого изобретения — практик, заслуженный изобретатель республики М. Марков и теоретики, член-корреспондент Академии наук УзССР Х. Усманходжаев и кандидат технических наук К. Иногамов.

Сегодня Марков одержим новой идеей: думает о машинах для хлопкороба будущего, о создании так называемого мостового земледелия, внедрение которого превратило бы возделывание хлопчатника в разновидность индустриального процесса.

...По краям огромного поля расположены рельсы мостового крана. На него навешены легковесные аппараты-сборщики. Бесшумно скользя, они проносятся между рядками, не оставляя за собой ни одной белой коробочки. Хлопкороб, сидя не за штурвалом, нет, а у пульта управления, наблюдает за их работой по телевизорам. По трубам собранный сырец поступает на хлопкоочистительный завод. Идет непрерывный процесс производства и переработки хлопка. Совершенно исключены затраты на транспортировку его с поля на приемные пункты, перевозку на хлопко завод. И нет на приемных пунктах высоченных буртов, возвышающихся с осени до следующей осени, отпадает потребность в них. Мостовое хлопководство победит наконец главного врага земледельца — эрозию почвы. Колеса и гусеницы тракторов не будут изрезывать землю, разрушая ее структуру, повреждая ее плодородный слой. Произойдет качественный скачок в развитии сельского хозяйства...

**М. МАРКОВ:** Сегодняшняя хлопкоуборочная техника не соответствует современному уровню технического прогресса. Мы получали повышенение производительности машин не за счет увеличения скорости движения, а за счет увеличения ширины захвата (4—6—8 рядков). Это не решение проблемы, не достигнуты принципиально новые технические изменения конструкции. Метод арифметического сложения, которым мы пользуемся, увеличивая ширину захвата и «попутно» громоздкость агрегата, сегодня устарел. Нам пора создавать легкие, скоростные аппараты. Сейчас «инициативная» группа собирает аппарат с новой кинематической системой. Его достоинства — большая маневренность: сам будет приспособливаться к кусту — и бесшумность. Его вес — 100 кг, мощность — менее 1 лошадиной силы. На них и будет держаться мостовое земледелие. 50 таких аппаратов навешены на мостовые краны, а ширина захвата их — 100 метров. Отказ от трактора как средства передвижения в поле и переход к полнейшему использованию электричества на хлопковой плантации — это ближайшее будущее.

**Х. АНАРБАЕВА,**  
корреспондент газеты «Комсомолец Узбекистана»

# Прощай, музей!

Историческую серию ведет кандидат технических наук  
Юрий ДОЛМАТОВСКИЙ. Рис. автора

План публикации этого раздела рассчитали сначала на полтора года — 18 статей. Но читатели, одобрав идею музея, просили его расширить. И план корректировался: 27, а потом 35, наконец, 39 статей. Читатели очень серьезно подошли к публикациям, отмечали удачи и промахи, предлагали новые темы. Такая заинтересованность — лучшая награда журналу и автору.

Вот она, тридцать девятая. План-максимум выполнен. Пора теперь рассказать, как создавался музей.

Хотя под заголовками статей обозначен один автор, фактически серия «Наш автомобильный музей» — результат работы своеобразной исследовательской лаборатории, в которую, помимо автора и сотрудников редакции, входили специалисты ряда научных институтов, работники библиотек и архивов, ведущие конструкторы отечественных и зарубежных автозаводов.

Едва ли не самой сложной частью работы стал отбор экспонатов для музея. Ведь моделей автомобилей тысячи! Только в США было около четырех тысяч автомобильных фирм; сегодня их четыре, но каждая выпускает ежегодно до десяти марок машин сическими моделями кузовов, с установкой по заказу разных двигателей (еще одна модель!), коробок передач, колес, колпаков, зеркал. Если отбросить фирмы-однодневки (которых, к нашему облегчению, большинство, но и среди их продукции попадаются интересные экземпляры), то нужно рассчитывать ежегодно примерно на 250 марок автомобилей во всем мире. И в этой массе надо найти самые типичные, самые значительные, самые необычные. Решили так: в музей допускаются только автомобили, во-первых, представляющие собой решение определенной проблемы или какой-то класс машин; во-вторых, наиболее долговечные модели, продержавшиеся на производстве 5—10 и более лет, либо машины, впервые воплотившие какую-то техническую идею, либо те из них, которые в свое время произвели сенсацию, чаще всего так называемые «перспективные прототипы», прокладывающие путь в будущее.

После такого отбора в музей попало более двухсот автомобилей, не считая упомянутых в тексте, но не показанных на рисунках. В том числе 54 отечественных, 43 американских, 40 немецких (как доменных, так и производства ГДР и

ФРГ), 32 французских, 21 английский, 11 итальянских. Две трети машин — легковые, остальные — грузовые, специальные, гоночные, рельсовые, вездеходы и автобусы.

Что послужило исходным материалом для описания и изображения автомобилей? Это прежде всего сами автомобили — на автозаводах, в гаражах, на улицах, в нашей стране и за рубежом. Далее, не менее тысячи печатных источников, материалы советских и иностранных музеев. А всего просмотрено и изучено около десяти тысяч наименований машин в натуре, их чертежей, книг, журнальных статей и фирменных публикаций.

Мы отказались от хронологического изложения истории автомобиля. Оно привело бы нас к современным машинам лишь в конце серии. В каждой статье прослеживается развитие одной проблемы или одного типа машин. Если изобразить «текущее» преподносимого материала графически, то всякая историческая книга или каталог музея были бы выражены сравнительно плавной кривой или прямой линией, а наш музей — это серия линий, начало которых постепенно, за редким исключением, удаляется от оси абсцисс.

Пожалуй, не назовешь ни одного автомобиля, который был бы просто скопирован с заводского чертежа, хотя такие чертежи, в основном по отечественным автомобилям, есть примерно на две пятых наших экспонатов. Нужно было проверить соответствие чертежа реально выпускавшемуся автомобилю, добавить различное оборудование, определить все элементы выбранной модели — размеры шин, конструкцию колес и других видимых деталей, — которые могли различаться на моделях разных лет выпуска, даже фирменные цвета окраски. Было бы, например, нетипичным показать «Ситроен-7CV» с крыльями и кузовом одного, допустим красного, цвета, хотя такие машины тоже выпускались; кузова же серийных «ситроенов» окрашивали в синий или серый цвета, а крылья — в черный. Или снабдить «испано-сюизу» крупными спицами колес (были и такие) — для нее характерны проволочные спицы, покрытые алюминием диском. Или оснастить первый ярославский грузовик Я-3, записанным в его характеристике шинами «38×7», так как, взяя лупу, можно на пожелтевшей

фотографии различить на его шинах обозначение «40×8».

По иностранным автомобилям чертежей было мало. Не обошлось без запросов в фирмы, редакции, архивы. Были и такие случаи, когда машины обмерялись в «настоящих» музеях, например, «маркское такси» или гоночные автомобили «аутунию». В Чехословакии, где особенно любят и бережно сохраняют (действующие!) старые автомобили, потрачено много времени и пленки на фотографирование автомобилей в нужных ракурсах. Одновременно выявлялись и некоторые, иной раз и важные или забавные детали, вроде висячего замка на капоте «Татры-12».

Все же остались автомобили, которые необходимо было включить в музей, однако материалы по ним ограничивались плохими фотографиями, весьма схематическими чертежами и неполными техническими характеристиками. Тут выполнение масштабного рисунка машины в двух проекциях напоминало реконструкцию скелета мамонта по отдельным костям, найденным под слоем вечной мерзлоты.

Как поступить в таком случае? Нужно перенести контуры объекта с фотографии на кальку и заключить получившийся рисунок в перспективную сетку, найти горизонт, точки схода и т. д. Для страховки лучше сделать построение дважды — с разных фотографий. Затем производится процесс, обратный построению перспективы. То есть вычерчивают ортогональные проекции автомобиля по имеющейся перспективной сетке. Потом, пользуясь

1. Один из залов музея фирмы «Даймлер-Бенц» в Штутгарте (ФРГ). На заднем плане видны портреты изобретателей автомобиля и первые в мире автомобили их конструкций (см. «ТМ» № 11 за 1971 г.).

2. Государственный политехнический музей в Москве. Автомобильный отдел. В центре — автомобиль «Руссо-Балт» выпуска 1911 года (см. «ТМ» № 11, 1974 г.).

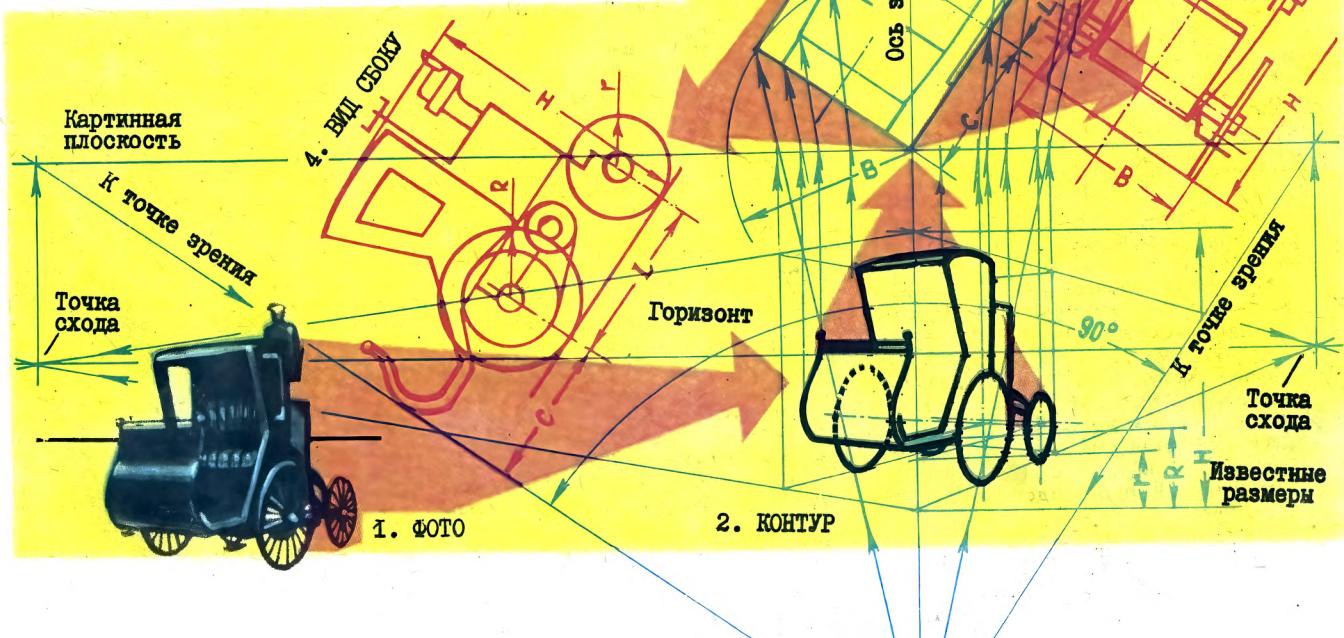
3. Французский национальный автомобильный музей расположен в старинных залах замка Роштайе, около города Лион.

4. Главный корпус Автомобильного музея имени Бискаретти ди Руффи в Турине (Италия).

На рисунке — пример реконструкции чертежа электромобиля И. В. Романова (см. «ТМ» № 9 за 1974 г.). Черные линии — контуры, скопированные с фотографии; голубые линии — перспективная сетка; красные линии — план и боковой вид электромобиля (все показано схематически). Нумерация проекций соответствует последовательности реконструкции.



39





# радиация и хлопок

Н. НАЗИРОВ, член-корреспондент ВАСХНИЛ

данными технической характеристики, в которой указаны те или иные размеры автомобиля, выполняют чертеж в нужном масштабе. Масштабом с известным приближением могут служить на фотографии люди, а также типичные для определенного периода размеры шин, высота и ширина кузова.

Вот как, например, готовились чертежи в статье «Пробеги и книги» («ТМ» № 4 за 1972 г.).

Основу описания «Антилопы-гну» составили цитаты из «Золотого теленка» И. Ильфа и Е. Петрова. Авторы дали очень точную характеристику автомобиля начала XX века. На первый взгляд ей соответствовала фотография «хорьха» модели 1904 года. Уже прорисовывались на чертеже его контуры, когда обнаружилась немаловажная деталь: карданская передача! А у «Антилопы» была цепная. Помните, после катастрофы «цепь сползла в колею, как гадюка»? Новые поиски привели к «фиату» того же года, и уж он-то полностью вписывался в построенную схему автомобиля. Его достаточно подробные чертежи взяты из альбома «Большие «фиаты», присланного фирмой.

Не менее кропотливой оказалась реконструкция «кругосветного «аддера». Его фотографии в книге «В автомобиле через два мира» мелки и нечетчивы. Все же они дали возможность построить в общих чертах две проекции, но недоставало многих деталей. Помогли рекламные вырезки, сохранившиеся с детства в архиве автора.

Материалом для чертежа «италы» послужили данные Туинского музея и книга «Пекин — Париж в автомобиле» (1907). Следует заметить, что позднейшие рисованные изображения машины (например, в альманахе «Отомобил куотерли», США) не во всем совпадают с туринским оригиналом.

Чертежи большого «Руссо-Балта», совершившего трансъевропейские пробеги, не сохранились. Его изображения в нашем музее построены по данным написанной участниками пробегов книги «На автомобиле по Африке» и очерков «В погоне за солнцем» (журнал «Автомобиль», 1913) плюс техническая характеристика.

С «Москвичом-412», призером ралли Лондон — Мехико, дело было проще. Но и здесь нужно было соблюсти точность в номерах, эмблемах и рекламах, которыми был испещрен автомобиль...

Все это говорится не для того, чтобы вызвать сочувствие к автору. Скорее наоборот. Трудно представить себе более увлекательную работу. И уж если сочувствовать автору, то в другом: жаль расставаться с музеем!

В Узбекистане большой вред урожаям хлопка наносит вилт — грибковое заболевание хлопчатника. Поэтому лаборатория радиобиологии Института экспериментальной биологии растений АН Узбекской ССР поставила своей целью применить радиацию для выведения новых сортов, сохраняющих полезные свойства существующих, но гораздо более устойчивых к вилту.

Две основные идеи были положены в основу нашей работы.

Во-первых, мы вводили радиоактивный фосфор в семена или растение, когда у него оформлялись бутоны. Изотоп фосфор-32 облучал формирующиеся или прорастающие семена, что приводило к обильному образованию мутантных форм.

Во-вторых, в качестве исходного сорта мы взяли дикую разновидность хлопчатника, устойчивую к вилту. Опыты начались в 1963 году, вся работа велась на почве, сильно зараженной вредным грибком. С первого поколения велся отбор по интересующим нас признакам до полной стабилизации растений.

К 1971 году у нас уже было 15 мутантных форм, превосходящих по своим свойствам производственные сорта. Особенно выделяется новый сорт «АН-401». Он устойчив не только к вилту, но и к засухе. По качеству волокна и масличности семян не уступает промышленному сорту «108-Ф». Кроме того, у «АН-401» более мощная корневая система, влаги ему надо в полтора раза меньше. Сорт удобен для машинной уборки урожая, дает ныне до 45—53 ц с гектара. Он прошел сортоиспытания и в 1974 году был посажен на общей площади свыше 1000 га, главным образом в маловодных районах.

Комментирует специалист по радиобиологии:

В 1971 году я посетил колхоз имени Ниязова в Узбекской ССР. На хлопковых полях вперемежку с полосами производственного сорта «108-Ф» были посажены полосы радиационного мутанта «АН-401», выведенного Н. Назировым.

Картина была разительная. В то время как большинство растений сорта «108-Ф» задерживалось в росте, потому что были поражены грибковым заболеванием хлопчатника вилтом, сорт «АН-401» давал сильные зеленые кусты, покрытые раскрывшимися коробочками хлопка. Урожай сорта «АН-401» был 37—45 ц с гектара, в то время как «108-Ф» в тех же условиях (в основном из-за поражаемости вилтом) давал 23—30 ц. Сейчас сорт «АН-401» используют многие хозяйства Ферганской долины, где почвы особенно сильно заражены вилтом, в Андиканской области и других районах.

А. КУЗИН,  
член-корреспондент АН СССР

Внесение радиоактивного фосфора-32 в формирующиеся семена дикого хлопчатника.

# ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

## 1. ОСТАНОВИСЬ, МГНОВЕНЬЕ!

Тепловые явления, возникающие в воздухе при полете пули или горении свечи, техника современной фотографии способна запечатлеть на четких снимках. И дело не только в том, что становится видимым невидимое. Фиксируются процессы, протекающие за ничтожно малые промежутки времени. Так, выдержка при фотографировании летящей пули составила одну треть миллионной доли секунды.

зился прозрачной кристаллической разновидностью углерода. Но по физическим свойствам он резко отличается от своего химического собрата. Ни с чем не сравнимая твердость и породила его название. Ведь «алмаз» — это искаженное греческое слово «адамас», что значит «непобедимый», «непоборимый». У ювелиров наиболее ценятся белые алмазы с голубым надцветом. Один из таких камней весом 16 г и показан на снимке (см. 2-ю страницу обложки).

## 2. ЧТОБЫ НЕРВЫ БЫЛИ В ПОРЯДКЕ

Хирурги освоили сложнейшую операцию — пересадку нерва. Под микроскопом хорошо видны отдельные пучки волокон, составляющих столь тонкую часть нашего организма. В случае повреждения нерва пучки приходится препарировать по обе стороны от поврежденного места. Удаленный отрезок заменяется другим, обычно куском периферического ножного нерва того же диаметра. С помощью пересадки удается излечивать мышечные параличи, а в некоторых случаях даже восстанавливать зрение.

Кролик Лоппи (Лопоухий) может гордиться своими огромными ушами: если вытянуть их в стороны, расстояние между кончиками составит 60 см. Длинные и тяжелые, его уши, увы, не могут держаться прямо и волочатся по земле, так что бедный зверек нередко наступает на них. Этот кролик — из английской породы, выведенной еще в прошлом веке исключительно с декоративными целями.

## 3. ЧЕЛОВЕН — МУХА?

Как муха, повисшая на конце тонкой нитки, человек замер на поверхности гигантской статуи Авраама Линкольна. Этот человек — специалист по уходу за скалой, превращенной в групповой портрет нескольких президентов США. Опытный альпинист, он по долгу своей службы должен следить за тем, не появляются ли в скале трещины. Обнаружив трещину, служитель заделывает ее вязким составом из гранитной пыли и свинцовых белил.

## 6. КОРОНА ДЛЯ ЦАРЯ МУРАВЬЕВ

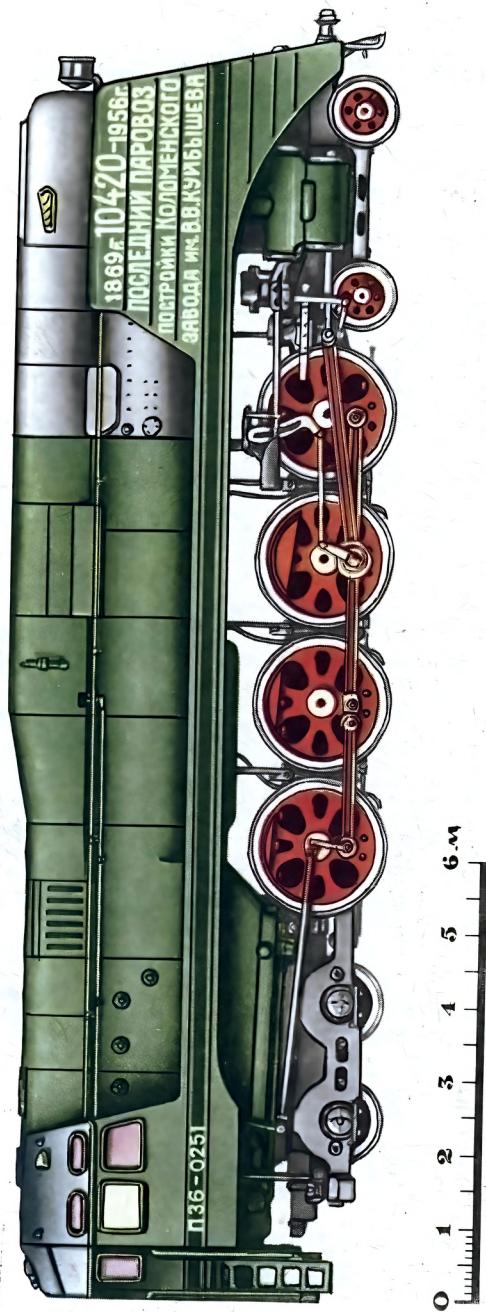
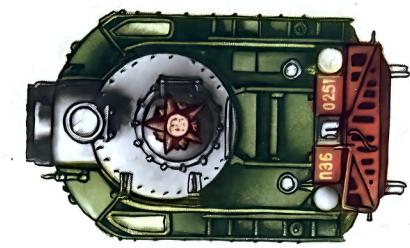
Муравьишка, что с достоинством карабкается вверх по стеблю, о себе явно высокого мнения. Еще бы, его увенчали «короной». На усиленную муравья болтается крохотный ферритовый сердечник, один из многих, на которых построена память электронно-вычислительной машины.

