

НАУКА И ЖИЗНЬ

МОСКВА, ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

ISSN 0028-1263

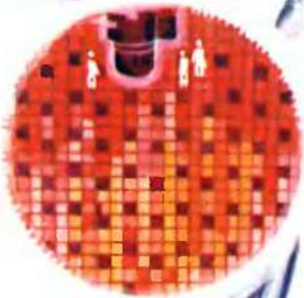
3 ● Конструкции советских судов на подводных крыльях признаны одними из лучших в мире ●
1985 Взаимодействие человека с окружающим его предметным миром — область исследований эргономической биомеханики, науки, которая помогает делать вещи удобными ● Перспективное направление наук о Земле: нелинейная геофизика ● Условия жизни в современном городе заставляют думать об устройстве в квартире спортивного тренажера — своеобразного домашнего стадиона.





НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС. 1985 год

В 1985 году производство электроэнергии достигнет **1540 млрд. кВт·ч**. Общий ее прирост составит **55 млрд. кВт·ч**. Более двух третей его будет получено на атомных и гидростанциях. На развитие топливно-энергетического комплекса намечено израсходовать **43,8 млрд. рублей**.



Прирост производства прогрессивных конструкционных материалов составит **6,5 процента**, в то время как выпуск традиционных видов увеличится только на **1,6 процента**.



Опережающие темпы роста производства экономичных видов металлопродукции позволят сберечь по сравнению с 1984 годом **1,3 млн. тонн** проката черных металлов.



Выпуск автоматических манипуляторов (промышленных роботов) возрастает на **14 процентов** и достигнет **14,3 тысячи штук**.

В 1985 году за счет использования вторичного сырья будет сэкономлено первичного сырья на сумму **12,6 млрд. рублей**.

В н о м е р е:

В. ИКОННИКОВ — Бегущие по волнам	2
Рефераты	12
В. ЗАЦИОРСКИЙ, докт. пед. наук, А. АРУИН, канд. биол. наук — Эргономическая биомеханика	14
Заметки о советской науке и технике	20
Б. ЛЕВИН, канд. техн. наук — Технологи начинают и выигрывают	24
П. КАСЛЕР — Не нарушая движения	28
И. ДАНИЛОВ — Система «Рига» обучает студентов	30
В. ДВОРНИЧЕНКО, В. ПЛАХОВ, Г. ФЕДОРОВ-ДАВЫДОВ — Сохраняца сарматского царя	33
Фотоблоннот	38
С. ЛАВРОВ, чл.-корр. АН СССР — Творчество и алгоритмы	40
Маленькие рецензии	49
Бюро иностранной научно-технической информации	50
О. КУЗНЕЦОВ, докт. тех. наук — Нелинейная геофизика — новое направление в науках о Земле	54
Новые книги	56, 65
Кан правильно?	57
В. ДУРОВ — Награды Великой Отечественной	58
В. ЗАВАРЗИН, докт. с.-х. наук — Хозяйствовать, сберечь природу	62
В. ЛЕБЕДЕВ, летчик-космонавт СССР — Дневник космонавта	66
И. ГУБАРЕВ — Кардиологи на ЗИЛе	72
В. КЕДРОВ, акад. — Неделя философских диалогов	73
А. КАЛИНИН — Умная игрушка — вертушка	77
Ю. МАЙЧУК, проф. — Капли, которые не падают	80
Мунстнамера	84, 110, 123, 135
М. ГАЛЛАЯ — В единоборстве со злым демоном (глава из книги «Жизнь Арцеулова»)	66
Ацетабулярия — водоросль и модель	93
П. КОСМОЛИНСКИЙ, А. ТАЛАНОВ — Стойкий оловянный солдатик	97
Шашечный коннурс	101
Н. ВУБЫРЬ, канд. техн. наук — Когда огонь — враг	102
Ответы и решения	109
Психологический практикум	109
А. ЛУКАШ — Стадлон в квартире	111
Ю. ШАПОШНИКОВ — Тренажер «Здоровье»	113
А. ЛУЧНИК, канд. биол. наук — Как были отырыты прыгающие гемы	116
И. ГРЕКОВА — Математика в постижении реальности	120
Б. КОТЕЛЬНИКОВ — Геологи на войне	124
Маленькие хитрости	128
И. КОНСТАНТИНОВ — Составляем каталог вращений юбнна	129
З. ЖОЛОВА, канд. с.-х. наук — Снятая нималость	133
Л. ХАРИТОН — Дьявольские ловушки Фрэнна Маршалла	136

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

И. ЕЛИЗАРОВА — Опасный гибрид (140); Л. АФРИН — Отделка деревянных изделий (141); Н. ШИЛО, акад. — Об извержении вулкана Краинатау (142).	
Кроссворд с фрагментами	144
Л. ШУТУРОВ, инж. — Сто лет эволюции	146
Для тех, кто вяжет	150

ВЕСТИ ИЗ ИНСТИТУТОВ, ЛАБОРАТОРИЙ, ЭКСПЕДИЦИИ

Стерефония по эфиру (151); О. ГЕЦОВА — Хранитель истории (152); Е. КЕДА — Пополнение в семействе пенициллинов (154); О. ЛЕБЕДЕВА — Электроника и спорт (155); Мостам нужны опоры (157).	
Л. СЕМАГО, канд. биол. наук — Яблнк	159

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Полноповоротная антенна, построенная в поселке Медвежий озера на подмосковной базе конструкторского бюро Московского энергетического института. Диаметр параболического зеркала — 64 метра. На протяжении ряда лет антенна используется в разнообразных радиофизических и радиоастрономических исследованиях. В частности, на нее велся прием сигналов со станций «Венера-15» и «Венера-16», осуществлявших картографирование планеты Венера («Наука и жизнь», № 4, 1984 г. и № 2, 1985 г.). Фото А. Хрупова.

Внизу: начальник лабораторий контроля загрязнения атмосферы и выбросов вредных веществ Л. Титова и техник О. Базаралиев ведут наблюдения на станции фонового мониторинга в Сары-Челекском фоновом заповеднике Киргизской ССР.

2-я стр. — Рис. Э. Смолнна.

3-я стр. — Яблнк. Фото В. Нечаева.

4-я стр. — Награды Великой Отечественной. Фото В. Дурова (см. статью на стр. 58).

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — Система «Рига» для автоматизации процесса обучения. Рис. М. Аверьянова, фото В. Живца.

2-3-я стр. — Прогрессивная технология — холодная раскатка. Рис. Ю. Чеснокова. (См. статью на стр. 24).

4-я стр. — Иллюстрации к статье «Сохраняца сарматского царя». Фото В. Плахова и В. Усачева.

5-я стр. — Иллюстрации к статье «Ацетабулярия — водоросль и модель».

6-7-я стр. — Борьба за скорость. Рис. О. Рево. (См. статью на стр. 2).

8-я стр. — Художественное лиге. Рис. и фото Ф. Космолинского.



НАУКА И ЖИЗНЬ

№ 3 М А Р Т 1985

Издается с октября 1934 года

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»



БЕГУЩИЕ ПО ВОЛНАМ

На вопросы редакции отвечает главный конструктор Центрального конструкторского бюро по судам на подводных крыльях Валерий Васильевич ИКОННИКОВ. Беседу ведет корреспондент журнала кандидат экономических наук М. Аджиев.

— Валерий Васильевич, всю свою жизнь вы посвятили судостроению. Понятие «техника транспорта» имеет для вас вполне определенный инженерный смысл. Но у этого понятия есть и экономическая подоплека. Ведь техника транспорта находится в прямой зависимости от общего состояния производительных сил, от потребностей народного хозяйства в перевозках тех или иных грузов, наконец, от темпов и уровня научно-технического прогресса — категорий сугубо экономических. Какое место в этой связи вы отводите водному, конкретно — речному транспорту. Не кажется ли вам, что он в какой-то мере стал устаревать, изживать себя? Ведь его доля в перевозках сокращается, как бы уменьшается его «жизненное пространство». С помощью каких транспортных средств можно преодолеть это положение?

— Действительно, значение отдельных видов транспорта, их соотношение в общем балансе перевозок неотделимо от экономики. Транспорт в целом материализует экономические связи — в этом главное его назначение.

Что же касается роли современного водного транспорта, то она уже не такова, какой была, скажем, в начале XIX века, — речные перевозки тогда доминировали, на их долю приходилась подавляющая часть грузопотока. Что говорить, меняются времена.

С развитием экономики, ростом индустриализации понадобился качественно новый вид транспорта: не зависящий от погодных условий, действующий круглый год — ведь задача теперь состояла в непрерывном снабжении сырьем и топливом заводов и фабрик, комбинатов, действующих по «конвейерной технологии», в условиях жесткого, заранее заданного ритма.

Но, заметьте, поезда, автомобили, потом и трубопроводы пришли не на смену, а на помощь пароходу. Такие традиционные для речников массовые грузы, как лес, уголь, соль, зерно, отчасти нефть, а также все дешевые сыпучие грузы, например, песок, гравий, по-прежнему зачастую доставляются по воде, и доля речного транспорта в их перевозках остается высокой. Так что говорить о том, что речной флот устарел или изжил себя, я бы решительно не стал.

А в том, что он уступил монополию в грузоперевозках, виновата... вода. Не удивляйтесь, это действительно так. Судите сами. Самые быстрые гребные суда развивали скорость свыше 11 километров в час. Лучшие парусники передвигались со скоростью 20 узлов (1 узел = 1852 метра в час). Гордость волжского флота пароход «Спартак», построенный в 1912 году, и в наши дни не уступил бы в быстроходности любому дизельному электроду нынешней Волги — скорости на воде, увы, почти не изменились за целое столетие. Они оста-



лись на уровне 20—25 километров в час. Похожее положение и с морскими судами. В то время как скорость других транспортных средств в двадцатом веке удваивалась и утраивалась.

Я думаю, что именно тихоходность речного флота и привела в конце концов к сокращению его доли в перевозках. Место флота под «солнцем экономики» заняли другие виды транспорта.

— Так неужели нельзя было победить тихоходность и увеличить скорость передвижения судов? Ведь общий уровень техники за это время стал качественно иным!

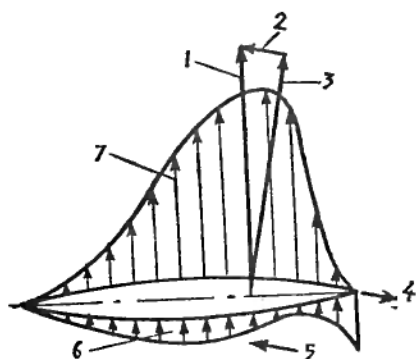
— Видите ли, все дело в том, что вода при возрастании скорости движения судна оказывает ему все большее сопротивление. Причем это сопротивление складывается из нескольких составляющих. Здесь играют роль вязкость жидкости, обуславливающая сопротивление трению, а также форма судна. Кроме того, движущийся корабль создает систему волн, которые ему же приходится преодолевать. Это так называемое волновое сопротивление. То есть каждый дополнительный километр скорости требует значительного наращивания мощности двигателя. Причем не в прямой пропорции, а со значительным превышением. Ведь по мере роста скорости все большее количество энергии расходуется нерационально — на образование волн вокруг судна.

Поколения корабелов совершенствовали конструкцию судов. Чтобы меньше расходовать энергии, им придавали как можно более обтекаемую форму. В 1905 году появился глиссер (от французского слова

В короткий срок суда на подводных крыльях стали одним из наиболее популярных видов транспорта. Скорость, мореходность, комфорт, высокая экономичность позволяют крылатым судам успешно конкурировать с другими видами транспорта. Советский Союз обладает самым большим в мире флотом крылатых судов. На водных магистралях страны используется более 1000 теплоходов «Волга», сотни теплоходов «Ранета», десятки теплоходов «Комета», «Метеор» и «Беларусь». В нашей стране суда на подводных крыльях ежегодно перевозят на регулярных линиях более 20 миллионов пассажиров. Советские крылатые суда успешно экспортируются во многие страны, в том числе в США, Англию, ФРГ, Францию, Италию. На снимке: морской теплоход «Вихрь» длиной 47,5 метра и шириной 11,4 метра, перевозит 260 пассажиров со скоростью 35 узлов. Эксплуатационная мощность — 3400 лошадиных сил.

glissèr — скользить). Принцип глиссирования можно понять, вспомнив, как подпрыгивает на воде плоский камень, брошенный под малым углом к поверхности водоема. Частицы воды обладают инерцией и не расступаются мгновенно перед камнем. Так и у глиссера. При малой скорости на него действует только обычная сила поддержания. При увеличении же скорости глиссера на его днище начинает оказывать воздействие подъемная сила, возникающая благодаря инерции частиц воды. Корпус судна поднимается над водой и скользит по поверхности.

Конечно, скорость у глиссеров была выше, чем у обычных судов, однако экономически да и технически они не шли ни в какое сравнение с традиционными, проверенными корабельными конструкциями. Ведь для достижения глиссером высокой скорости требуются большие за-



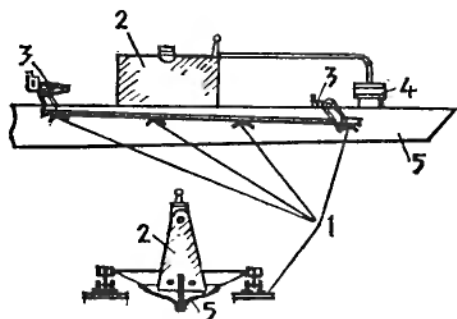
траты мощности, то есть нужно иметь могучие и одновременно легкие, компактные двигатели. Такие легкие, быстрые суда нашли себе применение лишь в водном спорте. Правда, в военных флотах также используются глиссирующие боевые катера.

Решение старого как мир конфликта «судно—вода» назревало исподволь. Еще почти сто лет назад французский инженер А. Эйфель обратил внимание на то, что сила, создаваемая разрежением на верхней стороне пластины, движущейся в воде, в 2—3 раза больше силы давления на нижней ее стороне (см. рис. вверху). В 1891 году русский подданный Шарль Д'Аламбер предложил поставить судно на пластины — подводные крылья и тем самым максимально снизить лобовое сопротивление воды. Эта простая до гениальности идея была им запатентована.

Но как ее реализовать? Инженеры XIX века другого двигателя, кроме относительно тяжелого и маломощного парового,

Небольшой катер на подводных крыльях впервые построил в 1894 году Шарль Д'Аламбер. Во время испытаний корпус катера лишь частично поднимался над водой и находился в таком положении очень мало времени, так как крылья теряли подъемную силу и катер «стремительно» провалился в воду. Схема первого самоходного судна на подводных крыльях.

1 — крылья, 2 — котел, 3 — шарнирный механизм, 4 — паровая машина, 5 — лодка.



У подводного крыла верхняя и нижняя линии профиля имеют разную кривизну, причем верхняя линия длиннее нижней. В этом случае при движении крыла жидкость обтекает его верхнюю часть с большей скоростью, чем нижнюю, и над крылом возникает зона разрежения. Вследствие разности давлений в потоке по обе стороны крыла появляется подъемная сила, величина которой зависит от скорости движения, плотности жидкости, размеров крыла и его расположения относительно потока. Если на крыльях укрепить судно, то при достаточной скорости движения подъемная сила крыльев уравновешивает массу судна и оно поднимается над водой. При этом резко снижается сопротивление: в воде находится только крылья, стойки и движитель. Схема сил, действующих на подводное крыло.

1 — равнодействующая сила давления (подъемная сила), 2 — сопротивление, 3 — динамическая сила поддержания, 4 — направление движения, 5 — направление набегающего потока, 6 — избыточное давление на нижней поверхности крыла, 7 — разрежение на верхней поверхности подводного крыла.

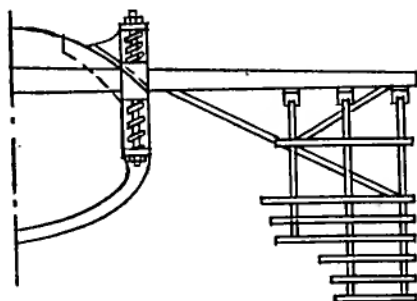
не применяли. Достаточно легких и одновременно прочных материалов для изготовления корпусов у кораблей тоже не было.

— Можно сказать, идея обогнала время, не так ли?

— Вот именно. Но идея обогнала не только время. Самое главное — она опередила экономику, технику того времени. В Западной Европе и в Америке многие специалисты стали заниматься подводными крыльями. Даже знаменитый изобретатель телефона Грехем Белл попытал в этой области свою судьбу. Тщетно. Промышленность не в силах была удовлетворить исходным требованиям идеи Д'Аламбера.

В первой половине XX века ситуация заметно изменилась. Уголь на водном транспорте практически уступил место более «сильному» топливу — нефти. Корабелы все шире стали использовать дизельные установки.

В 1906 году итальянец Э. Форланни построил судно с крыльями в виде нескольких побортно укрепленных небольших пластин, напоминавших этажерку. По мере увеличения скорости подъемная сила крыльев возрастала и верхние полки «этажерки» выходили из воды. Судно развивало огромную по тем временам скорость — около 40 узлов, но и оно страдало «проваливанием».



Доктор технических наук Ростислав Евгеньевич Алексеев (1916—1980 гг.) — бывший Главный конструктор судов на подводных крыльях, лауреат Ленинской и Государственной премий, Работы конструктора Р. Е. Алексеева и других кораблестроителей позволили создать советский скоростной флот.

— Однако будем реалистами: новое топливо почти никак не повлияло на скорость движения судов. По-прежнему пределом оставались те же 25 километров в час...

— Да, это верно. Но новое топливо, если так можно сказать, оказалось более «комфортным», более удобным и простым в использовании. Моторист от кочегара стал отличаться не только внешне, главное — изменились условия труда и одновременно повысилась производительность флота в целом. К тому же новое топливо оказалось более чистым в экологическом отношении, например, исчезли черные клубы дыма на реках.

Но самое главное — у корабелов появилась реальная возможность надеяться на новый мощный двигатель, который должна была в конце концов дать промышленность. Когда? Вот этого-то никто не знал. Но верили, что двигатель появится.

В 30-е годы, например, немецкий инженер Ганс фон Шертель с большой группой ученых и специалистов-практиков очень серьезно работал над идеей скоростного судна с подводными крыльями. К тому времени появились и подходящие материалы для конструкции корпуса и вполне пригодные мощные двигатели. Не существовало лишь одного — оптимальной формы подводного крыла.

Шертель испытывал модели самых немислимых очертаний, но ничего не получалось. Судно не шло. В одних случаях ему не хватало остроты при движении на воде, в других — недостаточной оказывалась подъемная сила крыла и судно не поднималось над водой. Золотая середина так и не была найдена, хотя система подводных крыльев, созданная Шертелем, нашла применение. И все же полное практическое осуществление идеи подводного крыла не давалось зарубежным исследователям.

Новый этап наступил в 1935 году, когда советские ученые М. В. Келдыш, М. А. Лаврентьев, Н. Е. Кочин и другие выполнили значительные теоретические исследования.

Примерно в те же годы студента кораблестроительного факультета Горьковского политехнического института Ростислава Алексеева заинтересовала статья в сборнике научных трудов ЦАГИ. В статье рассматривалось поведение крыла самолета в некоем плотном потоке, например, в воде. Автор доказывал: чем сильнее поток, тем быстрее возникают гидродинамические силы, обеспечивающие подъемную силу крыла.

Конечно, не только студент из Горького прочитал эту статью, но никто из читавших не подумал о судах на подводных крыльях. Алексеев подумал.



После многочисленных попыток, используя самые простые материалы и инструменты — деревянные бруски, нож и кусочки жести, Алексеев построил-таки маленькую модель нового судна. И не только построил, но и испытал ее в реальных условиях, максимально приближенных к действительности, — на Волге.

Заядлого яхтсмана Алексеева часто видели на реке. Его яхта вела за собой на буксире маленькую модель. Алексеев экспериментально подбирал угол наклона крыла, определял его правильное расположение относительно корпуса.

Молодого человека захватила идея — заставить служить те гидродинамические силы, которые как раз не позволяли судам увеличивать скорость, делали водный транспорт тихходным. Словом, решил врага обратить в друга.

И обратил!

Осенью сорок первого года Ростислав Алексеев — выпускник института — защитил дипломную работу «Глиссер на подводных крыльях». Государственная экзаменационная комиссия услышала о судне, которого еще не знала мировая история кораблестроения. Дипломная работа была признана соответствующей уровню кандидатской диссертации.

— А почему он назвал свое судно «глиссером»!

— Видимо, другого подходящего слова просто не нашлось. Ведь глиссер в то время был символом скорости на воде. Прав-

да, за судном конструкции Алексеева не мог бы угнаться любой глиссер. Дипломант предложил в проекте скорость порядка 100 километров в час. Причем расчеты убеждали в возможности достижения такой фантастической скорости на воде.

— Получается, что с модели, которую мастерил студент Алексеев, и начинается наш отечественный скоростной флот на подводных крыльях!

— Да. В отличие от многих западных конструкторов Р. Е. Алексеев предложил установить две пластины — под носовой и под кормовой частями судна. Это так называемая схема малопогруженных крыльев, которая сейчас широко используется у корабелов всего мира как наиболее оптимальная.

После защиты диплома Р. Е. Алексеев получил направление на горьковский завод «Красное Сормово», в отдел технического контроля: молодой судостроитель стал контролером ОТК по приему танков — главной продукции завода. Время-то было военное.

— А как же скоростные суда на подводных крыльях!

— В течение некоторого времени они жили только в понятии Алексеева. Но вы-

Рисунок Р. Е. Алексеева (1940—1941 гг.). Буксировка модели крылатого судна за яхтой и первые наброски судна на глубокопогруженных подводных крыльях.

шло так, что о дипломе Алексеева узнал главный конструктор завода Владимир Владимирович Крылов. Он и помог. Руководство завода на свой страх и риск выделило молодому конструктору мастерскую.

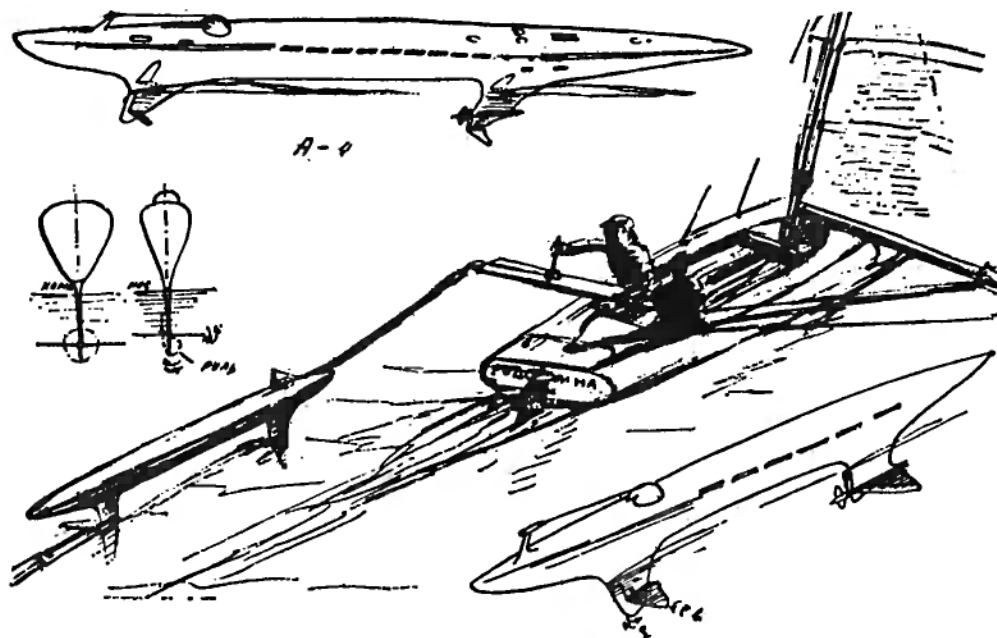
Правда, это было скорее лишь одно название «мастерская», а по существу, всего-то крохотная избушка возле Сормовского затона и штат из одного человека — ученика слесаря Саши Некоркина, если, конечно, не считать самого Ростислава Алексеева, одержимого, как казалось многим, фантастической идеей.

Но двое людей, в общем, голыми руками, в апреле 1943 года построили большую модель самоходного катера. Теперь можно было воочию увидеть, как судно, будто опершись на крылья, приподнимается над водой, между его днищем и водной поверхностью образуется просвет — и вот она, новая, небывалая скорость.

На первом своем катере Р. Е. Алексеев в 1946 году отправился в Москву. Его приняли в заинтересованных организациях, специалисты познакомились с судном. Мнения разделились, одним катер показался забавной игрушкой, этакой проказой талантливого изобретателя, другие увидели в нем прообраз флота будущего.

У идеи судна на подводных крыльях появились первые сторонники не только в Горьком, но и в Москве. Крохотный коллектив лаборатории принялся за технический проект первого в мире судна на подводных крыльях под условным названием «Ракета».

Но когда проект был готов, почти все специалисты, как сговорившись, в один го-



В 1957 году на Волге в районе Горького начал эксплуатироваться теплоход «Ракета» — первое пассажирское судно на подводных крыльях. Он действует на пригородных и местных линиях протяженностью до 500 километров. Скорость «Ракеты» — 60 километров в час, мощность двигателей 850 лошадиных сил. Судно берет на борт 64 пассажира.

люди стали твердить о нецелесообразности серийного производства нового судна, о его недостаточной надежности. Доводы приводились самые разные. Одни, несмотря ни на что, напрочь отрицали вообще саму идею подводного крыла, считали невозможным то, что большое судно «встанет на крыло». Другие, хотя и верили в подъемную силу крыльев, но высказывали сомнения иного свойства: а что если высокая волна? а если топляк? а если... Много возникало всяких «если»...

Опровергать эти доводы расчетами было уже бесполезно — от расчетов оппоненты просто отворачивались, подчеркнуто не желая обсуждать уже готовый технический проект «Ракеты».

Кстати, этот проект утверждался не на техническом совете, а на расширенном заседании партийного комитета. Постановили: начать строительство первого экземпляра судна на подводных крыльях, способного принять на борт 60 пассажиров и развивать скорость до 60 километров в час.

— То есть втрое больше обычной скорости на воде!

— Да. Не буду рассказывать, как строилась первая «Ракета», — это уже история. Хочу лишь подчеркнуть — тепличных условий никто не создавал. Коллектив энтузиастов работал с вдохновением и с полной отдачей сил. Никого нельзя было выделить — все выкладывались до предела, не обращая внимания ни на выходные, ни на праздники, пока наконец «Ракета» не сошла на воду.