## 7. ГИГАНТ СРЕДИ ГИГАНТОВ

Непрекращающееся строительство супертанкеров и других морских исполинов требует, чтобы металлургическое производство поистине превзошло само себя. Снимок, помещенный на 1-й странице обложки, запечатлел огромную раскаленную заготовку, предназначенную для будущего вала супертанкера.

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ





### ПАССАЖИРСКИЙ ПАРОВОЗ П36

Осевая формула	2-4-2
Вес в рабочем состоянии	133,2 т
Сцепной вес	72,4 т
Диаметр движущих колес	1650 мм
Диаметр цилиндров	575 мм
Ход поршня	800 мм
Давление пара в котле	15 атм
Температура перегретого пара 400°С	
Испаряющая поверхность нагрева	

ногла 243 м<sup>2</sup>  
Площадь колосниковой решетки 6,75 м<sup>2</sup>  
Конструкционная скорость 125 км/ч  
Расчетная сила тяги 14800 кг  
Мощность при расчетной силе тяги 2200 л. с.  
Максимальный к.п.д. при испытаниях 9,22%

## Верх Совещенст<sup>в</sup>

### Историческая серия «ТМ»

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

Прекращение выпуска устаревшего типа самолета, автомобиля, трактора или корабля для многих людей, как правило, происходит буднично и вскоре забывается. Сегодня немногие помнят, когда были построены, скажем, последние трапегонка ЗИС-5 или штурмовик Ил-2. Но для их конструкторов, инженеров, рабочих такие даты врезаются в память надолго, переживаются, как события глубоко личные. Наверное, старые рабочие и инженеры Коломенского паровозостроительного завода имени В. В. Куйбышева хорошо помнят утро 29 июня 1956 года. В этот день из заводских ворот в торжественной обстановке вышел последний магистральный пассажирский паровоз Г36-251. Он был могут и красив!

Идея создания этого локомотива родилась еще в 1946 году, когда Всесоюзный научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта провел технико-экономические исследования перспективного паровозостроения. Анализ показал, что на ближайшие годы целесообразно установить 2 предела нагрузки от оси локомотива на рельсы —

1950 года сдан в эксплуатацию на Октябрьскую железную дорогу. В 1952 году было построено еще 5 опытных машин. После их испытания в чертеяжи были внесены необходимые доработки. В 1953—1954 годах коломенцы выпустили установочную партию новых локомотов, на которой была завершена подготовка к серийному производству. С 1955 года паровозы Г36 выпускались серийно.

К.п.д. котла нового локомотива достигал 67% против 53% у паровоза серии ИС и 60% — серии СУ. Температура перегретого пара в золотниковый коробке достигла 400°С при форсировке котла 60 кг/м<sup>2</sup> в час.

На скорости 63—85 км/ч новый локомотив был на 20—25% экономичнее паровоза серии ИС. При отоплении углем максимальный к.п.д. локомотива Г36 достигал 9,22% против 8,23% у 2-3-2К и 7,45% — серии ИС. Наибольшую мощность 3077 л. с. новый паровоз развивал при скорости 86,4 км/ч. Столь высокие показатели были достигнуты за счет тщательной отработки всех узлов и агрегатов этой машины.

Так, применение подогрева воды, поступающей в котел, отработанным паром до 95—98°С давало экономию топлива 9%, а воды — 11%. Применение передней и задней двухосных тележек при четырех парах движущих колес с гребнями на бандажах придало паровозу редкие ходовые качества: движение без виляния на прямолинейных участках

паровозы. Введение его в эксплуатацию позволило бы увеличить вес составов и освободить значительное количество паровозов серии СУ там, где они еще работали двойной тягой.

В 1947 году Коломенский паровозостроительный завод получил заказ на проектирование и постройку нового локомотива. Это последняя статья из цикла, посвященного лучшим образцам отечественного паровозостроения. «Паровозная» историческая серия «ТМ» по традиции завершается обзорным материалом (см. статью «Локомотив везка»).

В будущем году историческая серия нашего журнала расскажет о советских паровозах «Путешественник» до машин первых послевоенных лет.

даже при скорости 130 км/ч и способность проходить кривые радиусом 120 м. Широкие и спрямленные паропроводы обеспечивали небольшой мятые пары и легкий беспаровозный ход (при закрытом регуляторе)

даже при скоростях 100—110 км/ч. Спрямление каналов для горящих газов, конусное устройство повышенной экономичности, роликовые подшипники в букахах всех осей локомотива и генератора, централизованная смазка и другие усовершенствования обеспечили паровозу наибольший расход топлива на единицу мощности в букахах в сравнении с паровозом.

Наиболее экономичным оказался диапазон скоростей Г36, используя лишь все лучшее из отечественных и мировых достижений паровозостроения. Железнодорожники использовали его для вождения самых разнообразных поездов: курьерских, скорых, пассажирских, почтово-пассажирских и даже ускоренных грузовых на дорогах разного профиля — от Октябрьской дороги стрелы до горной Забайкальской.

Новые машины буквально покорили машинистов своими удивительными ходовыми качествами. Казалось, что скоро обновится весь парк магистральных паровозов и красавицы Г36 будут работать еще десятилетия.

Но научно-технический прогресс в Советской стране осуществлялся симиллярными шагами. И поэтому всего лишь год выпукались новые паровозы.

Ог редакци и:

Это последняя статья из цикла, посвященного лучшим образцам отечественного паровозостроения. «Паровозная» историческая серия «ТМ» по традиции завершается обзорным материалом (см. статью «Локомотив везка»).

В будущем году историческая серия нашего журнала расскажет о советских паровозах «Путешественник» до машин первых послевоенных лет.

# Локомотив века

Виталий РАКОВ,  
инженер путей сообщения

Паровоз — это подлинный конек цивилизации, который в течение целого столетия исправно вез вперед тяжелую и легкую промышленность государств и народов. Имена создателей первых паровых локомотивов — русских отца и сына Чепрёновых и англичанина Стефенсона — вписаны в историю техники золотыми буквами. А многие конкретные машины в памяти советских людей сохраняются как дорогие реликвии великих событий.

На паровозе Н2-293 в 1917 году Владимир Ильич Ленин, скрываясь

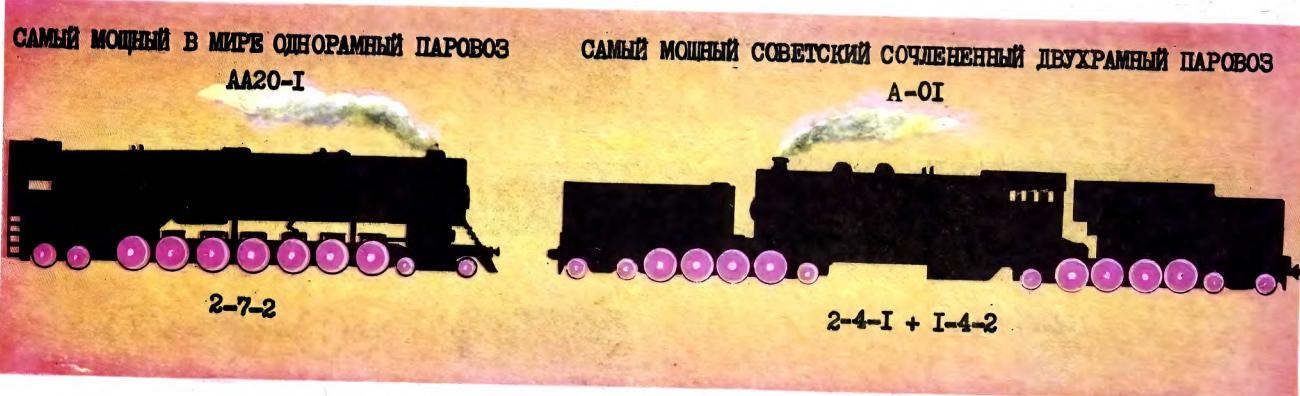
от царских ищиков, под видом кочегара приезжал в революционный Петроград; С245 (см. «Техника — молодежь» № 4 за 1974 г.) доставил в марте 1918 года поезд из Петрограда в Москву с Советским правительством, возглавляемым В. И. Лениным; У127 в морозный январский день 1924 года вел траурный поезд с телом вождя от платформы Герасимовская до Москвы. На первом коммунистическом субботнике был отремонтирован в тяжелые дни для молодой Советской республики Ов-17024 (см. «Техника — молодежь» № 1 за 1974 г.). Э1441 провел первый поезд по Туркестано-Сибирской железной дороге и т. д. «Событийные» паровозы можно было бы перечислять бесконечно долго. Многие из них установлены как памятники нашему незабываемому героницкому прошлому.

Да и сам паровоз как машина уже стал историей. Ибо сейчас более 99% перевозок по железным дорогам осуществляется электровозами и тепловозами. Закат парового локомотива начался в 1956 году, после XX съезда КПСС, в директивах которого было записано: «В целях повышения провозной способ-

ности железных дорог осуществить работы по технической реконструкции тяги на железнодорожном транспорте путем широкого внедрения электровозов и тепловозов с тем, чтобы уже в 1960 году было выполнено ими 40—45% всего грузооборота». И в этом же году наша промышленность прекратила выпуск всех без исключения серий и типов паровозов. А чтобы представить себе, какую колосальную техническую задачу по перевооружению транспорта осуществляла партия, вспомним, что в следующем после съезда, 1957 году паровыми локомотивами было перевезено грузов на 31% больше, чем их перевез весь наш морской флот в 1973 году.

В течение 110 лет осуществлялось строительство паровозов на отечественных заводах. Был создан огромный парк больших и малых, первоклассных паровых железнодорожных машин.

О многих «стальных конях» любопытно вспомнить. Например, о самом первом, черепановском. Эта машина была построена целиком из отечественных материалов. С 1845 года на Александровском



## Самые, самые...

В нашей стране был построен единственный в мире паровоз с семью парами движущих колес на жесткой раме, с осевой формулой 2-7-2. Его эскизный проект был разработан в 1931 году молодыми специалистами из Московского института инженеров транспорта. Сцепной вес этой машины составлял 140 т. Авторам проекта хотелось при максимально допустимой нагрузке от колесной пары на рельсы в 20 т обеспечить максимальную провозную способность железных дорог, что-

бы не применять менее экономичные сочлененные локомотивы. Рабочее проектирование выполнили конструкторы Ворошиловградского паровозостроительного завода.

Опытный локомотив был построен в 1933—1934 годах и 1 января 1935 года привел в Москву состав весом 2800 т. В этой поездке он развил мощность 3700 л. с. при скорости 40 км/ч и силу тяги при трогании с места 30—32 т. Ему присвоили серию АА20 и установили конструкционную скорость 70 км/ч. Полный вес паровоза был 208 т, площадь колесниковой решетки 12 м<sup>2</sup> и давление пара в кotle 17 атм.

В 1935 году на этом локомотиве совершились опытные поездки. Он расстраивал железнодорожное полотно, часто сходил с рельсов при прохождении кривых пути. Из-за этих недостатков дальнейшие испытания машины АА20-1 не проводились. В истории отечественного и мирового паровозостроения этот локомотив был самым мощным паровозом с движущими осями на жесткой раме.

Своеобразным представителем сочлененного паровоза был локомотив, состоящий из трех частей системы Гаррат. Он предназначался для дорог с легким верхним строением и кривыми пути малого

заводе в Петербурге начался серийный выпуск паровозов для первой в России железной дороги между двумя столицами. Вскоре наладили производство локомотивов Коломенский, Камско-Воткинский и другие заводы. Одновременно ввозились машины из-за границы. Многие имели весьма своеобразный вид. Скажем, первые паровозы Коломенского завода были без будки для паровозной бригады. Машинисты работали под открытым небом.

Большинство железных дорог России до 80-х годов прошлого века использовало для грузового движения паровозы типа 0-3-0 и 0-4-0, а для пассажирского — в основном типа 1-2-0. Закавказской железной дороге для перевального участка Хашури — Зестафони с подъемами 40 % (Сурамского тоннеля тогда еще не было) пришлось заказать шестиосные локомотивы типа 0-3-0+0-3-0 системы Ферли. Этот паровоз напоминал Тяни-Толкай из детской сказки: передняя и задняя его части были совершенно одинаковыми.

После 80-х годов основным типом товарных машин стал тип 0-4-0. Наиболее удачным четырехосным товар-

ным локомотивом был паровоз серии 0 различных исполнений (см. «Техника — молодежь» № 1 за 1974 г.). На некоторых линиях работали машины типа 0-4-0 серии 1. Пассажирские поезда в это время начали обслуживаться также паровозами типа 1-3-0 серии Н (см. «Техника — молодежь» № 2 за 1974 г.).

С 1896 года на русских железных дорогах распространение получили также товарные локомотивы типа 1-4-0 различных конструкций. Наиболее распространенным их представителем был паровоз серии Щ.

В 1898 году на Московско-Казанскую железную дорогу начали поступать шестиосные товарняки типа 0-3-0+0-3-0 системы Маллета. Затем на железные дороги пришли товарные локомотивы типа 0-5-0 серии Э (см. «Техника — молодежь» № 3 за 1974 г.) и типа 1-5-0 серии Е. В качестве пассажирских, в начале двадцатого века широко использовались паровозы типа 1-3-1 серии С (см. «Техника — молодежь» № 4 за 1974 г.) и типа 2-3-0 серии А, Б, Г, К, У.

Была также построена небольшая партия машин типа 2-3-1 серии Л.

После Великой Октябрьской социалистической революции парк грузовых локомотивов пополнялся паровозами типа 0-5-0 серии Эги Эш, которые по указанию В. И. Ленина были заказаны в Германии и Швеции.

Затем железные дороги начали получать паровозы типа 1-5-1 серии ФД и типа 1-5-0 серии СО (см. «Техника — молодежь» № 6 и 8).

Были также опытные образцы сверхмощных грузовых паровозов. Например, типа 2-4-1+1-4-2 системы Гаррат и типа 2-7-2, построенные Ворошиловградским заводом. Для пассажирских перевозок отечественными заводами строились машины типа 1-3-1 серии СУ (см. «Техника — молодежь» № 5), типа 2-4-0 серии М, типа 1-4-2 серии ИС (см. «Техника — молодежь» № 7). После окончания Великой Отечественной войны для железных дорог строились грузовые локомотивы типа 1-5-0 серии СО и серии Л по проекту Л. С. Лебедянского, типа 1-5-1 серии ЛВ, (см. «Техника — молодежь» № 11), а также опытные паровозы типов 1-5-2, 1-3-0+0-3-1 и 1-4-0+0-4-2. Для вождения пассажирских поездов выпускались машины типа 1-3-1



радиуса. В 1928—1932 годах некоторые наши специалисты-таговики полагали, что этот тип найдет применение на горных дорогах Урала.

В 1932 году был спроектирован, а затем построен в Англии паровоз системы Гаррат с осевой формулой 2-4-1+1-4-2. Паровые машины располагались на отдельных экипажах, один из которых нес бункер для угля, а другой — бак для воды.

В конце прошлого века паровозостроители разработали и испытали сочлененный тип локомотива с двумя группами движущих колес, причем каждая имела свою паровую машину. Такие паровозы

работали с 1898 года на Московско-Казанской дороге. У них задняя группа движущих колес устанавливалась на раму, а передняя на поворотную тележку. Благодаря этому сочлененные паровозы легко вписывались в кривые пути.

Эскизный проект локомотива с осевой формулой 1-4-0+0-4-2 был разработан и в 1951 году во Всесоюзном НИИ железнодорожного транспорта, а рабочий проект — в 1952 году в конструкторском бюро Коломенского паровозостроительного завода под руководством Л. Лебедянского. В конце декабря 1954 года коломенцы сдали в опытную эксплуатацию два сочлененных паровоза.

Длина локомотива с восьмисным тендером составляла 38 м. Он был рассчитан для вождения на подъеме 9 % поездов весом 3500 т со скоростью 23 км/ч. С 1955 года один из этих локомотивов в течение многих лет успешно работал на Красноярской дороге, известной своим трудным профилем и суровыми климатическими условиями.

На рисунке показаны этапы преобразования энергии в локомотивах разного типа. В паровозе меньше преобразований энергии, чем в тепловозе, однако к.п.д каждого преобразования значительно ниже. Любознательный чи-

серии СУ и типа 2-4-2 серии ПЗ6 (см. статью в этом номере).

Многообразие паровых локомотивов на стальных магистралях России было поразительным. Когда в 1912 году решили навести некоторый порядок в обозначении серий паровозов, то пришлось использовать все буквы русского алфавита, включая и такие, о которых теперь мало кто помнит, — ижицу и фиту. Но разновидностей машин оказалось гораздо больше, чем букв в алфавите, и для обозначения их стали к основной букве серии добавлять индекс. Так, пассажирские паровозы типа 2-3-0 серии А имели разновидности А<sup>в</sup>, А<sup>д</sup>, А<sup>п</sup>, товарные типа 0-4-0 серии Ч — Ч<sup>к</sup>, Ч<sup>к</sup>, Ч<sup>б</sup>, Ч<sup>в</sup> и т. д. Особенно много разновидностей было у старых пассажирских локомотивов типа 1-2-0 серии Д (двойпарок) и товарных типа 0-3-0 серии Т (трехпарок). Ведь буквами Д и Т были обозначены все сохранившиеся к 1912 году паровозы постройки XIX века.

Некоторые буквы имели какой-то смысл: например, Б — постройки Брянского завода, В — системы Воклена, Г — постройки завода Гартмана, К — постройки Коломен-

ского завода, П — постройки по проекту Петрова, У — типа Рязанско-Уральской дороги, Л — разработанный по проекту Лопушинского, Ч — четырехосные паровозы, Ф — системы Ферли и т. д. А иные буквы обозначений серии давались случайно.

Десятки и сотни разных конструкций локомотивов были созданы талантливейшими инженерами, посвятившими паровозостроению всю свою жизнь. На наших глазах паровоз уступил место электровозам и тепловозам. В связи с этим интересно дать сравнительную характеристику всех трех видов локомотивов.

У паровоза есть существенный недостаток, предопределивший его судьбу, — низкий к.п.д. Значения коэффициентов полезного действия этих машин различных типов, которые приводились в журнале, максимальны, получены во время испытаний. А во время эксплуатации локомотиву приходится работать не только с максимальным к.п.д., но и во всех других режимах, начиная от нулевой скорости, когда паровая машина не совершает никакой механической работы, а в топке продолжает гореть топливо.

В общем, соотношение между максимальным к.п.д. паровоза и средним к.п.д. за поездку выражается отношением 2:1 и более. Наименьший среднегодовой удельный расход топлива на 10 000 ткм брутто для грузовых паровозов составил 179 кг в 1958 году. Для сравнения можно привести удельные расходы топлива в грузовом движении на 10 000 ткм брутто для электровозной и тепловозной тяги: за 1973 год: 42,1 и 43,1 кг соответственно. Если же учитывать, что 15% электроэнергии выработано гидроэлектростанциями, то фактически удельный расход при электровозной тяге в 1973 году был 36,6 кг, это в 4,9 раза меньше минимального среднегодового расхода при паровой тяге.

Для оценки локомотива важно не только, как он использует энергию топлива, но и какое это топливо. И в этом отношении паровоз стоит на втором месте после электровоза (тепловоз — на четвертом месте после газотурбовоза).

Чтобы получить электроэнергию для питания электровоза, можно использовать любой вид топлива (уголь, сланцы, торф, нефть, как и для паровоза), а также энергию во-



татель может по своему усмотрению проанализировать другие транспортные средства с точки зрения преобразования энергии, дополнить рисунок и составить своеобразную классификацию. При этом следует, конечно, помнить, что люди пользуются, как правило, не самыми экономичными машинами, а теми, которые можно создать на современном уровне техники.

Паровозостроители особое внимание обращали на борьбу с конденсацией пара. Пар попеременно подавался из котла то в одну полость цилиндра, то в другую. Таким образом, каждый раз пар поступал в ту полость, из которой

выпущен отработанный. При этом часть тепла котлового пара расходовалась на нагрев стенок цилиндра и поршня. На охлажденной поверхности выделялась роса (пар конденсировался в капли воды), уменьшалась его температура и, следовательно, объем и давление.

Для уменьшения потерь пара на конденсацию инженеры пытались использовать нагрев стенок цилиндра за счет обтекания их снаружи котловым паром (паровые рубашки) или горячими газами (газовые рубашки), выходящими из топки. В 1882—1883 годах русские инженеры А. Бородин и Л. Леви провели сравни-

тельные испытания паровых рубашек в лабораторных условиях и в движении.

Гораздо больший эффект был получен за счет многократного (например, двойного) расширения пара в нескольких цилиндрах, получивший название принципа компаунда.

Суть его состоит в том, что котловой пар расширяется сначала в первом цилиндре, выходит из него и поступает во второй и т. д. Диаметр каждого последующего цилиндра несколько больше предыдущего: ведь пар увеличивается в объеме.