Наверное, за всю историю Горького ни одно судно не провожало и не встречало столько горожан. О приближении «Ракеты» объявляли по радио. На набережную выходили сотни и сотни людей, стояли, всматривались в даль, и вот на горизонте появлялась блестящая стремительная точка, лихо обгоняющая другие суда. Точка росла, приближалась, приобретала четкие контуры. Все так и говорили: «Наша «Ракета»».

Конструкция судна была очень удачной, можно сказать, классической. Причем все — от двигателя до последней заклепки в корпусе — сделано из отечественных материалов. Не ошибусь, если скажу, что промышленность нашей страны как бы сконцентрировала свои достижения в новом судне. Это была победа всей советской экономики!

Потом началось совершенствование конструкции. Параллельно разрабатывался проект «Метеора» — более комфортабельного судна, способного принять на борт уже 120 пассажиров... Словом, шла

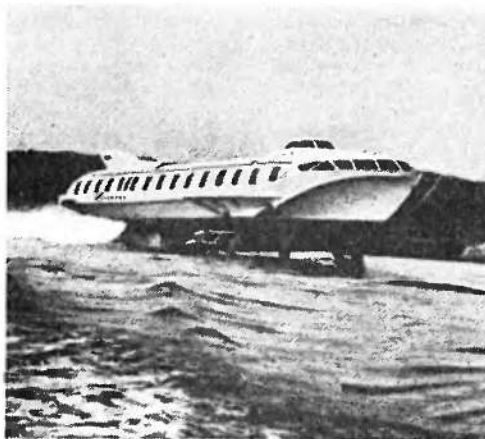
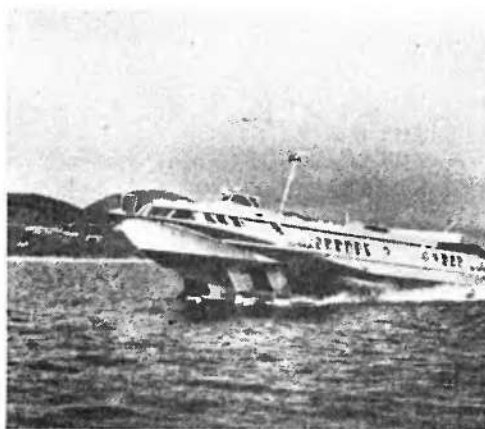


В 1958 году был построен катер «Волга», удостоенный Золотой медали на Всемирной выставке в Брюсселе. Катер предназначен для прогулок, водного туризма и служебно-разъездных целей. Он используется на реках, озерах, водохранилищах, а также на прибрежных морских линиях. Катер с 6 пассажирами на борту развивает скорость 60 километров в час.

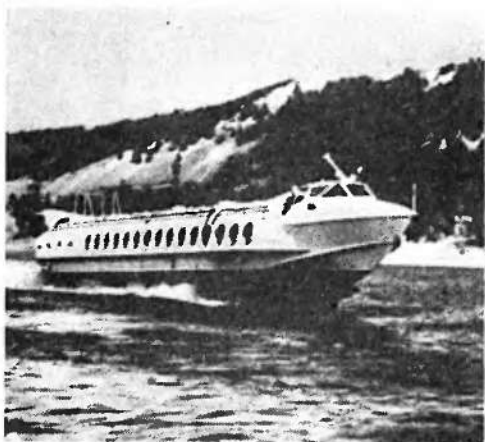
Теплоход «Метеор» предназначен для речных скоростных пассажирских перевозок на линиях протяженностью до 600 километров. Со 120 пассажирами он развивает скорость 65 километров в час и имеет два двигателя по 850 лошадиных сил.



обычная конструкторская работа, в которой очень редки праздники и очень часты волнения и переживания.



Теплоход «Спутник», имея четыре таких же двигателя, что и «Метеор», способен принять 256 пассажиров. Скорость 65 километров в час.



У речного теплохода «Чайка» повышенная скорость — 86 километров в час, а эксплуатационная мощность — 900 лошадиных сил. Судно берет 30 пассажиров и курсирует на пригородных линиях протяженностью до 400 километров.

Теплоход «Комета» обслуживает прибрежные морские линии протяженностью до 230 миль. Длина судна 35,1, ширина — 9,6 метра. «Комета» берет на борт 118 пассажиров и развивает скорость 32—34 узла. Общая эксплуатационная мощность 1700 лошадиных сил. Морские суда типа «Комета» пользуются особой популярностью за рубежом

— Валерий Васильевич, на ваших глазах, вернее, в ваших руках рождается, да нет, не рождается, уже родился новый вид транспорта — скоростной пассажирский флот. Если судить об этом событии с народнохозяйственных позиций, то «Метеоры», «Ракеты» из города Горького незаменимы для нашей страны, имеющей самую насыщенную гидрографическую сеть. А для транспорта Сибири скоростной флот просто бесценная находка. Но почему вы говорите только о пассажирских судах? А грузовых моделей «Ракеты» не было!

— Нет. Грузовыми судами на подводных крыльях мы не занимались. И не знаю даже, когда будем ими заниматься. Спросите, почему!

— Почему!

— Нечего возить. Какие грузы сегодня народное хозяйство поручает реке? Дешевые и объемные. Не повезешь же на «Ракете» гравий или песок, лес или уголь. Других грузов у реки нет. Может быть, пока нет.

Мы думали над возможными грузопотоками. Например, просчитывали варианты перевозок скоропортящихся продуктов, скажем, овощей, из Астрахани в Горький. Знаете, невыгодно. Сейчас построены и успешно эксплуатируются традиционные суда-овощевозы, снабженные холодильными установками, специальными изоляционными камерами. Они могут перевозить любые скоропортящиеся грузы на любые расстояния. День больше, два меньше судно будет находиться в рейсе — для надежно укрытого «скоропорта» это не имеет значения.

Другие грузы тоже для нас не подходят. Разве что цветы перевозить, но это можно делать при необходимости и на крылатых судах пассажирского варианта.

А потом есть еще одно обстоятельство... Видите ли, наши суда могут работать только в светлое время суток. Ночные рейсы для них опасны, а в тумане просто невозможны. Слишком велика скорость. И потому, даже если найдется какой-то груз для судов на крыльях, все равно доставлять его на большие расстояния вряд ли будет целесообразно. За ночь и за утреннюю пору обычное грузовое судно наверстает в сравнении с «Ракетой» упущенное за день время. Получается, что среднесуточный выигрыш скорости у судов на подводных крыльях невелик. Потому грузовыми вариантами мы и не занимаемся.

— А сама конструкция судов, их надежность позволяют ли в случае необходимости переделать пассажирское судно в грузовое!

Теплоход «Беларусь» отличается тем, что имеет очень малую осадку: на плаву — 0,91, при ходе на крыльях — 0,3 метра. Для сравнения: те же параметры у теплохода «Ракета» — 1,8 и 1,1 метра. «Беларусь» обслуживает пригородные и местные речные линии протяженностью до 320 километров. Судно берет на борт 40 пассажиров и при эксплуатационной мощности 600 лошадиных сил развивает скорость 65 километров в час.

— Конечно. Надо сказать, что надежность конструкции наших судов очень высока. Приведу несколько примеров.

Конструкция крыла такова, что ему не опасны в воде ни топляки, ни другие плавающие предметы. Представляете, на ходу «Ракета» режет бревно, как нож спичку. Такова прочность крыла.

Рассказывали мне как-то случай — лучшей рекламы нашим судам не придумаешь. У одного незадачливого зарубежного капитана «Комета» на всем ходу врезалась в коралловый риф, буквально пропахала его крылом, прежде чем оказаться далеко на берегу. Вызвали представителя всемирно известной страховой компании «Ллойд», он долго ходил вокруг «Кометы», разглядывал ее, потом сказал, что впервые видит судно, наскочившее на коралловый риф и не получившее почти никаких серьезных повреждений. Действительно, оказалось достаточно мелкого ремонта, чтобы «Комета» вновь ушла в рейс.

Наши суда охотно покупают за границей. Одна из зарубежных фирм, не припомню ее названия, выпустила рекламный плакат такого содержания: город в «час пик», улицы забиты машинами, на набережной пробка, мечутся пассажиры, а по реке летит «Ракета». Подпись гласит: «Самое надежное транспортное средство в «час пик».

Особой популярностью за рубежом пользуются морские суда типа «Комета». Такой интерес объясняется довольно просто — территория большинства западноевропейских стран невелика, там нет рек вроде нашей Волги, зато зачастую есть морские акватории или крупные озера.

Наш опыт конструирования и эксплуатации судов на подводных крыльях заинтересовал ряд судостроительных фирм зарубежных стран. Интересные работы в этом отношении ведутся в Италии, США. В Канаде отдали предпочтение другому направлению — небольшим катерам на подводных крыльях. В Японии и Финляндии проявляют интерес к приобретению советских лицензий, считая наши проекты самыми совершенными.

И судя по отзывам речников и моряков, как советских, так и зарубежных, у судов на подводных крыльях большое, многообещающее будущее.

— Валерий Васильевич, как известно, в последние годы ваш коллектив создал газотурбоход «Буревестник». Его скорость — 90 километров в час, значительно более высокая, чем у судов типа «Ракеты» либо «Метеора». Но «Буревестник» не приобрел



Газотурбоход «Буревестник» — представитель второго поколения судов на подводных крыльях. Он предназначен для скоростных пассажирских перевозок на транзитных и местных линиях рек и водохранилищ протяженностью до 500 километров. Длина судна — 43,2, ширина — 7,4 метра. Осадка на плаву — 2 метра, при ходе на крыльях — 0,6 метра. На «Буревестнике» два двигателя по 2700 лошадиных сил. Газотурбоход берет на борт 150 пассажиров и развивает скорость 90 километров в час.

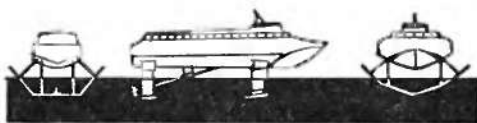
пока такой же популярности и массовости, как это было с предыдущими типами судов на подводных крыльях. Может быть, причина тому какие-либо технические просчеты!

— Уж лучше бы у «Буревестника» обнаружались технические просчеты, их по крайней мере мы в силах устранить. А тут просчеты иного свойства...

«Буревестник» — модель второго поколения судов на подводных крыльях. Появление ее не случайно. Оно продиктовано требованиями экономики.

Нам, корабелам, конечно, отрадно, что на реку вернулся деловой пассажир: люди стали для командировки, например, из Горького в Казань и в другие волжские города избирать только наши быстроходные и комфортабельные суда.

Здесь мы выигрываем по всем экономическим показателям у любого вида тран-

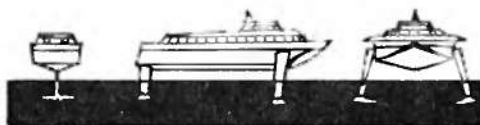


Движение крылатого судна напоминает полет самолета, с той разницей, что свое положение по высоте судно может изменять весьма ограниченно, так как крылья должны быть все время погруженными в воду. С учетом того, что вода примерно в 800 раз плотнее воздуха, площадь подводных крыльев может быть уменьшена во столько же раз по сравнению с площадью крыльев самолета аналогичной массы.

Трапецевидные, У-образные подводные крылья представляют собой самостабилизирующиеся системы. Если судно на таких крыльях под воздействием ветра, волнения «проваливается» или кренится на борт, то в данном месте в воду входит дополнительная площадь крыльев. Возникает добавочная подъемная сила, которая восстанавливает положение. Правда, плавание на подобных судах не очень приятно для пассажиров, так как при изменении подъемных сил пассажиры испытывают периодические толчки.



На подавляющем большинстве советских судов применяются малопогруженные подводные крылья, подъемная сила которых регулируется автоматически, уменьшаясь при приближении к поверхности воды (подъемная сила увеличивается при отдалении крыла от поверхности).



Наиболее приспособлены для плавания на волне полностью погруженные крылья с изменяемым углом атаки. Это осуществляется с помощью автоматических механизмов по сигналам датчиков, контролирующих уровень поверхности воды перед крылом. Таким образом подъемная сила крыльев автоматически регулируется, сохраняя почти неизменное значение. Корпус судна, оборудованный такой системой, движется без всяких толчков на почти постоянном удалении от гребней волн. Самые большие из современных судов на подводных крыльях могут эксплуатироваться при высоте волн 2,5—3 метра.

спорта. Наш пассажир доберется из Горького в Казань значительно быстрее, чем пассажир железной дороги, и лишь немного уступит по времени пассажиру авиационному. Кроме того, наш проезд самый дешевый! Люди быстро поняли, что к чему: билеты нарасхват, от пассажиров отбоя нет.

Мы всегда следили за показателями работы наших судов. Экономика — чуткий барометр для техники. Например, в прошлом году по Волжскому Объединенному речному пароходству каждая «Ракета» принесла прибыль в 13,2 тысячи рублей, а «Метеор» — 21,7 тысячи рублей. Наши суда окупаются примерно за 10—11 лет эксплуатации. И по удельным расходам топлива они тоже имеют весьма хорошие показатели. Казалось бы, все хорошо.

Однако возникли и проблемы. В частности, скорость судов на подводных крыльях до 60 километров в час, по мнению речников, все же недостаточна.

Так уж распорядились наши предки, но в среднем расстояние между крупными волжскими городами — приблизительно 500 километров. Поэтому речникам требовалось такое судно, которое за световой день смогло бы покрыть это расстояние в оба конца. Тем самым отпала бы необходимость в содержании на судах сменных команд, полноценнее использовался бы флот... В общем, доводы, я их все приводить не буду, убеждали: действительно, нужно судно второго поколения, чтобы оно имело скорость 100, а еще лучше — 120 километров в час.

Вот мы и предложили «Буревестник». Он принципиально отличается от судов первого поколения. Скажем, у «Ракеты» был один дизельный двигатель мощностью 850 лошадиных сил, у «Метеора» два таких мотора. А у «Буревестника» двигатель совсем иной — турбины, отслужившие свой срок в авиации. Они-то и дали желаемую скорость.

У судна очень красивые, я бы даже сказал, элегантные обводы. Он, как величественная птица, мягко парит над водой со 150 пассажирами в салоне.

— Но каково пассажирам от ревущих турбин!..

— Конечно, шум слышен, но он не такой, как на аэродроме. Турбины вынесены на корму и установлены с таким расчетом, чтобы выхлоп шел в воду. Для этого сконструированы специальные глушители.

Надо сказать, что с экологической точки зрения все наши суда, и «Буревестник» в том числе, если не идеальны, то по крайней мере близки к идеалу. Ведь они не вызывают сильной волны, которая возникает при движении судов обычных типов и размывает берега.

Единственно, что нас смущало: не будет ли «Буревестник» на реке напоминать гоночный автомобиль в оживленном городе? Водные магистрали ныне очень оживленные. Вероятность аварии для быстрого судна весьма высока. Но ничего подобного не случилось.

Тем не менее «Буревестник» остается в единственном экземпляре. Он честно и исправно выполняет свою работу, курсирует между Горьким и Казанью и покрывает этот путь — туда и обратно — за один световой день.

Дело в том, что к обслуживанию нового судна речники оказались просто неподготовленными, так как не имели соответствующей базы. Ведь «Буревестнику» требовалось не дизельное топливо, а авиационное горючее. Не обычные смазочные материалы, а специальные. В общем, пока пробовали, испытывали, присматривались, как будет вести себя новое судно в эксплуатационном режиме, двигатели «Буревестника» вышли из строя.

Тут же стали ощутимы ведомственные барьеры: кому выполнять ремонт? Авиационная промышленность готова поставлять турбины, отслужившие летный срок, но в таком количестве, которое судостроителям при всем их желании трудно реализовать и за двадцать лет. Иначе авиационникам невыгодно брать на себя ремонт, им нужен соответствующий объем. Речники за новые суда, но при одном условии — пусть кто-то возьмет на себя ремонт и обслуживание сложных двигателей.

В общем, все «за», все считается с экономикой, а «Буревестника» в массовом варианте пока нет.

— В этой связи возникает вопрос о перспективах судов на подводных крыльях!

— Главное сейчас — проблема двигателя. В Горьком делают только корпуса судов, а моторы должны давать смежники, которые пока не определены. Комитет по науке и технике пошел нам навстречу, дал задание Министерству тяжелого и транспортного машиностроения — разработать двигатель в 2000 лошадиных сил. Но его создание — очень сложное дело. Для этого требуется немало времени.

Пока же наши конструкторы, конечно, не сидят сложа руки, на смену «Ракете» подготовили «Ласточку», она возьмет на борт столько же пассажиров, но будет иметь скорость в полтора раза выше. На смену морскому судну на подводных крыльях «Комета» придет «Альбатрос». Будут и другие новые суда, о которых говорить пока преждевременно. В общем, работаем, надеемся и ждем.

Видимо, надо сказать и о том, что теоретические разработки по судам на подводных крыльях не закончены.

Наш опыт и традиции уместились в историю одного поколения корабелов, и поэтому, думаю, предстоит еще немало открытий, немало новых решений. Как, например, показал опыт конструирования и эксплуатации для крупных судов (150 пассажиров и более), лучше использовать не два крыла, как обычно, а своеобразный гидродинамический комплекс, состоящий из несущих и вспомогательных крыльев, — это заметно улучшает эксплуатационные характеристики. Но как этот комплекс сделать наиболее рациональным — над этим сейчас и думаем.

Или другое. Опять же опыт подсказыва-

ет, что сегодняшнюю конфигурацию крыльев можно улучшить. Более значительный эффект способна, например, дать какая-то принципиально иная система крыльев. Эта система способна, видимо, улучшить мореходные качества судна, одолеть более крутую волну и принять на борт больше пассажиров. Но как построить судно с такими крыльями? Опять вопрос.

И таких вопросов можно было бы назвать немало. Собственно, в решении одних проблем, в осмыслении других я как раз вижу движение научно-технического прогресса.

Еще пример. На скоростном судне типа «Ласточка» носовому крылу придана большая стреловидность. Вроде бы изменение небольшое, но это нововведение позволило получить заметную прибавку к скорости.

Что же касается общих тенденций на ближайшие 10—20 лет, то они, на мой взгляд, таковы: суда на подводных крыльях станут преобладающим транспортным средством при паромных сообщениях и пассажирских перевозках на относительно короткие расстояния. Масса судов скорее всего не будет превышать 200 тонн. Дальность плавания ограничится 400—600 километрами. При большой дальности запасы топлива полностью «съедят» полезную грузоподъемность.

Правда, имеются технические предпосылки для создания судна на подводных крыльях массой 2500—3000 тонн. Оно могло бы перевозить через океан различные ценные грузы, например, контейнеры или автомобили со скоростью 150 узлов (277,7 километра в час). Такому судну не будут страшны океанские волны, так как стойки поднимут корпус высоко над поверхностью воды. Однако появление таких судов можно ожидать лишь в отдаленном будущем.

— Валерий Васильевич, слушая вас, вспомнились слова известного историка Ключевского, образно сказавшего об отношении русского человека к реке: «На реке он оживал и жил с ней душа в душу. Он любил свою реку, никакой другой стихии своей страны не говорил в песне столько пасковых слов, — и было за что».

— Что говорить, лестные слова. Но, думаю, они относятся не только к кораблям. Ибо самым непосредственным образом адресуются ко всему народному хозяйству. Река остается важным элементом транспортной сети. Наша страна, как известно, располагает очень разветвленной гидрографической сетью. И суда на подводных крыльях позволили как бы вернуть на реку делового пассажира.

Но, замечьте, на какую реку? На крупную. А ведь есть еще мелкие и средние реки, весьма значительной протяженности и с весьма малой загруженностью. Почему малой? Нет для них соответствующего флота. И его, видимо, предстоит еще создать.

ЛИТЕРАТУРА

Шапиро Л. С. Самые быстрые норабли. Ленинград. «Судостроение», 1981.
Шенкнехт Р., Люш Ю., Шельчель М. и др. Суда и судоходство будущего. Пер. с нем. Ленинград. «Судостроение», 1981.

Измерения векового хода спектральной прозрачности атмосферы за 1880—1980 годы выявили, что в периоды, совпадающие с моментами мощных вулканических извержений, атмосфера мутнеет. Недавно были получены данные о влиянии продуктов извержения на химический состав и структурные характеристики стратосферы.

Мощное газопылевое облако вулканического происхождения быстро распространяется в воздушной массе и поступает в стратосферу, формируя там аэрозольный слой с меняющимися оптическими и структурными характеристиками.

Измерения выявили также большое время жизни (0,8—1,5 года) стратосферного вулканического облака, которое активно влияет на планетарный радиационный теплообмен и климат. Это влияние ведет к похолоданию земной поверхности и тропосферы.

Содержащийся в тропосфере водяной пар задерживает идущее от Земли тепло,

из-за чего создается парниковый эффект, но из-за похолодания эффект этот снижается, от полноты ледовых покровов расширяется в направлении к экватору, что, в свою очередь, по принципу обратной связи увеличивает похолодание. Расширению ледяного покрова способствует и усиление влагообмена в системе океаны — континенты — атмосфера. Климат континентов активнее реагирует на усиление вулканической деятельности, нежели океаны, поскольку теплообмен тут происходит быстрее.

Пульсации вулканической активности могли быть одной из причин изменений климата, в частности нарастания или отступления ледового покрова в прошлые эпохи.

К. КОНДРАТЬЕВ, Н. МОСКАЛЕНКО.
Лучистый теплообмен в атмосфере, возмущенной вулканическим извержением. «Доклады АН СССР», том 274, № 4, 1984.

ПРИ ЯСНОМ НЕБЕ

Обледенение в полете — грозный враг самолетов — обычно начинается в облаках, а также при быстром снижении из-за того, что на поверхности самолета — более холодной, нежели окружающий воздух, — водяной пар переходит из газовой фазы непосредственно в твердую. Но случается, что самолеты обледеневают в ясном небе при горизонтальном полете на высоте нескольких километров, когда температура воздуха практически постоянна. При этом льдом покрываются верхние поверхности крыльев.

Первопричиной такого необычного обледенения является, по мнению сотрудников Центральной аэрологической обсерватории, падение давления и охлаждение воздуха над крылом самолета. Уменьшение температуры воздуха, естественно, приводит к увеличению относительной влажности, поэтому воздух над крылом оказывается перенасыщенным влагой, которая и затвердевает на холодной поверх-

ности крыльев. Признаком этого явления может служить возникновение водяной или ледяной дымки за крыльями самолетов при их взлете или посадке в условиях высокой влажности воздуха.

Само по себе такое обледенение не очень велико и потому довольно безобидно. Но если заиндевевшая машина попадает в переохлажденное облако, то может начаться интенсивное спонтанное обледенение со всеми опасными последствиями.

Обледенению в ясном небе подвержены не только самолеты, но и вертолеты и дирижабли. Так, например, согласно расчетам, на дирижабле, поверхность которого составляет около 12 тысяч квадратных метров, за час может осадиться до тонны льда.

Г. КОСТЯНОЙ, Т. РАЗОРЕНОВА, А. ШАГИН. Об обледенении самолетов в ясном небе. «Метеорология и гидрология» № 6, 1984.

В ШАХТУ ЗА... ОВОЩАМИ

В угольных и рудных бассейнах большая часть плодородной земли занята шахтами и поднятой из недр пустой породой. Однако есть, оказывается, способ компенсации этих потерь. Уже более десяти лет в Днепропетровском сельскохозяйственном институте изучают возможность получения стабильных урожаев овощей в подземных выработках. За исключением освещения условия там почти идеальны — состав воздуха близок к наземному, но содержит больше необходимой растениям углекислоты, температура неизменная и достаточно высокая (на глубине 300 метров, где проводились опыты, она составляла плюс 20—

22 градуса), влажность повышенная. Остается завести почву, устроить электрическое освещение, и теплица готова.

Чтобы исключить попадание в нее семян сорняков и личинок сельскохозяйственных вредителей, в подземных оранжереях лучше использовать гидропонный метод, когда почву заменяют гравием и песком, а состав питательного раствора меняется в зависимости от культуры, возраста растений, созданного микроклимата. Можно вместо почвы использовать торф, улучшив его качество аммиачной водой и добавкой необходимых удобрений.

По рекомендации украинских ученых

опыты по выращиванию овощей проводятся в шахтах Криворожья, Кемеровской и Горьковской областей, в выработках одного из рудников Казахстана. В шахтерские столовые поступают из-под земли огурцы и томаты, зеленый лук и шампиньоны. Урожаи здесь довольно высокие. Так, помидоров с одного квадратного метра снимают 60, а огурцов — до 30 килограммов в год.

Интересно, что в условиях горных выработок удалось ускорить рост и развитие растений. Этого добились за счет сокращения подземных суток с 24 до 18 часов. Цикл «день — ночь» создавался там автоматическим регулятором, включающим и выключающим свет через заданные промежутки времени. При этом имитировался

даже восход солнца — дуговые ртутные лампы высокого давления разгорались медленно, постепенно повышая интенсивность свечения до максимального.

Новый способ выращивания зеленой продукции оказался и достаточно экономичным. По сравнению с обычными зимними теплицами прибыль от эксплуатации 1 квадратного метра площади, как и уровень рентабельности, оказалась в шахтах выше в десять и более раз. Да и сооружение теплиц под землей обходится вчетверо дешевле.

П. БЫКОВ, Н. ХОЛОДКОВ. Подземные выработки вместо теплиц. «Картофель и овощи» № 10, 1984.

БЕНЗИН ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

Растительное сырье является крупным возобновляемым источником энергии и может быть использовано для получения водорода, газообразных, жидких, твердых углеводородов и химического сырья. Ежегодный прирост твердой биомассы лесов мира составляет около 50 миллиардов тонн, что в несколько раз превышает потребление энергии человеком. На территорию СССР приходится около 20 процентов всех лесов мира. По-видимому, при соответствующей технологии сбора и переработки до половины ежегодно возобновляемой биомассы леса в перспективе может быть использовано для получения энергии в виде газообразного, жидкого и твердого топлива.

Преимуществом растительного сырья является то, что скрытую в нем энергию можно потреблять на месте производства, обходясь без транспортирования нефтепродуктов в эти районы. Кроме того, растительные источники энергии не влекут за собой вредных выбросов, образующихся

при горении, а углекислый газ вновь ассимилируется растениями, которые также поглощают и лишнее тепло.

Однако технология получения газа, моторного топлива и химического сырья из растительной биомассы разработана еще недостаточно. Советские ученые провели исследования, которые доказали возможность получения синтетической нефти из древесной массы (опилки). Выход полезной продукции при этом составляет в среднем от 70 до 92 процентов, в том числе образуется газ, бензин и остаток типа мазута.