При этом потери на конден-

ды и атомную. Но электровоз не несет на себе первичного источника энергии. Поэтому мощность машины становится неограниченной: можно создать электровоз любой нужной для эксплуатации мощности. Он всегда готов к работе. Но самое главное то, что на электровозе осуществляется лишь одно преобразование энергии — электрической в механическую. Поскольку нет других ступеней преобразования, нет и лишнего оборудования. У паровоза двойное преобразование энергии: химическая энергия топлива превращается в тепловую, затем тепловая в механическую. А больше всего преобразований энергии на современном мощном тепловозе или газотурбовозе. На этих локомотивах химическая энергия топлива превращается в тепловую, затем тепловая в механическую (это происходит у тепловоза в цилиндрах дизеля, у газотурбовоза — в камере сгорания и в газовой турбине), потом механическая энергия в генераторе превращается в электрическую, и последняя, как и у электровоза, в тяговых электродвигателях преобразуется в механическую работу. Такое многократное преобразование

энергии значительно усложняет локомотив, снижает надежность и требует больше затрат на содержание и ремонт оборудования, ведет к увеличению веса на единицу полезной мощности. Современный тепловоз, равный по мощности электровозу, весит примерно в 2 раза больше.

К слову сказать, многие изобретатели пытались создать мощные тепловозы, у которых последовательность преобразования энергии была бы такая же, как у паровоза.

На железных дорогах нашей страны был даже опытный тепловоз с дизелем 1000 л. с. и механической передачей. Велись работы по созданию так называемых тепловозов непосредственного действия, у которых поршни дизеля соединялись шатунами прямо с движущими колесами, но эти попытки были безуспешны. Все мощные тепловозы строят в настоящее время только с электрической передачей.

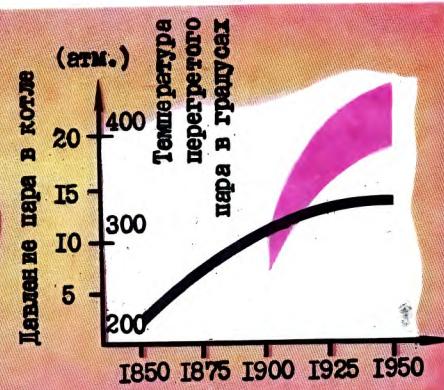
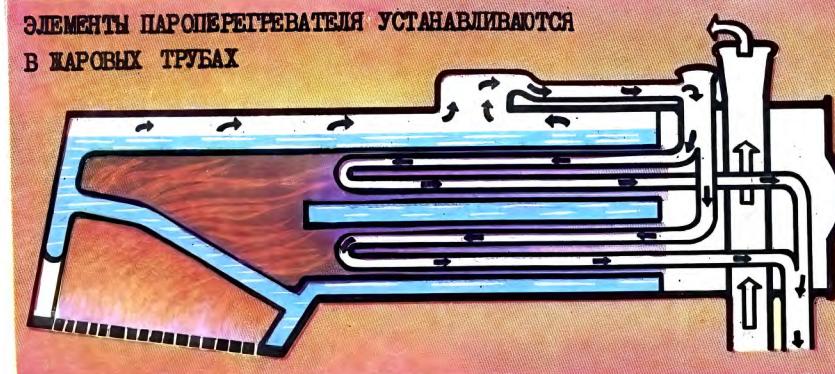
Так что самая выгодная для железных дорог машина — электровоз. С ним, на наш взгляд, не под силу тягаться ни тепловозу, ни тем более паровозу. Это показал полу-вековой опыт параллельной эксплуатации трех видов локомотивов. На-

чиная с 1926 года, когда пошли первые в нашей стране пригородные мотор-вагонные поезда на электрифицированном участке Баку — Сабунчи — Сураханы, паровоз стал сначала медленно, а затем все быстрее и быстрее уступать мотор-вагонной электрической тяге пригородные перевозки. Переводом на электрическую тягу горного участка Хашури — Зестафони (Сурамского перевала) Закавказской железной дороги началась планомерная замена паровозов электровозами в грузовом и дальнем пассажирском сообщениях.

Примерно в то же время на ленинградских заводах был построен первый в стране тепловоз и затем, в 30-х годах, партия этих машин. Они стали работать на одном из участков Средне-Азиатской железной дороги.

После окончания Великой Отечественной войны начал выпуск тепловозов Харьковский завод транспортного машиностроения. Тогда паровозы начали уступать место тепловозам и на многих других линиях. А уже в ближайшем будущем основным магистральным локомотивом в нашей стране станет электровоз.

### ЭЛЕМЕНТЫ ПАРОПЕРЕГРЕВАТЕЛЯ УСТАНАВЛИВАЮТСЯ В ЖАРОВЫХ ТРУБАХ



сацию имеют место только в последнем, наибольшем цилиндре.

Паровозы с машинами компаунд строились во всем мире. Наибольшее распространение получили двухцилиндровые (например, серия О<sup>в</sup>Н<sup>в</sup>). Однако строились и трехцилиндровые, и даже четырехцилиндровые (серия У).

Следующим шагом в борьбе с конденсацией пара была прямоточная машина. В ней каналы впуска и выхода пара разделены. Впуск осуществляется через золотниковую коробку, а выпуск через отверстия в средней части цилиндра. Благодаря этому темп-

ратура стенок впускного канала не подвергалась резким колебаниям, как в обычной машине, и поддерживалась все время достаточно высокой. В России впервые прямоточную машину установили на четырех паровозах серии Н в 1911 году.

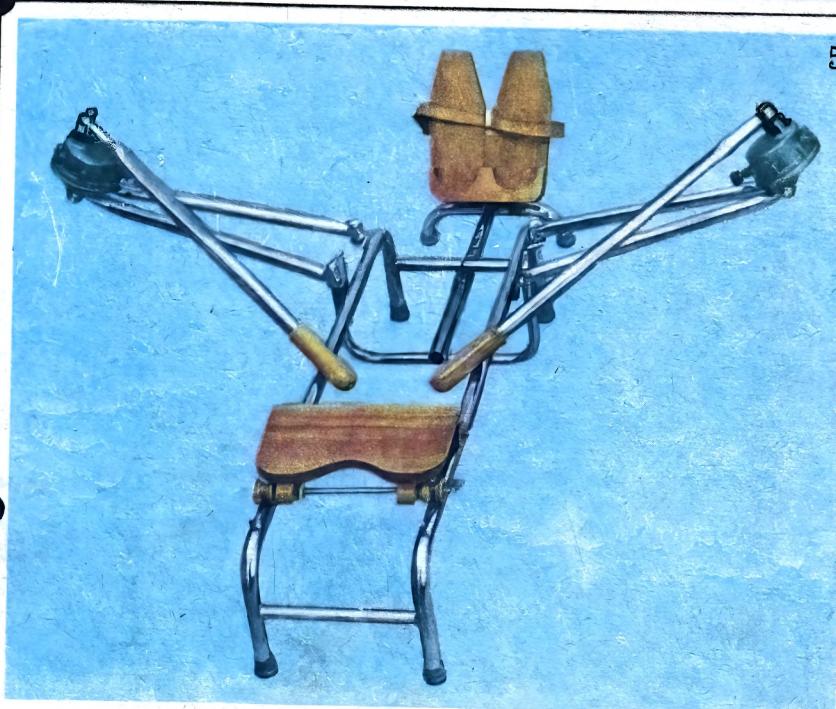
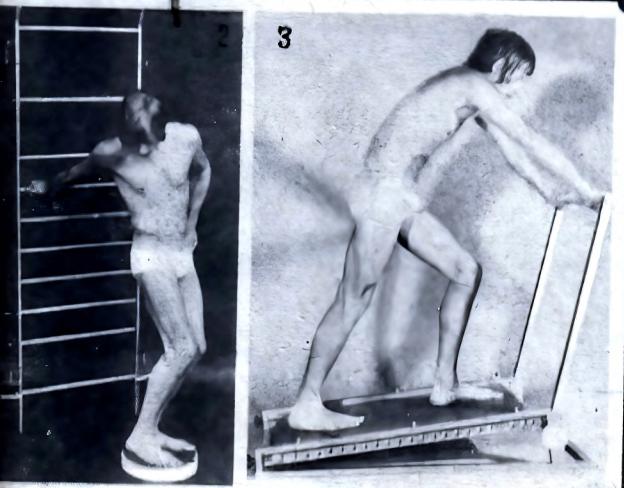
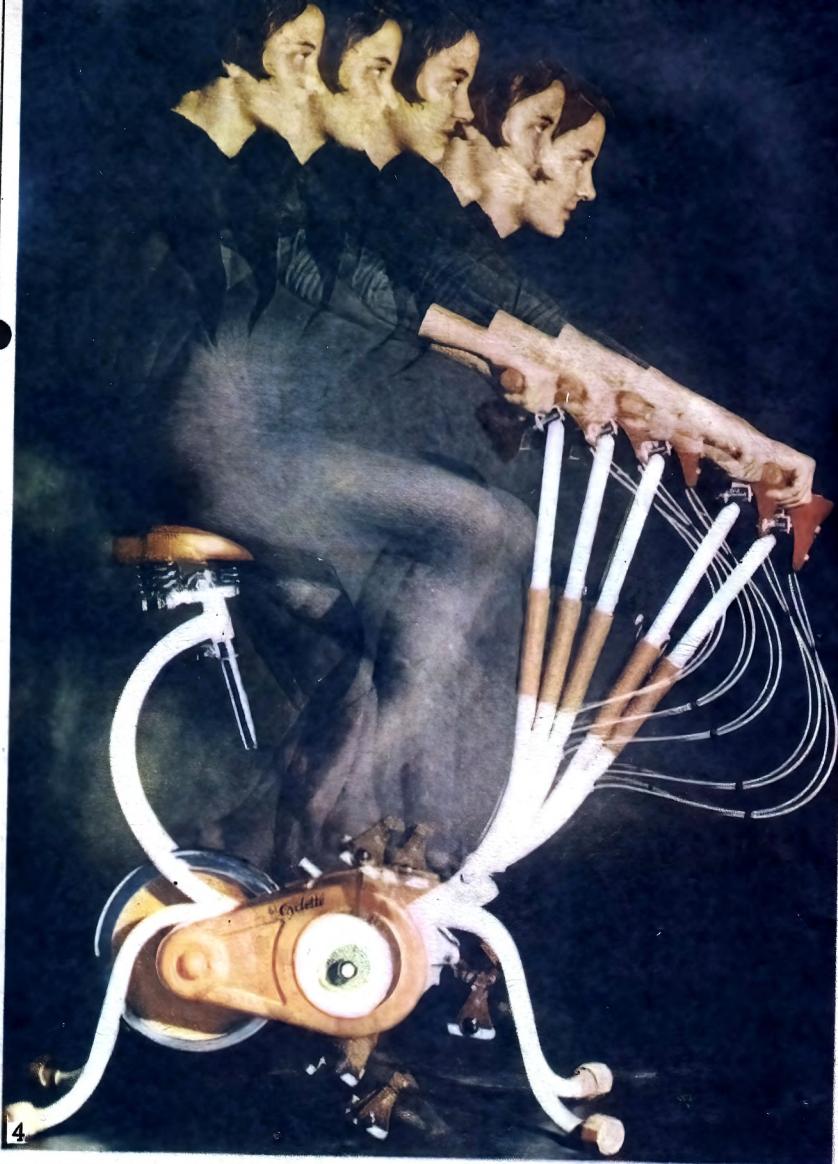
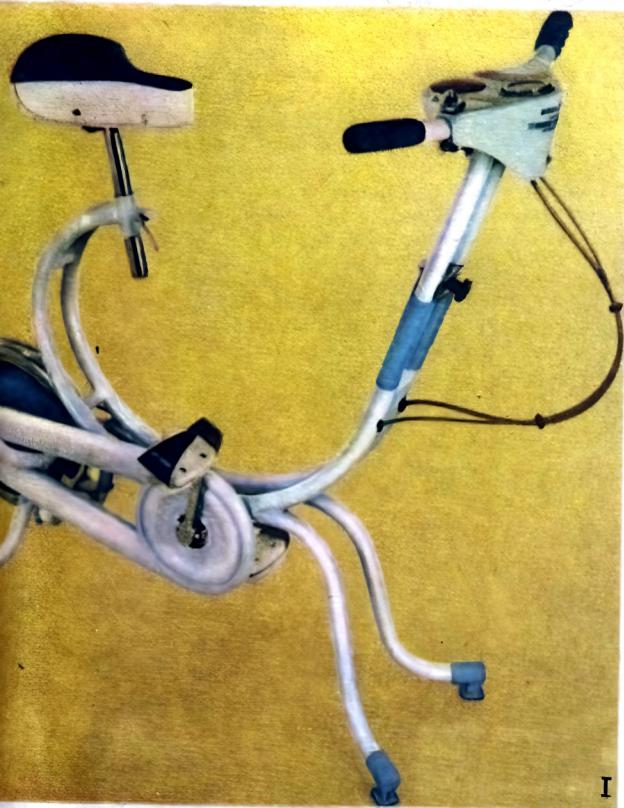
Наилучший результат в борьбе с конденсацией пара был получен за счет его перегрева. Пар из котла проходит по трубам, наружная поверхность которых обтекается горячими газами и перегревается.

В России перегрев пара впервые применили на паровозе в 1907 году. Если пар перегреть до достаточно высокой тем-

пературы, то можно вообще избежать конденсации, так как, отдав охлажденным стенкам цилиндра и поршня часть своего тепла, пар не охладится до такой температуры, при которой начинается конденсация. При его охлаждении будет некоторое уменьшение объема — контрактация. В пароперегревателях ранней конструкции (например, на паровозе серии Э) перегрев пара составлял 40—50°C. Но в дальнейшем (см. график) температуру пара на входе золотника довели до 400—500°C.

Конечно, это потребовало разработки новых смазочных масел и совершенствования конструкции паровой машины.

# Стадион на дому



## НЕОБЫКНОВЕННОЕ— РЯДОМ



6



7



8



9

Хотите прокатиться, с ветерком проехать на велосипеде, побоксировать, поработать веслами? Нет, мы не предлагаем многокилометровую трассу. Вам незачем обзаводиться спортивным велосипедом или байдаркой. Можно обойтись и без спарринг-партнера. Роль соперника в кулачном бою возьмет на себя тренировочная груша, а спортивные снаряды заменят их действующие модели — спортивные тренажеры.

Современная промышленность предлагает тем, кто хочет сохранить спортивную форму, целый комплекс домашних тренажеров — небольшой стадион на дому.

Семейство велоэргометров (рис. 1, 4, 8, 9) укрепляет мышцы ног, бедер, живота. Нагрузку на педали создают механические или гидравлические устройства, которые можно регулировать в зависимости от тренированности и возраста спортсмена. Те же конструктивные принципы заложены в тренажере для гребли (рис. 5) и эспандере для укрепления рук и плечевого пояса (рис. 6, 10).

Несколько необычное дополнение получила традиционная шведская стенка (рис. 2). В комплект входит и вращающийся диск, на который становится спортсмен. Держась за перекладины стенки, спортсмен совершает повороты относительно вертикальной оси тела.

Резкость и точность удара удобно отрабатывать на боксерской груше (рис. 7). Она укреплена на массивной опоре, сохраняющей равновесие даже при «нокаутирующем» ударе. Высота «цели» также регулируется.

Заканчивается разминка в полном соответствии с рекомендациями врачей — легким бегом на месте. Правда, это движение «никуда» дает большее ощущение бега. Бегущая дорожка (рис. 3) активно противодействует толчкам, имитирует нагрузку.

10





И почему они связывают его (по телефону же) с молодым рабочим пареньком, живущим «в конце десятых годов вашего века», как говорят люди, которым наконец удалось установить связь с нашим временем?..

Об этом и рассказывается в рассказе-пьесе С. Гансовского, окончание которой мы печатаем в этом номере.

Голос. Внимание! Конец десятых годов.

Старик. Каких еще десятых?..  
Ладно. Сейчас.

Шаги. Клацанье трубки.  
Алло, у телефона.

Юноша. Алле, алле, барышня!..  
Хотя какая же барышня?

Старик. Ну давай-давай, я слушаю.

Север ГАНСОВСКИЙ

Рис. Роберта Авотина

# МЕЧНИЙ ПУТЬ

Научно-фантастический рассказ-пьеса

(Окончание. Начало в № 11 за 1974 год)

Юноша (торопясь). Кто на проводе, алле.. Слушай, верно, что будущее, не наше время? Неужели может быть?.. Наши пошли на позицию, мне командир сказал в штабе имущество собрать. И вдруг вызов. А он разбитый, аппарат. Миной попало. И провода нет. Трубку беру, там голос... Значит, правда, что будущее?

Слышна орудийная канонада.

Старик. Правда. Я тоже сначала не поверил. Но вижу, что так... Слушай, ты сейчас где? Что у вас?..

Юноша (прерывает). Которые раньше говорили, сказали — в небе живут, по звездам. А ты сам где, на небе? Какой у вас год там?

Старик. Семьдесят четвертый... тысяча девятьсот. Ты что, на фронте сейчас?

Юноша. Ого, полста лет, больше! (Пониженным голосом.) Слушай, а тут положение тяжелое. Германец наступает, армия кайзера Вильгельма. У них свой рабочий класс задавленный. В Ригу идут, Даунск уже захвачены. И здесь наступают. Хотят выйти на Гатчину, там до Петрограда прямая дорога. Нашей власти четыре месяца, а они — чтобы задушить свободу. Старые царские полки стихийно откатаются, открыли фронт... Канонаду слышишь — германские пушки.

Старик. Постой! Где вы находитесь?

Юноша. Положение отчаянное. (С нарастающим энтузиазмом.) Но они не знают, что перед ними теперь не серая скотинка, а революционные отряды! Такого они еще не видели. Мы умрем как один, но не пустим... Вторую неделю здесь. Вчера выгнали двух провокаторов, расстреляли одного развернутого элемента, который грабил. Вечером митинг, постановили — трусов не будет. И сегодня, как начнет германец, сами перейдем в атаку. Энаешь, какое настроение — мы тоже, как в небе, по облакам. Любой в отряде может речь держать, всю пропаганду высказать — про мировую революцию, всемирную справедливость... Алле, на проводе!

Старик. Да-да, здесь. Скажи...

Юноша. Ну ты давай рассказывай скорее, как у вас. Мы то изиняли вконец. По деревням ни соли, ни железа, в Петрограде продовольствия на три дня. Но все равно народ горит против капитала... С какого года, сам — вроде голос старый?

Старик. С девяносто девятого... А вы где стоите?

Юноша. Так и я с девяносто девятым. Как же выходит?.. Откуда говоришь, не из Петера?

Старик. Из Москвы.

Юноша. И я же московский... Ты сейчас-то где, на какой улице?

Старик. На проспекте Мира... в общем, где раньше Мещанская. Даже дальше. Возле ВДНХ.

Юноша. Чего-чего?

Старик. Около Выставки достижений народного хозяйства.

Юноша. А что — уже есть достижения? Трамваи ходят в Москве?

Старик. Трамваев мало...

Юноша. Вот и сейчас не ходят. Мы в Петроград собрались, с Конной площади на Николаевский вокзал пешком... Скажи, а керосин есть, дрова?

Старик. Нету, потому что...

Юноша. Сейчас тоже. Старые бараки ломаем, от холода спасаемся. У вас ломают бараки?

Старик. Последние сносят. Но не оттого...

Юноша. А говоришь, достижения... Подожди, сейчас за стену выгляну — мы тут в доме сгорелом стоим. Может, пора уже.

Шаги, еще шаги... Грохот орудий. Нет, пока стреляют, готовятся. Но скоро пойдет германец. Только им неизвестно, что у нас пушки тоже есть. С Путиловского вчера привезли две трехдюймовки. Уже на позицию поставили, окоп для снарядов, все... Они пойдут, а мы как жахнем. А потом конница налетит. Васька Гридинев, кавалерист, собрал по мужикам лошадей.

Старик. Погоди!.. Гридинев... Ва-сий?

Юноша. Седел нет — из мешков поделали, стремена навили лыковые. Неделю ребят учит в атаку на кусты — рубят шашками. Лошаденки маленькие, брюхатые, но ничего. Сегодня ударят в фланг противнику.

Старик (взволнованно). Подожди же! Вася Гридинев — я его знал. Воевали вместе... Слушай, ты где жив в Москве? Тебя как звать?

Юноша. Я?.. Алексеев... Крестили Павлом. У Гавриловны жил, аптекарши. Дом на Серпуховском проезде, деревянный. Сам учеником на Михельсоне.

Старик. Так это же я Алексеев! Павел Иванович... Я у Гавриловны жил. Первый этаж с крыльцом налево. Шестеро наших заводских стояло у нее... Моя койка у двери сразу. Одевало пестрядевое из деревни привез. А летом спал в дровяном сарае.

Юноша (недоверчиво). Ну?.. Старик. Отец Иван Васильевич... Калужской губернии, Хотьково Думиничского уезда. Деревня Высеки.

Юноша (тревожно). Ну... и мой батя тоже.

Старик. И под Питером я был — от михельсонцев группа. Штаб в баронском доме сгорелом — как мы пришли, еще дымился.

Юноша. Тут вот тоже дым.

Старик. Сапоги на мне были австрийские тогда, помню. Рука болела — мы в Петрограде ревизию частных сейфов делали в банке, буржуй ладонь прихлопнул железной дверцей. Со зла.

Юноша. Так он мне прихлопнул! Вот у меня тряпочкой замотано.

Старик (тихо). Знаешь, ведь я — это ты.

Юноша. Ты — это я?.. Как?

Старик. Ну да. Только через время.

Юноша. Погоди! Ведь ты же старик, дед. Тебе сколько, восьмой десяток небось?

Старик. Семьдесят шестой пошел... Понимаешь, это они связали нас, соединили, которые из будущего. Сейчас ты и есть ты. А после станешь я... Смотри, как совпало, получилось. (Глубоко вздыхает, другим тоном.) Сердце даже прихватило. Где у меня корвалол?..

Юноша. Выходит, и мне стукнет семьдесят пять? Не верю.

Старик. Еще бы! В двадцать лет допустить невозможно. И я не верил. Первые-то годы, какие длинные — из детства в юность. Каждый час чувствуешь, что живешь. Но потом она подкрадывается, старость. Отдельный день идет долго, а годы быстро набираются, незаметно... Слушай, раз такое дело, я же тебя предупредить могу. Чтобы тебе мои ошибки миновать.

Юноша. Значит, это я, который вот со мной разговариваешь? Как здорово... Ну ты скажи, отец, как там у тебя... У меня все будет получаться? Мы с ребятами тут все разбираем — кто министром, кто армией командовать. Прежние-то теперь, царские, все полетели. Наша будет власть. Ты объясни, кем я стану. Командиром фронта, а?

Старик. Фронта?.. Нет, не будешь.

Юноша. Ну, хотя полк под моим началом?

Старик. Не. Провоюешь рядовым.

Юноша. А почему?

Старик. Так получится. Не знаю.

Юноша. А потом? Как отстоим революцию?.. У нас лектор был, про звезды рассказывал, Луну, Солнце. Всем, говорит, надо учеными быть, грамотными.

Старик. Ты ученым не станешь. Рабочий.

Юноша. Опять рабочий?

Старик. Да.

Юноша. На Михельсоне?.. И жить у Гавриловны в дому?

Старик. Какая там Гавриловна! У нее дом отберут. Завод у Михельсона — тоже. Все станет нашим. Но ты рабочий.

Юноша. А в песне поется: «Кто был ничем, тот станет всем». Ты что же, не старался, не хотел подвиг совершить или что-нибудь?

Старик. Еще как! Революция началась, только и думал, что героем стану, все меня будут знать.

Юноша. Вот и я мечтаю. Мы тут про подвиг думаем все.\*

Старик. Ну правильно. Твои мечты, которые сейчас, и есть мои молодые мысли. Но не получилось.

Юноша. А почему? Ты расскажи, как прожил.

Старик. Как прожил?.. Семья, дети — три сына. Только они погибли, все мои сыновья. (Плачет.)

Юноша (тихо). Ты что, отец...

Старик. Видел-то их мало-мало. Почти ничего такого и сделать для них не мог особенного. Таня училась после гражданской, стала медиком, врачом. Выучилась — надо ехать в Среднюю Азию на трахому. Там процентов до двадцати заболевали тогда глазами, слепли. По городам на улицах незрячих нищих — не протолкнуться. Потом на оспу в Поволжье —

эпидемии подряд шли, — целыми деревнями лежали. С холерой тоже боролась — тогда от холеры помирали тысячами.

Юноша. Сейчас мрут.

Старик. Про это и разговор... В Белоруссии тоже была — там лихорадки болотные косили людей. А я здесь, в Москве, дома один на все. После смены с завода идешь, в очередях настоишься. Пришел, мальчишк потрепал по голове одного, другого. А дров наколоть, принести, поесть приготовить, постирать. Да субботники, да воскресники. Сыновья росли сами. Потом сорок первый год, война. Смотрим с Танюшой, они уже в шинелях. Первым Павел пошел, такой красивый, высокий, как бывают молодые парни. И один за одним: «До свиданья, папа, до свиданья, мама». Но не случилось свиданья.

Юноша. А дальше?.. Бобылем остался?

Старик. Дальше?.. Дальше в сорок четвертом на лестнице звонок. За дверью девушка в гимнастерке — взгляд суровый... «Вы Павел Иванович?..» — «Ну, я...» — «Мы с Павлухой вместе служили в части...» Зашла и вдруг плачет. Убивается, слова сказать не может. Мне бы самому плакать, а ее утешаю. Выплакалась: «Ладно, пойду...» — «Куда ты пойдешь, оставайся, квартира большая». — «Я, — говорит, — замуж теперь никогда не выйду...» — «Почему не выходит, неужели, — говорю, — фашисты так над нами наиздевались, что и детей в России не будет?..» И в сорок пятом тоже звонок. Парень. Этот про Колю рассказывал, младшего, фотографии принес, ордена. Сам с Ленинграда, у него там все близкие погибли в блокаде... «Оставайся, места хватит...» — «Ладно, останусь...» Теперь замминистра. Дочку Танюшой назвал — ну, в честь нашей Тани... От среднего, Гриши, тоже приехали. Опять набралась квартира, детские голоса зазвенели. Но сынов моих нет.

Юноша. А жена?

Старик. Таня?.. Она врачом была на фронте. В окружение попала с ранеными. И фашисты ее убили.

Юноша. Слушай! Вот к нам в отряд питерские вились, с Нарвской заставы. Девчонки там две. Одну Татьяной звать — с синими глазами. Я все время об ней думаю. Это что же, она и есть?

Старик. Она.

Юноша. И мы поженимся?.. Скажи, поженимся? Она за меня пойдет?

Старик. Поженитесь. Только я тебе говорю, ее фашисты убьют в сорок первом.

Юноша. А с кем же это опять война? В сорок первом году. Кто на нас пойдет?

Старик. Фашизм.

Юноша. Это кто — мировая буржуазия?

Старик. Она.

Юноша. Мы-то здесь ждем — вот-вот мировая революция грянет по всем странам.. Скажи, а ты воевал в сорок первом.. то есть мне воевать?

Старик. Не пустили. На заводе оставили сталь варить. Металл-то сколько требовал фронт. Каждый бой — кровь и металл, кровь и металл. Любую победу сперва в цехах надо было добить. Не думай, что в тылу сахар, — техника всей Европы на нас шла. Работали, у станков падали. В литейном жара, окна плотно закрыли, чтобы светомаскировку не нарушать. Берешься заднюю стенку печи направлять — порог высокий, лопата веская, да брикеты килограммов по десять, побольше полпуда. Точно не кинешь, по дороге все рассыпется. Перед открытой крышкой задерживаться нельзя, сожжет. Надо быстро подойти, размахнуться, кинуть и тут же уйти. С такта сбился, ничего не вышло.. И плавки долгие были — не то что теперь. Намотаешься у мартена, еле ноги держат — ждешь, пока металл поспеет к выпуску. Случалось, когда авария, неделями не выходили с завода. Две смены отработаешь, часа три прикорну в красном уголке и опять.. Но силы-то откуда? Паек военный, голодный, да и того не съедаешь, потому что дети...

Юноша. Какие дети? Твои сыны на фронте.

Старик (кричит). А чужие дети?!.. Напротив на лестнице солдатская вдова молодая, Верочка, в конторе работает. Двое — вот такие крохи, ходят бледненькие. Как им не подкопить кирпичик хлеба, не занести хоть раз в неделю?

Эзучит мощный аккорд музыки. Что такое?.. Я вижу звезды... Или мне кажется, что звезды горят сквозь стены, сквозь потолок?.. Эй, вы где, которые из будущего?

Голос. Да. Мы здесь и внимательны.

Старик. Дайте нам еще минут десять, пять хотя бы... Слушай, мальчик, юноша, мне тебя предупредить надо. Жизнь, в общем-то, не очень хорошо сложилась. Можно бы больше достигнуть, сделать. Брался я за многое, а из всего мало осталось. Может быть, вечное что-нибудь надо было начинать, а я всегда только один день обслуживал. В лучшем случае месяц или год. Чего в данный момент нужно, то и делал. Но эти моменты давно прошли.

Юноша. Чего-то я не пойму. Скажи еще раз.

Старик. Слушай внимательно. Сейчас у вас будет бой. Я его хорошо помню — в долине, между холмов. В атаку пойдете, германец прижмет огнем, положит на снег. Смирнов, командир, вскочит, и ты за ним бросишься. Так вот я тебе хочу ска-

зать — бросайся, но не сразу. Секунду пережди, и тогда тебя пуля ми- нует.

Юноша. Какая пуля?

Старик. Которая меня не миновала.. Ранно, слуховой нерв задело. На рабфаке потом уже не потянулся, потому что лектора не слышал. Выучиться так и не смог, как другие выучились — в инженеры вышли, в профессора.. Сталь варил, выше помощника горнового тоже не поднимался. В общем, большого ничего совершил не пришлось, такого, чтобы навечно.. Понял меня? Сделаешь?

Юноша (после паузы). Не знаю.

Старик. Почему?

Юноша. Не знаю.. Обещать не стану.

Старик. Ну вот. Всегдашняя история — старость предупреждает, юность не слушает. Но ведь я — это ты. Теперь уж ясно, какую роль та секунда сыграла. Мне-то видно.

Юноша. Что же ты сам сразу бросился? Не ждал.

Старик. Откуда думать было? Но тебе-то я говорю.

Юноша. Отец, если б ты чувствовал, как сейчас тут.. Утро. И сегодня революционная армия перейдет в наступление. Мы на митинге поклялись. Это великий поход: кончается прежнее, начинается совсем другое. А ты говоришь — подождать.

Старик. На одну десятую долю секунды.

Юноша. У нас здесь чувства новового столько. Мы об государстве думаем, об целом мире, обо всех трудающихся и угнетенных.. Или вот дружба. Мы теперь все вместе. Я за Смирнова жизнь отдам, не пожалею. Или за Васю Гриднева.

Старик. Не отдашь ты за него жизнь. В двадцатом Васю зарубят махновцы-бандиты на Украине. Крикнет «За власть Советов!» и падет. А ты будешь в другом месте.. У меня лучшие друзья уходили молодыми. Юноша. Неужто в двадцатом году еще воевать?

Старик. А ты думал! Так тебе господа и отдали Россию даром! Генералы на вас пойдят без счета, капитализм всей планеты поднимется. Только начинается гражданская война. Еще ой-ой насилишься в седле, натопаешься по снегам-степям. Четыре раза с Таней будете расставаться, на разные фронты попадать.

Юноша (вздыхает). Мы-то считаем, только вот с германцем сейчас справиться... Ну ладно, раз так.

Старик. Ты слушай меня. За многое не берись, понял? Я вот даже английский принимался учить в лазарете — с парнем лежали на койках рядом, думали, пригодится мировую революцию делать. Но это было зря.. На рабфак не пробуй, только время потеряешь. А Таня пусть не учится на врача, пусть другое что-нибудь... Или взять завод в Ивано-

Орловском. Мы его сразу после гражданской восстанавливали. Знаешь, как выкладывались. На тачку земли навалишь — еле стронешь, да еще бегом по доскам. Не то что восстановили, новый построили. Но в сорок втором сгорел тот завод, а теперь уже мало кто помнит, что был.. В общем, жили не рви на той стройке.

Юноша. Понятно... Значит, ты совсем один остался?

Старик. Ну есть тут — я тебе говорил. Только они не родные.

Юноша (после паузы). Голодуешь?

Старик. Кто?.. Я?

Юноша. Ты.

Старик. Я, что ли, голодую?.. Это спрашиваешь?

Юноша. Ну да.

Старик. Скажешь тоже! Меня тут, куда посадить, не знают, чем угостить. Апельсины, ананасы — только бы ел. Лучших врачей приглашают насчет здоровья. Совсем даже самому.. Только делать нечего, заняться — вот беда. Я же не могу эти.. экологию, структурный анализ.

Юноша. Чего-чего?.. Что это такое?

Старик. Науки.

Юноша. Так они что — ученые, с кем ты живешь? Как же ты попал к таким?

Старик. Я же рассказывал. С фронта приходили и оставались. А потом сами выучились, дети их выучились. Да у меня и у самого пенсионер — выше головы хватает. Только она мне и не нужна.

Юноша. Так это что — те сальные, что ли, которые в войну?.. У вас как — солдаты учатся, рабочие? Не одни господа?

Старик. Господа?.. Господ давно нету. Все трусятся.

Юноша. Все?.. А трамвая до сих пор не починили, дров не подвезли в Москву, бараки ломает?

Старик. Какие там дрова?.. Ты мне говорить не дал. Скажи, ты знаешь Москву?

Юноша. Ну знаю.

Старик. Так вот той Москвы нету. И той России.. Вообще все другое. Трамваев мало в Москве, потому что метро. Под землей бегут вагоны. Сел на мягкую скамейку, за десять минут от Конной к трем вокзалам. Ни дров, ни керосина не надо — электричество светит, газ утепляет. Стоят огромные белые дома — десять этажей, пятнадцать, даже тридцать. И в них живут рабочие. По квартирам музыка играет — радио. Телевизоры — ящики, а в нем вроде кино, синематограф говорящий. Включил — и видишь, что в другом городе происходит, в другой стране, даже на дне моря или за облаками.. Работают на заводах восемь часов, два выходных в неделю. На улице вечером тысячи огней: магазины, театры,

кино, стадионы — такие места, где люди отдыхают, упражняются, чтобы стать красивей, здоровее... И улицы сами! Не развалюхи в грязи по окна, а проспекты под асфальтом, широкие площади с цветами, деревьями, воздушные дороги, по которым автомобили бегут. Во дворах спортивные площадки для детворы, вишневые деревья стоят, жасмин, сирень... Вот это теперь Москва!

Юноша (после паузы). А хлеб есть?

Старик. Конечно. Никто не бедствует хлебом.

Юноша. И ситник?.. Неужели ситник?

Старик. Белый хлеб, пшеничный?.. Сколько хочешь. По всей России голодных ни одного человека. Дети так и конфет не хотят, пирожные не очень... Про нищих молодые не знают, кто они такие были. Болезни старые выведены. Ни трахомы, ни холеры, ни оспы — рыбого нигде не встретишь, только если из пожилых... В деревнях машины пашут, сеют, убирают. Наша молодежь сама ловкая в мире, самая быстрая, смелая... Что говорит! Лица совсем другие у людей. — тебе бы не узнат — спокойные, уверенные. Девушки все до одной красавицы.

Юноша. Это как сказка... Не обманываешь?

Старик. Да что ты!.. Вот оно все вокруг меня. В окно выгляну — белые дома. Внизу на катке мальчишки в хоккей играют. Маленькая девочка с собакой возится, а сама так одета, как ты и не видал никогда.

Юноша. А грамотные? Все? И девушки тоже?.. Неужели бабы книжку читают?

Старик. И слова нет «бабы». Десять лет все учатся — обязательно, по всему государству. Кто хочет — еще пять в институте. Если бы тебе школы показать, светлые, чистые... Другим странам помогаем наукой, техникой... Понимаешь, и мировая революция идет, уже почти пол земного шара рабочая власть. Вообще, оно все сбылось, о чем мечтали, а теперь у молодых новые задачи, новые мечты. Хотят, чтобы вся природа была вокруг чистая, здоровая, болезни все искоренить, каких остались, стремятся другие планеты достичнуть. За мир борются, чтобы никогда-никогда не было войн.

Юноша. И я все это увижу — улицы с огнями, театры, тот ящик, где морское дно, заморские страны?.. Скажи, кто же это сделал все?

Старик. Кто сделал?.. Да мы... ты и будешь делать вместе со всеми.

Юноша. А болезни — что, их теперь нету? Это Таня?

Старик. И Таня тоже.

Юноша. Слушай, мне уже пора... Скажи скорее, как вы добивались, чтобы это все вышло?

Старик. Работали, себя не жалели.

Юноша. И ты не жалел?

Старик. А что же — сидел, что ли? У нас после войны в литейном заводе два раза обрушился в металл. Печи изношенные, а все хочется еще одну, последнюю плавку снять. На бригаду план дают, а мы встречный.

Юноша. Что же ты мне говоришь тогда?..

Шорох, шаги...

(Другим тоном.) Отец, кончилась артиллерийская подготовка. Пошел на нас германец.

Издалека доносится высокий звук трубы.

Слышишь? Это Вася Гридин выводит своих на позицию. Конница наша. Сейчас поскачат в атаку.

Возникает и проносится конский гогот.

Эх, как идут! Как идут!.. Вот они вымахнули на гребень... Отец, я побегу. Как бы не опоздать к бою.

Вдалеке бьет одинокий выстрел. Наша артиллерия. Пушки, что ребята привезли.

Вступает музыка и с ней мощный, все покрывающий залп.

Что это? (Тревожно.) Что это? Отец? Мы никогда не слышали, чтобы так.

Старик. И здесь за окнами небо все осветилось.

Юноша (тревожно). Нет, это здесь бьют пушки! Но у нас же нет такой силы... Что это?

Старик. Стой, подожди! Что за день у вас там сегодня?

Юноша. День?.. Не знаю. Мы тут сбились со счета... Разговенье... или первая седмица поста... Февраль кончается.

Старик. Февраль восемнадцатого года? На Петроградском фронте под Нарвой?

Юноша. Ну?

Старик. А число?.. Слушай, я, кажется, понял, почему цветы — цветы мне внука пронесла... Какое число у вас — не двадцать третье?

Юноша. Вроде оно.

Один за другим с промежутками следуют залпы.

Старик (с подъемом). Это ваши орудия!

Юноша. Нет. У нас только две пушки.

Старик. Это ваши орудия! Вы переходите в наступление, и выстрелы ваших орудий отдаются и гремят через века. Это история, мальчик. День Красной Армии, День Советской Армии. Салют.

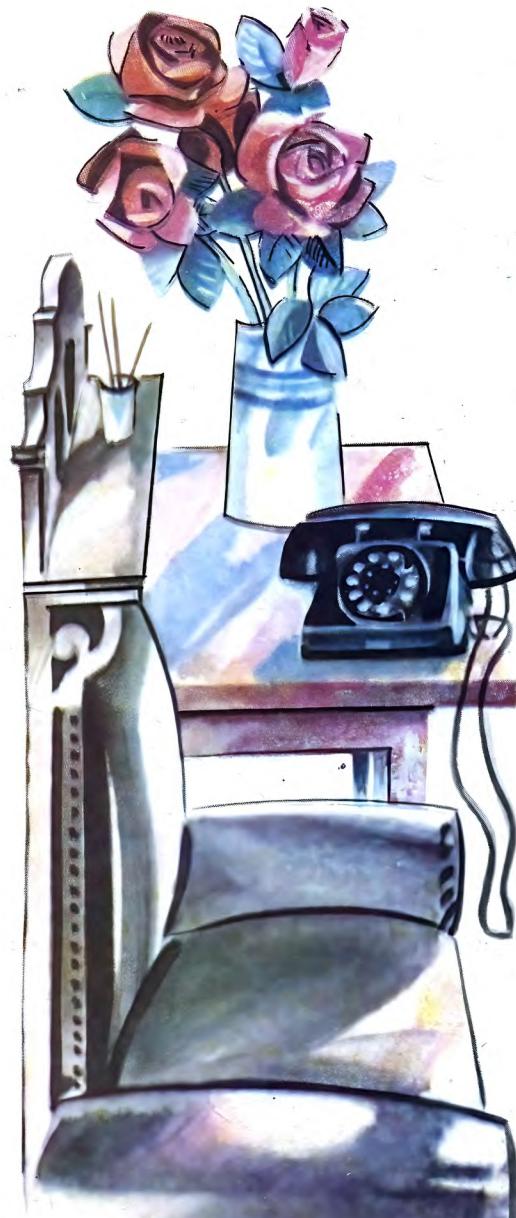
Юноша. Но такая огромная сила?.. У нас не может быть. Только две трехдюймовки с Путиловского.

Старик. Мальчик, юноша, забудь, что я тебе говорил. Живи на полный размах. Сейчас в атаку поднимайся сразу, не думай. Тебя ранит, и к тебе подойдет девушка с синими

глазами. Ты не отпускай, не расставайся; и у вас будет много счастья... Пусть обязательно дети. Как это прекрасно, когда они рождаются и когда вырастают. Заходишь в комнату, а на столе у мальчишек железки, камни, которые они нанесли... Позже дневник пишут, первые свои неумелые стихи... (Другим тоном.) Что это сердце так сжалось?..

Юноша. Ну говори, говори!