Бензин (в виде сырой фракции) можно применять не только для производства моторного топлива, но и в нефтехимии. А остаток типа мазута может найти применение как котельное топливо. Из этих материалов можно получить и другие продукты, но для этого требуется дополнительная обработка.

Я. ПАУШКИН, Е. ГОРЛОВ. Углеводороды из растительного сырья. «Доклады АН СССР», том 278, № 3, 1984.

ЧЕМ БЫЛА РАДУГА?

Современное литературное слово «радуга» фиксируется в словарях русского языка лишь начиная с XVIII века. Это слово является по своему происхождению восточнославянским, образованным от прилагательного «радь» в значении «веселый». Сначала слово «радуга» относилось вообще к чему-то веселому, а позже — к блестящему, сверкающему. Связь значения слова «радуга» со значением «веселый» подтверждается и тем, что в некоторых областных говорах радугу называют «веселка», «веселуха», «веселушка» и в украинском — «веселиця».

Но до XIX века слово «радуга» считалось разговорным и имело более литературный синоним — дуга.

Первоначально значение существительного «дуга» не связывалось с метеороло-

гией и употреблялось по отношению вообще к чему-либо искривленному, изогнутому. Потом развилось значение «деревянная дуга», а на этой основе и переносное значение — «небесная дуга», «радуга».

В XVIII веке слово «дуга» относится к более высокому, церковному стилю, но постепенно утрачивает значение «радуга». И к XIX веку слово «радуга» становится единственным нормативным обозначением данного оптического явления.

Существительное «дуга» в этом значении сохранилось лишь в некоторых диалектах русского Севера, центральных областей, Сибири и Урала.

В. КАСЬЯНОВА. Радуга. «Русский язык в школе» № 4, 1984.

ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ БИОМЕХАНИКА,

ИЛИ РАССКАЗ О НАУКЕ, КОТОРАЯ ПОМОГАЕТ ДЕЛАТЬ УДОБНЫЕ ВЕЩИ

Много веков человек создает окружающую его предметную среду. Орудия труда и домашнюю утварь, мебель и посуду, одежду и обувь нужно приспособить к своим потребностям, сделать практичными и удобными. Не всегда это удается, и тогда людям приходится расплачиваться за это дефицитом комфорта и даже здоровьем.

Механические взаимодействия человека с окружающей его предметной средой не так просты, как это может показаться на первый взгляд. Чтобы полнее познать их, потребовалось даже создание особой науки. Она стоит на границе между биомеханикой, исследующей механические явления в живых системах, и эргономикой, изучающей и совершенствующей орудия и условия труда.

С этим научным направлением читателей знакомят профессор Владимир Михайлович Зацiorский, заведующий кафедрой Центрального института физической культуры (ЦОЛИФК), и доцент Московского института электронного машиностроения (МИЭМ) Александр Семенович Аруин.

Доктор педагогических наук В. ЗАЦИОРСКИЙ и кандидат биологических наук А. АРУИН.

Три основные задачи стоят перед эргономической биомеханикой: предупреждение заболеваний и травм, повышение производительности труда, облегчение условий труда.

Все исследования в этой области могут быть разделены на фундаментальные, изучающие общие биомеханические свойства тела человека, знание которых необходимо для решения многих прикладных задач и конструирования предметной среды, и прикладные, направленные на совершенствование отдельных предметов, рабочих мест и орудий труда. Один из примеров исследований первого типа — изучение резонансных частот человеческого тела. Это необходимо для защиты от вредной для организма вибрации на производстве или на транспорте.

Основную же часть исследований по эргономической биомеханике составляют прикладные работы, которым и посвящена в основном статья. Рассказывать об этом лучше всего на конкретных примерах.

ЧТО МОЖЕТ БЫТЬ ПРОЩЕ ОТВЕРТКИ?

В хозяйственном магазине можно выбрать инструмент нескольких типов и размеров. Если вы пользуетесь отверткой не часто, то почти наверняка купите то, что надо. Но те, для кого это основной рабочий инструмент, должны быть внимательны. Если конструкция отвертки несовершенна (хотя, казалось бы, на первый взгляд: что здесь конструировать?), и к тому же ваша рабочая поза неправильна, не исключено, что у вас заболит рука и от этих болей будет нелегко избавиться.

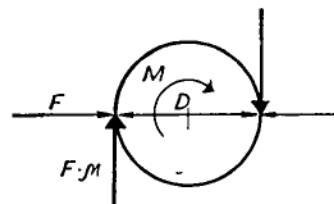
На графике показано, как часто обращаются с жалобами к врачу рабочие, по-разному держащие отвертку. Когда рука выпрямлена, наиболее мощная мышца, пово-

рачивающая предплечье — двуглавая мышца плеча, — практически не работает. Поэтому те, кто держит отвертку в таком по-



ложению, чаще страдают разными заболеваниями суставов.

Эффективность работы отверткой зависит также от формы и размеров рукоятки. В первую очередь это касается инструмента, предназначенного для тяжелых работ (такие отвертки иногда называют «силовыми»). Тут важно создать наибольший вращательный момент силы на рабочем конце



отвертки. Предельная величина такого момента (разумеется, в общем, идеализированном случае) определяется выражением $M = F \cdot \mu \cdot D$,

где F — нормальная (перпендикулярная) к поверхности рукоятки составляющая силы, развиваемая кистью, μ — коэффициент трения между кистью и рукояткой, D — диаметр рукоятки.

Понятно, что поднять вращающий момент можно за счет увеличения диаметра рукоятки. Однако эта величина не может увеличиваться бесконечно: толстую рукоятку неудобно держать в руке. Кроме того, ослабляется сила захвата и уменьшается площадь контакта кисти с рукояткой. А чем меньше эта площадь, тем быстрее появятся мозоли, сильнее будут сдавливаться кровеносные сосуды ладони. При постоянной работе с такой отверткой это, как мы уже говорили, приведет к хроническому заболеванию. Чтобы избежать этого, надо провести исследование влияния диаметра рукоятки на силу хвата и площадь контактной поверхности. Обобщив результаты, можно сконструировать рукоятку отвертки оптимального размера и удобной формы.



Одна из таких рукояток показана на рисунке. Она имеет переменное сечение, ее торцевая часть шарообразна, для лучшего контакта с кистью сделаны углубления. В месте крепления жала отвертки — небольшое утолщение, которое не дает пальцам соскальзывать. Работа с такой рукояткой увеличивает вращающий момент примерно вдвое.

Этот пример с отвертками типичен для эргономической биомеханики. Разберем его теперь с применением научного аппарата. Здесь были использованы:

- 1) статистика профессиональных заболеваний;
- 2) выявление причин заболевания или затруднения пользования предметом (в данном случае регистрировалась электрическая активность мышц);
- 3) механико-математическое моделирование. (Пусть читателя не смущает несоответствие между простотой математического аппарата и ученостью использованных слов. Механика явлений обычно более сложна.);
- 4) экспериментальное изучение зависимостей между силой хвата, площадью контактной поверхности и диаметром рукоятки;
- 5) конструирование опытных образцов;
- 6) сравнение эффективности инструментов разного типа.

Итак, теперь вы в самых общих чертах представляете, что такое эргономическая биомеханика. Разумеется, мы взяли простейший (да к тому же упрощенный донельзя) пример. На самом же деле все обстоит гораздо сложнее, и, если бы авторы ставили перед собой цель посвятить целую журнальную статью одним лишь отверткам, это можно было бы сделать без особого труда.

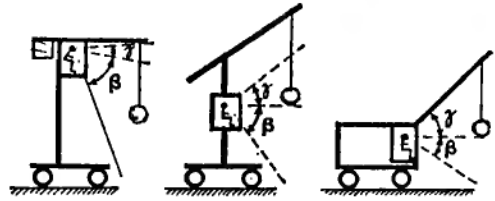
Но не будем пугать читателя частотой формул и обилием специальных терминов.

Разберем вместо этого еще несколько примеров, столь же наглядных и, надеемся, интересных. Тем более что взяты они из жизни и непосредственно касаются каждого из нас.

КАК ПОМОЧЬ НОМО SEDENS

Человек сидящий. Так, по мнению некоторых, следовало бы назвать современного городского жителя. Регулярные сидения в транспорте, за конторским столом, дома у телевизора, оказывается, вовсе не так безобидны. Перечень болезней, характерных для людей «сидячих» профессий, впечатляющ. К счастью, некоторых заболеваний можно избежать. Но лишь в том случае, если места для сидения будут удовлетворять требованиям эргономической биомеханики. Мало того, производительность труда при этом может также повыситься. Выигрыш в выработке при работе на удобных стульях соответствует примерно 40 минутам рабочего времени за день.

Универсальных сидений, которые были бы пригодны на все случаи жизни, увы, не существует. В зависимости от рода занятий они должны быть разными. Определяющий фактор — направление взгляда: вниз — на рабочий стол, вперед — на дорогу, экран или пульт, вверх и вниз — как у авиатора или машиниста башенного крана.



Поговорим о сиденьях для конторской работы — чтения и письма за столом. Правильно сконструированное рабочее место должно избавить по меньшей мере от пяти неприятностей:

— избыточное статическое давление на межпозвоночные диски (последствия: остеохондроз, радикулит, боли в области поясницы);

— чрезмерное давление на отдельные участки седалища. (Это приводит к сдавливанию артерий и капилляров и ухудшению кровоснабжения нижних конечностей.);

— застой крови в области малого таза (опасность — геморрой);

— избыточная нагрузка мышц шеи и плеч (высокая утомляемость, мигрени);

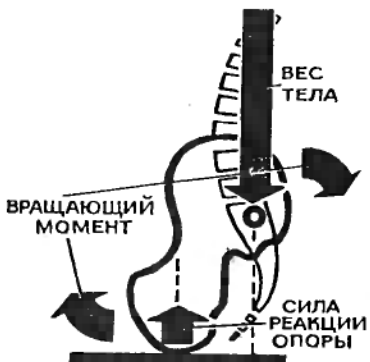
— перенапряжение зрения из-за неправильно выбранного расстояния от глаз до поверхности стола.

Коротко коснемся лишь первого пункта.

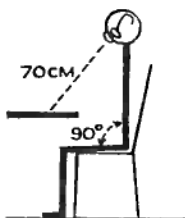
Когда человек сидит выпрямившись и не опираясь на спинку стула, на таз и поясничную область действует вращающий момент силы. При этом давление в межпозвоночных дисках, как правило, повышается. Чтобы измерить его, в диски вкалывают тонкую иглу с датчиком. И хотя в некоторых зарубежных лабораториях добро-

вольцам подобные измерения проводили прямо на рабочих местах, простым и безопасным этот метод никак не назовешь: рядом спиной мозг. К счастью, оказалось, что давление в межпозвоночных дисках (в разных позах и на разных стульях) можно довольно точно рассчитать на основе механико-математических моделей.

Если естественная кривизна позвоночника в поясничной части — так называемый поясничный лордоз — в неудобной позе нарушается, давление в дисках значительно увеличивается и возникают силы, стремящиеся сместить диски в переднем и заднем направлениях.



Обычно при конструировании стульев дизайнеры ориентируются на позу, при которой расстояние от глаз до поверхности стола оказывается чрезмерно большим. Если вы хоть немного наблюдательны, то наверняка заметили, что так за столом никто не



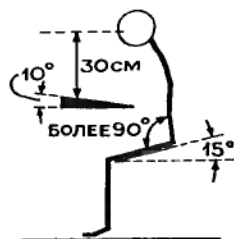
работает. Почти всегда человек наклоняется вперед, это приводит к исчезновению поясничного лордоза и увеличению внутридискового давления.

Разумнее всех поступают дети. Чувствуя, что им неудобно, они попросту наклоняют стул вперед, за что и получают нагоняй от взрослых. А напрасно. Дети поступа-



ют правильно — берегут позвоночник. А что бы сделать для них скошенную прокладку на сиденье! А еще лучше устроить

рабочее место так, как показано на рисунке. Тогда и работать будет удобно и спина не устанет.



НУЖНО ЛИ БЕГАТЬ НА МЯЧИКАХ?

Раздел биомеханики, изучающий ходьбу, бег, прыжки, называется биомеханикой локомоций. Специалистов по эргономической биомеханике в этом случае особенно интересуют обувь, полы, лестницы. (Известно ведь, как неохотно пользуются подземными переходами женщины с детскими колясками. Причина — тот факт, что ступеньки там очень узкие. Архитекторы не учли, что идущий с грузом человек ставит ноги гораздо шире.)

Но мы выбрали другой пример — спортивная обувь, известная теперь больше как «кроссовки». Оговоримся сразу: речь пойдет не о непреходящем атрибуте молодежной моды, а именно о специальной обуви для занятий бегом.

Еще несколько лет назад показалось бы невероятным, что биомеханические требования к кроссовкам будут ежегодно обсуждаться на специальных научных симпозиумах, выйдут монография и десятки статей. А причина оказалась в том, что от 25 до 50 процентов людей перестают заниматься бегом или надолго прерывают тренировки из-за более двигательного аппарата. Крупные обувные фирмы стали экстренно создавать свои биомеханические лаборатории или заказывать такие исследования солидным научным центром.

Вся сложность состояла в том, что обувь для бега должна одновременно удовлетворять противоположным требованиям: хорошо смягчать (демпфировать) ударные нагрузки и в то же время препятствовать неверному боковому (латеральному) движению стопы при отталкивании (о том, что это такое, чуть позже).

При постановке ноги на землю возникает своеобразная ударная волна, распространяющаяся по телу. Чтобы ее зарегистрировать, приходится проводить довольно сложные эксперименты. Например, крепить специальные датчики прямо к кости (речь опять идет о зарубежных экспериментаторах, которые идут на такие рискованные опыты), так как иначе не обеспечивается жесткость фиксации.

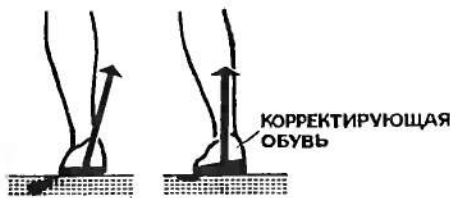
Именно так выяснилось, что при быстрой ходьбе в обуви с твердым каблуком по паркетному полу ускорения в области пятки достигают 30 g. (Напомним, что g — ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с².) На голени они равны 5–6 g, а до

головы доходит лишь около 1 g, то есть ударная волна, распространяясь по телу, постепенно затухает. Те люди, у которых амортизационные свойства тела хуже, жалуются на боли в пояснице чаще.

В чем же причина?

Чаще всего это плоскостопие или начинающийся артроз — заболевание суставов. У здорового человека коэффициент передачи коленных суставов, то есть отношение амплитуды сигнала «на выходе» — бедренной кости к амплитуде «на входе» — голени (да простит нас читатель за столь смелое применение чисто технических терминов!) равен примерно 0,55. При заболевании артрозом он резко увеличивается, и коленные суставы перестают смягчать ударную нагрузку. В таких случаях болит спина, а лечить надо ноги. Правильно подобранной обувью можно добиться многого. Любопытная новинка для спортсменов — обувь на воздушной подушке. В полую подошву кроссовок подкачивается воздух. Получается как бы бег на мячиках.

Спору нет, упругая подошва хорошо смягчает ударные нагрузки. Однако возникает другая неприятность — увеличиваются боковые (латеральные) движения стопы. Объясняется это тем, что стопа при беге обычно ставится на землю на наружный край, а уже затем центр давления переходит в сторону большого пальца. Если посмотреть на ногу сзади, то угол между продольной осью голени и стопой меняется. Примерно у каждого восьмого бегуна латеральные перемещения стопы слишком велики. Чаще всего в таких случаях болит передняя поверхность голени. У 8 процентов людей, занимающихся бегом, латеральные движения стопы, наоборот, чрезвычайно малы. Из-за этого ударная нагрузка на двигательный аппарат увеличивается. Переката стопы с наружного на внутренний свод почти нет, и удар смягчается мало. В большинстве случаев положение легко исправить подбором соответствующей обуви.



Подведем предварительные итоги. Обувь для бега следовало бы покупать с учетом своих индивидуальных особенностей: манеры бега и биомеханических свойств ноги (например, жесткости стопы, то есть степени ее деформации под нагрузкой). Разработка такой обуви обойдется куда дешевле последующего лечения. Если мы хотим, чтобы 50 миллионов людей занимались оздоровительным бегом, то нет ли смысла предупредить появление среди них 10 миллионов с заболеваниями двигательного аппарата, вызванными бегом в непригодной обуви?

РАБОТАТЬ НЕ УСТАВАЯ

Главное направление исследований в эргономической биомеханике — биомеханика трудовых процессов. Следуя правилу, взятому в этой статье — рассказывать о научных исследованиях на конкретных примерах, — приведем несколько иллюстраций того, как выполняются подобные работы. Рассмотрим три примера. Они связаны с клавишными инструментами, ножным управлением и тяжелой физической работой по подъему, переносу и перетаскиванию тяжестей.

В терминалах ЭВМ, пишущих машинках, кассовых и телеграфных аппаратах есть клавиатура, посредством которой идет ввод информации. Число рабочих движений оператора за смену достигает нескольких десятков тысяч. Профессиональные заболевания (спазмы мышц, или попросту судороги, миалгия) в таких случаях не редкость. Виною тому три основные причины: неудачное расположение клавиш, неверное направление их движения, несоответствие между силой, прикладываемой к клавише, и ее перемещением (утапливанием).

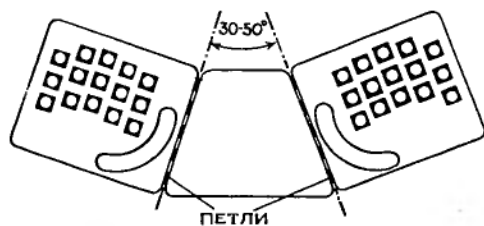
Если посмотреть сверху на машинистку, видно, что длина клавиатуры гораздо меньше ширины плеч. Если, работая в таких условиях, оставить локти в их естественном положении, то это приведет к необходимости сильно отвести кисти в сторону по отношению к предплечью. Подобная поза настолько неудобна, что человек обычно инстинктивно поднимает локти в стороны и вперед. При этом отмеченный на рисунке



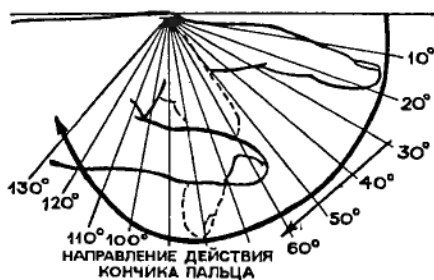
угол и несколько уменьшается, работать становится удобнее, зато мышцы плечевого пояса испытывают повышенные нагрузки. Кроме того, кисти и предплечья поворачиваются вдоль продольной оси почти до отказа. Этим нарушается одно из основных эргономических правил — рабочая зона должна быть в середине возможного диапазона движений.

Итак, мы приходим к грустному выводу: традиционное расположение клавиатуры неудачно. Причем со многих точек зрения. Выход? Один из возможных показан на рисунке. Клавиатура делится на две части. Обе плоскости слегка наклонены наружу.

Разумеется, работа на такой клавиатуре потребует некоторой перестройки, зато руки будут находиться в гораздо более удобном положении.



Направление движения клавиш тоже должно соответствовать естественному движению пальцев. Клавиши должны двигаться под косым углом к плоскости клавиатуры, а ни в коем случае не перпендикулярно ей. Соотношение между силой давления на клавишу и степенью ее утапливания должно определяться с учетом характера работы на клавиатуре.



Ножное управление. Прежде всего позволим себе задать несколько вопросов автомобилистам. У вас никогда не затекала правая нога при длительной езде? Вы никогда не промахивались мимо нужной педали? Всегда ли удобно с ними работать?

Если все ваши ответы утвердительны, значит, конструкторы сделали свое дело неплохо. Но даже и в этом случае хочется сделать управление машиной более совершенным. Поэтому в эргономической биомеханике продолжают появляться работы о ножном управлении. Скажем, определяют зависимость силы давления на педаль от ее расположения или особенности работы с педалями разных конструкций.

Например, предлагается использовать для управления подачей топлива и тормоза не две, а одну педаль с расположенным оси вращения посреди стопы. При повороте впе-



ред подача топлива увеличивается, при повороте назад она уменьшается и включается тормоз. Эксперименты показали, что время реакции водителя в экстренной ситуации со-

крашается почти вдвое — в среднем с 0,47 до 0,25 секунды. При большой скорости автомобиля тормозной путь сократится на несколько метров. А это может спасти немало жизней.

Тяжелая физическая работа — подъем и перетаскивание грузов — даже при стремительных темпах механизации еще долго будет встречаться в нашей жизни. А уж в быту без этого вообще не обойтись — чего стоит одно перетаскивание мебели.

Важный вопрос, интересующий биомехаников, — определение величины нагрузки на межпозвоночные диски. Без этого невозможно предвидеть травмоопасные ситуации, оценить эффективность малой механизации. Даже простой анализ показывает, что главная опасность для позвоночника не сама величина силы, а создаваемый ею относительно поясничных межпозвоночных дисков момент. (Более подробно об этом говорится в статье проф. Я. Попелянского «Остеохондроз: плата за прямохождение или вечная болезнь», «Наука и жизнь» № 5, 1983 г.)

Зависимость между позой человека и поднимаемым им грузом, с одной стороны, и внутридисковым давлением — с другой, довольно сложна. Это объясняется тем, что, помимо сил тяжести и веса собственного тела, здесь действуют еще две группы сил: внутрибрюшное давление и мышечная тяга. Когда человеку нужно напрячь все свои силы, он, попросту говоря, поднапрягается.

Выражаясь более научно, большие мышечные усилия обычно прилагают при закрытой голосовой щели и напряжении мускулатуры выдоха. В этом случае давление в брюшной полости резко возрастает, будто бы в нее попал туго надутый мяч. Позвоночник получает как бы пневматическую поддержку.

Внутрибрюшное давление можно измерить, и его влияние относительно легко учесть. С активностью мышц дело сложнее. Мышц много, силу их тяги зарегистрировать невозможно, и единственное, что доступно исследователям, — регистрация электрической активности мышц, расположенных непосредственно под кожей. Если записать для этого случая уравнения статического равновесия, то число неизвестных оказывается значительно больше числа уравнений. Поэтому при решении используют оптимизационные процедуры — обычно метод линейного программирования. Для этого задаются каким-либо критерием оптимизации, например, величиной уменьшения давления на межпозвоночные диски. Большинство авторов работ по биомеханике считают, что этот критерий действительно «работает» — по крайней мере у людей, страдающих болями в пояснице.

ДВА СЛОВА О ВИБРАЦИИ

Проблема защиты человека от вибрации настолько важна и актуальна, что в Государственном комитете СССР по науке и технике организован специальный научный

совет по этой теме под председательством академика К. В. Фролова.

С вибрациями разных типов человеку сегодня приходится встречаться на каждом шагу — на транспорте, на производстве, в быту. Иногда она может быть полезной, компенсируя вынужденный недостаток двигательной активности (гипокинезию). Но нередко воздействие вибрации приводит к тяжелому и опасному заболеванию, которое так и называется — вибрационная болезнь. Действие вибрации на человека и средства виброзащиты — тема отдельного большого разговора. Поэтому мы только упомянули об этом важнейшем направлении эргономической биомеханики.

НАГРУЗКИ БЕЗ ТРАВМ

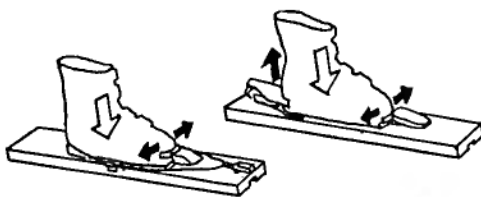
Поговорим теперь о проблеме механической толерантности. Так обычно обозначают раздел биомеханики, изучающий допустимые пределы механических нагрузок (ускорений, сил), действие которых не приводит к травмам и заболеваниям. (Напомним, что толерантность (от латинского «терпение») — способность организма переносить неблагоприятное влияние того или иного фактора среды.) Понятны и важность и сложность таких исследований, ведь разрушающие испытания недопустимы. Поэтому, чтобы сделать какие-то заключения, необходимо комбинировать результаты, полученные в разного рода косвенных исследованиях, — на манекенах, животных, данные медицинской статистики, анализ ситуаций, приведших к травмам, методы математического моделирования и т. д. Диапазон исследований исключительно широк — от упоминавшихся выше стульев и обуви до парашютов и средств катапультирования экипажей летательных аппаратов. Мы ограничимся двумя предметами — средствами для защиты от сотрясения мозга и креплениями для горных лыж.

В прошлом, когда начали осваивать производство защитных шлемов и касок, разработчиков в первую очередь интересовала их механическая прочность. О том, что при этом происходило с головой, как-то особенно не тревожились, была бы цела каска. Такие головные уборы хорошо защищали от проникающего ранения, но при внезапных ускорениях (скажем, резком торможении и остановке) лишь усугубляли травму, ведь масса и момент инерции головы в каске увеличивались. Обобщив большое число фактических данных, вывели эмпирическую зависимость границы толерантности (по отношению к сотрясению мозга) от величины и длительности ускорения головы. Конечно, это только примерная оценка: индивидуальные различия между людьми исключительно велики. Однако именно на основе подобных зависимостей создают стандарты, определяющие допустимые пределы ускорения головы. Защитные же свойства шлемов и касок характеризуются их способностью понижать действующие величины нагрузок до уровня, лежащего ниже границы толерантности.

Разумеется, любая система защиты человека должна быть комплексной. Бессмысленно повышать защитные свойства касок или тех же ремней безопасности в автомобилях, если при тех механических нагрузках, от которых они защищают, повреждаться будет что-нибудь другое. Например, шейные позвонки — обычно, к сожалению, с трагическим исходом. Хорошая защита в этом случае — пневматические воротнички-жилеты. Они удерживают голову в положении, близком к нормальному. Такие защитные воротнички было бы целесообразно носить всем мотоциклистам.

И последний пример.

Ежегодно в мире при катании с гор ломают ноги почти четверть миллиона лыжников. Такова оборотная сторона массового увлечения этим прекрасным видом спорта и отдыха. Часто переломы случаются из-за плохих или неправильно подобранных креплений. Требования к ним очевидны: они должны расстегиваться и освобождать ботинок лыжника каждый раз, когда возникает реальная опасность травмы, и крепко удерживать лыжу на ноге при не критических ударах и нагрузках. Заметим, что первые модели креплений освобождали ногу лыжника лишь при боковых перегрузках в области носка ботинка. Пятка фиксировалась такими креплениями жестко, поэтому, например, при любовном наезде на какое-то препятствие травма была неизбежна — ботинок от лыжи не отстегивался. Со-



временные конструкции креплений более безопасны. Они отпускают ногу и при боковых и при вертикальных нагрузках на носок и пятку. Это показано на рисунках.