Старик. В Орловском будете завод восстанавливать, на чужое плечо не надейся, свое подставляй. Учи английский — мировая революция придет. На рабфак все равно поступай. То, что ты в старости не поймешь структурный анализ, неважно — это ведь твой труд в том, что молодые теперь могут заниматься наукой. Ты будешь рабочий класс. Стараися, выкладывайся, где бы ни был, и тогда ты совершишь свой подвиг. Тогда все-все будет твое: первый трактор в деревне, который потянет плуг, а



косматые мужики зачешут в затылке, закусят губу — слезы на глазах. Твои каналы в пустыне, новые города и заводы в тайге, университеты в республиках. Твой будет красный флаг победы в сорок пятом году и твой корабль, который от Земли поднимется в космос... Да, погибнут твои сыновья — тяжкое, непереносимое горе. Но тебе родными станут другие, твоими станут внуки, правнуки и поведут тебя от одной любви до второй любви...

Юноша. Я иду, отец! Мне пора. Прощай! (Издали.) А что такое космос?

Старик. Ты еще узнаешь.

Вступает отдаленное многоголосое «ур-ра» и растворяется в звуках музыки. Залпы салюта становятся чуточку глуше.

Голос (негромко). Павел Иванович...

Старик. Да. Кто это говорит?

Голос. Будущее. Мы хотим сообщить вам, что через тысячу лет по всем галактикам, по всем обитаемым мирам пройдет год вашего имени. Уже начата подготовка, и этот седьмой разговор бесценен для нас.

Старик. Как сердце схватило, и бледнеет в глазах... Где же телефонная трубка?.. Подождите там, в будущем. Я не понял. Год моего имени? Но почему?.. У меня жизнь простая, незаметная. Как у всех.

Голос. Нет незаметных жизней. Каждый человек ценен — с ним проходит, от него начинается нечто. Вы ведь не знаете, какие огромные последствия в будущем может дать тот или иной поступок, даже маленький на первый взгляд. Одной человеческой жизни мало, чтобы увидеть эти следствия, которые растут от поколения к поколению и образуют новые следствия. Ничто не исчезает без следа.

Слышен дальний звонок.

Старик. Телефон!.. Нет, телефон выключен... Как вы сказали — ничего не пропадает?

Голос. Ни тихое слово, ни скромное дело. Сначала они роднички, но потом уже реки, которыми полнится океан будущего. Поэтому мы все от вас, и все, что сделано, пережито вами, пришло сюда, влилось и пойдет с нами еще дальше. Пойдет от всех. Знаменитые и обыкновенные равны перед лицом вечности, следствия небольшого мужественного дела, развиваясь в веках, могут затмить важнейшие решения королей. Когда в вашей современности утром в вагонах теснятся пассажиры метро, когда на перекрестках ждут светофора нетерпеливые толпы, каждая значит. Через каждого проходит нить от прошлого вперед, и будущее зависит от того, какие узелки, какие драгоценности, какие зерна на этой пряже. Любой человек ценен для истории,

по-своему делает ее. В этом смысле все люди — великие люди: от любого начинается завтра, каждый ткет материю будущего. Здесь, среди звезд, в просторах вселенной, мы торжественно отмечаем год каждого человека на Земле, который был, жил, трудился и выполнял свой долг. Нет ада и рая, но в том, что он сделал, как прошел свой путь, человек живет вечно.

Снова длинный звонок.

Старик. Подождите!.. Значит, и жена моя Таня?.. И старший сын Павел, и младшие мальчики? И Вася Гридинев, и наш горновой Дмитриевич, и другие из бригады?.. Как же так? Если праздновать почти всех, откуда взьмется время? Откуда годы, столько годов?

Голос. Но у нас, у человечества, впереди вечность... Павел Иванович, сеанс кончается, мы выключаем аппараты. ПРОЩАЙТЕ, мы глубоко благодарны вам. ПРОЩАЙТЕ.

Длинный звонок, стук. Скрип двери. Шаги...

Девушка. Ты что не откруваешь, дедушка?.. Я уже испугалась. Как сердце у тебя сегодня?

Старик. Кто это — Таня?

Девушка. Сейчас придет мама, отец, Игорь. От Николая была телеграмма, самолет уже на Внуковском, и тогда они приедут всей семьей. Были звонили, они уже вышли теперь. Веру Михайловну я сейчас встретила на лестнице, она готовится. Будет много-много народа... Сегодня же праздник, ты не забыл?.. Слушай, какой у тебя беспорядок!

Старик. Николай?.. Младший сын?

Девушка. Какой ты странный сейчас, дед... У нас сегодня в институте такая бурная кафедра, я несколько раз выбегала тебе звонить, но все было занято... Слушай, что это — почему оторвана трубка?.. Дедушка, как сердце, ты мне не ответил? Не было приступа?.. Зачем ты вынула это старое пальто? Я даже не знала, что оно сохранилось... Ну-ка дай попробовать руки. Нет, ничего, теплые.

Старик. Таня, жена моя!

Девушка. Да нет же, дедушка. Это я, Таня, внучка.

Старик. Что такое — звезды! Разноцветные звезды рассыпаются в небе.

Девушка. Это салют... Видишь, сколько я вынула из почтового ящика. Целая гора, он был весь набит — почтальон даже положила газеты сверху, на окне... Какое у тебя лицо, дедушка, сегодня. Совсем-совсем молодое.

Старик. Кажется, отпустило сердце... Да, отпустило совсем. Но такое впечатление, будто я поднимаясь все выше, выше... Слушай, вот эти звезды... Таня, покажи мне... Покажи мне, где Млечный Путь.

## ЧЕЛОВЕКУ ЗАМЕНЯЮТ КОЖУ

При сильных ожогах с омертвением тканей, особенно когда пораженные участки захватывают больше 30% поверхности тела, жизнь человека находится в смертельной опасности. Пострадавший может умереть как от чрезмерной потери жидкости (за счет испарения), нарушения теплообмена организма, так и от самоотравления токсическими веществами, образующимися в погибших тканях. Но хуже всего то, что через обширные раны легко вносится инфекция. Именно на эту причину приходится от 70 до 85% смертей тяжело обожженных людей.

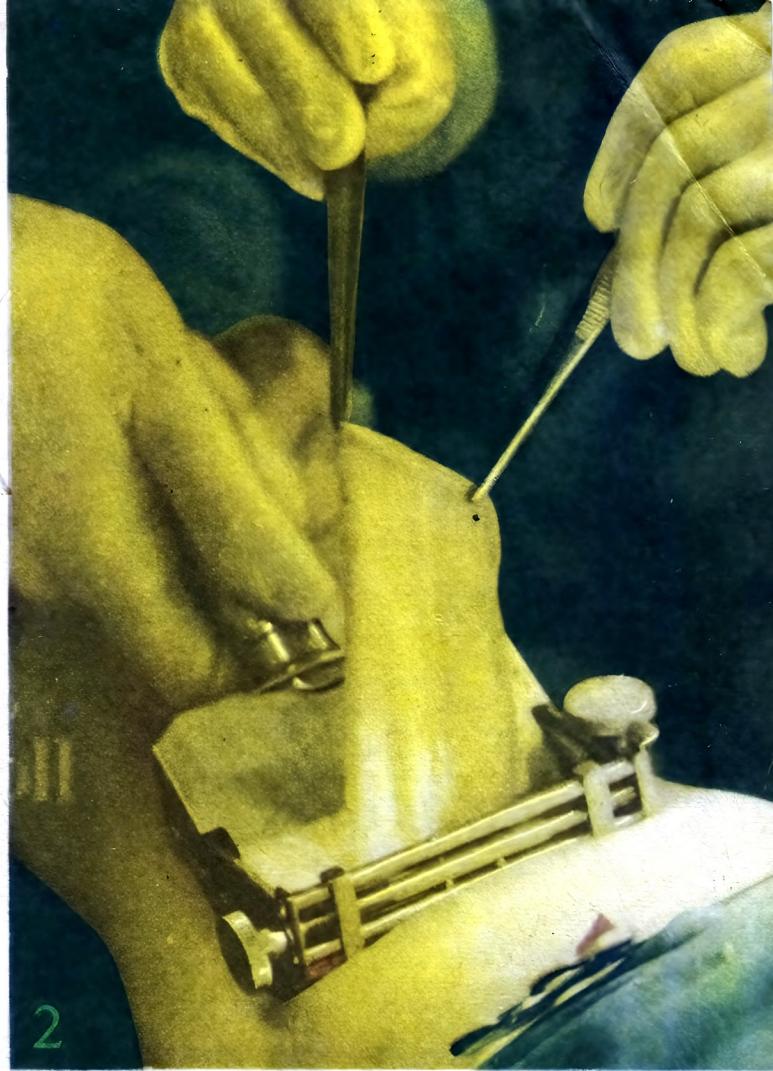
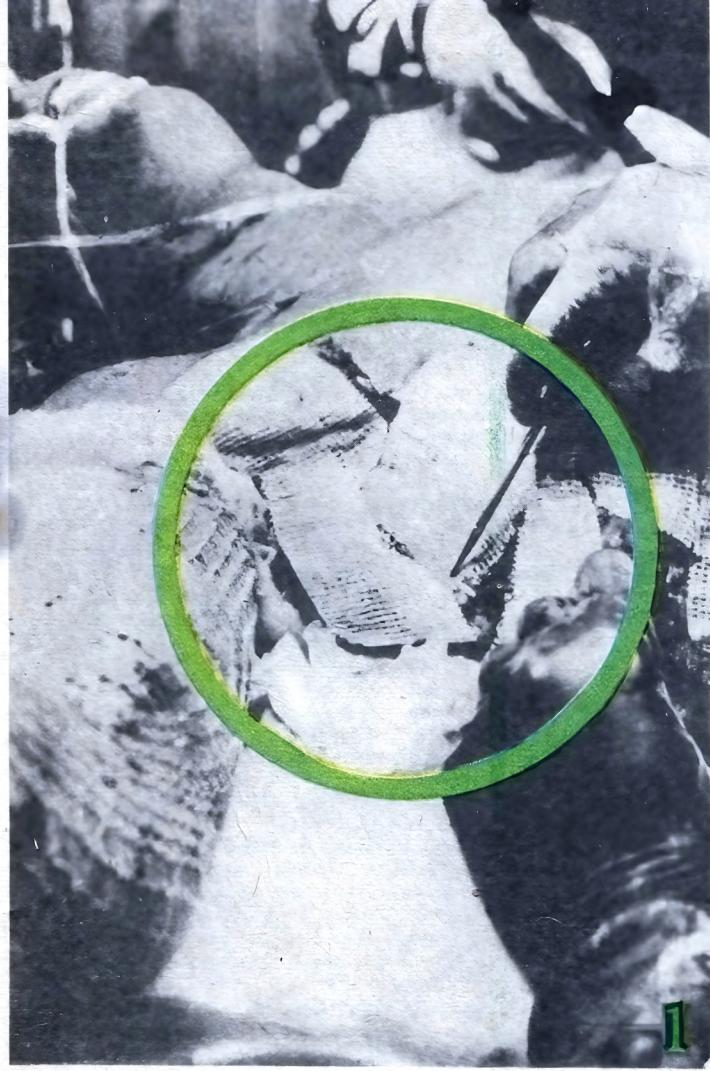
Перед врачами стоит нелегкая задача. В стерильных условиях оперативно удаляются некротизированные ткани. На очищенную поверхность накладывается своеобразная повязка — заменитель кожи. Это может быть особым образом приготовленная кожа свиньи или зародыша теленка, а также человеческая кожа, взятая у донора. Однако все эти материалы дороги, малодоступны и нередко влекут за собой риск отторжения.

В декабре прошлого года журнал «Science digest» сообщил, что в США в одном из исследовательских центров министерства ВМФ разработана тонкая, похожая на целлофан, полизэфирная пленка, не отторгаемая организмом.

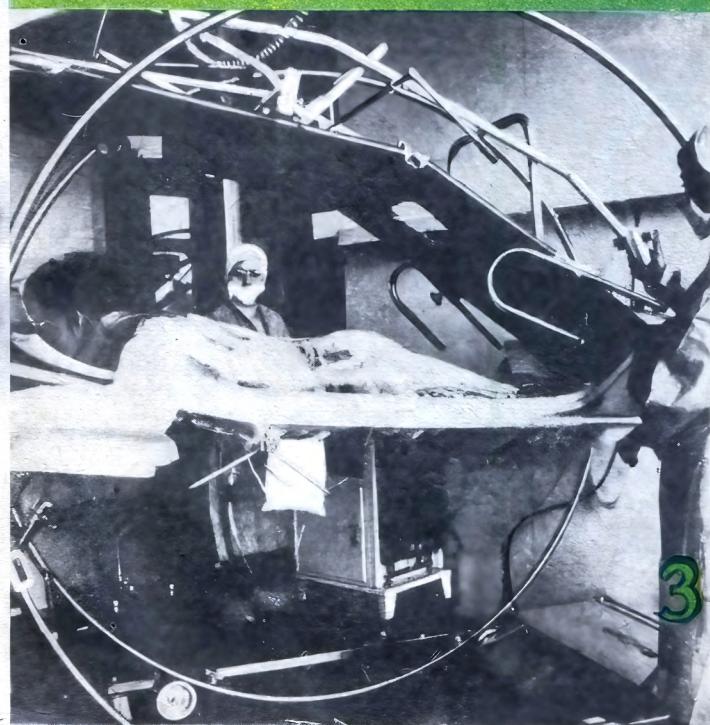
Спустя некоторое время (такой срок необходим для предотвращения шока и для выявления всех остаточных некрозов, очагов инфекции или кровоизлияний) заменитель кожи постепенно снимают и на его место трансплантируют кусочки кожи, взятые со здоровых участков тела пострадавшего. Для таких операций в ФРГ сконструирован специальный аппарат-дерматом. Им можно снимать слой кожи толщиной до 0,5 мм — этого вполне достаточно.

Если у пострадавшего нельзя взять кожу, то прибегают к помощи доноров. Недавно при западногерманской клинике для тяжелообожженных (близ Людвигсгафена) открылся первый «типовом кожный банк». Там хранятся в дюарах с жидким азотом кусочки кожи, срезанные с бедра доноров. Кусочки тщательно отсортированы по особенностям строения, и при необходимости можно быстро отыскать среди них тот, который подходит (с точки зрения совместимости) пострадавшему.

Необыкновенное — рядом



1. Идет операция по пересадке кожи.  
2. Врач срезает дерматомом тонкий слой кожи.  
3. Пострадавшего, которому оказана первая помощь, помещают в изолированную палату на электрифицированную кровать.  
4. Кусочки донорской кожи сохраняются в «кожном банке» при  $-190^{\circ}\text{C}$ .



**АЛЬТЕРНАТИВУ БЕНЗИНУ** видят в синтетическом нефтяном газе — СНГ австралийские инженеры. Правда, переоборудование автомобиля под новый вид топлива обходится еще дорого; много места занимает 90-литровый баллон для СНГ; наконец, значительно больше, чем у бензинового мотора, удельный расход топлива. И все-таки СНГ привлекает специалистов. Во-первых, почти на 20% снижается стоимость топлива на километр. Во-вторых, резко снижается износ двигателя: нет испарившегося бензина в цилиндрах. В-третьих, благодаря равномерному сгоранию работа двигателя становится более плавной. И в-четвертых, на 86% снижается загрязнение атмосферы угарным газом.

Испытания автомобилей СНГ показали, что масло в нем можно менять через 24 тыс. км пробега (Австралия).

**КАУЧУКОВЫЕ РИФЫ** — такое применение нашла фирма «Гудьир» изношенным автомобильным покрышкам. Сооруженные на побережье Флориды близ Форт-Лаудердейла и Марко-Айленда, эти рифы пользуются большой популярностью среди ныряльщиков. В покрышках, постепенно обрастающих ракушками, расселяются всевозможные морские твари, находящие здесь защиту от штормовых волн. Такие искусственные рифы собираются соорудить еще в нескольких местах флоридского побережья (США).



**ВМЕСТО КРАНА — МЕШОК.** Бывают случаи, когда срочно нужно поднять какой-либо тяжелый груз, а крана поблизости нет. Выход из такого затруднительного положения нашла одна небольшая фирма, предложившая использовать для этого надувные емкости. Например, перевернулся и лежит на боку тяжелый грузовик. Под его кузов подводят сложенный пневмобаллон, а затем накачивают в него воздух. Разду-



ваясь, пневмобаллон приподнимает перевернувшийся автомобиль от земли, и уже не составляет большого труда поставить его на колеса. Такие надувные баллоны можно применять везде, где надо поднять тяжелый груз, не прибегая к подъемным кранам (США).

**ПРОПУСК НА РАБОТУ — ПРОПУСК В МЕТРО.** Чтобы сократить время, непроизводительно затрачиваемое пассажирами городского транспорта у билетных касс и автоматов по продаже билетов, в Берлине введена любопытная система оплаты проезда на общественном транспорте.

Теперь едущие на работу и с работы пассажиры не заботятся вообще о приобретении ни разовых, ни месячных проездных билетов на любой из видов городского транспорта. Для проезда на работу и с работы достаточно их служебных удостоверений. А администрация предприятий и учреждений ежемесячно перечисляет транспортным организациям города определенные суммы, эквивалентные транспортным расходам их рабочих и служащих. Сумма транспортных затрат заранее подсчитывается бухгалтерией предприятия для каждого из своих сотрудников и удерживается из его зарплаты.

Бухгалтерии предприятий при этом учитывают пребывание работников в отпуске или на больничном

листе. Для бухгалтерских работников это дополнительная нагрузка, но она создает удобства для всех сотрудников такого предприятия.

Таким как бы «бесплатным» (по служебным удостоверениям) проездом на работу и с работы в ГДР в настоящее время уже пользуются более 125 000 трудающихся, и, судя по всему, это новшество получит дальнейшее распространение (ГДР).

**ПРЕСС — РАЗРУШЕЛЬ.** Нередко трудности переработки промышленных и бытовых изделий, отслуживших свой срок, связаны с крупными размерами предметов, подлежащих уничтожению. Раньше они попросту сжигались, хотя могли служить дешевым вторичным сырьем. Новый мощный пресс фирмы «Линденманн» предназначен специально для размельчения крупных отходов. Пресс с легкостью перемалывает различные деревянные изделия, будь то фанерные ящики или старая мебель. Для размельчения старых шин, резинотехнических и синтетических отходов пресс снабжен острыми режущими лезвиями. Весь процесс переработки отходов производится автоматически, причем отходы закладываются в бункер и подаются к рабочему органу пресса также автоматически. Рабочее усилие пресса 350 т, высота 6 м. Он способен переработать до 200 м<sup>3</sup> отходов в час (ФРГ).



**ОЧКИ, КОТОРЫЕ НАЦЕПЛЕНЫ НА КУРИНЫЕ КЛЮВЫ**, — вовсе не от близорукости. В них вставлены плотные красные стекла «СПЕКС». В таких очках птицы могут свободно ориентироваться, хорошо видят еду. Но не видят друг друга. И это настолько благотворно действует на них, что продуктивность курятника значительно повышается (США).

**ДОЖДЬ ПРОТИВ РЖАВЧИНЫ** — так можно было бы сформулировать вывод, к которому пришли эксперты Автомобильной ассоциации, в течение трех лет изучавшие коррозию 30 тысяч автомашин в различных районах Англии. И что же выяснилось? Общераспространенные мнения не подтверждаются фактами. Наибольшее ржавление наблюдалось на востоке Англии и в графстве Кент — наиболее сухих районах страны. Самая же низкая степень коррозии была в прибрежных районах и на индустриальном юге Уэльса. Отсюда вывод: чем больше осадков, тем меньше ржавеют автомобили.

Эксперты считают, что в более сухих районах пыль и грязь не смываются водой на дорогах, что и приводит к коррозии металла (Англия).

**ДВУХЭТАЖНЫЙ ЛИФТ.** В Сиднее заканчивается строительство 38-этажного административного здания, примечательного тем, что в нем впервые в мире будут установлены двухэтажные лифты. В часы «пик» нижняя кабина лифта обслуживает нечетные этажи, верхняя — четные. При остановке одной кабины дверь другой не открывается, а на табло зажигается сигнал, что через 5 с движение продолжится. В «непиковой» режиме обе кабины могут останавливаться на любом этаже. По мнению проектировщиков, применение двухэтажных лифтов уменьшает размер шахты и позволяет лучше использовать площадь зданий (Австралия).

**СОЛНЕЧНЫЙ ДОМ.** Холодной выдалась минувшая зима в Японии. В связи с энергетическим кризисом увеличились расходы на отопление, японцы стали экономней расходовать электроэнергию и жидкое топливо. Но в доме профессора Кимуры всегда тепло. Если взглянуть на южную сторону двухэтажного дома, то покажется, что окна закрыты темными шторами. Однако это не шторы, а



радиаторы, внутри которых циркулирует вода. Нагретая в 16 радиаторах, вода поступает в бак, находящийся в подвале. Там же размещаются и циркуляционные насосы. В безоблачные дни вода в батареях нагревается до 50°С и больше. Она поступает на кухню, в туалетную комнату. Конструкция радиатора очень проста. К медной пластине, выкрашенной в черный цвет, крепятся медные трубы, задняя сторона труб закрыта стеклянной ватой. В 1975 году солнечными радиаторами собираются оборудовать жилые дома (Япония).