Следует подбирать крепления с учетом диаметра костей голени. Логика здесь такова: чем больше диаметр, тем больше и осевой момент инерции кости, а следовательно, и критическая величина крутящего момента силы, который может привести к перелому. Такой подбор креплений снижает частоту травм.

Несколько слов в заключение. Конечно, в этих заметках нам не удалось рассказать о всех направлениях эргономической биомеханики. Но если читатели получили хотя бы общее представление об этом научном направлении, авторы будут считать свою задачу выполненной.



АСУ НА ЗАВОДЕ ИМЕНИ И. А. ЛИХАЧЕВА

Московский автомобильный завод, носящий сейчас имя И. А. Лихачева, был пионером в нашей стране по внедрению на производстве вычислительной техники: она применяется здесь с 1932 года. Сначала на завод пришла счетно-ключевая техника со счетно-перфорационными машинами, затем появились ЭВМ.

В 1976 году вступила в строй принципиально новая система — первая очередь АСУ — ЗИЛ, которая имела одиннадцать подсистем и позволяла решать актуальные задачи, связанные с управлением производством, экономикой, сбытом готовой продукции.

Сейчас на заводе уже действует вторая очередь

АСУ — ЗИЛ. Это крупная уникальная информационная сеть, созданная на базе двух больших ЭВМ, одиннадцати мини-ЭВМ, восемнадцати микро-ЭВМ и трехсот терминалов.

АСУ охватывает практически все подразделения головного завода, ей известны возможности цехов, она следит за качеством изделий, анализирует причины брака, оптимизирует сроки технической подготовки производства к выпуску новых видов продукции, задает темп производства и, одним словом, выполняет все, что необходимо для рационального управления таким крупномасштабным производством, как ЗИЛ.

В рамках развития второй очереди АСУ — ЗИЛ в цехах и службах завода будут устанавливаться персо-

нальные компьютеры, дисплеи и другие устройства, которые позволят компьютеризировать многие службы, например, контроль за работой оборудования, управление робототележками, складами, подвесными конвейерами и другие, типичные для машиностроительных предприятий.

На фото: демонстрация на ВДНХ СССР отдельных возможностей АСУ — ЗИЛ.

КОМПЛЕКСНОЕ МИКРОУДОБРЕНИЕ

В заметке «Откуда берутся микроэлементы» (см. «Наука и жизнь», № 1, 1984 г.) рассказывалось, что ученые Института экспериментальной метеорологии (г. Обнинск) и Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственного использования мелиорированных земель (г. Калинин, п/о Эммаус) доказали, что питание наземных растений большинством микроэлементов осуществляется преимущественно азральным путем — непосредственно из атмосферы через поверхность их листьев.

Ученые, основываясь на серьезных исследованиях, сделали вывод, что биосфера Земли развивалась в условиях достаточно интенсивного притока кометного вещества, поэтому микроэлементный состав этого вещества является эволюционно выдержанным и оптимальным для жизни.

Эти и ряд других выводов позволили ученым разработать рецептуру комплексного микроудобрения, отличающегося оптимальным составом микроэлементов. Вот его составляющие: сульфамид, натрий двуххромовокислый, марганец сер-

ноксиль, железо сернокислое, кобальт азотнокислый, медь сернокислая, цинк азотнокислый, селенистая кислота, калий йодистый, рубидий азотнокислый, сурьма треххлористая, свинец азотнокислый, ртуть азотнокислая, калий бромистый, кадмий хлористый, цезий мышьяковистый. Для каждого вещества определена точная доза.

Известные типы микроудобрений, в том числе многоэлементные, дают прирост урожая обычно не более 10—15%, а разработанное советскими учеными — не ниже 24% и в отдельных случаях — 100%. Особенно эффективно применение нового комплексного микроудобрения для выращивания корнеплодов в закрытом грунте, где расход удобрения минимален и может строго дозироваться. Действие предлагаемого препарата эффективно практически на любых почвах.

Работа ученых С. П. Голенецкого и В. В. Степанова признана изобретением.

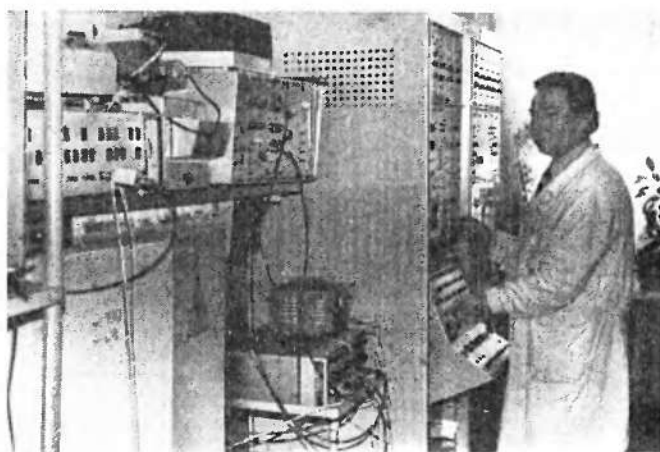
На снимке: В. В. Степанов проводит рентгенофлуоресцентный анализ пробы почвы для определения микроэлементного состава.

ПОРТАТИВНЫЙ ГАЗОАНАЛИЗАТОР

Как сообщает Центральный научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований приборостроения, средств автоматизации и систем управления, создан портативный газоанализатор, позволяющий быстро определять содержание углеводородов в отработанных газах автомобильных двигателей с искровым зажиганием.

Работа газоанализатора основана на измерении степени поглощения инфракрасного излучения исследуемым газом.

Инфракрасное излучение формируется с помощью нити накала и определенного светофильтра. Оно проходит через исследуемую пробу газа и через сравнительную кювету, затем по-



падает на фоторезистор. Если в пробе нет углеводородов, то фотоприемники освещены одинаково. Если же углеводороды есть, то инфракрасное излучение, проходящее через сравнительную кювету, будет сильнее, чем то, которое прошло через исследуемый газ. Микроамперметр измеряет силу тока, возбужденного излучением, и ее значение покажет на табло, но не в амперах, а в процентах концентрации гексана.

МИНИ-ВСПЫШКА

Фотографы — ветераны помнят, какими были первые серийные лампы-

вспышки, в 50-х годах выпущенные отечественной промышленностью: блок питания с громоздкой тяжелой батареей и большими конденсаторами походил на полевую командирскую сумку.

С появлением миниатюрных транзисторных преобразователей напряжения электрического тока и емких конденсаторов резко сократились размеры фото-вспышек. Последнее достижение в этой области — модель «Электроника ФЭ-26». Ее масса в снаряженном состоянии — то есть с батарейками — всего 125 граммов, объем — чуть больше спичечного короб-



ка. Комплект питания — два элемента типа «316».

«Электроника ФЭ-26» для своих миниатюрных размеров достаточно мощна: ее ведущее число для пленки чувствительностью 65 единиц ГОСТ — 10. Специалисты и многие фотографы-любители знают, что ведущее число суть произведение расстояния в метрах на показатель диафрагмы. Иными словами, если, например, расстояние до объекта съемки примерно 1,8 метра, то при пользовании вспышкой диафрагма должна быть 5,6.

ДИСКОВЫЙ ФИЛЬТР ДЛЯ СТОКОВ

Ученые Одесского технологического института пищевой промышленности имени М. В. Ломоносова сконструировали простой по устройству, однако весьма эффективный дисковый биологический фильтр для очистки сточных вод.

Главная деталь фильтра — пакеты алюминиевых дисков диаметром более двух метров. В пакете — 100 дисков, закрепленных на валу на расстоянии 15—20 миллиметров друг от друга.

Вал с дисками вращается со скоростью 2—3 оборота в минуту в сторону течения очищаемой жидкости. Через пять-шесть дней после пуска фильтра на поверхно-

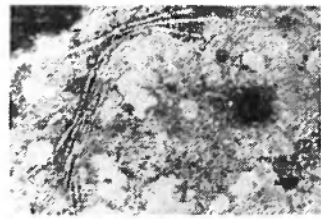
сти дисков нарастает так называемая биопленка — слой микроорганизмов, которые адсорбируют и перерабатывают органические вещества стока в условиях естественной аэрации. Толщина биопленки не превышает 5 миллиметров, поэтому междисковое пространство не зарастает и хорошо вентилируется. Пленка, отработав свое, отторгается сама, сползая с поверхности диска на дно лотка.

Фильтр, разработанный одесскими учеными, надежен и прост в эксплуатации, работает даже при довольно низких температурах окружающего воздуха. Опытная установка показала, что это оптимальный фильтр для локальных очистных сооружений на предприятиях пищевой промышленности.

ВИРУСЫ, КОТОРЫМ 10 000 ЛЕТ

Начиная с 1970 года на территории СССР в ледяных линзах вечной мерзлоты найдено пять ископаемых мамонтов. В 1979 году на берегу реки Юрибей в Ямало-Ненецком автономном округе был найден мамоненок, проживший на свете, по определению ученых, 10—12 лет. Он пролежал в мерзлом грунте около 10 000 лет, а теперь хранится в Ленинграде, в Зоологическом музее АН СССР.

Исследователи из Института вирусологии имени Д. И. Ивановского АМН СССР впервые обнаружили в тканях кишечника древнего животного вирусоподоб-



ные частицы. На микрофотографии, полученной с помощью электронного микроскопа, частицы имеют вид сфер и палочек. Сферические образования поперечником в 50 нанометров окружены плотной оболочкой. Другие вирусные частицы — тонкие нити различной длины, но с одинаковой толщиной — 10 нанометров.

Помещенные в среду, где развивались клетки культуры тканей человека, эти ископаемые вирусные частицы клеток не повреждали. Значит, они не содержат патогенного агента, нежизнеспособны. Дальнейшие исследования должны показать, относятся ли найденные частицы к вирусам самого мамонта или же они попали в кишечник животного вместе с пищей.

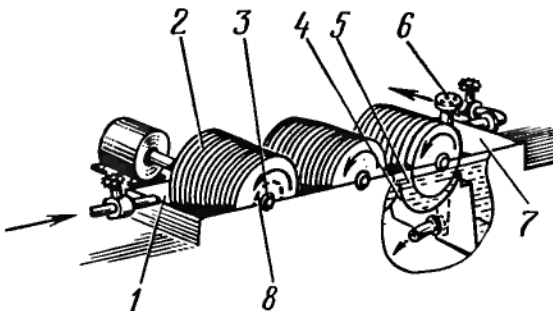
ОБЪЕДИНЕНИЕ «ГРАД»

Сейчас одно из основных направлений в практической метеорологии — это активные воздействия на гидрометеорологические процессы: рассеивание туманов в зоне аэропортов, вызывание дождя для нужд сельскохозяйственного производства или для тушения лесных пожаров, укрощение града.

Инженерные кадры этого профиля готовят, в частности, в Одесском гидрометеорологическом институте. Здесь на общественных началах создано учебно-научно-производственное объединение «Град». Оно включает кафедру активных воздействий и радиометеорологии института и Одесское подразделение по активным воздействиям на гидрометеорологические процессы.

Темы курсовых и дипломных проектов выбираются с учетом нужд производства, будущие специалисты уча-

Схема дискового фильтра: 1 — камера фильтра, 2 — пакет дисков, 3 — вал, 4 — фигурный лоток, 5 — сборник осадка, 6 — илопровод, 7 — камера для очищенной воды, 8 — распорки, предотвращающие соприкосновение дисков.



ствуют в выполнении исследований, планируемых Госкомгидрометом СССР. Так, например, были проведены научно-исследовательские работы, позволившие оценить эффективность противорадовой защиты сельскохозяйственных культур в Одесской области, обосновать рентабельность защитной службы на территории ряда других областей Украины. Эти исследования дали Госкомгидромету СССР богатый материал для оптимальной организации служб в УССР.

КАК ДАТИРОВАТЬ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ

При изучении загрязнения почвы, вызванного работой промышленных предприятий, весьма важно датировать загрязнение, чтобы, с одной стороны, определить, насколько эффективны проводимые природоохранные мероприятия, и, с другой стороны, прогнозировать возможный уровень загрязнения в последующие годы.

Научные сотрудники Института экспериментальной метеорологии в Обнинске (Московская обл.) впервые предложили способ датировки загрязнений, позволяющий отличить загрязнение, выпавшее на почву в текущем году, и оценить промежуток времени, прошедший между загрязнением и измерением его.

Способ основан на последовательном измерении загрязнения различных горизонтов почвы в полевых условиях с помощью гамма-спектрометра.

Схема исследований не сложна. Сначала измеряется радиоактивное излучение поверхности почвы обследуемой территории и выделяются места с повышенными уровнями излучения для выбора точек, где будут проводиться измерения.

В каждой выбранной точке точно замеряется интенсивность радиоактивного излучения, испускаемого поверхностью почвы вместе с имеющимся растительным покровом. Затем с помощью паяльной лампы при

температуре пламени около 800° Цельсия выжигается трава, подстилка и поверхность почвы, а зола удаляется. После этого поверхность почвы нагревается до начала красного свечения в отдельных точках — это необходимо для возгонки радиоактивного загрязнения. Затем измеряется интенсивность радиоактивного излучения, испускаемого обожженным участком. Далее удаляется пятимиллиметровый слой почвы с этого же участка почвы и проводится третье измерение.

Радиоактивные загрязнения аккумулируются травой, подстилкой и поверхностью почвы, а со временем проникают в глубь ее, поэтому по разности первого и второго измерений можно определить уровень радиоактивного загрязнения, выпавшего в текущем сезоне, а по разности второго и третьего измерений можно судить о размерах загрязнений, выпавших в последние два-три года.

Для определения времени, прошедшего между моментом загрязнения и моментом обследования места, выясняется вертикальное распределение загрязнения по профилю почвы на разных глубинах.

ХОЛОДИЛЬНИК В МАШИНЕ

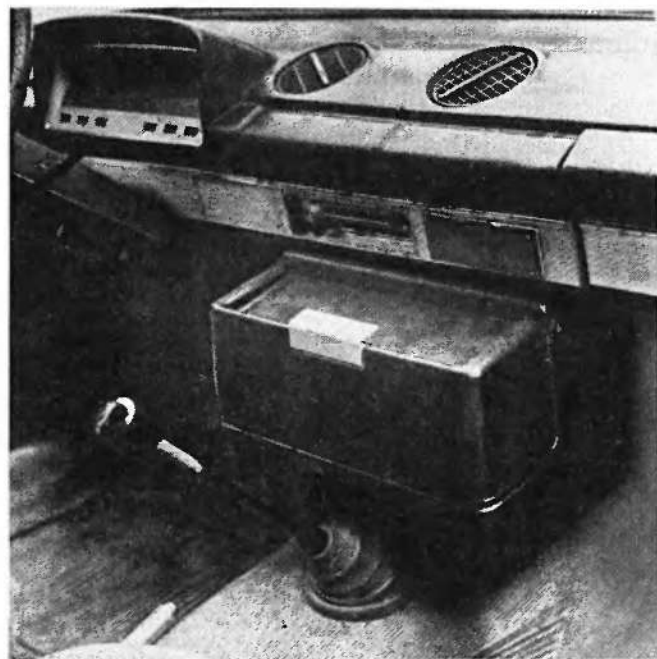
Бытовой холодильник для хранения продуктов в автомобиле новинкой не назовешь, но такой, как запечатлен на снимке, не просто новинка, а изобретение — Госкомизобретений выдал его разработчикам авторское свидетельство:

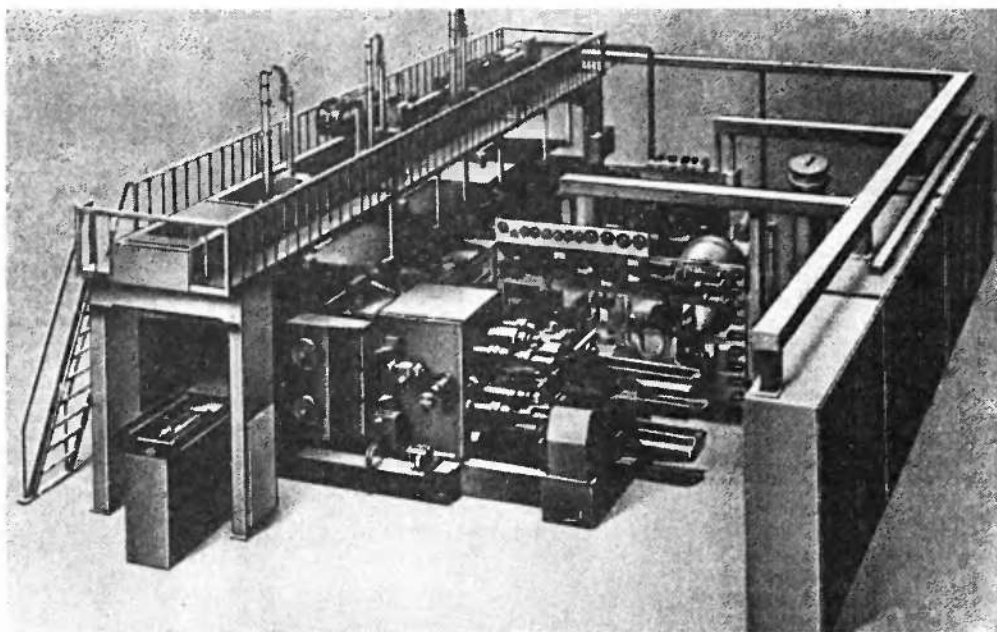
Конструкция холодильника основана на новейших достижениях в холодильной и полупроводниковой технике, а это позволило создать дешевый высоконадежный агрегат.

Рабочий режим, то есть перепад температуры в 30° Цельсия по сравнению с температурой наружного воздуха, достигается через час после включения агрегата.

Масса холодильника — всего 3,5 килограмма. Авторы назвали его «Кроха».

В разработке холодильника оригинальной конструкции принимали участие специалисты киевского завода «Электробытприбор», НИИ автоприборов (г. Москва) и Волжского объединения по производству легковых автомобилей (г. Тольятти, Куйбышевская обл.).





техника на марше

Новые технологии

ТЕХНОЛОГИ

Миллионы валов и осей, миллиарды крепежных деталей, разнообразных профильных колец и других массовых изделий ежегодно необходимы машиностроению. Легко представить, насколько важно, чтобы технологическая цепочка — путь от исходной заготовки до готовой детали — был по возможности простым и коротким. Решить такую задачу применительно к изготовлению технологически сложных деталей — длинномерных валов и осей — впервые в мировой практике удалось коллективу советских ученых, инженеров, новаторов производства. Их общий труд отмечен высокой наградой — Государственной премией СССР 1984 года. О новой технологии рассказывает один из членов этого коллектива, кандидат технических наук Борис Густавович Левин.

Лауреат Государственной премии СССР, кандидат технических наук **Б. ЛЕВИН** (г. Ленинград).

В самых различных документах последнего времени — политических, научно-технических, экономических — все чаще рядом со словом «техника» встречаются слова «и технология». Если техника — один из символов нашего века, то технология стала в определенном смысле ее судьбой: ведь именно она определяет реальность, выгодность, масштабы производства. Поэтому-то и выдвинулся на одно из первых мест при оценке конструкций машин и

приборов, особенно если это продукция массовая, критерий их технологичности. Если деталь, узел, машину в целом можно изготовить без особых затруднений, если они технологичны, — им жить; если нет, — кто же примет их в массовое производство? Более того, находки в области технологии — новые способы выполнять то, что вчера еще было трудно или почти невозможно, — открывают дорогу прогрессивным конструкциям и материалам, делают их реальными. Потому и обретает такой глубокий смысл сочетание слов «техника и технология».

Общий вид автоматической линии холодной раскатки торсионов на КамАЗе; на переднем плане — двухпозиционный продольно-раскатный станок, за ним — граненакатный и шлиценакатный станки.

В этой статье на одном примере, взятом из такой, казалось бы, традиционной, «испытанной» области, как холодная обработ-

Изготавливать и внедрять на машиностроительных предприятиях деталипрокатные станы, позволяющие использовать металлопрокат с минимальными отходами.

Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года.

ка металлов, будет рассказано о значении и возможностях новой технологии изготовления массовых деталей машин.

ТВЕРДЫЙ ОРЕШЕК

Когда в 1973 году в московском проектно-технологическом управлении объединения АвтоЗИЛ еще только возникла на бумаге технология производства автомобилей КамАЗ на будущем гиганте в Набережных Челнах (теперь город Брежнев), одним из «твердых орешков» стала проблема изготовления торсионов — тонких, длиной более полутора метров, валов из рессорно-пружинной стали. Такие валы нужны для уравнивания и откидывания кабины автомобиля. Кабина, это водительское «жилище» массой в полтонны, располагается над двигателем и закрывает доступ к нему.

томобиль, не считая запасных,— нужно будет создать на КамАЗе участок кузнечной высадки головок и цех механической обработки валов с сотней токарных, фрезерных, шлифовальных и других станков. Так, кстати, и было предусмотрено в первоначальном проекте КамАЗа.

ПЛОДОТВОРНЫЙ ПОИСК

В тот же период в научно-исследовательском технологическом институте группа инженеров и ученых разрабатывала новые способы холодной обработки точных длинномерных деталей (силовых шпилек, связей) для двигателей, длинномерных ответственных валов и осей. Задача была поставлена так: обойтись вообще без кузнечной обработки, а объем механической сократить в несколько раз. Это позволило бы свести к минимуму расход металла, электроэнергии, затраты труда, времени и

НАЧИНАЮТ И ВЫИГРЫВАЮТ

Машиностроители не любят обработки длинномерных, нежестких валов и осей, называют их нетехнологичными. В самом деле, какого терпения и времени требует обработка детали, длина которой в несколько десятков раз больше ее диаметра, которая прогибается при малейшей попытке «нажать» — увеличить прикладываемое усилие.

По традиции такие валы и оси с утолщенными профильными головками или ступенями изготавливают из круглого проката. Кузнечной высадкой формуют головки, затем производят черновую и чистовую обточки, а после закалки и отпуска точные детали, как правило, шлифуют, упрочняют накатыванием. Кузнечная высадка, да и черновая обточка, красноречиво именуемая обдиркой,— нелегкий труд. И все это усугубляется еще тем, что от трети до половины металла при такой технологии идет в отходы, в основном в стружку. Если бы вал был короче и толще, можно было бы применить передовые способы горячего формообразования — поперечно-винтовую прокатку, ротационную ковку, вальцовку. Но у камазовского вала, да и не у него одного, длина в 70 раз больше диаметра. Кропотливой механической обработки при помощи специальных фрез требовали и обе головки вала — одна четырехгранная, другая со шлицами треугольного профиля.

Расчеты технологов-проектировщиков показали, что для изготовления валов уравнивания кабины — по два на каждый ав-

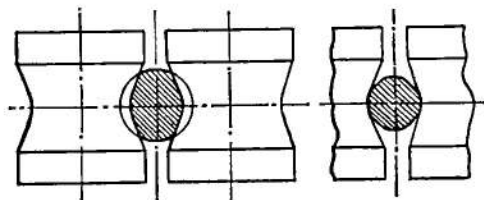
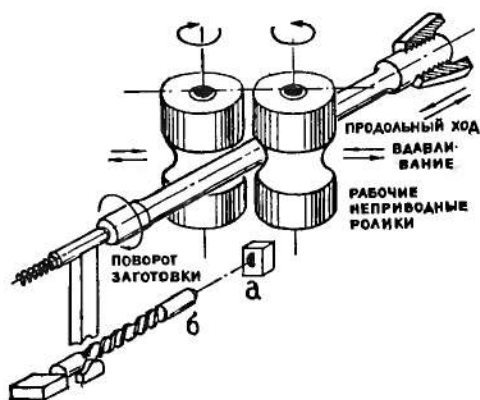
средств на обработку. Путь к решению задачи видели в создании нового способа холодной обработки деталей давлением.

Такая технология должна была обеспечить прежде всего формообразование цилиндрической части вала наиболее рациональным способом и с такой высокой точностью и чистотой, которые исключали бы необходимость последующей механической обработки. При этом следовало предусмотреть и возможности получения у вала требуемых профилей головок и ступеней. И при всем этом способ должен годиться для изготовления деталей практически любой длины — словом, быть малочувствительным к их нежесткости.

Теперь, когда такая технология создана и внедрена в производство, порой кажется удивительным, что еще сравнительно недавно на автомобильных, моторостроительных и других машиностроительных заводах не было столь простого и эффективного способа изготовления длинномерных валов.

В общих чертах этот способ состоит в следующем*. В качестве исходной заготовки берут горячекатаный прут, диаметр которого равен диаметру необработанных головок детали, а длина на 30—50 процентов короче традиционной заготовки. Сред-

* Более детально ознакомиться с новой технологией можно по книге одного из авторов работы, удостоенной Государственной премии СССР, Г. Г. Семibrатова — Точная раскатка валов и осей. «Машиностроение». Л. 1980 г.



няя часть заготовки в холодную раскатывается на специально созданном для этой цели станке, названном продольно-раскатным (см. 2—3-ю стр. цветной вкладки). Пара его неприводных рабочих роликов с ручьями и с прижимными устройствами раскатывают заготовку до нужной длины. Раскатка производится за несколько возвратно-поступательных продольных ходов заготовки, закрепленной в специальных зажимах. После каждого хода ролики слегка разводятся, заготовка автоматически поворачивается вокруг своей оси на запрограммированный угол, и каждый раз ролики, не полностью охватывающие заготовку, вдавливаются в нее на участке образующейся галтели. Поскольку заготовка по мере раскатки интенсивно удлиняется, для точного сохранения требуемой длины головок (или ступеней) вала применяют несложное автоматическое следящее устройство, которое вовремя меняет направление раскатки. Рабочий ход — поворот заготовки, ход — поворот, ход — поворот... Все движения, из которых складывается процесс, достаточно просты и легко поддаются автоматизации.

Словом, суть новой деталипрокатной технологии можно коротко выразить так: в холодную, точно и чисто.

Для проведения экспериментальных исследований нового процесса еще к сере-

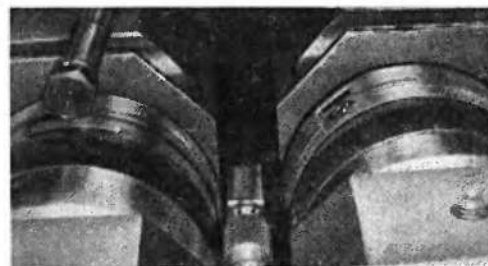


Схема процесса холодной продольной раскатки: а, б — контакты следящего устройства, обеспечивающего требуемую длину головок вала; положение неподвижного контакта а фиксирует постоянную длину головки, закрепленной в патроне, — в момент касания контактов происходит перемена направления продольного хода раскатки; внизу показаны сечения вала после первых двух продольных ходов раскатки.

дине 60-х годов были спроектированы и построены лабораторные образцы продольно-раскатных станков. Типовая схема такого станка (см. цветную вкладку) сохранила свои основные черты до настоящего времени.

ЭКСПЕРИМЕНТЫ СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ

Приступить к использованию новой технологии можно было, лишь тщательно исследовав влияние холодной продольной раскатки на структуру и прочность обрабатываемых сталей. Надо было также установить допустимые степени деформации, получить зависимости для расчета требуемых усилий раскатки, которые обуславливают и размеры специального оборудования, а значит, в конечном счете и площади цехов, участков, затраты на их строительство.

Технологические эксперименты, теоретические расчеты, а также металлографические исследования, стендовые испытания опытных деталей, полученных способом холодной продольной раскатки, подтвердили ряд благоприятных особенностей этого процесса. Материал валов и осей, как и следовало ожидать, при такой обработке существенно упрочняется. Оказалось, что уменьшение поперечного сечения исходных прутков может без промежуточной термической обработки достигать 80—90 процентов. Благодаря постепенности процесса раскатки необходимые усилия, прикладываемые к рабочим роликам, оказались сравнительно невысокими. Поэтому и размеры продольно-раскатных станков немногим отличаются от размеров привычного металлообрабатывающего оборудования для обработки аналогичных деталей.

У образцов, раскатанных в холодную за 4—8 двойных ходов, качество поверхности получалось таким, как после шлифования (2—3-й классы точности и 8—10-й классы чистоты, что, по новым стандартам, соответствует качествам h7—h8 и среднеквадратичной высоте микронеровностей 0,16—0,63 микрометра).

Если исходный пруток предварительно обточить или отшлифовать, то раскатанные валы сразу будут точными и зеркально чистыми. В тех случаях, когда после раскатки валы необходимо закаливать, предварительно производят лишь очистку поверхности прутков. А использование светлой закалилки в штампах и нагрева токами высокой частоты позволяет сохранить точность и чистоту деталей, обеспеченные раскаткой.

Рабочая зона шлиценкатного станка; шлифовые ролики разведены после образования требуемого профиля головки вала.

Торсион уравнивания кабины автомобиля КамАЗ: 1 — средняя (цилиндрическая) часть; 2 — головка четырехгранного сечения; 3 — головка со шлицами треугольного профиля.

Итак, разносторонние эксперименты и исследования подтвердили, что способ холодной раскатки позволяет резко сократить путь от прутковой заготовки до точной и чистой детали. Это было важным шагом в становлении новой технологии (ее сравнение с традиционной показано на цветной вкладке), но еще недостаточным, чтобы она получила путевку в жизнь.

КОМПЛЕКСНЫЕ РАБОТЫ

Эффективность самого способа продольной раскатки сделала очевидной необходимость разработки прогрессивной технологии и для процессов образования профильных участков валов: граней, шлицев и точных резб на их головках и ступенях.

Головки со шлицами и гранями имеются не только у торсионов автомобиля КамАЗ. Головки с точной резьбой и ограниченные участки характерны, например, для силовых крепежных деталей дизелей, турбин и другой машиностроительной продукции.

Понятно, что без эффективных процессов накатывания профильных участков технология холодного формообразования давлением деталей такого типа не была бы комплексной. Значит, пришлось бы комбинировать продольную раскатку с обработкой профильных участков резанием. А затем проводить такую их дополнительную обработку, чтобы по прочности и долговечности эти участки не уступали раскатанной части, то есть вал был бы равнопрочным.

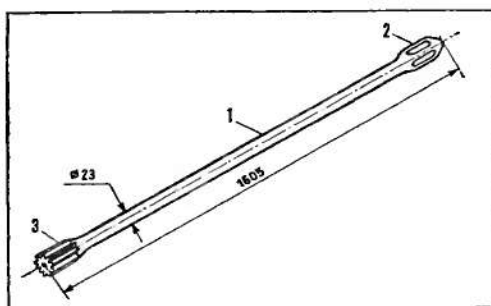
Словом, нужно было создать единую, комплексную технологию, включающую и все сопутствующие процессы изготовления валов, осей.

Работы в этом направлении привели, в частности, к созданию оригинального способа холодного накатывания граней, близкого по схеме к продольной раскатке. Для образования же шлицев треугольного профиля решили использовать идею поперечно-винтового накатывания роликами. Эти способы обеспечивают по сравнению с фрезерованием повышение производительности до 10 раз, высокую точность и чистоту обработки.

Для этих процессов, а также для накатывания точных резб были созданы автоматизированные станки нескольких моделей.

Впервые холодная продольная раскатка и накатывание были осуществлены в комплексе при изготовлении силовых крепежных деталей двигателей. Результат получился впечатляющим: значительная часть ценного металла, раньше уходившая в стружку, пошла в дело; существенно возросла производительность труда, улучшились его

Микроструктура стали 18Х2Н4ВА: а — после горячей прокатки и термоулучшения; б — после холодной продольной раскатки со степенью деформации 45%. Увеличение — 200. Упрочнение материала и выраженная волокнистость структуры способствуют повышению надежности и долговечности деталей в эксплуатации.



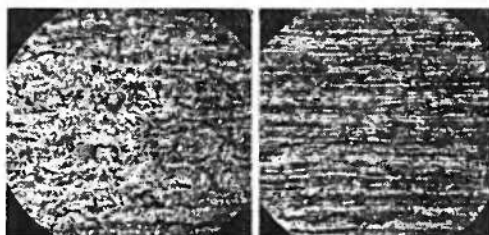
условия и при этом качество деталей повысилось. Заводы один за другим с успехом начали внедрять прогрессивную технологию.

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ — КАМАЗУ

Согласно проекту, КамАЗу предстояло обеспечить массовый выпуск грузовиков и дизельных двигателей. Как же изготавливать для автомобилей длинномерные валы — неужто по старинке, смириться с технологиейковки головок, с тысячами тонн металла, переводимого в стружку?..

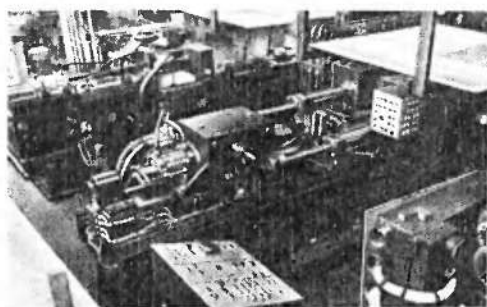
Следуя лозунгу тех лет «Вся страна строит КамАЗ», работники научно-исследовательского технологического института по собственной инициативе направили к проектировщикам КамАЗа своего представителя. Когда он вернулся и привез чертеж торсиона уравнивания кабины, совпадение спроса и предложения стало очевидным с первого взгляда: деталь так и просилась на раскатку! Вместе с тем и риск был немалым. Легко себе представить, к каким последствиям для поточного производства мог привести какой-нибудь скрытый «подводный камень». Чтобы отказаться от традиционной технологии — от этого «верняка» и от строительства намеченного цеха, нужны были очень веские доводы. Выход был один — срочно организовать опытные работы по раскатке, накатыванию автомобильных валов, провести их натурные испытания.

Ни в одном из звеньев — коллективах института, проектировщиков, управления строившегося КамАЗа — не усомнились в прогрессивности предложенного способа изготовления валов. Пресловутые ведомственные барьеры как ветром сдуло. Благодаря общей заинтересованности очень скоро холоднокатанные валы были изготовлены. Затем их всесторонне испытали на ЗИЛе и рекомендовали к производству.



а

б



Часть автоматической линии холодной раскатки и накатывания торсионов КамАЗа; в центре — граненакатный станок, за ним — шлиценакатный.

Труд проектировщиков, изготовителей, наладчиков, опирающийся на прочную базу проведенных опытных работ, завершился созданием производственной технологии и автоматической станочной линии для КамАЗа.

Сейчас на этом заводе работают уже три такие линии. Каждая из них включает двухпозиционный продольно-раскатный, граненакатный и шлиценакатный станки (двухпозиционный раскатный станок, то есть два станка, объединенных в одном агрегате, нужны для того, чтобы можно было синхронизировать работу всех звеньев линии — по производительности).

Линии выдают точные и зеркально чистые валы, подвергаемые затем светлой закалке. Оборудования и рабочих рук потребовалось примерно в 8 раз меньше, чем нужно было бы при ковке головок и механической обработке валов. В результате условно высвобождено 170 квалифицированных рабочих.

Использование материалов в промышленности принято характеризовать отношением веса готового изделия к весу заготовки. Для торсионов кабины этот коэффициент составил бы при традиционных способах обработки 0,57; благодаря же новой технологии он достиг 0,86, то есть в отходы идет не 43 процента дорогостоящей легированной стали, а только 14. Благодаря этому расход рессорно-пружинной стали на заводе значительно уменьшен, а это около 300 тысяч рублей годовой экономии только на материале. Важно и то, что условия труда намного легче. Общий экономический эффект от внесенной в первоначальный проект поправки превышает миллион рублей в год.

Конечно, не каждый день бывают такие счастливые совпадения, когда у промышленного гиганта возникает своеобразная и непростая технологическая задача, а в другом месте уже зреет ее успешное решение и заинтересованные стороны объединяют свои усилия.

Но так бывает, если они действительно ищут встречи.

ПОДВЕДЕМ ИТОГИ

За годы развития нового способа обработки деталей создана целая гамма автоматизированных продольно-раскатных станков, которые охватывают весь основной диапазон размеров массовых длинномерных ступенчатых валов: диаметром до 70

и длиной до 2300 миллиметров. Каждый такой станок за час изготавливает от 10 до 50 валов. Опыт эксплуатации миллионов сделанных таким способом деталей подтвердил их высокую надежность.

Холодная продольная раскатка с успехом внедрена уже на ряде машиностроительных заводов. Сегодня действует более 40 продольно-раскатных и 25 профиленакатных станков (не считая обычных резбонакатных станков, в большом количестве используемых в промышленности).

Помимо КамАЗа, детали большегрузных автомобилей методом продольной раскатки и накатывания профилей изготавливаются также на Минском и Кременчугском автозаводах.

Наряду с большой экономией легированных сталей и сокращением трудовых затрат высокая эффективность новой технологии проявляется и в том, что по долговечности холоднокатанные валы значительно превосходят изготовленные традиционным способом.

За время использования новой технологии экономия стального проката превысила 20 тысяч тонн, а денежных средств — 17 миллионов рублей.

В течение ближайших 5—10 лет целесообразно создать и ввести в действие еще ряд автоматизированных участков и линий холодной продольной раскатки и накатывания длинномерных деталей, что сулит дать годовую экономию в несколько десятков миллионов рублей.

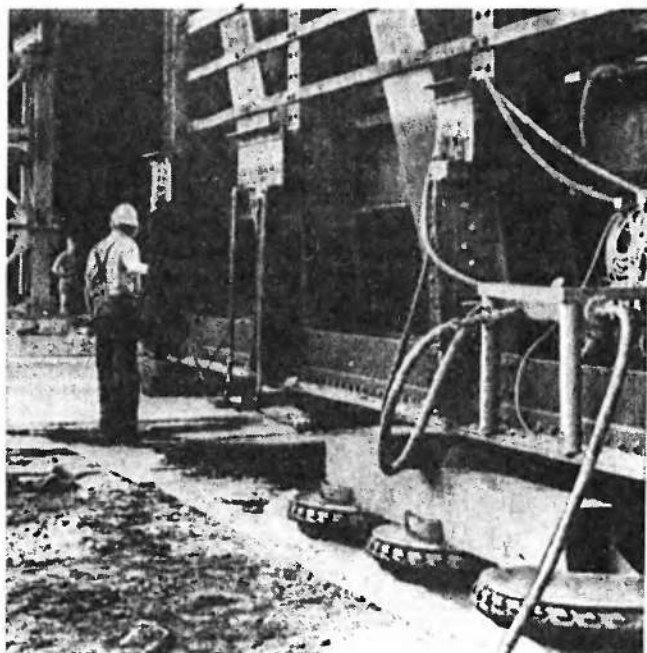
Способ продольной раскатки и образцы созданного оборудования не раз демонстрировались на ВДНХ СССР, отмечены рядом медалей, защищены шестнадцать авторскими свидетельствами на изобретения.

...Мечта технолога-машиностроителя — получать готовые детали высокого качества из исходных заготовок самым выгодным, самым простым и самым коротким путем. Но таких высокосоввершенных технологических способов пока известно немного. Большим достижением стали созданные в свое время под руководством академика А. И. Целикова деталипрокатные процессы, все более приближающие заготовки к готовым деталям. Но в большинстве случаев эти процессы основываются на горячей прокатке и позволяют изготавливать преимущественно относительно небольшие, сравнительно простые по форме детали, например, кольца, диски, сверла, шары, короткие валики. Теперь работами советских ученых, инженеров, новаторов удалось стереть еще одно «белое пятно» на карте технологии машиностроения: проложить значительно более короткий путь от стального прутка до готовых длинномерных ступенчатых валов и осей, отличающихся к тому же повышенными чистотой и точностью, большой надежностью и долговечностью.

Эти работы — существенный вклад в научно-технический прогресс машиностроения.

На севере столицы ГДР одна из важных автомагистралей проходит над железнодорожными путями большого вокзала «Панков-Хайнерсдорф». До прошлого года в этом месте она сужалась: дорога шла по мосту длиной 120 метров, построенному над путями еще в 1893 году. Хотя с тех пор он не раз ремонтировался и реконструировался, старый Черный мост давно перестал удовлетворять требованиям как автомобильного, так и железнодорожного движения: узкий мост пропускал слишком мало машин, а его незначительная длина не давала увеличить количество путей, выходящих с вокзала, используемого как пассажирскими, так и товарными составами. Уже был построен новый, широкий и длинный мост, а старый Черный мост следовало убрать, по возможности не нарушая движения поездов. В сутки по 14 путям под ним проходило около 400 составов, а допустимый перерыв в движении не мог превышать пяти часов, причем только ночью. Разъезд мост на части автогенам было нельзя, чтобы не загорелись от искр проходившие под мостом вагоны.

После всестороннего обсуждения, на котором было выдвинуто множество вариантов демонтажа, специалисты выбрали самый оптимальный, требующий меньше всего времени. Они решили использовать те самые рельсы, проходящие под мостом, которые так усложняли задачу. По рельсам к мосту были подведены четыре железнодорожных крана. После того, как с моста было снято дорожное полотно и все сравнительно легко демонтируемые детали верхнего строения, вес каждого из трех пролетов все еще составлял по 200 тонн. Краны приподняли центральный пролет моста с каменно-бетонных быков, на которых он стоял. Под пролет подвинули временные коз-



НЕ НАРУШАЯ ДВИЖЕНИЯ

Инж. Петер КАСЛЕР.

лы из стальных балок, а быки взорвали, причем взрывы были проведены настолько точно, что не пострадали не только близлежащие здания и сооружения, но даже стальные козлы, находившиеся всего в 4—5 метрах от заложенных зарядов. Быки надо было устранить, чтобы они не мешали сдвинуть пролет моста в сторону.

Но мощности кранов не хватало, чтобы отнести пролет в сторону и положить рядом с путями. Поэтому с козел пролет был опущен кранами на шасси с воздушными подушками. Два дизельных компрессора (ременами к ним подключался и резервный третий) нагнетали воздух в «юбки», сделанные из старых автомобильных покрышек (см. фото). Приподнимая пролет моста над дорожкой, специально сваренной из стальных листов толщиной около двух сантиметров и шириной до 2,5 метра, воздушные подушки позволяли кранами и лебедками

оттащить двухсоттонный пролет в сторону, развернуть его и уложить рядом с рельсами. Эта операция продолжалась 20 минут, причем груз двигался со скоростью метр в минуту. Стальные дорожки, уложенные на утрамбованный гравий, были смазаны мылом, чтобы улучшить уплотнение (сократить потери воздуха) и снизить трение. Точно так же были сняты и отведены в сторону остальные два пролета. Здесь, рядом с путями, их постепенно разобрали и разрежали и, теми же кранами погрузив на платформы, отправили в переплавку.

Демонтаж продолжался четыре дня, причем ни разу не пришлось продлевать отпущенные железнодорожниками пятнадцатичасовые перерывы. А разборка и отправка в металлолом стальных конструкций, сваренных рядом с дорогой, заняла четыре недели.

Из журнала «Урания»
[ГДР].

● В СТРАНАХ
СОЦИАЛИЗМА

СИСТЕМА «РИГА» ОБУЧАЕТ СТУДЕНТОВ

Об опыте обучения с помощью ЭВМ наш журнал уже писал в № 5 за 1984 год. Речь шла об использовании системы «Школьница», разработанной в Вычислительном центре СО АН СССР, для экспериментального класса одной из средних школ Новосибирского Академгородка. В предлагаемой статье рассказывается о системе «Рига», созданной в Латвийском государственном университете имени П. Стучки.

И. ДАНИЛОВ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

— Введите свои данные. Если вы новичок, введите пробел: нажмите самую большую клавишу внизу пульта.

Текст возникает на экране дисплея, установленного в дисплейном классе НИИ физики твердого тела Латвийского государственного университета имени П. Стучки. Перед дисплеем — клавиатура, точь-в-точь как у пишущей машинки.

Я новичок и потому ввожу пробел. С чего начать знакомство с системой «Рига», с которой я повел диалог? Система подсказывает сама:
— Введите команду ПОМОГИ.

Последовательно нажимаю на клавиатуре буквы этой команды. В ответ на экран появляется:

— Внимание! Отметьте в журнале начало работы. Не вводите ничего, пока на экране не появится знак вопроса. Вводите пробел, чтобы увидеть следующий кадр.

Нажимаю еще раз прежнюю клавишу. На экране — список разделов знания, информацию по которым хранит в своей памяти система «Рига», и просьба набрать на клавиатуре номер интересующего меня раздела (см. рис. на стр. 31).

«Рига» — система коллективного пользования. Коллектив ее создателей, руководимый кандидатом физико-математических наук Ю. Я. Кузьминым, с самого начала позаботился о том, чтобы каждый пользователь «Риги» получал доступ ко всему ее богатому математическому обеспечению. Но, разумеется, не сразу, а научившись работать с ней, научившись отдавать ей команды и понимать ее ответы.

Такому взаимопониманию «Рига» сама обучает всех желающих познакомиться с нею. Собственно говоря, ее назначение и состоит в автоматизации процесса обучения. ЭВМ при этом соединяет в себе функции преподавателя, учебника, заданника. Машина может выполнить необходимые для решения задач расчеты.

А управляет процессом обучения сам ученик. Он задает темп учения, не стесняется переспрашивать, выбирает задачи для проверки полученных знаний. Кстати, числовые данные для одной и той же задачи при различных обращениях к ней меняются. Списать невозможно. Да и у кого? Ведь студент с машиной один на один. И для чего? Ведь результат интересен только самому обучающемуся.

С исторической точки зрения происходит возврат от школьного конвейера к индивидуальному обучению. Каждый ученик воспринимает машину как своего личного наставника, причем такого, который всегда к вашим услугам, постоянно корректен и бесконечно число раз готов повторять одно и то же. Немаловажно, что элемент творчества при машинном обучении неразрывно соседствует с игровым элементом. Ситуации, предлагаемые машиной, нередко сопровождаются подвижными изображениями, что позволяет лучше закреплять материал в памяти.

Традиционно считается: чтобы общаться с машиной, нужно уметь программировать. Система «Рига» этого совсем не требует. Достоинство ее в том, что общаться с ней можно на обычном «человеческом»

языке. Отвечая на вопросы, она понятно и доходчиво излагает основы различных дисциплин.

В качестве основного языка программирования для целей обучения создатели «Риги» выбрали «бэйсик»*. Почему именно его? Во-первых, это, пожалуй, самый простой из высокоразвитых «машинных» языков. Во-вторых, отладка программ, написанных на «бэйсике», очень удобна. Трансляторы с этого языка построены по принципу интерпретации: каждую команду они переводят и исполняют тотчас после ее получения (а не дожидаясь, пока в нее будет введена законченная пространная инструкция, как это делают трансляторы, работающие по принципу компиляции**). Это позволяет легко следить за выполнением программ, быстро и оперативно их корректировать.

— Но ведь в качестве основы для записи операторов в нем используется английский язык. Английский же знают далеко не все. Нельзя ли было придумать другой язык, имеющий все достоинства «бэйсика», но созданный на основе русского? — с таким вопросом я обратился к Ю. Я. Кузьмину.

— Можно, — ответил Юрий Яковлевич, — но, зачем?*** Ведь не чувствуем

* Название бэйсик (BASIC) буквально переводится как «Основной», фактически же является аббревиатурой: Beginners Allpurpose Symbolic Instruction Code — многоцелевой язык инструкций для начинающих.

** Подробнее см. «Наука и жизнь» № 5, 1984 г., стр. 95.

*** Кстати, у новосибирских коллег Ю. Я. Кузьмина другое мнение на этот счет. Разработанная ими система «Школьница» использует в

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ:

ФИЛОСОФИЯ. ЛОГИКА. ПСИХОЛОГИЯ. ЭТИКА. ЭСТЕТИКА.
 ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ. ПРАВО. ОБРАЗОВАНИЕ. ЭКОНОМИКА.
 ТОРГОВЛЯ. СОЦИОЛОГИЯ. ДЕМОГРАФИЯ. МЕТЕОРОЛОГИЯ. ХОББИ
 СИСТЕМА 'РИГА'
 МАТЕМАТИКА. ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ. ГЕОЛОГИЯ. ПАЛЕОНТОЛОГИЯ.
 ХИМИЯ. БИОЛОГИЯ. БОТАНИКА. ЗООЛОГИЯ.
 МЕДИЦИНА. ТЕХНИКА. ЭВМ. ПРОГРАММИРОВАНИЕ. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО.
 ОХОТА. ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ. РЕМЕСЛА. СТРОИТЕЛЬСТВО.
 ИСКУССТВО. АРХИТЕКТУРА. СПОРТ. ИГРЫ.
 ФИЛОЛОГИЯ. ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ЛИТЕРАТУРА. ЯЗЫКОЗНАНИЕ.
 ИСТОРИЯ. БИОГРАФИИ. ГЕОГРАФИЯ.
 НАУКОВЕДЕНИЕ. БИБЛИОГРАФИЯ. КАТАЛОГИ. ОТЧЕТЫ. СОВЕЩАНИЯ.
 АРХИВЫ ДАННЫХ. СПРАВОЧНИКИ. АДРЕСА. ПРЕССА. ОРГАНИЗАЦИИ.

же мы особых неудобств, записывая названия математических функций с помощью латинских букв. Не пытаемся писать, скажем: «син» или «лог». Если бы мы перешли на подобную систему обозначений, то отрезали бы себя от мировой математической культуры. Есть сложившийся язык математики, одинаково понятный и англичанину, и русскому, и японцу. Пересматривать его никто не собирается. То же можно сказать и о «бэйсике». На нем уже накоплено такое богатое программное обеспечение, что пренебрегать им просто грех. Кстати, разрабатываемые и уже созданные отечественные персональные ЭВМ, рассчитанные на массового потребителя, будут снабжаться трансляторами с этого языка. Да и запомнить десяток английских слов, применяемых для записи операторов в «бэйсике», не ахти какая премудрость. По крайней мере неприятностей из-за этого пока что не было ни у детей, ни у сложившихся специалистов. Знание же «бэйсика» открывает доступ к мировой культуре программирования, подобно тому, как знание, к примеру, немецкого языка позволяет значительно лучше понимать творения Гете или Шиллера.

Перед вами (рисунок — сверху справа) перечень разделов каталога, по которым можно получать или углублять знания с помощью системы «Рига». Пока заполнены не все разделы. Слишком большого труда требует написание каждого курса. Для того чтобы создать программу, обеспечивающую один час «контактного» времени (добиться точности формулировок и методически оптимальной последовательности изложения, придумать контрольные примеры и т. д.), преподавателю порой нужно затратить до 100 часов работы! Одна из важнейших проблем — разработка обучающих программ. Это процесс, к сожалению, не автоматизированный и потому

качестве основного язык «рапира», оперирующий словами русского языка.

дорогой и трудоемкий. По зарубежным данным, сумма затрат на приобретение десятка программ для персональной ЭВМ сопоставима со стоимостью самой ЭВМ. Ведь создатель обучающей программы должен одинаково хорошо ориентироваться в собственном предмете, знать специфику ЭВМ и проникнуться идеологией программного обучения. Для этого надо сломать психологический барьер, отделяющий специалистов от ЭВМ. Определенные усилия для его ломки уже прилагаются рижанами. В течение года в дисплейном классе прошли переподготовку все преподаватели математики профессионально-технических школ Латвии. Создаются специальные рабочие бригады для написания учебных курсов, состоящие из преподавателя-руководителя и одного или нескольких студентов-исполнителей. Кстати, для участников таких бригад в системе «Рига» есть специальный курс «Как писать курсы».

Уже работают бригады физиков, экономистов, био-

логов, филологов, юристов, переводящих свои знания на язык ЭВМ. Например, бригада «англичан» готовит курс для изучающих английский язык.

Вот как выглядят первые «страницы» (если угодно — «заголовок» и «содержание») одного из курсов. Вы еще не устали от трудного с непривычки общения с машиной? Система «Рига» предоставит вам возможность отдохнуть.

Игра с ЭВМ — это не просто развлечение. Хотя и эта сторона немаловажна. Впрочем снять напряжение очень полезно. Но есть и еще один аспект. Поясним его на примере игры «Убеги от людоедов».