**РАДИОЭЛЕКТРОННЫЙ ИНСПЕКТОР.** Регулировщики уличного движения находятся порой в затруднительном положении: как доказать водителю-лихачу, что он превысил скорость. На выручку польским регулировщикам пришли ученые радиолокационной лаборатории Варшавского политехнического института. Они разработали радар, который может автоматически контролировать скорость автомобилей в местах интенсивного движения. Он состоит из антенны и электронного блока, в котором появляются цифры, соответствующие скорости проезжающего автомобиля.

Если на каком-нибудь участке дороги скорость ограничена, то достаточно нажать кнопку, и измеритель будет реагировать лишь на те машины, которые превышают скорость. У нового устройства есть еще одно достоинство: он дает точное доказательство нарушения правил движения. С радаром связан аппарат, который автоматически фотографирует машину. На снимке фиксируется ее номер, скорость, дата, время и место события. Снимки можно делать и ночью, так как к аппаратуре подключена электронная фотосыпушка, большой мощности.

Радар измеряет скорость в пределах от 20 до 200 км/ч. Он невелик по размерам, а весит около 10 кг (Польша).

**ФАУ-1 УСПЕЕТ.** Разрабатывая систему борьбы с пожарами на аэродромах, американские специалисты установили, что самолет может противостоять огню не более 2 мин. За такое время дотянуться до самолета сможет только реактивный снаряд, начиненный противопожарным пенообразующим составом. Первые опыты решено произвести с ракетами типа фау-1 времен второй мировой войны (США).



### В АВТОБУСЕ ПОД ЗЕМЛЮ.

Фирма «Олеман» построила автобус для перевозки людей под землей в крупных шахтах при высоте тоннеля не менее 2,2 м и с небольшим углом наклона штрека. Автобус смонтирован на шасси грузового автомобиля с дизелем воздушного охлаждения мощностью 67 или 100 л. с. Кузов машины на 26 шахтеров выполнен открытым в виде легкого каркаса с мягкими сиденьями для пассажиров. К автобусу спроектирован легкий прицеп еще на 16 человек. Для работы под землей машина снабжена каталитической системой очистки выхлопных газов, конструкция всех узлов взрывобезопасная, есть противопожарное оборудование, усиленная система освещения, шины, приспособленные для скальной породы. Над пассажирским помещением устанавливается стальная крыша или прочная сетка, предохраняющая людей от падающей сверху породы или камней (ФРГ).

**КОСТЮМ НЕ ДЛЯ ПРОГУЛОК.** В северных широтах потерпевшим краблекрушение важно не только удержаться на поверхности воды, но и не замерзнуть. Изобретатель Д. Ригоне считает, что созданный им спасательный костюм способен защитить человека от холода в течение 24 ч при температуре воды 5—8°С.

Костюм находится на судне в скатанном виде и в случае необходимости может быть надет за 30 с. Он изготовлен из ячеистого непропен и закрывает все те-

ло, кроме лица. Материал костюма одновременно и удерживает потерпевшего на поверхности воды, и защищает его от холода. Чтобы лицо все время находилось над водой, в затылочной части костюма находится баллон, который нужно надуть через нагрудный клапан, после того как костюм надет (Франция).

**ДРАГОЦЕННЫЕ ВЫХЛОПНЫЕ ГАЗЫ** у судна, спроектированного специалистами Щецинского политехнического института. Предназначенное для перевозки серы, оно приводится в движение уникальной силовой установкой, которая одновременно вращает винт и вырабатывает серную кислоту. В топке котла этой установки сжигается жидкая сера. Конечный продукт — трехокись серы, растворяясь в воде и образуя серную кислоту, выделяет огромное количество тепла, с помощью которого морская вода превращается в дистиллированную воду, необходимую для получения новых порций серной кислоты. Часть этого тепла расходуется на поддержание перевозимой серы в жидком состоянии. Судновод из каждой тонны сожженной в топке серы будет производить около 3 т серной кислоты (Польша).



# АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

Рис. Роберта Авотина



Обыватели Киля, гуляющие по одной из площадей в районе порта, возможно, не подозревают, что под их ногами лежит корпус «Адмирала Шеера» — единственного в мире корабля, похороненного в земле. Корабля, входившего некогда в тройку германских «карманных линкоров».

Одному из этого семейства — «Адмиралу графу Шпее» — суждено было стать первым фашистским линкором, уничтоженным во второй мировой войне. Застигнутый английскими кораблями у берегов Южной Америки, он был взорван собственной командой в устье Ла-Платы в декабре 1939 года.

Двум другим — «Лютцову» (бывшему «Дойчланду») и «Адмиралу Шееру» — повезло больше: тщательно укрываемые и маскируемые, они дотянули почти до конца войны. Но весной 1945 года настал и их черед. 16 апреля шеститонная английская бомба взорвалась рядом с «Лютцом», отстававшим в Свинеустье. Содрала обшивку с его бортов и, залепив его поднятой со дна мелкого

залива илистой грязью, оставила его в полу затопленном состоянии. Спустя две недели фашисты заминировали и взорвали остатки.

«Адмирал Шеер», скрывавшийся в Киле, получил смертельные бомбовые удары 9 апреля 1945 года. Переернувшись корабль не было смысла поднимать после войны: его предпочли засыпать обломками разрушенных зданий во время ликвидации части военного порта в Киле. Так и лежат до сих пор в земле останки последнего из фашистских подводных дизельных корсаров, о которых в промежутке между двумя мировыми войнами писали, пожалуй, больше, чем о кораблях каких-либо других типов...

## Одиссея дизельного корсара

В последний день октября 1940 года «Адмирал Шеер» при очень плохой видимости и штормовой погоде благополучно миновал Датский пролив

и вырвался на просторы Северной Атлантики.

Первой его жертвой стало английское судно «Моупан». Встреча была столь неожиданной для англичан, что, увидев всплески первых снарядов, офицеры, стоявшие на мостике судна, схватились за бинокли и стали искать в небе немецкие самолеты. Еще несколько выстрелов, и судно, не успев даже ничего передать по радио, прошло ко дну.

Пока «Моупан» погружался, поднятый с «Шеера» самолет усмотрел на горизонте лес мачт большого конвоя. Рейдер стремительно кинулся к конвою и незадолго до захода солнца настиг его.

Конвой вел вспомогательный крейсер, в прошлом океанский лайнер «Джервис Бей». Его командир не строил иллюзий относительно исхода боя. Он послал в эфир радиограмму, приказал конвою рассредоточиться и на полной скорости пошел на сближение. «Шеер» открыл огонь первым, и менее чем за час отчаянно сражавшийся «Джервис Бей» был

превращен в груду металла. Но мужество экипажа спасло конвой. Сколько ни метался «Шеер», ему удалось настичь всего лишь 5 из 37 судов конвоя.

В последующие месяцы «Шеер» неутомимо рискался по всей Атлантике и Индийскому океану, беспощадно топя встречающиеся суда.

Там, где появлялся удачливый корсар, прекращалось одиночное судоходство, а конвои вынуждены были либо возвращаться, либо подолгу задерживаться в портах отправки.

Против «Шеера» было брошено несколько поисковых групп, в состав которых входили 2 линкора, 2 линейных крейсера, 2 авианосца и 11 крейсеров, не считая более мелких боевых единиц. Но поиски были тщетны.

1 апреля 1941 года, пройдя за 161 день в общей сложности больше 46 тыс. миль, «Адмирал Шеер» бросил якорь в Киле. На его счету было 17 судов, водоизмещение которых превышало 115 тыс. т, а стоимость 15 млн. фунтов стерлингов!

Взгляды и планы, вынашиваемые гросс-адмиралом Редером с 1920-х годов, получили первое убедительное подтверждение.

## Доктрины и корабли Редера

Неограниченная подводная война, объявленная Германией 1 февраля 1917 года, война против торгового флота союзников, едва не поставившая Англию на грань катастрофы, легла в основу военно-морской доктрины Редера. Действительно, уже в прошлом веке пять из шести англичан пытались привозным хлебом. Ежедневно в порты Великобритании должно было прибывать не менее 20 судов со 120 тыс. т жизненно необходимых грузов. Для охраны этого гигантского грузопотока было недостаточно даже самого мощного в те годы английского флота. Дальновидный адмирал Коломб уже в конце прошлого века понимал: «Силы, достаточные для обладания морем, могут быть совершенно бесполезными для защиты торговли».

Именно это положение и решил взять за основу своей доктрины адмирал Редер. Даже не мечтая создать флот, сопоставимый по мощи с английским, он решил, что главный удар германского флота в будущей войне следует направить на подрыв британских коммуникаций. Причем выполнение этой задачи Редер решил возложить не только на подводный флот, но и на надводные корабли. Во всех уголках Мирового океана быстроходные, автономные, хорошо вооруженные германские рейдеры и подводные лодки должны были уничтожать вражеские торговые суда.

«Все средства, которые понадобятся, чтобы сломить сопротивление противника, должны быть применены, даже если для этого потребуется создать новый кодекс морской войны», — писал Редер в одном из своих приказов в 1939 году. Англичане отдавали себе отчет в том, какая страшная угроза таится в подобных приказах фашистского адмирала. Установив, что минимальная цифра ввоза в 1940 году должна быть 43 млн. т, Черчиль прямо заявил в палате общин: «Величие и падение Великобритании зависит от того, сумеем ли мы удержать импорт на этом уровне».

Судьба Англии, таким образом, оказалась зависимой от боевых качеств германских кораблей, разработка которых началась сразу же после первой мировой войны.

Составляя условия Версальского мира, союзники решили лишить немцев возможности строить корабли более мощные, чем тяжелые крейсера, вооружаемые обычно 203-мм артиллерией главного калибра. Поэтому одна из статей договора запрещала Германии строить корабли водоизмещением свыше 10 тыс. т. В 1923 году, прикидывая, какого типа корабли можно построить с учетом этого ограничения, военно-морские специалисты пришли к выводу: ничего, кроме тихоходного монитора с броневой защитой, немцам создать не удастся.

Немцы придерживались иной точки зрения. В сентябре 1928 года они скромно объявили о закладке головного корабля водоизмещением ровно 10 тыс. т. Строился он долго, целых пять лет, но, когда корабль вступил в строй, союзники смогли убедиться в размерах своей промашки.

Побежденная в войне Германия не участвовала в послевоенных соглашениях и конференциях по военно-морскому флоту. Не участвовала она, естественно, и в подписании Вашингтонского соглашения, по которому максимальный калибр крейсерских орудий не должен был превосходить 203 мм. Не связанные никакими юридическими соглашениями, немцы решили преодолеть чисто технические трудности и создать корабли, которые по мощи артиллерии превосходили бы вражеские крейсера, а по скорости — линкоры. Так и появились три «карманных линкора», которым сами немцы дали необычно звучащее в XX веке название — броненосцы.

Первыми всполошились англичане. Поняв назначение корабля, они начали проводить сравнения и пришли к удручающим для себя выводам. При одинаковом водоизмещении с вашингтонскими крейсерами корпус германских кораблей оказался на 700 т легче, что было достигнуто благодаря широкому применению электросварки, легких металлов и сплавов. Этот выигрыш в весе позво-

лил надежно защитить большую поверхность более прочной, нежели у крейсеров, броней. Мощная артиллерия корабля из шести 280-мм и восьми 150-мм пушек могла обрушить на противника за минуту свыше 7 т металла — вдвое больше, чем вавингтонские крейсеры. А вес снарядов дальнобойных немецких орудий был в 2,5 раза больше, чем у английских, — 304 кг против 120 кг. Вооружение дополняли многочисленные зенитные установки и два счетверенных торпедных аппарата.

Но самым достопримечательным в германских кораблях было то, что впервые в мировой практике в качестве главных двигателей были установлены восемь двухтактных дизелей двойного действия по 7100 л. с. каждый. На один вал работали четыре дизеля, соединенные с редуктором через гидравлические муфты. На полном ходу — 28 с лишним узлов — мощность уникальной установки достигала почти 57 тыс. л. с. Дальность плавания благодаря очень малому расходу горючего была громадна — 18 тыс. морских миль.

Специалисты не без оснований приписывали даже самую возможность появления таких кораблей именно дизельной установке — установка рекордно экономичной и потому особенно выгодной для крейсеров. О немецких кораблестроителях стали говорить как о пионерах «дизелизации» флота. Однако неопровергимые факты доказывают, что начало этому процессу было положено в России. Именно здесь появились первые дизельные суда и корабли, именно здесь появились и первые проекты дизельных крейсеров.

## Второе рождение дизель-мотора

«Он с особым торжеством сообщил нам, что... немцы значительно впереди всех и вот только вчера им получена телеграмма из Гамбурга, что построенный там пароход, имеющий вместо паровых машин двигатели внутреннего сгорания, спущен благополучно и ходил в море на испытание, причем развил скорость около семи узлов. Каково же было его удивление, когда одним из членов комиссии, Дмитрием Андреевичем Головым, ему было сообщено, что применение на надводных судах двигателей внутреннего сгорания в России нужно считать совершившимся фактом, и что еще в 1908 году Балтийским судостроительным заводом построена флотилия речных броненосных лодок на реке Амур, и что эта флотилия благополучно плавает вот уже третий год, причем никаких жалоб на двигатели не было, и лодки, имея тысячи тонн водоизмещения, броню, артиллерию и

осадку всего четыре с половиной фута, свободно развивали 12 узлов хода.

С каким недоумением, недоверием, негодованием, вскоре перешедшим в изумление, он расспрашивал самым обстоятельным и детальным образом начальника Балтийского завода Вешкурцева и Голова, при каких условиях состоялась постройка этих судов, — вспоминает Дефабр о поездке за рубеж осенью 1910 года русских ведущих кораблестроителей и морских инженеров.

«Он» — не кто иной, как Юнкерс, положивший жизнь на создание и внедрение дизель-мотора на транспорте. И уж если Юнкерс был удивлен сообщенными ему сведениями, то это свидетельствует о том, что достижения России в «дизелизации» флота были и в самом деле значительны.

Россия с ее громадными запасами нефти искала сбыта жидкому минералу. Потребность в двигателе, работающем на сырой нефти, была настолько велика, что Россия, которая приобрела лицензию на право постройки дизель-мотора одной из последних, очень быстро пошла вперед в этом деле.

В 1903 году на Выборгской стороне в Петербурге был спущен первый в мире теплоход — нефтеналивная баржа «Вандал». А к 1912 году из 16 крупных теплоходов с двигателями мощностью свыше 600 л. с. 14 были выстроены на русских верфях и снабжены русскими двигателями.

И потому нет ничего удивительного, что именно русским инженерам

и кораблестроителям первым пришла мысль использовать неоспоримые преимущества мотора на крупных военных судах. К дизелизации флота русских специалистов побуждали два серьезнейших обстоятельства.

С одной стороны, Россия, богатая нефтью, не располагала дешевым и высококачественным углем для своего военного флота.

С другой — на всем пути от Балтики до портов Дальнего Востока не было никаких промежуточных баз. В случае войны такое положение могло поставить флот, находящийся вне отечественных вод, на грань катастрофы, что и подтвердил печальный опыт похода эскадры Рожественского.

Вот почему ни в одной из стран Европы и Америки не было столь стремительного развития судового дизелестроения, как в России.

## Проекты русских дизельных кораблей

Первый в мире проект линкора, на котором предполагалось установить дизель-моторы вместо паровой машины, принадлежал корабельному инженеру В. Катышеву. Проект был представлен на конкурс в Морской отдел Русского технического общества, где 7 апреля 1905 года был просмотрен и удостоен премии.

При скромном водоизмещении в 10 тыс. т дизельный линкор русско-

го инженера нес мощное артиллерийское вооружение из восьми 305-мм и двадцати 120-мм пушек, 200-мм броня служила надежной защитой надводного борта, артиллерии и боевой рубки. Совокупная мощность дизель-моторов позволяла кораблю развивать скорость до 18 узлов, а благодаря малому расходу горючего он мог, не пополняя запасов топлива, пройти 18 тыс. миль. Реверсирование осуществлялось с помощью электромоторов, насыщенных прямо на гребные вали.

Менее чем через месяц другой инженер, Д. Филиппов, убеждая чиновников Морского технического комитета принять его проект переделки уже заложенных броненосцев типа «Андрей Первозванный», доказывал им: «В результате замены паросиловой установки дизельной мы получили бы броненосец с громадным радиусом плавания, что-то около 26 тыс. миль, с могучей артиллерией, с сильной броневой защитой и с такими тактическими свойствами, о которых невозможно и мечтать для паровых броненосцев».

Проект был принят к сведению, оприходован в канцелярии и отправлен пытаясь на вместительные полки министерского архива.

В течение последующих лет Морское министерство было буквально завалено проектами боевых судов с дизельными установками.

Авторами их были Д. Филиппов, П. Вешкурцев и Н. Кутейников,

## «Увлечение этою идею было скорее чрезмерное, чем недостаточное...»

Статью П. Веселова комментирует инженер-кораблестроитель В. СМИРНОВ

Вопросы, поставленные в конце статьи П. Веселова, заслуживают самого серьезного рассмотрения, так как в данном случае отказ от постройки дизельных крейсеров и линкоров нельзя списать на консервативность русского морского ведомства.

«Морское министерство... — вспоминал известный русский инженер-механик В. Винтер, — чрезвычайно интересовалось идеей установки дизель-моторов для целей движения судов. Я бы сказал, что увлечение этою идею... было скорее чрезмерное, чем недостаточное...»

Действительно, авторы проектов дизельных кораблей в те годы не уставали выipyчивать основное достоинство новых двигателей: их экономичность, позволявшую значительно увеличить дальность плавания и уменьшить водоизмещение оборудованных ими кораблей.

Вот как, к примеру, выглядели результаты сопоставления турбинного и дизельного крейсеров, опубликованные в журнале «Теплоход». Приняв скорость и вооружение обоих крейсеров одинаковыми, автор проекта П. Беляев рассчитал, что водоизмещение дизельного крейсера получается 24 140 т, а паротурбинного — 30 300 т, что мощность механизмов у дизельного крейсера 52 тыс. л. с., а у паротурбинного — 63 тыс. л. с., что дальность плавания экономическим ходом у дизельного крейсера — 14 тыс. миль, а у паротурбинного лишь 4,8 тыс. миль, и при этом в цистерны парового крейсера необходимо было принять 8500 т жидкого топлива, а в цистерны дизельного — всего лишь 1920 т.

Морское же ведомство, приступая к изучению дела, требовавшего в случае положительного разрешения

многомиллионных затрат, должно было критически оценить подобные посы. И что же оказалось? Специалисты Московского и Иваново-Вознесенского промышленных районов на основе десятилетнего опыта эксплуатации дизелей в заводской практике, неизмеримо менее жесткой и напряженной, чем военно-морская, пришли к такому заключению: «Вся экономия от употребления дизелей в качестве двигателей для фабричных установок в лихвою поглощалась расходами на усиленный их ремонт и убытками от остановки станков в нередких случаях внезапной порчи дизелей».

Выяснилось также, что мощность, развиваемая одним цилиндром, недостаточна для непосредственного привода двигателя на вал крупного боевого корабля. Попытка же немцев перед мировой войной довести эту мощность до 2 тыс. л. с. окончилась катастрофой. Поэтому отказ морского ведомства от постройки дизельных крейсеров и линкоров выглядит достаточно обоснованным.

Теперь о «карманных линкорах». Крупносерийное производство дизелей для подводных лодок привело к существенному повышению их

Б. Журавлев, Н. Арцеулов и А. Смирнов.

Все проекты дизельных линейных кораблей и океанских крейсеров один за одним отвергались Морским министерством, несмотря на благоприятные отзывы Морского генерального штаба и Морского технического комитета. Довод был один — нет средств.

Но в 1912 году положение резко переменилось в лучшую сторону, и одновременно на усмотрение Морского министерства был подан проект «моторного крейсера», составленный группой инженеров во главе с П. Белявиным...

## Судьба проекта

Проект был разработан самым детальным образом с составлением всех главных рабочих чертежей применительно к заданиям новейших турбинных судов.

При водоизмещении в 24 140 т он имел следующие размерения: длину 193,0, ширину 28,1 и осадку 8,1 м.

Артиллерийское вооружение состояло из шести 356-мм орудий, расположенных в трех башнях, лежащих в диаметральной плоскости, и двадцати четырех 130-мм противоминных пушек.

Весь надводный борт был забронирован, а главный броневой пояс, броня башен и боевой рубки состояли из плит толщиной 225 мм.

Суммарная мощность механизмов

составляла 52 тыс. л. с., скорость хода около 26,5 узла.

Главные механизмы были расположены в кормовом машинном отделении между кормой и средними башнями на четырех валах; на каждом валу установлено по два шестицилиндровых двухтактных двойного действия дизеля русской конструкции.

При полном запасе топлива в 2400 т и скорости 14 узлов крейсер мог пройти свыше 20 тыс. миль.