Перед вами на экране «лес» — хаотически разбросанные деревья, за которыми вы будете прятаться, пробираясь в «домики», обозначенный кружком в центре «леса». Ваше положение в «лесу» отмечается двойным крестиком. Направление своих перемещений вы задаете, нажимая ту или иную цифровую клавишу, как указано на диаграмме, светящейся в углу экра-

```

*****
*           МАТЕМАТИКА. ПРОГРАММИРОВАНИЕ. ОБРАБОТКА ДАННЫХ.           *
*****
* ВЕРСИЯ: 24/08/83-24/08/83                                           *
* ВЫЗОВ:  C051                                                         *
* НАЗНАЧЕНИЕ:  ДЛЯ ОРИЕНТАЦИИ В СИСТЕМЕ                               *
* ТРЕБОВАНИЯ:  НЕТ                                                     *
* АВТОР:  КОЛЛЕКТИВ, ТЕЛ. 26-13-93 РИГА                               *
* CR:  CFI, LVU, KENGARAGA 8, RIGA, LPSR                               *
*****
    
```

ВВЕДИТЕ НОМЕР:

- 1 ЧТО ТАКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ
- 2 ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА BASIC
- 3 BASIC PROGRAMSANA
- 4 BASIC НА ЧЕШСКОМ ЯЗЫКЕ
- 5 ОСНОВЫ FORTRAN4
- 6 FORTRAN4 ОБУЧАЮЩИЙ ТЕСТ 1
- 7 FORTRAN4 ОБУЧАЮЩИЙ ТЕСТ 2
- 8 FORTRAN4 ЭКЗАМЕН 1
- 9 FORTRAN4 ЭКЗАМЕН 2
- 10 ЭЛЕМЕНТЫ PL/1
- 11 PL/1 КАМАТИ

- 12 ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРО-ЭВМ
- 13 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРО-ЭВМ
- 14 ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРО-ЭВМ АЗ-26
- 15 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММ
- 16 БРИГАДНЫЙ МЕТОД ПРОГРАММИРОВАНИЯ
- 17 МОДУЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ
- 18 НИСХОДЯЩЕЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ (TOP-DOWN)
- 19 АНАЛИЗАТОР СЛОЖНОСТИ ТЕКСТОВ

```

*****
*          ИГРЫ С ЭВМ, ВЕСЕЛЫЕ ТЕСТЫ!          *
*****
* ВЕРСИЯ: 13/05/81-04/05/82                    *
* ВЫЗОВ: C079                                   *
* НАЗНАЧЕНИЕ: ДЛЯ ИНТЕРЕСНЫХ ЧУВСТВ ШОКА.     *
* ТРЕБОВАНИЯ: ИМЕТЬ СВОБОДНОЕ ВРЕМЯ.          *
* АВТОРЫ: ЗНАТОКИ И ШУТНИКИ                   *
* CR: CFI,LVU,KENGARAGA 8, RIGA,LPSK          *
*****

```

на. «Людоеды» возникают неожиданно и начинают двигаться к вам, угрожая настичь. Здесь-то и нужно проявить находчивость и сноровку — двигаться так, чтобы между вами и преследователями все время были «деревья», которые их тормозят. Иначе говоря, вы должны выбирать оптимальный путь в постоянно меняющейся ситуации. Но ведь это и есть динамическое программирование, как сказал бы специалист. Вот, отдыхая, и осваивайте его, да еще в экстремальных условиях.

(Показывая игру, Ю. Я. Кузьмин на минуту отвлекся, нажал не на ту клавишу и... на экране вопль: ААА! Потом экран погас. «Кажется, людоед меня слопал», — грустно констатировал Юрий Яковлевич.)

Использование игр в системе несет, как видно, кроме развлекательных, еще несколько функций. Это и привыкание к клавиатуре, и эмоциональная разрядка, и ненавязчивый способ получения новой информации.

После игровой паузы можно продолжить знакомство с системой. А познакомившись, приступить к занятиям по одному из курсов, имеющихся в памяти «Риги».

Занятия окончены. Из преподавателя «Рига» становится экзаменатором.

Использование ЭВМ в качестве экзаменатора — не новость. Экзаменуемому предлагают вопрос и несколько вариантов ответа на него. Нажал номер правильного ответа — получил очко, не угадал — не получил. Очки суммируются и на основе суммы выставляются

оценки. Просто и доступно. Но хорошо ли? Нет, посчитали создатели «Риги». Во-первых, при такой системе нельзя исключить вероятность простого угадывания, а, во-вторых, подмена содержательного ответа простым выбором не развивает у студента умения излагать свои мысли.

«Рига» принимает экзамены по-другому. На вопрос электронного экзаменатора студент отвечает, как на обычном экзамене, только не произносится ответ вслух, а набирая его на клавиатуре. По отдельным ключевым словам ответа ЭВМ анализирует его, оценивает и заполняет специальную карту, где фиксирует ошибки. Из этой карты видно, в каких вопросах отвечающий силен, а где — не очень. После просмотра карты преподаватель может подправить курс, сделав упор на вопросы, оказавшиеся слишком сложными для понимания.

Оценка, которую ставит «Рига», не окончательна. Студент может не согла-

ситься с нею. Тогда преподаватель уже сам задаст ему дополнительные вопросы на темы, в которых студент, по мнению электронного экзаменатора, «плавает». Таким образом, с одной стороны, экономится время преподавателя, а с другой — почти полностью исключается элемент случайности при оценке. Против такого экзамена нет возражений ни у студентов, ни у преподавателей.

Экзамен сдан. У студентов снова свободное время. Можно поболтать, обменяться последними новостями. «Рига» окажется и тут кстати (рис. внизу).

Итак, электронная почта, или доска объявлений, или справочное бюро, или программированные дискуссии. Система «Рига» выполняет и эти функции. Такой способ обмена информацией отличается оперативностью, четкостью, требует от использующих его кратких и емких формулировок, дает возможность как хозяевам системы, так и пользователям оперативно реагировать на замечания и предложения.

За два года через дисплейный класс НИИ физики твердого тела Латвийского государственного университета имени П. Стучки прошло свыше 1200 человек. Каждый из них контактировал с машиной около десяти часов. Система «Рига» используется также в нескольких других институтах латвийской столицы, передана во Всесоюзный заочный машиностроительный институт в

(Окончание на стр. 72)

```

*****
*          КОМУ ЧТО НАДО?          *
*****
* ВЕРСИЯ: 27/07/83-                    *
* ВЫЗОВ: Z2500                         *
* НАЗНАЧЕНИЕ: ДЛЯ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ     *
* ТРЕБОВАНИЯ: БЫТЬ КРАТКИМ              *
* АВТОР: ВСЕ ТЕЛ. 26-13-93              *
* CR: CFI,LVU,KENGARAGA 8, RIGA,LPSK     *
*****

```

ОЧЕНЬ НУЖНЫ ЭНТУЗИАСТЫ ВО СОСТАВЛЕНИИ ТЕСТОВ И КУРСОВ. СООБЩАЙТЕ ЛИЧНО, ПО ТЕЛЕФОНАМ 261393, 261337, ИЛИ ЧЕРЕЗ ЗАМЕТКИ. В.КУЗЬМИН

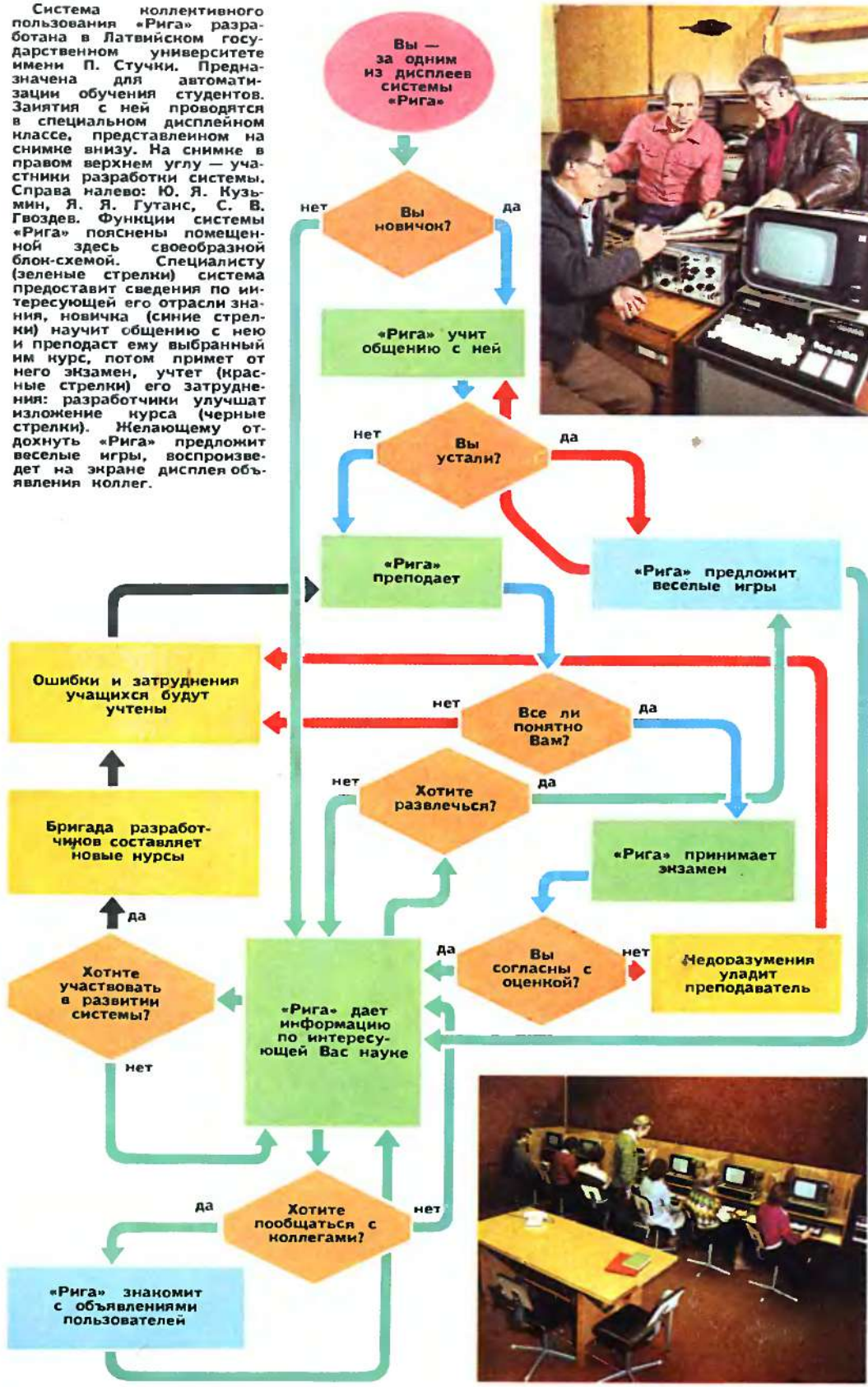
НУЖНЫ ИНТЕРЕСУЮЩИЕСЯ ЭВМ-ИГРАМИ

1-КУРСНИК(0647) В ИЮЛЕ-АВГУСТЕ МОЖЕТ ПОРАБОТАТЬ ? 2612913РЖ.

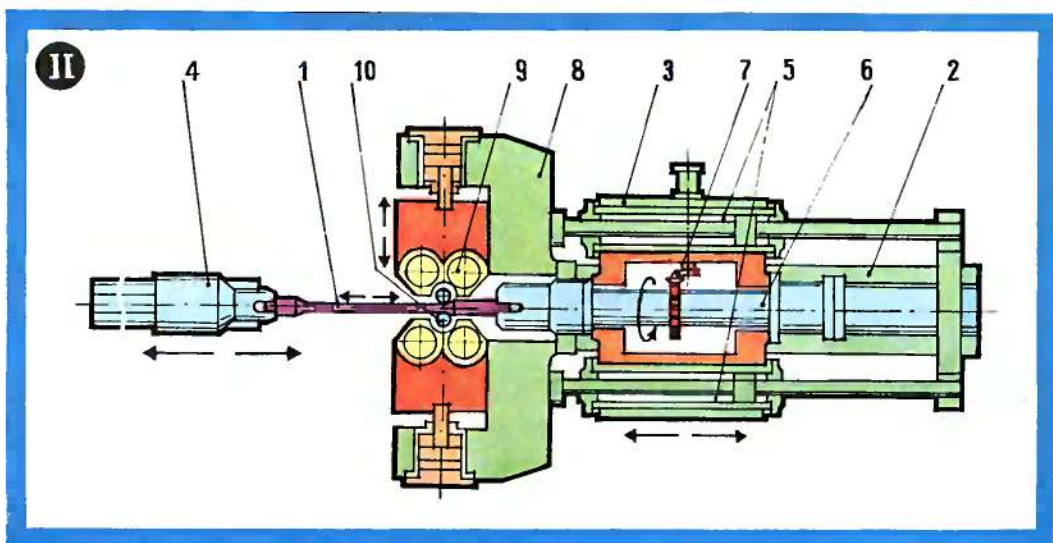
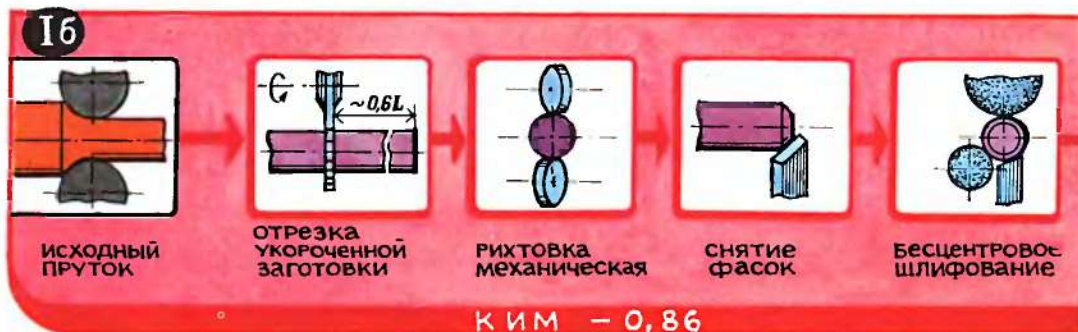
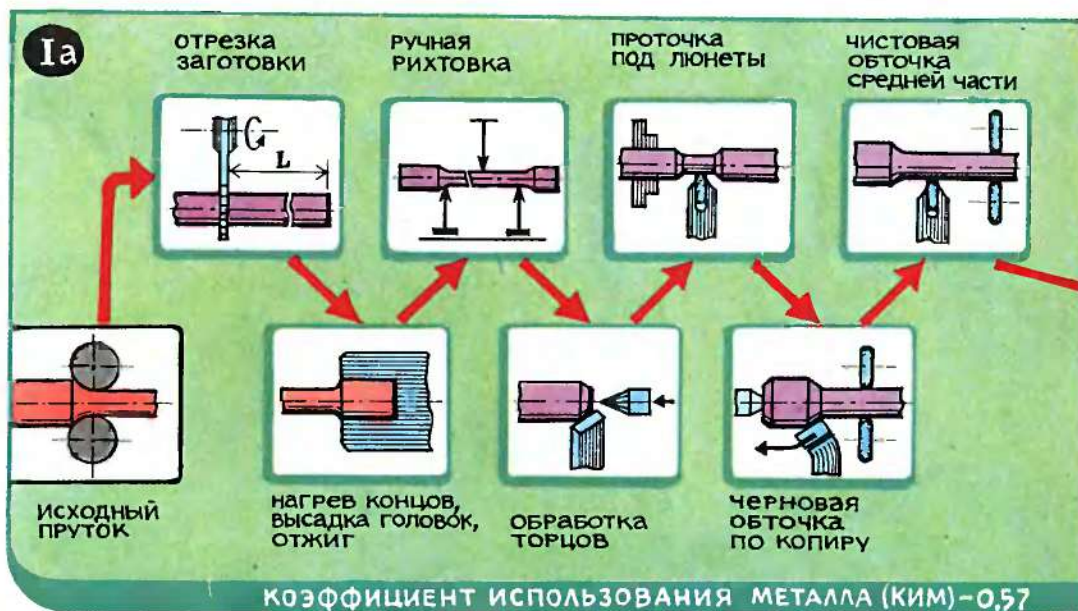
ЧТО ЕЩЕ НЕХВАТАЕТ В ДИСПЛЕЙНОМ ЗАЛЕ?

ВО-ПЕРВУЮ, НУЖНА КАКАЯ-ТО ЗЕЛЕНЬ И ЭКРАН ДЛЯ ПОКАЗА СЛАЙДОВ

Система коллективного пользования «Рига» разработана в Латвийском государственном университете имени П. Стучки. Предназначена для автоматизации обучения студентов. Занятия с ней проводятся в специальном дисплейном классе, представленном на снимке вверху. На снимке в правом верхнем углу — участники разработки системы. Справа налево: Ю. Я. Кузьмин, Я. Я. Гутанс, С. В. Гвоздев. Функции системы «Рига» пояснены помещенной здесь своеобразной блок-схемой. Специалисту (зеленые стрелки) система предоставит сведения по интересующей его отрасли знания, новичка (синие стрелки) научит общению с ней и преподает ему выбранный им курс, потом примет от него экзамен, учтет (красные стрелки) его затруднения: разработчики улучшат изложение курса (черные стрелки). Нежелающему отдохнуть «Рига» предложит веселые игры, воспроизведет на экране дисплея отображения коллег.

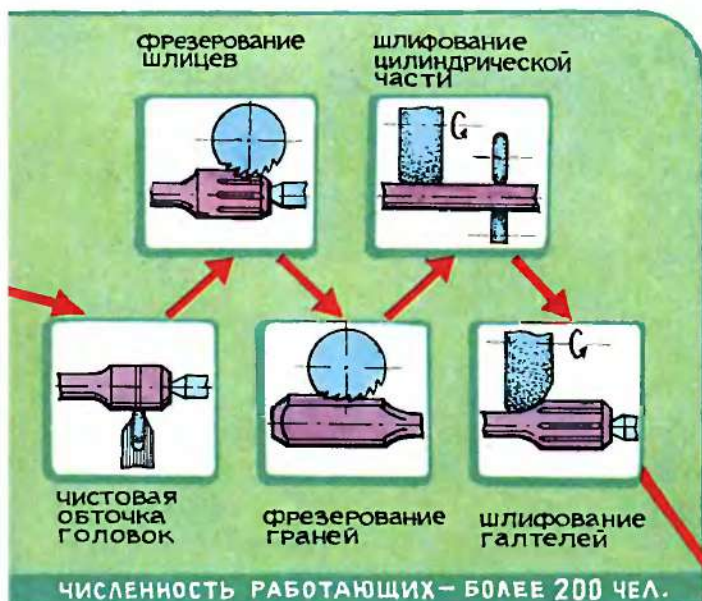


ПРОГРЕССИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ—



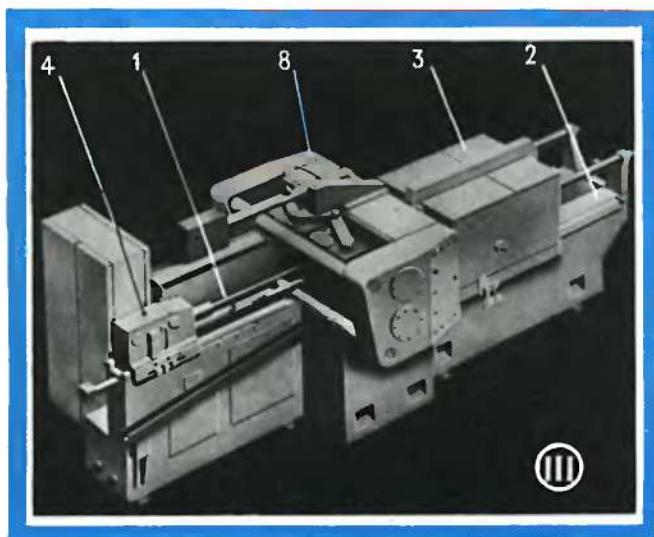
ХОЛОДНАЯ РАСКАТКА

(см. статью на стр. 24).



Термическая обработка в защитной атмосфере, фосфатирование, окраска

I. Схема процесса изготовления торсиона: а — традиционная технология; б — технология на основе холодной раскатки.



II. Схема продольно-раскатного станка (вид сверху): 1 — обрабатываемая деталь; 2 — станна; 3 и 4 — бабки продольного хода; 5 — гидроцилиндры продольного хода; 6 — гидроцилиндр поворота; 7 — механизм поворота заготовки; 8 — раскатная клеть; 9 — опорные ролики; 10 — раскатные ролики.

III. Общий вид продольно-раскатного станка (обозначения те же, что и на схеме).



Серебряные сосуды с изображениями сцен из жизни кочевников, многочисленные нашивные бляшки и фигурки животных, массивное золотое нагрудное украшение — пектораль — это лишь небольшая часть уникального собрания древностей из богатого сарматского погребения, обнаруженного у с. Носика Астраханской области.



СОКРОВИЩА САРМАТСКОГО ЦАРЯ

Статья посвящена интересному открытию советских археологов, сделанному в районе Астрахани [см. № 11, 1984 г.]. Сотрудниками Поволжской археологической экспедиции исследовано богатейшее захоронение сарматского вождя, позволяющее по-новому взглянуть на развитие художественной культуры региона на рубеже античности и средневековья. Сообщение об этом открытии было заслушано на заседании Президиума Академии наук СССР.

В. ДВОРНИЧЕНКО, В. ПЛАХОВ, Г. ФЕДОРОВ-ДАВЫДОВ (Поволжская археологическая экспедиция Института археологии АН СССР, МГУ и Астраханского историко-архитектурного музея-заповедника).

Нижнее Поволжье в древности было перекрестком торговых путей и кочевых маршрутов и с юга на север и с запада на восток. От кочевников в поволжских степях осталось много курганов, но на самом юге района курганов нет. Многие исследователи полагали даже, что в низовьях Волги не было в давние времена постоянного населения. Впрочем, не исключалось, что этот район был затлит водами Каспия. Казалось, что здесь всегда господствовали сыпучие пески. Но следы жизни древних обитателей археологи все же находят. Изредка поступают в музеи случайные находки — стрелы, обломки горшков, украшения. В Эрмитаже и Историческом музее хранится несколько сотен золотых бляшек из какого-то богатого погребения, случайно раскопанного близ села Сасыколи.

И какова же была радость, когда наконец летом 1984 года было открыто богатейшее сарматское погребение у села Косика, в 100 км выше Астрахани на правом берегу Волги. Настоящее древнее захоронение, и еще какое!

Поволжской археологической экспедиции Института археологии АН СССР, Исторического факультета МГУ и Астраханского историко-архитектурного музея-заповедника было поручено исследовать это погребение. Оно принадлежало той эпохе, когда в степях Восточной Европы господствовали сарматы. Они вытеснили в это время своих западных соседей — скифов из Причерноморья, ходили походами на юг в страны Переднего и Среднего Востока, имели военные столкновения с Римом, воевали и торговали с греческими колонистами Причерноморья. Один из вождей или царей поволжских сарматских племен и был похоронен тут.

Мужчина был положен в простую наскоро вырытую неглубокую яму на вершине холма. Дно ее даже не заровняли, только выложили тканью, от которой остались отпечатки на земле. Но эту простую могилу буквально засыпали такими вещами, которые привели в восхищение всех. Тут были уникальные произведения искусства, печати, украшения, сделанные в разное время и в разных странах.

Массивное золотое нагрудное украше-

ние — пектораль. Пектораль изготовили в каком-то греческом городе Причерноморья, вероятно, в III—II веках до н. э. Вместо сломанных окончаний к нему приделали золотые головки баранов от другого украшения, видимо, более древнего (они похожи на завершения ритонов — кубков из знаменитой скифской Гаймановой могилы). Сама пектораль была украшена рельефными сценами «терзаний» — фантастические крылатые грифоны с орлиными головами и львиными туловищами, львы (среди них одна самка) впиваются когтями, пастями и клювами в оленя, барана и быка.

Этот сюжет определяет так называемый скифо-сибирский звериный стиль. Изображая сильных и быстрых животных, подчеркивая их зубастые пасти, мощные лапы и мускулы, острые клыки и когти, древние художники как бы переносили силы природы на свои изделия и заставляли служить тем, кто пользовался и обладал ими, — кочевой знати, для которой война была основой власти и богатства.

Большой золотой двусторонний браслет из той же могилы тоже был сделан греческим мастером, возможно, в IV в. до н. э. Его ажурные пластины, украшенные зернью, эмальями, спаянные между собой трубочками, образуют массивное украшение, поражающее своим великолепием. На браслете изображены в ряд семь распластанных шкур, на них лежат освежеванные тушки баранов. Даже гвоздики, которыми прибивали эти шкуры для растяжки, видны — они обозначены шариками зерни. Бытовая сценка превращена мастером в орнамент, который, как большинство изображений в скифо-сибирском искусстве, имел символическое, или магическое, значение. Такие бытовые сцены часты в искусстве этого времени. На ставшей теперь знаменитой пекторали, найденной советскими археологами в скифском царском кургане IV—I веков до н. э., — Толстая могила близ Днепрпетровска, в центре также изображены два скифа, растягивающих шкуру барана.

Три сохранившиеся в погребении золотые бляшки, каждая не больше сантимет-

● ВЕСТИ ИЗ ЭКСПЕДИЦИЙ



На этой золотой бляшке воспроизведен портрет юноши (возможно, это Александр Македонский).

Массивное золотое нагрудное украшение — пентораль. Рельефные сцены «терзаний» — фантастические крылатые грифоны, львы впииваются ногтями и клювами в оленя, барана и быка — один из основных сюжетов скифо-сибирского зверного стиля.

ра, тоже, видимо, греческой работы. Они выполнены в сложной технике перегородчатой инкрустации: вырезанные из разноцветных камней микроскопические вставки образуют узор вместе с тончайшими пластинами, напаянными на основу.

Тут же найдена золотая нашивная бляха в виде головы молодого мужчины, его лицо окаймляют выющиеся локоны. Возможно, это копия широко распространенного в эллинистическом мире портрета Александра Македонского. На другой серебряной бляшке можно рассмотреть старческое лицо с длинной бородой и свисающими усами. Не исключено, что это изображение греческого бога Пана. Все это — украшения богатых тканей и одежда, положенных в могилу.

Найдены тут и обломки бронзовой утвари, сосудов римского производства — рукоятка жаровни или ковша с лебедиными головками на длинных шеях.





Но, конечно, особого описания заслуживает набор серебряных сосудов. В него входили два котла, ритон, стаканчик, чашечка с крышкой, на которой припаяна фигурка орла, и, наконец, замечательная ваза сферической формы с ручками в виде фигурок кабанов. Тонко проработаны фигурки — шерсть, морда, глаза, уши, ноги, хвост.

На вазе два пояса изображений. Внизу — сцены боя. Тяжелооруженный всадник, так называемый катафрактарий, в пластинчатом доспехе с лентой, стягивающей длинные волосы, поражает огромным копьем лучника в кафтани, тот уже упал с коня, но продолжает держать одной рукой коня под уздцы, а другой сжимает лук.