Зная наперед всю неповоротливость бюрократической машины Морского министерства, Белявин предостерегал: «...если мы теперь не решимся на постройку такого судна, то через год-два мы увидим его в германском или английском флоте».

И на сей раз проект был предан забвению.

Но автор, веря в будущность своего детища, решил пойти на крайность. Эскизный чертеж корабля и объяснительная к нему записка были опубликованы в журнале «Теплоход». Проект был подвергнут обсуждению в печати, признан заслуживающим внимания, и было высказано суждение, что «для осуществления нужна лишь мощная инициатива Морского министерства, в распоряжении которого все средства к полному успеху дела».

В это время в Государственной думе происходило обсуждение грандиозной судостроительной программы и отпуска на ее осуществление свыше 500 млн. рублей. Депутаты в своих запросах относительно проекта

потребовали объяснений. И только тогда по инициативе Думы было образовано особое совещание на предмет широкой постановки опытов в деле «постройки судовых двигателей внутреннего сгорания» и, в частности, осуществления проекта П. Белявина. На него были приглашены видные промышленники и финансисты, именитые инженеры и кораблестроители, ответственные чиновники заинтересованных министерств.

Совещание состоялось, но... в журнале напротив фамилии полномочного представителя Морского министерства была сделана запись: «Он был приглашен, но в совещание не прибыл...»

Каковы же были истинные мотивы, побудившие Морское министерство игнорировать совещание?

Почему два десятилетия спустя немцы, построив весьма удачную серию дизельных линкоров, в дальнейшем вновь вернулись к паротурбинным установкам?

Почему ни Англия, ни Америка, крайне нуждавшиеся в экономичном двигателе для своего военного флота, не последовали примеру Германии и дальше составления проектов не пошли?

Почему Морское министерство в России, в свое время так горячо взявшееся за дело внедрения дизель-мотора на флоте, по прошествии нескольких лет явно охладело к идеи внедрения его на крупных военных судах?!

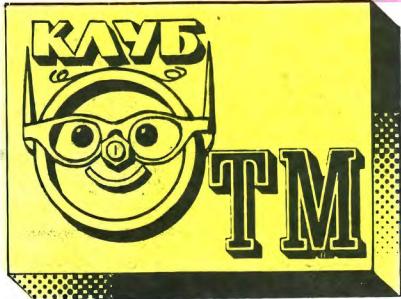
надежности. А достижения в области зубчатых, гидравлических и электрических передач сделали возможным размещение больших мощностей в корпусе корабля. Поэтому сразу после войны, выявившей опасность разрушения паропроводов на турбинных кораблях, многие морские инженеры сочли, что переход крейсеров и линкоров на дизельную тягу не за горами. Наступил, так сказать, второй период увлечения дизелизацией флота. И снова все как будто бы говорило за двигатели внутреннего сгорания. Снова проекты, изображенные на бумаге, сулили сокращение длины и высоты машинных отделений, снижение веса брони, упразднение дымовых труб, улучшение живучести, уменьшение обслуживающего персонала, снижение расхода пресной воды и, как всегда, колossalное увеличение района плавания. Вот почему за кладку трех «карманных линкоров» некоторые специалисты восприняли едва ли не как наступление новой эры в кораблестроении. Однако действительное положение дел оказалось далеко не столь блестящим, как пытались представить немцы...

В 1939 году, находясь в составе комиссии И. Тевосяна, я имел возможность побывать на «Дойчлянде». Что можно сказать об этом корабле? Прежде всего то, что его водоизмещение было не 10 тыс. т, а гораздо больше — тысячи 15—17. По вполне понятным причинам немцы сообщали заниженные значения водоизмещения своих кораблей; занизили они и вес «карманных линкоров», что заставило многих специалистов считать их дизель-гидравлические установки рекордно легкими. Однако повысить моторесурс дизелей таким же способом оказалось невозможно, и малая надежность дизелей не осталась секретом. Две, три, четыре тысячи часов — вот максимум, который удавалось выжать из дизелей, сильно проигравших в сравнении с почти неограниченной длительностью работы паровых турбин. Наконец, неожиданным препятствием для достижения полного хода оказался чудовищный шум, издаваемый дизелями. На полном ходу у людей в машинном отделении начинала течь из ушей кровь, а в кают-компании офицеры вынуждены были переписываться с помощью специально запасенных

дощечек. А вибрация на полном ходу была такой, что прицельная стрельба становилась невозможной...

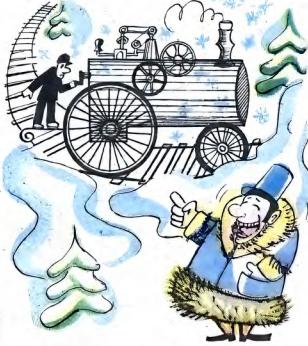
Я думаю, отсутствие у других стран опытных данных о крупных дизельных установках позволило немцам ввести в заблуждение мировую общественность и создать корабли, в 1,5—1,7 раза более крупные, чем разрешалось по Версальскому миру. Не случайно, отказавшись от версальских ограничений, немцы перестали строить дизельные крейсеры и линкоры. Тем более что в середине 1930-х годов стало ясно: скорость этих боевых кораблей должна быть не 23—26 узлов, а 30—33. Такие скорости требовали увеличения мощности в 2—2,5 раза. А утверждать, что им удалось создать дизельные установки и такой мощности, немцы уже не решились. Да в этом и не было необходимости. Отбросив все и всяческие ограничения, фашистская Германия с 1934 года начала строить паротурбинные линейные корабли водоизмещением 30—55 тыс. т со скоростью хода 30 узлов.

О преимуществах дизелизации гитлеровцы больше не распространялись...



## Всякая всячина

● В 30—40-х годах прошлого столетия в русском обществе в печати горячо обсуждался вопрос о строительстве железных дорог в России. В одной из распостранявшихся тогда брошюр красноречивый автор доказывал невозможность движения поездов в условиях русской зимы: «Когда сошник вашего самобага встретит твердую массу оледенелого сугроба — массу, которая сильным ударами ручных инструментов уступает незначительными кусками, тогда вы представляете собой жалкий, но поучительный пример ничтожества искусства против элементов природы, и дорога дал бы я, чтобы быть свидетелем позорища, как паровоз ваш подобен барану, который, не будучи в силах пробить рогами стоящей перед ним стены, упрется в нее могучим лбом и брыкается с досады задними ногами».



● Хорошо известно имя создателя «Толкового словаря живого великорусского языка» Владимира Ивановича Даля. Он был отличным морским офицером, прекрасным врачом. За этнографические и исторические работы по изучению родного края Российской академия наук избрала его членом-корреспондентом.

Но мало кто знает, что В. Даль был пионером в использовании электрического тока в минном деле. Однажды, когда его часть отходила за реку, Даль заминировал мост и в нужный момент собственноручно замкнул цепь, соединяющую вольтами столб с запалом. Мост вместе с вражес-



кими солдатами взлетел в воздух.

На рапорте о самоотверженных, решительных действиях военного врача В. Даля начальство наложило резолюцию: «За подвиги представить к ордену. Объявить выговор за невыполнение и уклонение от своих прямых обязанностей».

● Во время постройки паровой железной дороги в России инженер Кербедз приступил к сооружению большого моста. Когда все приготовления к его возведению были закончены, Кербедзу пришла в голову блестящая техническая идея — новый способ забивания свай, сущий огромную экономию.

Обрадованный инженер послал рапорт в Петербург и получил в ответ... строгий выговор. Граф Клейнмихель указывал инженеру, что он обязан был изобрести свой способ, по крайней мере, за месяц до начала строительства, чтобы заранее вести все приготовления в соответствии с ним.



А. РУНКИН, Ю. КОРОЛЕВ

## Досье Любознайкина

### ТЕОРИЯ И «ПРАКТИКА» МЕТРОЛОГИИ

● «Для того чтобызвесить или измерить какой-либо предмет с современной точностью, требуется целый ряд опытов и вычислений, при которых приходится обращаться к помощи почти всех отраслей физики и математики». Это высказывание Максвелла прекрасно характеризует ту склонность к скрупулезности и тщательности, которая была свойственна многим метрологам. Так, знаменитый венгерский ученый Л. Этвеш (1848—1919), пытавшийся выяснить, есть ли разница между инерционной и тяготеющей массой данного тела, выбрал для своих исследований платину, дерево, медь, купорос в растворе и в кристаллах, асбест, воду... и... сало!

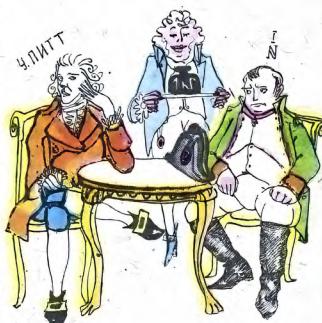


● Среди требований, послуживших толчком к началу Великой французской революции, было и метрологическое требование. В 1789 году многие департаменты дали своим депутатам в Генеральные штаты наказ: «Единый для всей Франции король, единый закон, единые меры и вес». И в числе 23 сенационных привилегий, отмечены которых требовала страна, было и право эталонажа.

● Настоящим рассадником кадров для русской метрологии стала Елгавская гимназия. Основанная в 1775 году, она располагала первой на территории Латвии астрономической обсерваторией, работами которой руководил преподаватель математики В. Бейтер (1745—1811), впоследствии прославившийся работами по землемерному делу. В 1813 году это место занял М. Паунер (1787—1855), удостоенный в 1832 году Демидовской премии за исследование системы русских мер. Учеником Паунера был А. Купфер — будущий академик и первый ученый — хранитель образцовых мер и весов. Наконец, именно в Елгавской гимназии учился Ф. Блумбах (1864—1949) — известный метролог и астроном, работавший вместе с Д. Менделеевым в Главной палате мер и весов.



● Кроме высокой теоретической стороны, у метрологии есть сторона сугубо практическая. О ее состояния можно судить по тому, что Екатерина II вынуждена была ввести выборных от петербургского купечества, обязанных следить за тем, чтобы «товары пропадали правдиво, не чиня никакого обмана и не мешая с добрыми худых». О действенности этих правительственные мер дает представление такой факт: спустя восемьдесят лет цензор А. Никитенко писал, что министр внутренних дел Первый «составил себе прекрасную репутацию в публике тем, что смотрит строго за весами, за мерами, за тем, чтобы русские купцы не мошенничали, без чего они, впрочем, как без воздуха, не могут жить...»



● Одним из горячих сторонников метрической системы был дипломат Талейран. Да, да, тот самый Талейран, которому принадлежит изречение: языки дан человеку для того, чтобы скрывать свои мысли. Неудивительно, что интерес Талейрана к метрической системе носил оттенок дипломатический. Намереваясь привлечь на сторону Франции Англию и Америку, он рассматривал метры и килограммы как «основу для заключения политического союза при посредстве науки».

## Оружие,

## рожденное в Порт-Артуре

Миномет создан в тяжелые осадные дни Порт-Артура осенью 1904 года, когда войска противников сошлись на такое близкое расстояние, что артиллерия не могла уже вести огонь, потому что поражение своих же войск при этом было бы неизбежным. Началась тяжелая и упорная траншейная война.

Изобретательности русских умельцев в Порт-Артуре не было предела. Делали своеобразные мортиры из толстенных труб диаметром 120—150 мм. Начиняли цилиндры морских мин и кидали их по врагу. Морские мины-шары скатывали с крутого горья на укрепления неприятеля. Всевозможные бомбочки кидали при помощи пращи. Начиненные взрывчаткой цилиндры и трубы поднимали в воздух при помощи воздушного змея и, когда тот оказывался над японской сапой, веревку обрезали, и разрушительный взрыв в японских укреплениях встречался восторженными криками русских солдат...

На 116-й день осады, 9 ноября 1904 года, «...утром с Высокой горы по левой японской сапе было сделано шесть выстрелов мина-мины системы капитана Гобято... Три мины попали в окоп и часть его обрушили: японцы побежали и были преследуемы ружейным огнем». А уже на следующий день «на левом фланге Высокой горы было поставлено 47-мм орудие и началась регулярная стрельба минами днем и ночью...».

такими днем и ночью...».

Так был применен первый в мире миномет, созданный замечательным русским артиллеристом Леонидом Николаевичем Гобято в самые тяжелые осадные дни Порт-Артура.

Артура. Шест конусообразной крылатой мины, начиненной 15 фунтами (6 кг) влажного пироксилина, вставлялся с дульной части в ствол 47-мм морского орудия. Си-

ла заряда уравновешивалась с весом мины, а для приданья большего угла возвышения при стрельбе орудие было установлено на высокий китайский орудийный лафет. В систему аппарата-миномета его изобретатель вводит смягчающий конусообразный свинцовый пыж; свинцовый ведущий поясок, устранивший прорыв пороховых газов; медный кружок, сберегающий шест мины от излома... «При полете мина имела вид копья; крыльями устранилось коническое колебание шеста, и полет получался совершенно правильный», — пи-

H. СТАРОВ

## «Беспамятная собака»

Редактор первых томов энциклопедии Брокгауза и Еффона, ректор Петербургского университета И. Андреевский был необычайно жаден. Во время подготовки статей он несколько раз «забыл» уплатить деньги за работу сотрудникам издания, переведя причитающиеся им деньги на свое имя. Когда же ему напоминали об этом, он хлопал себя по лбу и горестно причитал: «Ах я собака беспамятная...» И тем дело кончалось.

Обманутые сотрудниками жестоко отомстили Андреевскому. В соответствующем томе энциклопедии они напечатали коротеньку, в одну строчку, статью: «Беспримечательная собака — собака, жаждущая до заслуженности».

## ЕЩЕ РАЗ ВОКРУГ КРУГА

● Зачарованный мистическим совершенством окружности, И. Кеплер тоже принимает ее за истинную орбиту планеты в гелиоцентрической системе Коперника. Но расхождения скрупулезных теоретических расчетов с точнейшими астрономическими измерениями заставляют его отказаться от круговых орбит. Пришедшие им на смену эллиптические орбиты как нельзя лучше соглашаются с наблюдениями.

● Вслед за Кеплером итальянский ученый Кавальери, ученик Галилея, доказывает, что свободно летящее тело описывает параболу, а не окружность. Уточняя и развивая идею Галилея об инерции, Христиан Гюйгенс формулирует положение о прямолинейном инерционном движении. Научная мысль вырвалась из порочного «круга» предубеждений. Мода на окружность прошла.

• А. ШИБАНОВ

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ,  
опубликованной в № 11 за 1974 год

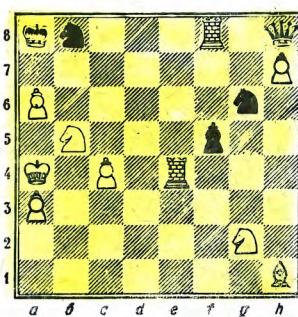
- |            |                       |                     |
|------------|-----------------------|---------------------|
| 1. Kd8     | 2. $\Phi a7 + Kp\ b5$ | 3. $\Phi a5 \times$ |
| 1... Kp c5 | 2. ... Kp d6          | 3. Cg3 $\times$     |
| 1... Kp e5 | 2. $\Phi g7 + Kp\ i4$ | 3. Cd2 $\times$     |
| 1... Kp e3 | 2. ... Kp d6          | 3. Cb4 $\times$     |
|            | 2. Ke6 d4             | 3. $\Phi e4 \times$ |

# ШАХМАТЫ

Отдел ведет  
 экс-чемпион мира  
 гроссмейстер  
 В. СМЫСЛОВ

**Задача А. КИМА  
(Горловка)**

Мат в 2 хода.



# Содержание журнала за 1974 год

## РЕШЕНИЯ КОМСОМОЛЬСКОГО СЪЕЗДА — ПРОГРАММА ДЕЙСТВИЯ КОМСОМОЛ И ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

Артоболевский И., акад. — Научно-техническая революция и молодежь . . . . .  
 Борозин М. — Испытание морем Гафуриков Э., первый секретарь ЦК ЛКСМ Узбекистана — Энтузиасты прогресса . . . . .  
 Гольдберг Р. — Этот молодой Глебов . . . . .  
 Имени Ленинского комсомола . . . . .  
 Марков Л. — Новаторы . . . . .  
 Марков Л. — Сторона, с которой виднее . . . . .  
 Марков Л. — Школьный завод: 10 лет поиска . . . . .  
 Мишин В., зав. отд. ЦК ВЛКСМ — Самое яркое пламя . . . . .  
 Навстречу XVII съезду ВЛКСМ . . . . .  
 XVII съезд комсомола посвящается . . . . .  
 Слово делегатам XVII съезда ВЛКСМ . . . . .  
 Франков В. — Эксперимент в комсомольском забое . . . . .  
 Яров Р. — Все происходит в желтом ящике . . . . .

## ЛАУРЕАТЫ: ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА

Валентинов А. — Единое целое . . . . .  
 Власов С. — Триумф «Икара» . . . . .  
 Слово лауреатам премии Ленинского комсомола . . . . .  
 Шибанов А., канд. физ.-мат. наук — Взрыв на кончике пера . . . . .  
 Юша Ю. — «Крупноблочный десант» . . . . .

## НТТМ: ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ ВСЕСОЮЗНЫЙ СМОТР НТТМ

Александров Ю. — 1500 московских новинок . . . . .  
 Алексеев В., ст. инж. Попович В. — Три фута под тремя килями . . . . .  
 Аттестат творческой зрелости . . . . .  
 Корж П. — Россыпь талантов . . . . .  
 Матвеенко А., канд. техн. наук, Аполонин В., инж. — Гидравлика вместо «кардана» . . . . .  
 Михайлов В. — Само себя толкает Поймай свою синюю птицу . . . . .  
 Рихтер А., проф. — Машина — дитя человеческое . . . . .  
 Романов И., доктор техн. наук — Мосты, перекинутые фантазий . . . . .  
 Сложите песню для метро! . . . . .  
 Федотов А. — Фестиваль технических идей . . . . .

## ВСЕСОЮЗНЫЕ УДАРНЫЕ КОМСОМОЛЬСКИЕ СТРОЙКИ

Борозин М. — В 170 километрах к Северу . . . . .

Борозин М. — Пятерка по со- промату . . . . .	2	Матусевич Л. — ДНК сама себя «лечит» . . . . .	2
Павлов В. — Рабочее лето студен- ттов . . . . .	7	Михайлов И. — Что такое биоматематика? . . . . .	6
Рогинский М. — Уральская марка Розанов И., гл. инж. — Магистраль открытий и обновления Федоров Ю., инж. — Голубая жемчужина Ферганы Черток М. — Хроника волжского универсала Юша Ю. — Фабрика сошла с конвейера Ярославцев В. — Энергетическая звезда Сибири . . . . .	4	Пекар Л., инж.-физик — Новые профессии голограмм . . . . .	11
	8	Разумов Г., канд. техн. наук — Какой вариант лучше? . . . . .	10
	12	Ритмы солнца . . . . .	10
	6	Ткачек З., канд. хим. наук — Еще одно чудо химии . . . . .	3

## НАШИ ПОДШЕФНЫЕ

Марин Н. — Год в Аравийском море . . . . .  
 ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АН СССР

Капица А., член-корр. АН СССР — Закладываем фундамент будущего Фомин В. — Восточное кольцо науки Юша Ю. — Академгородок на взморье . . . . .

## СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Афанасьев И., первый секретарь Ростовского обкома ВЛКСМ — Вам дерзать, молодые! . . . . .	4	Наука и техника в союзных республиках	10
Белов Н. — Обсерватория инженера Михеева . . . . .	7	Узбекская ССР	10
Березняк А. — Северо-Кавказский штаб науки: факты, события	5	Анараева Х. — Главное для нас обогнать время . . . . .	12
Водяник Г., Рылев Э., кандидаты техн. наук — Вездесущий «дифер» . . . . .	9	Гулямов У., Колесник В. — Магнитный «сепаратор» микрочастиц . . . . .	12
Ворович И., член-корр. АН СССР — Математическая модель водоразбора . . . . .	4	Калейдоскоп	10
Жданов Ю., член-корр. АН СССР — Создать, испытать, проверить на деле! . . . . .	5	Камилов Ш. — Как побеждать вилт . . . . .	12
Иванов О., Поленяев В., кандидаты техн. наук, Папирня В. АВП: карлик, несущий великан . . . . .	3	Музафаров А., акад. АН УзССР, Таубаев Т., доктор биол. наук — Хлорелла и другие . . . . .	12
Кирсанов В. — Всемогущий «В-К»	5	Назиров Н., член-корр. ВАСХНИЛ — Радиация и хлопок . . . . .	12
Коган А., доктор биол. наук — Сюрпризы нейрокибернетики	3	Садыков А., акад., президент АН УзССР — От «поезда науки» до Академии наук . . . . .	12
Пекнер И., канд. техн. наук, Пузыревский И. — Мозаичный экран . . . . .	4	Туракулов Я., акад. АН УзССР, Юнельсон Л., канд. биол. наук — Примите яд на здоровье! . . . . .	12
Рассказывая о работах ученых СКНЦ ВШ . . . . .	4	Умаров Г., член-корр. АН УзССР — Солнцем полны зеркала . . . . .	12
Сергеев Б., канд. техн. наук — Самые легкие конструкции в истории техники . . . . .	10	12 АПРЕЛЯ — ДЕНЬ КОСМОНАВТИКИ	10
Труфанов В., канд. геол.-минерал. наук — Секрет консервированных флюидов . . . . .	3	Власов С. — Прообраз космического дома . . . . .	4
Царюк Л. — Геометрия хлопка Юша Ю. — Три ступени наверх . . . . .	10	Данилов А., инж. — «Неземная технология» . . . . .	4

## НАУКА

Безруков Л., физик — Не ядерная, а термоядерная! . . . . .	3	Дрейпер Ч. (США), проф. — «Самое важное для всех людей — жить в мире...» . . . . .	4
Белоусов В., доктор мед. наук, Чобану П., Череш Н., кандидаты мед. наук — «Разрушаешься, исцеляясь» . . . . .	6	Камин А., канд. биол. наук — «Оазис в космосе» . . . . .	4
Булыгин Л., канд. техн. наук — Климат третьего тысячелетия . . . . .	3	Новое о планетах: факты и гипотезы . . . . .	4
Вронский Б., канд. биол. наук — Ушла кокань в море — вернулась неркой . . . . .	3	Пинко Д., инж. — Невесомость под гипнозом . . . . .	4
Денисюк Ю., член-корр. АН СССР — Реальность ближайшего будущего . . . . .	2	«Салют» на орбите . . . . .	4
Егоров Ю. — Доброе слово и волна приято . . . . .	4	Севастянов В., летчик-космонавт СССР — Человек и космос . . . . .	4
Жданов А., инж. — Проникновение Игнатьев А., проф., Суханов Б. — На подступах к искусственной пище . . . . .	7	ТЕХНИКА	8
Котелев В., проф. — «Водородный» белок — соперник «нефтяного» . . . . .	7	Автомобиль будущего . . . . .	6

Боечин И. — На корабле — миллионы тонн груза . . . . .	11	Анараева Х. — Что такое биоматематика? . . . . .	6
Бурнусов Р. — Тепло домашнего очага . . . . .	11	Пекар Л., инж.-физик — Новые профессии голограмм . . . . .	11
Быстров Л. — Цветное тоноразделение . . . . .	2	Разумов Г., канд. техн. наук — Какой вариант лучше? . . . . .	10
Бюрат С., ст. инж. Наджарян П., нач. КБ — Сверхтихоходные двигатели: медленно, но точно! . . . . .	8	Матусевич Л. — ДНК сама себя «лечит» . . . . .	2

Водогонку за пожаром	1	тивный консультант — Московский клуб железнодорожного моделизма	1—12
<b>Винтов А.</b> — «Банкель» на кон- вейере	6	<b>Раков В.</b> , инж. — Локомотив века	12
<b>Власов С.</b> — Служба предупреж- дения взрыва	11	<b>НАШ АВТОМОБИЛЬНЫЙ МУЗЕЙ</b>	
Водяная карусель	4	Ведет канд. техн. наук <b>Ю. Долматовский</b>	1—12
Всевидящий электрофталм «Гном»: комфорт и грация	6	<b>КОНКУРСЫ</b>	
<b>Грунин Е.</b> — Над водой парящий	12	<b>Конкурс научно-фантастических</b>	
Гулиа Н., канд. техн. наук — Хра- ни энергию про запас	6	картин и рисунков	
Декоратор-автомат	9	«Сибирь завтра» . . . . .	8, 9, 12
<b>Егоров Ю.</b> — Птичий глаз — объ- ектив телекамеры	11	«Мир 2000 года» . . . . .	1—4
<b>Житомирский С.</b> , инж. — Про- мышленные роботы	5	Выставка «Космос завтрашнего	
Запчасти для сердца	7	дня» . . . . .	4
<b>Иволгин А.</b> , инж. — Династия Ка- зэ трудится для мира	1	<b>Малинов Ф.</b> (США), художник —	
<b>Исааков М., Мотовилов Д.</b> , инжене- ры — Диалог о трансформа- торах и усилителях	8	Космос в искусстве и искус- ство в космосе . . . . .	4
<b>Катаев В.</b> — В цветном микроми- ре кристаллов	1	<b>Салахов Т.</b> , первый секретарь	
Компьютер-модельер	5	Союза художников СССР, на- родный художник Азербайджана — Открытие нового	
<b>Котов Е.</b> — Флагман советского	8	жанра . . . . .	4
автосервиса	5	<b>Международный конкурс, посвя- щенный 500-летию со дня</b>	
Мазлах В., инж. — Люминесцент- ный свет в квартире	7	<b>рождения Николая Коперника</b>	6, 7
<b>Мачульский Ф.</b> , инж. — Чистый	1	<b>Величие Коперника</b> . . . . .	6
выхлоп против мощности	3	<b>Данаилов Г.</b> (Болгария) — Учи- тель скромности . . . . .	2
<b>Муслин Е.</b> , инж. — Незримый по- мощник литеящика	11	<b>Зиглер Ф.</b> — Уроки Коперника . . . . .	6
На своих двоих	9	<b>Почтовый ящик конструктивных</b>	
<b>Окологрин В.</b> , канд. техн. наук —	9	идей . . . . .	1, 3, 7
О том, как потери «выморо- зили»	9	<b>Арсеньев К.</b> , инж. — Это как раз	
<b>Пастухов В.</b> , инж. — Под землей,	8	то, что нужно . . . . .	7
под водой и на море . . . . .	8	<b>КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ</b>	
<b>Петров П.</b> , инж. — Хлопоты с вы- хлопом	1	<b>Гансовский С.</b> — Млечный Путь	11, 12
<b>Пипко Д.</b> — Проект «Космический	11	<b>Де Спиллер Д.</b> , канд. физ.-мат.	
челнок»	10	наук — Удивительный Игви	7
<b>Покровский Г.</b> , проф. — Астероид- праща	1	<b>Кларк А.</b> (Англия) — Кассета бес- смертия . . . . .	
<b>Потапов П.</b> — «Северные сияния»	9	<b>Олдис Б.</b> (Англия) — Кто заменит	
рождаются на стапелях	9	человека? . . . . .	
<b>Рогозин Г.</b> , инж. — Возрождаю- щаяся электростатика	1	<b>Пеев Д.</b> (Болгария) — Гравита- ционная гробница . . . . .	
<b>Рувинский И.</b> , инж. — Я вам пи- шу...	10	<b>Пол Ф.</b> (США) — В поисках воз- можного завтра (дискуссия	
<b>Рувинский И.</b> , инж. — Требуется	12	о будущем) . . . . .	
переводчик с... электротех- нического	10	<b>Севастианов В.</b> , летчик-космонавт	
<b>Савин В.</b> — Пленка и вода . . . . .	10	СССР, <b>Пол Ф.</b> , президент Ассоциации американских писателей-фантастов — Звездные	
<b>Самойлов А.</b> , инж. — Морской	2	мосты через реку времени . . . . .	
щит Ленинграда	9	<b>Филиппов М.</b> — Отсроченное вре- мя . . . . .	
СССР — США: будущая встреча	9	<b>Хойл Ф.</b> (Англия) — Шантаж . . . . .	
на орбите	12	<b>Шашурин Д.</b> — Песовая охота . . . . .	
<b>Тимофеев Н.</b> , министр лесной и	9	<b>Щербаков В.</b> — Открытие плане- ты . . . . .	
деревообрабатывающей про- мышленности СССР — Конвей- ер «зеленого золота»	6	<b>АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ</b>	
<b>Федоров Ю.</b> , инж. — ...И все-таки	6	<b>СЛУЧАЕВ</b>	
будет ли он построен? . . . . .	6	<b>Адаменко В.</b> — Загадки «высоко- частотной» биоэлектроники . . . . .	
Человеку заменяют кожу . . . . .	5	<b>Бирюков Ю.</b> — А может, реаль- ность? . . . . .	
Череда волшебных изменений	3	<b>Большакова Т.</b> , инж. <b>Псаломщико- в В.</b> — Призрачные огни	
<b>Черкасов Г.</b> , канд. арх. — Авто- мобили — пассажиры «Черто- ва колеса»	3	землетрясений . . . . .	
<b>Шибанов А.</b> , канд. физ.-мат.	10	<b>Босов Г.</b> , канд. истор. наук —	
наук — Ускорители вещества	10	Эхо минувших веков или от- голосок вчераших споров? . . . . .	
<b>ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ</b>	9	<b>Веселов П.</b> — ...Но в созвещание	
<b>«ИНВЕРСОР»</b>	9	не прибыл... . . . . .	
<b>Адырханов Н.</b> , инж. — Однознач- ная вода	1	Весть из созвездия Льва . . . . .	
<b>Белоцерковский А.</b> , канд. техн.	3	<b>Виленская Л.</b> , инж. — Светящие- ся фантомы . . . . .	
наук — Вдоль лавы на салаз- ках	3	<b>Головин В.</b> — Загадки Леонардо	
<b>Дик И.</b> — Принцип полета	2	и компьютер . . . . .	
<b>Зельманов С.</b> — Бесшумный аэро- дром	11	<b>Дубрович Н.</b> , канд. физ.-мат.	
<b>Иванов Ю.</b> , инж. — Маятниковый	3	наук — Конденсатор от земли	
толкател	4	до неба . . . . .	
<b>Мильхинер М.</b> — Суставы ска- фандра . . . . .	6	<b>Зиглер Ф.</b> — Не так все просто . . . . .	
<b>ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»</b>	3	<b>Капитонов Е.</b> , канд. техн. наук —	
<b>ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПАРОВОЗЫ</b>	4	Секрет Бибереля . . . . .	
Ведет инженер и журналист	4	<b>Кишишин А.</b> — Золотой шлем ца- ря Мескаламдуга . . . . .	
<b>О. Курихин.</b> Под редакцией	5	<b>Кишишин А.</b> — Камень, отрину- тый строителем, станет ли во	
инженера <b>В. Ракова.</b> Коллек-	5	главу угла? . . . . .	
	9	<b>ПОСТОЯННЫЕ РАЗДЕЛЫ</b>	
	3	<b>Короткие корреспонденции</b> . . . . .	1—12
	4	<b>Вокруг земного шара</b> . . . . .	1—12
	5	<b>Время искать и удивляться</b> . . . . .	1—12
	7	<b>Панорама</b> . . . . .	1, 5, 7, 9, 11
	5	<b>Вскрываю конверты</b> . . . . .	1, 6, 11
	5	<b>Книжная орбита</b> . . . . .	1—3, 5—8
	5	<b>Стихотворения номера</b> . . . . .	1—10
	5	<b>Сам себе мастер</b> . . . . .	3, 8, 9
	5	<b>Клуб «ТМ»</b> . . . . .	1—12

## «МНЕ ПИСЕМ НЕ ЗАМЕНИТ ТЕЛЕФОН...»

Когда Христофор Колумб увидел, в какое жалкое состояние пришли его корабли, когда среди его моряков начались волнения, он понял, что надо быть готовым ко всему. Суждено ли ему вернуться в Европу? Была уверенность покидала его. Нельзя допустить, чтобы о его открытиях так никто и не узнал!

Взял в руки перо, Колумб сел за стол и начал письмо ее величеству королеве Изабелле. Истинная галантность испанского кавалера даже в беде не изменила ему. В изысканных выражениях, соблюдая правила хорошего тона, он подробно описал расположение вновь открытых земель, гибель корабля «Санта Мария» и другие свои злоключения. Затем запечатал письмо в скорлупу кокосового ореха, залил ее смолой, сунул в бочонок из-под рома и доверил его волнам.

Изабелла не получила адресованных ей вестей. Бочонок вскрыл капитан трехмачтового брига «Грифтен», вставшего на ремонт у Гибралтарского пролива. Произошло это в 1856 году, через 363 года после отправления письма...

Теперь, когда миллионы людей доверяют почте международные письма, большинство отправителей не задумывается над тем, почему их конверты беспрепятственно пересекают государственные границы и путешествуют без виз. А стало это возможно благодаря организации (ровно 100 лет назад) Всемирного почтового союза. Инициатором его создания выступил генеральный директор почты Северной Германии Генрих Стефан.

Сын ремесленника, он начал службу с должности писца и упорным трудом проложил себе путь к вершинам немецкой почтовой иерархии. Административный опыт и детальное знакомство с пестрыми си-

стемами национальных почтовых тарифов убедили его в необходимости почтовых соглашений между государствами. Идею Всемирного почтового союза он пропагандировал шесть лет. И вот в 1874 году 22 страны создали основу и ныне существующей международной организации. Уже тогда территория, охваченная Всемирной почтовой конвенцией, оказалась огромной: 37 млн. км<sup>2</sup> с населением 350 млн. человек.

Положения конвенции многочисленны и сложны, к тому же они неоднократно уточнялись в дальнейшем. Но главная заслуга Генриха Стефана в том, что он добился установления единого и очень невысокого тарифа для письма, отправляемого на любое расстояние в пределах Всемирного почтового союза. По русскому курсу 1874 года этот тариф составлял 10 копеек.

В заключение предлагаем вашему вниманию небольшой шутливый путеводитель по истории почты:

1. Египетский почтовый гонец.
2. Греческий письмоносец.
3. Римская почтовая карета.
4. Средневековый монах-почтальон.
5. Индийский письмоносец.
6. Китайский гонец.
7. Нюрнбергский почтальон конца XVI века.
- 8—9. Шведские почтальоны, пеший и конный.
10. Верблюжья почта в Северной Африке.
11. Русская почтовая тройка.
12. Первый почтовый пароход конца XVII века.
13. Паровой дилижанс конца XVIII века.
14. Воздушная почта Париж — Лондон.
15. Австрийский почтальон-велосипедист.
16. Один из первых почтовых вагонов.
17. Советские почтовые аэросани.
18. Доставка писем на реактивном самолете.
19. Почтовые нарты.
20. Внутригородская автопочта.
21. Почтальон на автобусах.

Вадим ОРЛОВ

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

**Редакколегия:** К. А. БОРИН, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. П. МИЦКЕВИЧ, В. М. МИШИН, Г. И. НЕКЛЮДОВ, В. С. ОКУЛОВ (ответственный секретарь), В. А. ОРЛОВ (зав. отделом науки), В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОБЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. И. РЕЗИЧЕНКО (заместитель главного редактора), Г. В. СМИРНОВ (научный редактор), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зав. отделом техники), И. Г. ШАРОВ, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША (зав. отделом рабочей молодежи).

Художественный редактор  
**В. М. Давыдов**

Оформление номера **В. М. Давыдова** и **В. М. Фатовой**

Технический редактор Р. Г. Грачева

Рукописи не возвращаются.

Сдано в набор 9/X 1974 г. Подп. к печ. 26/XI 1974 г. Т20130. Формат 84×108<sup>1/16</sup>. Печ. л. 4 (усл. 6,7). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 650 000 экз. Зак. 2022. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030; Москва, К-30. Сущевская, 21.



Уходит почта в глубину времен,  
Приходит к нам из глубины  
столетий:

Ее придумал мудрый фараон —  
Рамзес Второй, а может быть,  
и Третий.

Люблю конверты в ящик опускать,  
И мне, мои товарищи, пишите.  
Идет письмо день, два, пусть даже

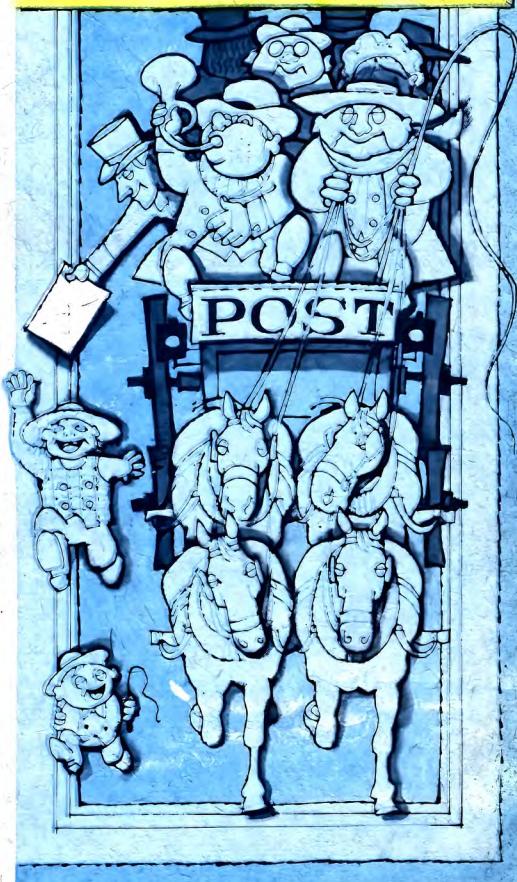
пять,

Я подожду и буду не в обиде.  
Читаю письма из Алма-Аты,  
Из Фрунзе, из Якутска, из Усть-Неры,  
От дальней широты и долготы,  
С дистанции огромного размера.  
Я получаю их со всех сторон,  
В них зной пустынь и океан

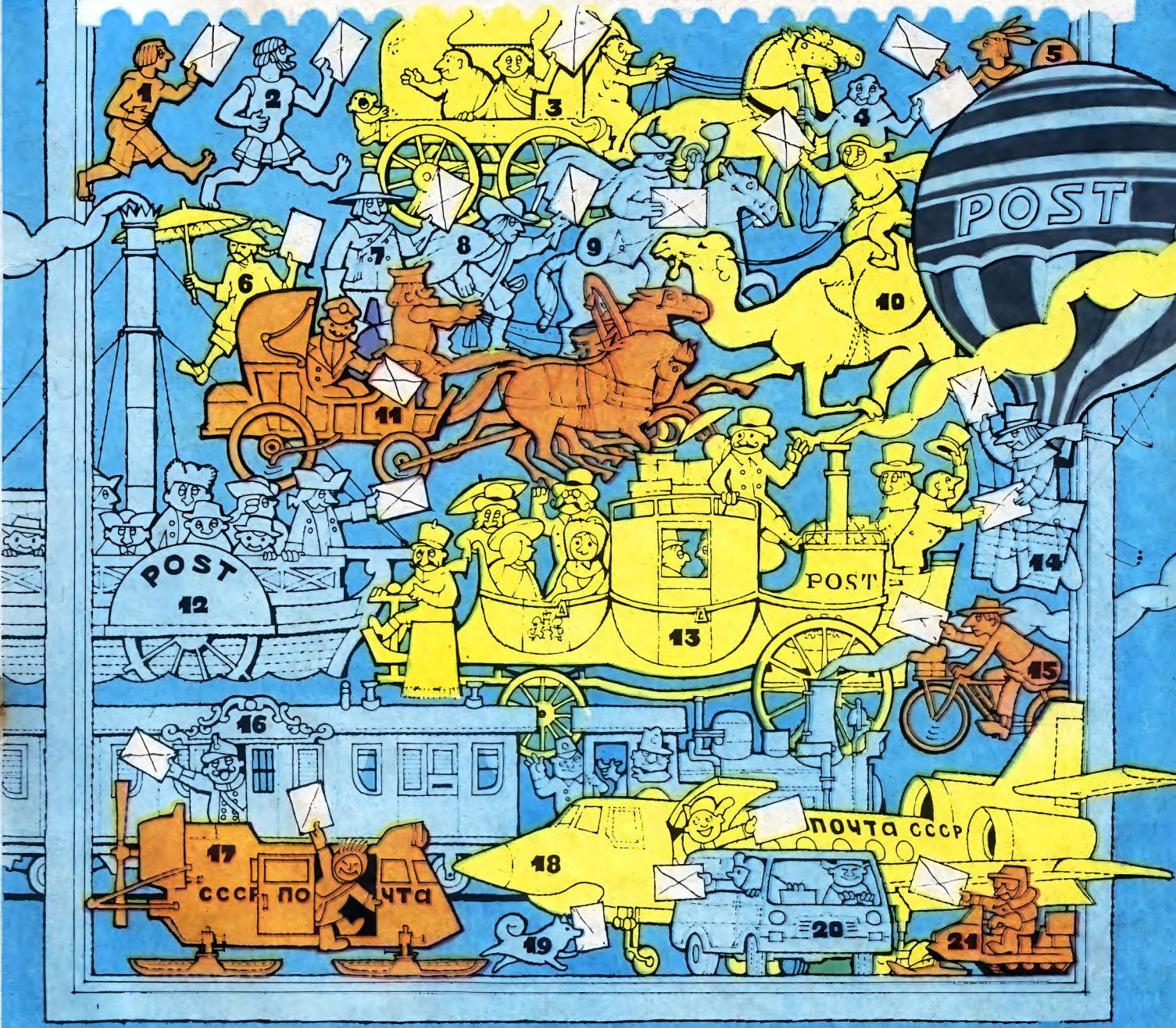
холодный.

Мне писем не заменит телефон,  
Ни городской и ни междугородний.

Николай ГЛАЗКОВ



# ГУМН ПОЧТЕ





Стальной десницы нежное пожатье