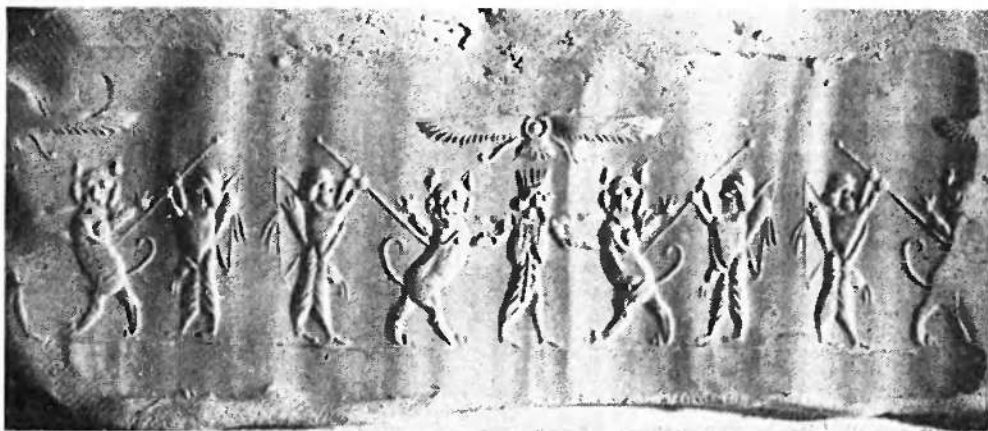
Другая сцена боя — тот же всадник стреляет из лука. Лошадь, раненная стрелой в шею, падает на передние ноги. Эта сцена изображена с большой экспрессией и реализмом.

Вверху — сцена охоты. Лучники преследуют с собаками огромных вепрей. Кажется, что слышится лай собак, увлеченных азартом охоты. Сцена на вазе напоминает некоторые рисунки из античного склепа в Крыму, а также парфянские и кушанские рисунки в Средней Азии и Иране. Позднеантичное искусство отступило от реалисти-

На серебряном сосуде изображен катафрактарий — тяжелооруженный воин. Курган Косима, I в. до н. э. — I в. н. э.

Золотой браслет. Вероятно, его сделал греческий мастер в IV в. до н. э.





Оттиск цилиндрической печати, происходящей из древней Месопотамии. IV в. до н. э.

ческих традиций эллинизма, на смену реализму приходит условность в изображении, схематизм.

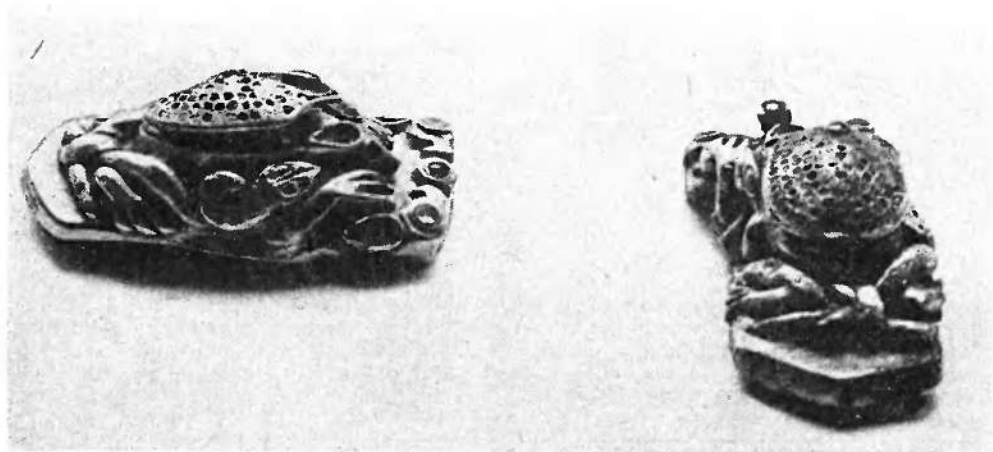
Эти черты уже проявляются и на сосудах обнаруженного погребения (люди показаны и в профиль и анфас), но художник сохранил почти этнографическую точность в передаче одежды, конской сбруи и оружия.

На рубеже нашей эры Причерноморье, а теперь мы можем сказать — и Нижнее Поволжье, было зоной смешения иранского этноса, представителем которого были сарматы и скифы, и греческой цивилизации. Вот почему мифы и сюжеты иранского искусства находили отражение и в прикладном искусстве кочевых народов этого региона. На серебряном сосуде запечатлен один из обрядов получения власти у иранцев — рукопашный бой, в котором достаточно было сбить соперника с коня, чтобы

Золотая пряжка с изображением степного ушастого ежа. Вместо иголок — разноцветные камни.

получить скипетр правителя. Другой сюжет — охота на вепря обычно изображалась в сценах царских охот на серебряных сосудах Ирана и Средней Азии.

Погребение у села Косинка содержало вещи самого разного происхождения и разных эпох. Рядом с сосудами, возраст которых около двух тысяч лет, лежали предметы намного более древние. Например, две каменные цилиндрические печати. С глубокой древности в Месопотамии такие печати использовались для накатывания изображений на глиняные таблички, ими запечатывались гробницы, лари с документами. Одна из найденных печатей стертая, сильно изношена. И все же на ней можно рассмотреть сидящую в кресле фигуру божества, перед ним, вероятно, стоял царь, а рядом два столбика клинописных знаков. По определению известного советского ираниста М. А. Дандамаева, эта печать датируется II тыс. до н. э. На другой прекрасно сохранившейся печати видны четкие изображения, обычные для искусства ахеменидского Ирана V—IV веков до н. э. — царь в короне, сжимающий обеими руками шею двух львов. Львы встали на задние лапы и ощерили пасти. Два воина добивают их копья-



Золотая фигурна кабана.

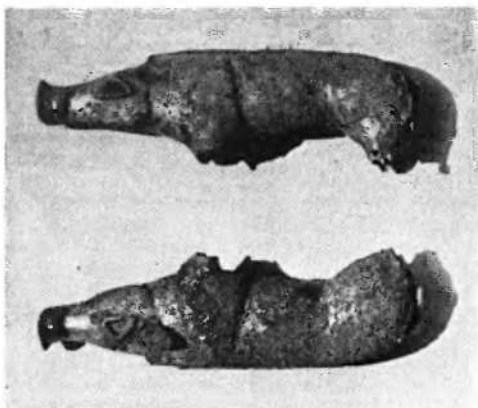
ми. Над царем символ доброго бога иранцев Ахурамазды. Но как попали в могилу сарматского вождя эти печати? Ведь одна из них сделана во II тысячелетии до н. э., а другая — в V—IV веках до н. э.? Вероятно, они хранились в каких-то храмах или сокровищницах. Может быть, во время грабительских походов на юг сарматский царь или вождь захватил сокровища какого-нибудь древнего иранского храма и сохранил у себя эти непонятные ему, но казавшиеся священными амулетами предметы.

И золотые украшения и серебряные сосуды — все говорит о том, что это погребение царя или вождя. Но были и прямые указания на знатность погребенного. В древности пояс часто служил знаком высокого положения человека в обществе.

Пояс погребенного у села Косики был поистине царским: золотые поясные пряжка и наконечник в виде массивных золотых пластин с рельефными изображениями степного ушастого ежа, которого обвивали две змеи с завязанными в узел хвостами. Перед мордой ежа видны две головы грифонов (ухо, глаз, клюв). Вместо нголок — цветные каменные вставки. Камни украшали глаза, уши ежа и головы грифонов. Большой красный камень снял в передней части шкуры. Спина ежа в виде овальной вышуклой пластины служила крышкой для маленького сосудика, припаянного с внутренней стороны пластины. В нем, возможно, хранили благовония или какие-либо жидкости, употреблявшиеся при культовых церемониях.

Инкрустация цветными камнями золотых изделий — так называемый полихромный стиль — была широко распространена в искусстве степных народов в конце I тыс. до н. э.

Вставки из цветных камней и стекла были и на двух больших золотых фаларах, найденных там же. Эти массивные диски —



частая принадлежность конской сбруи — располагались на боках лошади. В центре каждого фалара — гнездо для крупной треугольной вставки, а вокруг в виде вихревой розетки стилизованные головы грифонов, совмещавших черты орла и оленя или архара. По краю шла орнаментальная лента, в которой повторялись зубастая пасть, глаз и ухо хищника.

Вероятно, от конской сбруи сохранилось и семь замечательных золотых ажурных дисков с пирамидками зерна в центре. Тут же найден также золотой наконечник какого-то предмета — может быть, гривны — в виде головы лошади, обрамленной гнездами для вставок из цветных камней. Сарматские племена способствовали проникновению полихромного стиля далеко на запад — в Причерноморье и античное Средиземноморье, впоследствии он стал определяющим в искусстве эпохи Великого переселения народов. Гунны принесли его в Центральную Европу. Знаменитая эрмитаж-

Золотые фалары — детали конской сбруи.



ная «Сибирская коллекция Петра I» содер­жит множество подобных украшений. Кста­ти, часть этих вещей, вероятно, была най­дена в Нижнем Поволжье. Многие золо­тые вещи того же стиля, раскопанные не­давно советскими археологами в Афгани­стане (см. «Наука и жизнь» 1981, № 12), в могилах кушанских царей, относятся при­мерно к тому же времени, что и погребен­ные у села Коски.

Как же определяется время этого ин­тереснейшего погребального комплекса? Не­заметной среди блеска роскошных вещей ка­залась железная поясная пряжка с зигзаго­видным узором и с золотой инкрустацией. Скромный предмет, но он очень важен в определении даты памятника. Это так на­зываемая пряжка «ордосского типа» — изделие мастеров Центральной Азии, самая западная находка вещей подобного типа, она помогает назвать время данного захоро­нения — I в. до н. э. — I в. н. э.

Погребенного сопровождали два копыя, железные стрелы, лук, кинжал и меч с золо­тым перекрестьем в железных ножнах, инкрустированных маленькими золотыми бляшками и бирюзовыми вставками. Подоби­ные ножны найдены и в уже названных выше погребениях кушанского времени (раскопки в Афганистане), и в греческом склепе древней Фанагории. Поражало обил­ие и богатство вещей; даже обычные бы­товые предметы — оселки, ножи, пряжки и т. п. украшало золото. Над телом вождя, вероятно, был установлен балдахин, кото­рый держался на палках с серебряными на­вершиями.

В сочинениях античных авторов имеют­ся описания тризны, которая обычно совер­шалась перед захоронением. И тут явно была тризна. Недалеко от могилы были найдены лошадиный череп с обломками сарматского сосуда и рядом золотой пред­мет — следы каких-то ритуальных дейст­вий, совершенных во время захоронения. Вероятно, сподвижники вождя совершали тризну, сядя и лежа на богатых золотых тканях, расшитых бляшками (часть этих бляшек была найдена при раскопках на поверхности земли рядом с могилой). По­том эти ткани положили на деревянную решетку, установленную над умершим.

Рядом с богатым мужским погребением наша экспедиция обнаружила второе — женское захоронение. Конструкция самого могильного сооружения была намного сложнее, чем описанное нами выше муж­ское. В твердом грунте была вырыта яма глубиной около четырех метров с подбоем, обложенным деревянными пашками. На перекрытие положили колеса от повозки, в которой совершила свой последний путь эта женщина. Гончарные сосуды (один из них с тремя ручками, видимо, ритуаль­ный), выточенная из слоновой кости под­ставка, две золотые серьги и некоторые другие украшения, а также деревянный туесок — таков весьма скромный набор по­гребальной утвари. Подобные сосуды нахо­дят обычно в сарматских погребениях При­кубанья, и, видимо, они были привезены оттуда.

В тайнике, небольшой ямке, оказалась бронзовая сковородка, видимо, римского производства. Римские вещи были и в бо­гатом мужском захоронении. По принятому у сарматов в то время обычаю, женщину, как и мужчину, положили головой на юг.

Оба захоронения относятся примерно к одному времени. Впрочем, в результате раскопок удалось установить, что женщи­на все-таки была погребена после мужчи­ны, так как в засыпке ее могилы мы на­шли обломок бляшки от ритуальных тка­ней тризны. Трудно сказать, была ли эта женщина связана с погребенным вож­дем родством, была ли она его женой или просто случайно на том же холме прохо­дившая сарматская орда оставила одинокую могилу. Но как заманчиво думать, что оба погребения составляют один ком­плекс.

Много проблем возникает перед исследо­вателем памятников железного века в Ниж­нем Поволжье. Здесь соединялись влияния разных культурных зон — Причерноморья и Средиземноморья, Средней Азии и Ира­на. И анализ инвентаря мужского богатого погребения у села Коски еще раз в этом убеждает.

Рубеж нашей эры был временем позд­ней античности. В степях созревали те си­лы, которые сокрушили античный мир. В этой связи интересен вопрос об отдельных богатых погребениях этого времени, кото­рые раскиданы по степи: известные курган Хохлач у Новочеркасска, Северский кур­ган на Кубани, богатое погребение на Ин­гульце — так называемая «Соколова моги­ла» и некоторые другие. Чем-то они схожи — и своим богатством и в какой-то сте­пени художественным стилем отдельных вещей. Вместе с тем в отличие от более ранних скифских царских курганов набор вещей в каждом таком комплексе индиви­дуален и представляет собой, как особен­но ярко это показывает описанное выше погребение — собрание разнородных пред­метов из разных центров.

Имеющиеся в нашем распоряжении фак­ты, возможно, прольют свет на особенности общественного положения и быта степной аристократии той эпохи.

Некоторые вещи из богатого погребения у села Коски — выдающиеся произведения искусства и могут многое сказать о разви­тии как степной, так и греческой и иран­ской художественной культуры на рубеже античности и средневековья, которое при­вело в конце концов к зарождению нового средневекового искусства.

При раскопках было также открыто и средневековое захоронение кочевника. Обычное погребение. Но оно интересно тем, что показывает — и в поздние времена в этом районе степей хоронили без курганов. Степняки использовали для своих кладбищ вершины бугров. Вероятно, для археологического обследования этой терри­тории требуется объединение усилий археологов и геофизиков, геоморфологов, а так­же специалистов по аэрофотосъемке.

Вести из лабораторий

ЖИВАЯ
ФОТОГРАФИЯ

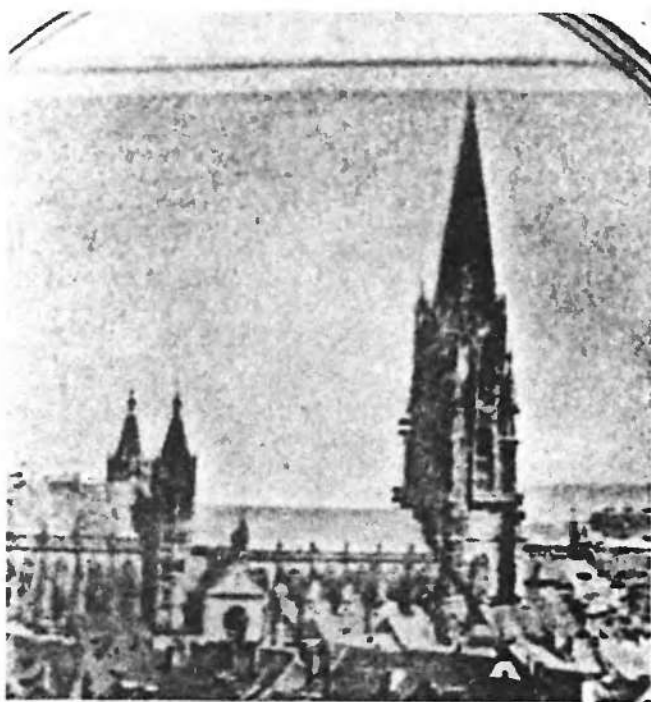
Подвижная фотосинтезирующая цианобактерия «формидий крючковатый» нуждается для жизни в свете, поэтому она обладает интересной реакцией на свет. При внезапном падении освещенности бактерия останавливается и дает задний ход. Поэтому если на поверхности культуры таких бактерий создать освещенное пятно, через несколько часов туда соберутся все особи. Бактерии беспорядочно ползают по поверхности питательной среды и, случайно попав на освещенное место, уже не могут с него выбраться: дойдя до границы света и тени, они автоматически поворачивают назад. В благоприятных условиях микроорганизм способен замечать разницу в освещенности всего в четыре процента.

Наглядно продемонстрировать эту способность можно с помощью обыкновенного фотоувеличителя. На поверхность колонии бактерий был спроецирован негатив (в данном случае был взят снимок Фрейбургского собора в ФРГ). Через некоторое время микроорганизмы собираются на освещенных участках в количестве, пропорциональном силе света. Результат показан на снимке. Круглая рамка, видимая по краям, — борта плоского стеклянного сосуда с питательной средой.

ПОЛЕТ
ЦЫПЛЕНКА

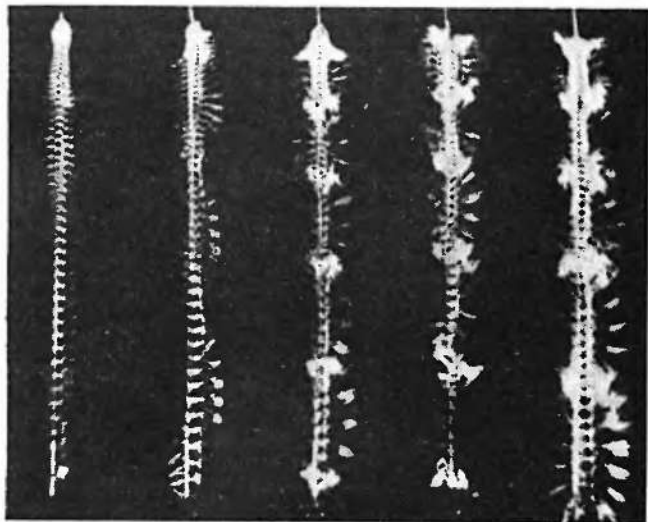
Изучая развитие способности к полету у молодых птиц, американский физиолог Роберт Провайн для простоты взял птиц, практически не умеющих летать, — кур.

Цыплят породы белый леггорн сбрасывали в темноте с высоты около двух



метров прямо на фотокамеру, затвор которой был постоянно открыт. Эта сцена освещалась стробоскопической фотовспышкой с частотой сто раз в секунду. Специальная «упряжь» не позволяла цыпленку спланировать вбок от фотоаппарата.

На полученных «осциллограммах» хорошо видно увеличение с возрастом амплитуды и частоты взмахов крыльями, да и увеличение размеров самих крыльев. Возраст подопытных цыплят растет слева направо: один день, 5 дней, 9, 13 дней и три недели.



ТВОРЧЕСТВО И АЛГОРИТМЫ

Член-корреспондент АН СССР С. ЛАВРОВ (г. Ленинград).

Эта статья родилась, когда я готовился к участию в конференции «Методология и методы технического творчества». Сочетания слов «методология творчества», «методы творчества» поставили меня в некоторое затруднение. Мы часто говорим о творческой деятельности, то есть о деятельности, носящей творческий характер, и понятие методологии традиции тоже связывается с деятельностью — с ее структурой, логической организацией, методами и средствами. Но имеем ли мы право само творчество считать деятельностью и говорить о его методах и методологии? Если словосочетания «творческая деятельность» и «методология деятельности» привычны и оправданны, то отсюда еще не следует, что имеет смысл понятие «методология творчества». И уж совсем странно звучат слова «средства творчества» или «логическая организация творчества».

С другой стороны, всякая человеческая деятельность несет в себе элементы творчества. Творческую деятельность мы противопоставляем рутинной, но в чистом виде ни той, ни другой не существует. Одним из многих возможных подтверждений служат известные слова Эдисона, что изобретение — это 99 процентов пота и 1 процент вдохновения (за точность цитаты не ручаюсь).

Как вычленил из деятельности человека элементы творчества, как определить, в чем они состоят, как придать деятельности более творческий характер, — это, несомненно, вопросы методологические, причем вопросы очень трудные. Я не знаю ответов на них, но попробую поделиться некоторыми соображениями.

У нас, программистов, есть в ходу термин «искусственный интеллект», многие, особенно гуманитарии, нас за него ругают. Хотя критиковать терминологию — занятие не из самых плодотворных, но какой-то резон в этой критике все же есть, и он-то имеет прямое отношение к обсуждаемой теме. Чем больше алгоритмизирована некоторая деятельность, тем менее интеллектуальной она представляется, а в некотором смысле и становится. А уж если для этой деятельности написана программа, по которой работает машина, то мы готовы полностью исключить такую деятельность из почетного списка интеллектуальных занятий. (А зря, замечу от себя, потому что компьютеры с самого начала предназначались для помощи человеку именно в его интеллектуальной деятельности, и то, что они, компьютеры, делают, никто, кроме нас, людей, сделать не в состоянии.)

Напрашивается вывод, что как только

развита методология деятельности — разработаны ее структура и логическая организация, созданы методы и средства, — деятельность перестает быть творческой и становится рутинной. Недаром бытуют выражения: «чисто техническая работа», «все остальное — дело техники». Слово routine в английском языке — один из эквивалентов нашего «подпрограмма» (для компьютера).

Правда, я подменил понятия «творчество» и «интеллект», но сделал я это лишь вслед за теми, кто, забыв о существовании рутинной интеллектуальной деятельности, полностью отказывают машине в интеллекте, подразумевая под интеллектом лишь способность к творчеству, в то время как творчество — это не весь интеллект, а лишь одно из его высших проявлений.

Есть, хотя и поверхностный, парадокс: мы говорим «техническая работа», то есть работа наиболее простая, шаблонная, и в то же время мы говорим «техническое творчество». Конечно, это всего лишь одно из проявлений многозначности или «гибкости» нашего естественного языка. Возможно творчество как в сфере техники, так и в сфере науки или искусства, но техническим, в смысле шаблонным, оно быть не может. По самому глубинному смыслу этого понятия, творчество — это то, что противостоит шаблону, обыденности, стандарту, по крайней мере только в таком смысле оно употребляется в этих заметках. Такие качества, как стандартность, взаимозаменяемость, серийность, очень ценятся у продукции, которую производит техника, но они противопоставлены творчеству, в том числе и техническому.

Итак, можно сформулировать тезис: нет и не может быть рецептов, алгоритмов, методов, а следовательно, и методологии творчества.

Но вот еще один парадокс, уже более серьезный: в любой сфере деятельности творчество предполагает высочайшее владение техникой своего дела. Писатель должен виртуозно пользоваться словом, художник — кистью, математик — формальными умозаключениями, конструктор — способами компоновки деталей и узлов, выбора материалов, силовой схемы и т. п. Далее, творчество не может не следовать если не стандартам, то нормам и канонам какого-то высшего порядка. Правда, мы называем человека подлинно творческой личностью, если только он постоянно вламывает эти каноны и нормы (а кстати, и государственные стандарты, и законодательство это специально разрешает в особых случаях), но вламывает только для того, чтобы учредить новые, которые принимаются всеми, пока новая яркая лич-

ность не найдет выхода из их пут. Но и этот выход не произволен; он, в свою очередь, подчиняется закономерностям еще более высокого уровня, поэтому и нужны талант и вдохновение, чтобы такой выход найти.

Свобода творчества не освобождает от законов природы и общества, в частности от экономических и моральных законов, а предполагает глубочайшее их понимание и владение ими.

Так, в противовес нашему тезису появился по крайней мере один непреложный метод, или постулат, творчества — действовать не вопреки объективным законам, а в строгом соответствии с ними. Всякое видимое нарушение подобных законов означает лишь то, что они отражали не абсолютную, а относительную истину, были справедливы лишь в определенных условиях. А акт творчества состоял именно в выявлении ограниченности закона, выхода за пределы этих условий.

Пойдем дальше. Некоторые ученые, особенно математики, часто утверждают, что в основе человеческого мышления не может лежать никакой регулярный формализуемый процесс. Они ссылаются при этом на теорему Геделя о неполноте и на другие строго доказанные математические утверждения об алгоритмической неразрешимости различных проблем, фактически почти любой нетривиальной проблемы. Утверждается, в частности, что нет и не может быть какого-либо алгоритма, обеспечивающего отыскание доказательства или опровержения любых математических теорем, человек же, математик, находит доказательство теорем, в том числе и очень трудных. Значит, делается вывод, мышление человека не алгоритмично, не может быть уложено в рамки какого-либо представимого формализма.

При этом допускается, однако, довольно грубая логическая ошибка: если даже невозможен алгоритм, решающий задачу в любом мыслимом варианте, то отсюда вовсе не следует, что невозможен алгоритм, который будет находить решения разнообразных конкретных вариантов задачи и делать это довольно успешно. Самые невероятные события постоянно случаются. Идеальный шар, положенный на идеальную плоскость, коснется ее в одной точке. Априорная вероятность, что касание произойдет именно в этой точке поверхности шара, равна нулю. Но оно, касание в данной точке, тем не менее произо-

Возможные схемы топологических сетей разной размерности, способных отражать свойства поступающих на них последовательностей сигналов: а) одномерная сеть; б, в) двумерная сеть с четырьмя и шестью соседями у каждого внутреннего узла; г) трехмерная сеть с шестью соседями у внутренних узлов.

Число соседей, имеющих у каждого узла, и способы соединения узлов определяют не только размерность сети, но и ее возможность по отражению свойств совокупности поступающих на сеть сигналов. Как видно из следующих рисунков, даже при небольшой внутренней размерности сеть способна отображать довольно сложные распределения сигналов.

шло. Или житейские примеры — вероятность выиграть значительную сумму в «Спортлото» или пострадать в дорожном происшествии крайне мала, но тем не менее конкретные люди выигрывают в лотереях и — увы! — попадают под колеса машин. Поэтому даже тривиальный алгоритм имеет шанс получить нетривиальный результат.

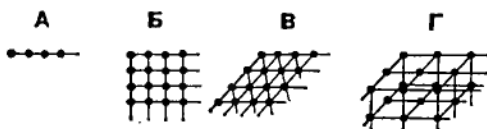
Однако с творческими достижениями дело обстоит несколько иначе. Конечно, мы знаем писателей, написавших лишь одно гениальное произведение, ученых, получивших лишь один выдающийся результат, конструкторов, создавших лишь одну блестящую конструкцию. Но даже и в этих случаях вершина творчества — это совсем не «шишка на ровном месте», а именно вершина чего-то, заметно возвышающегося над средним уровнем. Сервантес, кроме «Дон Кихота», написал «Молль Флендерс» и ряд других безусловно интересных романов. Все знают «Горе от ума», но многим нравится и очаровательный грибоедовский вальс.

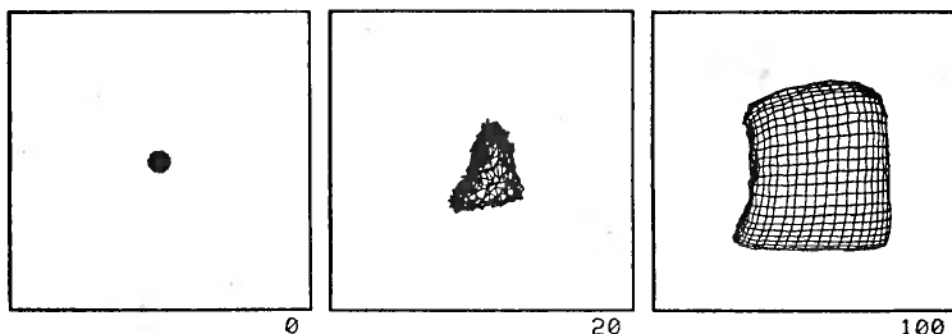
В технике крупный конструктор потому и становится крупным конструктором, что он еще раньше сумел проявить свои творческие способности, которые были замечены и оценены.

Что же это такое — творческие способности? Позволю себе высказать антирезультативный тезис: творческие способности — это алгоритм, механизм функционирования мыслительного аппарата, работающий эффективнее, продуктивнее, чем у большинства других людей. Так же, как со спортивными достижениями: что-то здесь дается человеку природой, что-то средой воспитания и общения, что-то напряженной и целенаправленной работой самого человека.

Если творческий дар — это особо эффективный алгоритм, то значит, и обычное мышление — это тоже алгоритм, тоже механизм. Почему я это утверждаю? Прежде всего потому, что другие объяснения просто неприемлемы. Наивно в наше время утверждать, что мышление — это дар божий, а посему человеку не дано ни понять его, ни судить о нем. Мышление — это, конечно, свойство высокоорганизованной материи, проявление каких-то происходящих в мозгу человека материальных процессов, подчиняющихся объективным законам. Это я и понимаю под словами «алгоритм», «механизм». Но я еще и утверждаю, что мышление — сильно детерминированный процесс, результат функционирования клеток и иных структур нашего мозга по заложенной в них программе.

Важно объяснить, почему такой механизм возможен, чем он похож на другие, лучше известные и более понятные нам механизмы и чем он отличается от них, каковы наши шансы понять устройство и законы функционирования этого механиз-





ма, научиться воздействовать на его работу и повышать эффективность его действия. Важно также понять действующие здесь запреты, знать, что в этой области принципиально невозможно, неосуществимо, так, как мы знаем это в механике и в физике.

Системы человеческого организма можно разнести по нескольким уровням. Возможно, порядок, в котором я располагаю эти уровни, покажется странным, вероятно, специалисты сумеют выделить и другие уровни или подуровни, но как первое приближение предлагаемая схема (см. таблицу), вероятно, приемлема.

Уровень	Число процессоров
Сознание	1
Движение, ощущения	10^3 — 10^4
Подсознание	10^6 — 10^8
Физиологические процессы	10^{13} — 10^{15}

Поясню эту таблицу. Сознание у нас одно, благодаря ему каждый из нас ощущает себя личностью, как нечто целое, единое, обособленное от внешнего мира. Остальные уровни расположены по степени их близости к сознанию, подконтрольности ему.

Следующий за сознанием уровень — это наша костно-мышечная система с ее мускулами, с помощью которых мы почти независимо можем осуществить движение по каждой из многих степеней свободы в отдельности, а чаще по нескольким сразу. Сюда же относятся органы чувств со всей их многоплановой дифференциацией воспринимаемых сигналов — что-то я вижу правым глазом, что-то не слышал левым ухом, где-то над лопаткой ощущаю укусы комара и т. п. Четвертый уровень условно назван уровнем физиологических процессов. В этих процессах одновременно, независимо, хотя и согласованно, с большой степенью синхронизации участвуют все клетки различных органов нашего тела, 10^{14} — это их примерное число (на 1—2 порядка я могу ошибаться).

Наиболее интересен для нас третий уровень. По моему интуитивному предположению (грубая интерполяция между со-

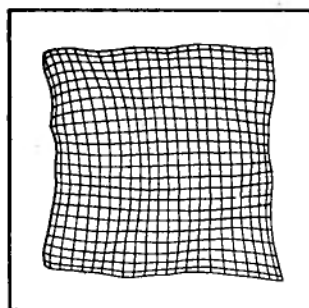
седними уровнями), у нас в мозгу должно быть не менее миллиона параллельно функционирующих, независимых, но взаимодействующих подсистем, на уровне которых и осуществляются мыслительные процессы, то, что обычно называется подсознанием или шире — неосознаваемой сферой мышления. На одной из конференций, где я впервые привел эту таблицу и оценку 10^6 для числа подсистем, профессор В. В. Иванов, много занимающийся проблемами функционирования мозга человека, заметил, что цифра эта угадана довольно точно — по данным наблюдений нейрофизиологов, подобные структуры в мозгу действительно существуют, но их насчитывается около 10^8 . Об их функционировании пока мало что известно.

Косвенным подтверждением необходимости существования таких структур в центральной нервной системе служит наличие подобных элементов в других системах: капилляров (несколько миллиардов) в кровеносной системе, альвеол (примерно $7 \cdot 10^9$) в легких, мышечных волокон (приблизительно $2,5 \cdot 10^8$) и т. п. Именно в этих «мини-органах» сосредоточены основные функции систем нашего организма. Имея это в виду, названия уровней в таблице, возможно, следовало бы изменить: организм, органы, мини-органы, микроорганы (клетки).

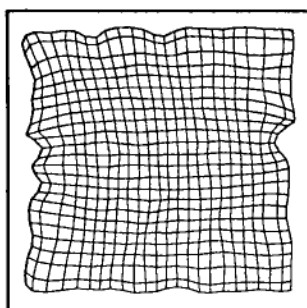
Попробуем теперь взглянуть на центральную нервную систему не просто как на абстрактный «механизм» вообще, а как на подобие большого сильно распараллеленного компьютера. Я отнюдь не предлагаю считать мозг компьютером, полностью отождествлять принципы работы мозга и современных компьютеров. Я просто исхожу из того, что подобные сравнения иногда помогают что-то понять в малоизученном явлении, подсказывают нам новые пути исследования. Творческое мышление без таких аналогий и моделей было бы значительно менее плодотворным, хотя они несут в себе и опасность, о которой я ниже скажу.

Очень важно определить, какое место занимает в этой системе человеческое сознание. Это, безусловно, не весь компьютер, поскольку сознанию доступна хотя и важная, но очень небольшая часть информации, циркулирующей и обрабатываемой в нервной системе.

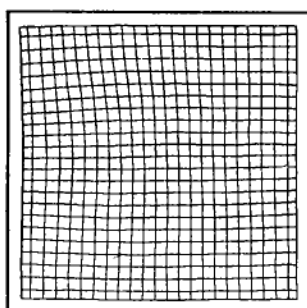
Следующая напрашивающаяся анало-



1000



5000



100000

гия — центральный процессор, осуществляющий управление всей системой в целом. Этот вариант также следует отвергнуть. Центральный процессор не нужен нервной системе, как не нужен он и многим системам электронных процессоров, где управление обеспечивается в результате разнообразных форм их взаимодействия между собой. Даже очень высокоразвитые животные не имеют сознания, близкого к человеческому. Центральный процессор в нервной системе не мог появиться вместе с человеком на столь поздней стадии развития живой природы. Наконец, в компьютерных системах с центральным процессором отключение последнего приводит к полному прекращению функционирования системы, человеческое же сознание может отключаться на длительный период (во сне, под наркозом, при шоке), при этом организм продолжает функционировать более или менее нормально.

Есть веские основания сравнить сознание с пультом или терминалом компьютера. Действительно, общение людей друг с другом невозможно без участия сознания, многие виды восприятия требуют активной работы сознания, мышление и язык тесно взаимосвязаны. Но, с другой стороны, сознание может активно действовать, когда мы непосредственно ни с кем не общаемся (хотя всякая деятельность сознания связана с общением, является результатом общения или подготовкой к нему). И, кроме того, если сознание — это пульт, то кто же работает за этим пультом?

По-видимому, наиболее точным аналогом человеческому сознанию в компьютерных системах является некий специализированный процессор, чем-то выделяющийся среди других процессоров, а в остальном сходный и равноправный с ними или хотя бы с некоторыми из них. Остается понять, в чем же суть специализации процессора, называемого сознанием человека, какие причины и условия способствовали его возникновению. Начать придется издаleка.

Главная задача всякого живого организма — сохранить себя в мире, полном опасностей и врагов, сохранить и как экземпляр (до поры до времени) и как вид, то есть оставить и вырастить потомство. На решение этой задачи в организме должно быть направлено все, в том числе и функционирование центральной нервной систе-

Кадры из фильма «Иллюстрация самоорганизации», созданного профессором Хельсинкского университета технических наук Тойво Кохоненом.

Первые шесть кадров (рисунки на стр. 42—43) показывают последовательные стадии развертывания квадратной топологической сети в двумерном пространстве сигналов, когда параметры случайных сигналов равномерно распределены внутри квадрата. Номера под квадратами характеризуют длину последовательности уже поступивших на сеть сигналов.

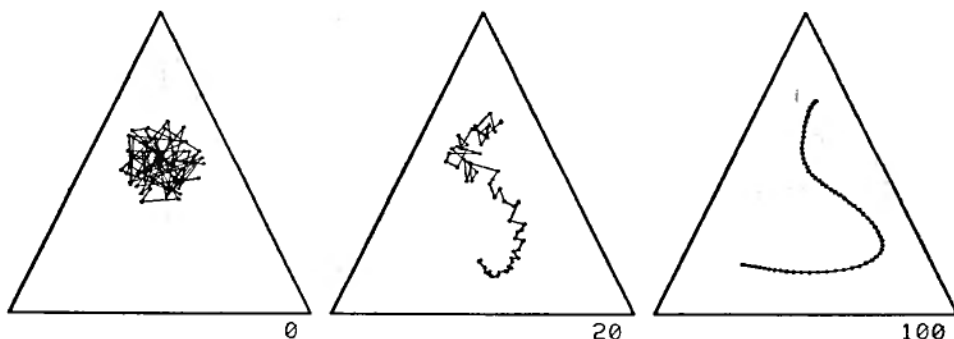
Последующие шесть кадров (стр. 44—45) относятся к случаю, когда одномерная сеть (нить) развертывается в двумерном пространстве сигналов. Распределение сигналов имеет форму треугольника. Иллюстративный материал для публикации в журнале любезно предоставлен профессором Кохоненом.

мы. Человек не может радикально отличаться в этом отношении от других живых существ.

Один из важнейших принципов обеспечения жизнеспособности организма, как и многих технических или социальных систем, — это создание резервов, используемых в критических, особых ситуациях. Но в живых организмах в отличие от большинства иных систем все созданные ресурсы идут в дело, даже если они не понадобились для той цели, для которой были созданы.

Избыточные материальные ресурсы организм утилизирует сравнительно легко и просто, особенно в молодом возрасте, в силу единой (в основном белково-аминокислотной) природы этих ресурсов. Что касается информационных ресурсов, то следует различать два их вида. Собственно информация расходуется на понижение энтропии внутри организма, то есть на поддержание и совершенствование его внутренней структуры и организации. По тонкому замечанию Эрвина Шредингера, повторенному Леоном Бриллюэном, живой организм сохраняет себя, извлекая из пищи не столько энергию (иначе достаточно было бы греться на солнце), сколько информацию — отрицательную энтропию. Другой вид информационных ресурсов — это способность организма перерабатывать информацию, его вычислительные мощности. Избыток ресурсов этого вида расходуется на организацию новых информационных процессов.

По-видимому, можно утверждать, что утилизация избыточных ресурсов является условием не только существования, но и



развития живых организмов. В области переработки информации, где ресурсы ни на что иное не пригодны, развитие идет особенно быстрыми темпами. Заметим, что человек мало отличается от шимпанзе, мышцы и даже лягушки по своей анатомии, но весьма сильно — по способности обрабатывать информацию, другими словами, эта способность эволюционирует быстрее других качеств и свойств организма. Так в процессе развития живого возникали и совершенствовались нервные рецепторы, органы чувств и обслуживавшие их процессоры — фрагменты центральной нервной системы. Так складывалась и усложнялась иерархия этих процессоров. Однако на протяжении миллиардов лет назначение любых процессоров оставалось прежним — обеспечить самосохранение.

Достижение этой цели требует от организма определенной неосознаваемой логики поведения. С точки зрения этой внутренней логики внешняя среда — это часть внутренней среды организма. Питание, грубо говоря, — это внедрение отдельных элементов внешней среды внутрь организма, то есть туда, где им с позиций этой логики и быть надлежит. Хотя мы часто говорим, что животное не отделяет себя от среды обитания, на самом деле оно не отделяет эту среду от себя.

Если животное и обладает какой-то зачаточной формой сознания, то в этом сознании нет места понятию среды как чего-то существующего независимо от данного животного, от его потребностей, включая прежде всего потребность сохранить себя. Всякое общее представление, если оно и возникает у животного, связано с действиями, которые надо совершить, чтобы удовлетворить свою потребность в пище, в защите от опасности, в комфорте. На этом основаны любая дрессировка и любые известные примеры «разумного» поведения животных. Явления внешней среды, не связанные непосредственно с удовлетворением потребностей организма, для животного не существуют.

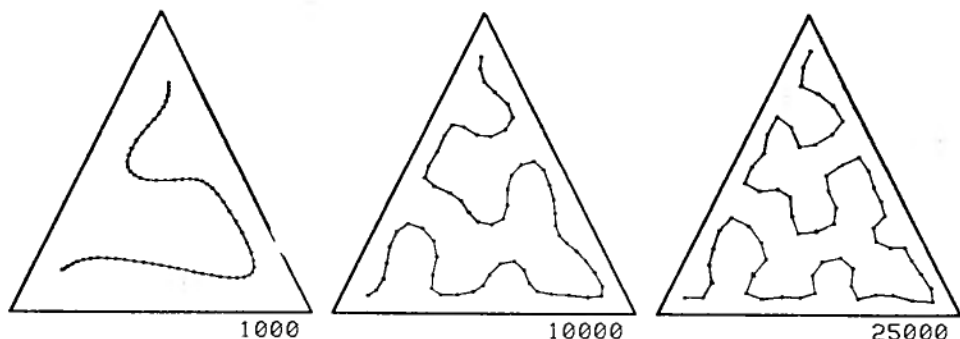
Человеческое сознание также, естественно, возникло из внутренней потребности к самосохранению, к более благополучному и безопасному существованию. Но центральная нервная система человека или его непосредственного предка накопила уже достаточно резервов, которые можно было переключить на исследование свойств

внешней среды, не связанных непосредственно с удовлетворением тех или иных потребностей. Лучше сказать, у человека возникла потребность к приобретению знаний о среде обитания, об ее устройстве, свойствах, закономерностях, которым она подчиняется. Конечно, человек в те далекие тысячелетия еще не мог охарактеризовать эту потребность в таких словах, она сама была у него неосознанной, инстинктивной, но она помогала выжить, улучшить условия существования и поэтому закреплялась генетически, стала наследственной. Главное же в том, что резервы центральной нервной системы позволили человеку удовлетворять эту его новую потребность.

Итак, в предлагаемой модели сознание — это специализированный процессор центральной нервной системы, полностью ориентированный не на регуляцию внутренней среды и внутренних процессов в организме, и не на обработку сигналов, поступающих от внешней среды, с тем чтобы так или иначе реагировать на эти сигналы, и даже не на выработку новых форм (алгоритмов) поведения, а на изучение, на постижение свойств самой этой среды. (Здесь и далее слова «процессор», «элемент», «модуль», «вентиль» и другие, когда они относятся к человеческому мышлению, к структурам мозга, следовало бы брать в кавычки; автор не делает это лишь для того, чтобы не загромождать текст данным типографским знаком.)

Системам второго уровня в модели соответствуют каналы, через которые к компьютеру подключены датчики и исполнительные органы. В каждом канале есть свои встроенные процессоры, разгружающие систему от поступления избыточной информации и от необходимости ее обрабатывать. Есть, по-видимому, и процессоры, ведающие межканальной координацией и связью. Когда мы, начиная с младенческого возраста, учимся координировать свои движения, анализировать свои ощущения и т. п., то программируем или корректируем, верифицируем и оптимизируем программы этих процессоров и тем самым получаем возможность выполнять довольно сложные действия уже механически, без участия сознания.

Третий уровень — это совокупность огромного числа (те самые 10^8) основных — функциональных — процессоров нашего



компьютера. Сознание не может и не должно быть связано с каждым из них, не может активизировать работу каждого из них в отдельности. Однако должна существовать иерархическая система управляющих процессоров, через которую и происходит связь системы функциональных процессоров с сознанием. Эти управляющие процессоры за исключением, может быть, самых низших в иерархии естественно причислить ко второму уровню.

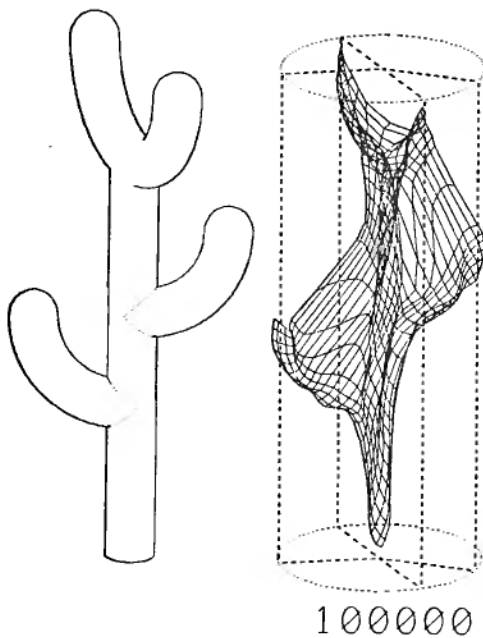
В этой модели ясна роль и четвертого уровня за вычетом совокупности нервных клеток центральной нервной системы. Этот уровень составляют системы обеспечения, питания компьютера, его защиты от вредных внешних воздействий, помех.

Когда мы обдумываем сложную задачу, требующую творческого решения (а это практически любая задача, кроме тех, для которых уже сформированы программы в процессорах второго уровня), то мы отнюдь не решаем ее в нашем сознании. Его мощность для этого просто недостаточна. Вспомним, как медленно и с каким напряжением выполняем мы действия, почти полностью контролируемые сознанием (например, умножаем числа столбиком, когда снизу поступает лишь таблица умножения, точнее, отдельные данные из нее). Не чувствуя, не сознавая этого, мы запускаем в работу какую-то часть сети управляющих и функциональных процессоров нашего внутреннего вычислительного комплекса, отрывая их от решения других задач. Одновременно мы настраиваем пульт — сознание — на прием информации от этой частной сети. Чем большую часть системы нам удалось привести в действие, тем выше наш «творческий настрой». Чем лучше сознание подготовлено к приему информации снизу, тем больше нам удалось «сосредоточиться». Внешние помехи, необходимость решения других задач отвлекают наше сознание, но не мешают до поры до времени работе подсознания. Правда, без стимулов со стороны сознания сеть, созданная для решения любой поставленной задачи, постепенно разрушается, ее элементы вовлекаются в сферу других частных сетей, решающих другие задачи (как понравиться знакомой девушке, как заработать деньги на покупку «Жигулей»). Все это происходит на фоне решения постоянных задач обеспечения жизнедеятельности организма, забирающих львиную долю на-

ших внутренних вычислительных ресурсов, а также задач, решаемых под управлением процессоров второго уровня.

Сто, тысяча, даже десять тысяч процессоров, собранных в частную сеть (10^4 — такова приближительная верхняя оценка возможных размеров частной сети), — это ничтожная доля от 10^8 процессоров всей вычислительной системы. Но это намного больше того, что осуществимо в нынешних электронных вычислительных системах. Вспомним, что каждый такой процессор — это система значительного числа модулей — нервных клеток. А каждый модуль содержит еще большее число элементов — клеточных мембран, органелл, которые, в свою очередь, состоят из громадного числа вентилях — белковых и нуклеиновых молекул. Скорее всего именно на молекулярном уровне происходит первичная обработка информации. Сделаем скидку на низкое быстродействие элементов, на необходимость тысячекратного, если не миллионнократного дублирования для обеспечения высокой надежности системы. Все равно мы получаем систему, масштабы которой многократно превышают все известное нам по техническим системам. Поэтому к оценкам характера и особенностей ее возможного поведения нельзя подходить с привычными мерками, нельзя осуществить сколько-нибудь достоверную экстраполяцию. И если у нас есть надежда составить после тщательных теоретических и экспериментальных исследований качественное представление об основных закономерностях поведения подобной системы, то уж совсем невозможно охватить в сознании с какой-либо степенью детальности алгоритмы, которые она способна выполнять. Неизмеримость масштабов такой системы и нашего сознания кладет принципиальный запрет на возможность описать подобный алгоритм доступными нам средствами. Именно поэтому сознание не может быть связано напрямую со всеми процессорами системы и контролировать их работу. Это объективный запрет — один из тех запретов, о которых говорилось выше.

Возможно, специалисты скажут, что я ошибаюсь, а может быть, они будут утверждать, что все это им давно известно. Думаю, что обе эти точки зрения не справедливы. Предположение, что мозг работает по довольно жестко детерминированному, хотя и сильно распараллеленному (что ме-



шает обнаруживать детерминированность) алгоритму, вполне правдоподобно.

Природа создавала мозг человека в ходе его эволюции не для решения творческих задач, таких, как доказательство математических теорем или сочинение стихов, а для того, чтобы выжить в мире, полном опасностей и врагов. Поэтому алгоритмы мозга обязаны обладать высокой инерционностью, чтобы стабильно обеспечивать решение жизненно важных задач. Эту инерционность мы называем проявлением животных инстинктов, безусловных рефлексов. Способность человека преодолевать эту инерционность, переключать хотя бы небольшую часть мозга на решение задач, весьма далеких от задач обеспечения жизнедеятельности, хотя исторически и развившихся из них, мы называем мышлением, сознанием (хотя выше я использовал последнее слово в ином смысле). Наконец, способность человека формировать, а точнее воздействовать на формирование в собственном мозгу этих избыточных алгоритмов определяет, на мой взгляд, его творческий потенциал. Как всякая способность, она нуждается для своего развития в поощрении и тренировке. Исторически для человека как биологического вида таким поощрением были успехи в борьбе за существование. Для каждого человека в отдельности таким стимулом служит генетически заложенная в него потребность к познанию и творчеству, а также поддержка со стороны семьи и общества.

Выше уже говорилось, что центрального процессора в нервной системе нет. Все процессоры — особенно процессоры третьего уровня — достаточно автономны, обладают собственными врожденными программами, вероятно, способны в какой-то мере сами корректировать эти программы, во всяком случае, на втором уровне.

Эти рисунки, как и помещенные на стр. 42—45, относятся к случаям, когда размерность сети отличается от размерности пространства сигналов: сеть двумерна (справа), а сигналы заполняют нантусовидную фигуру в трехмерном пространстве (слева).

Однако сознание с его способностью анализировать явления внешней среды направляет эту способность и на познание свойств самого организма, по крайней мере свойств, находящих внешнее проявление, поэтому у человека формирование процессоров второго уровня должно было в большей или меньшей степени подпасть под контроль сознания.

Наиболее древние по своему происхождению процессоры третьего уровня, загруженные обработкой информации о внутренней среде организма, должны формироваться вместе с самим организмом. Этот процесс в основном завершается к моменту рождения человека. Многие процессоры второго уровня также закладываются в период внутриутробного развития, но продолжают создаваться, формироваться и программироваться и позже, пока человек растет и физически развивается.

Сознание начинает развиваться позже других процессоров. Сама его специфика — ориентация на познание внешней среды — требует контактов с этой средой для начала развития сознания, однако материальная база для формирования сознания — резерв процессоров нижних уровней — создается к моменту появления человека на свет. Одним из важнейших стимулов к развитию сознания, несомненно, является материнская забота и ласка — вид информации, наиболее доступный грудному младенцу.

Каждому уровню нервной системы, а также, вероятно, и некоторым подуровням, например, уровням иерархии управляющих процессоров, должен соответствовать внутренний язык, соответствующий задачам, возможностям и потребностям этого уровня. В частности, верхнему уровню — сознанию — соответствует язык, близкий к естественному. Можно предположить, что язык специализированного процессора, олицетворяющего наше сознание, близок не к какому-либо национальному языку — русскому, греческому, английскому или китайскому, а ко всей их совокупности. Более низким уровням этот язык не может и не должен быть доступен, хотя возможно, что некоторые его фрагменты (отдельные его слова и их смыслы, синтаксические структуры и связи) представлены на уровнях, наиболее близких к сознанию.

Что касается алгоритмов работы мозга, то они (на самом нижнем, клеточно-молекулярном уровне) могут быть весьма простыми. Недавно мне довелось слышать доклад профессора Т. Кохонена (Финляндия) и видеть сопровождающий его кинофильм, снятый с дисплея вычислительной машины. Кохонен рассматривает простые структуры, например, квадратную ячеистую сеть, в узлах которой помещаются элементы, способные отклоняться и настраиваться на некоторые «созвучные» им

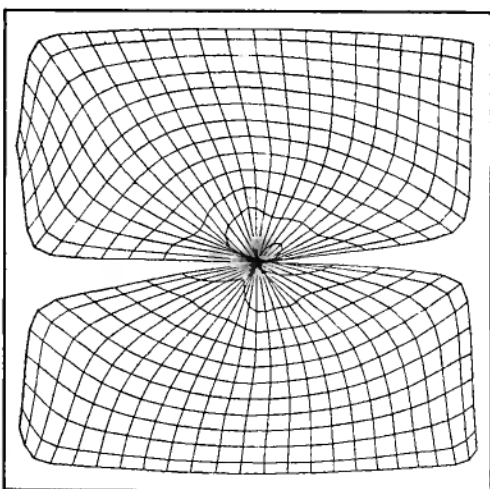
На этом рисунке показан «несчастный случай» — при разворачивании квадрата в квадрат произошел перехлест, и поэтому распределение сигналов (квадрат) отображается с существенным локальным искажением.

сигналы, увлекая за собой соседей по сети. Первоначально такая сеть как бы свернута в комок — настройки всех элементов близки. На такую сеть поступают извне длинные последовательности сигналов, подчиняющиеся определенным статистическим закономерностям. Откликаясь на них, сеть начинает расправляться, сначала быстро, потом медленнее, приобретая (в пространстве параметров сигналов) форму, все точнее отражающую закономерности этой последовательности. Кохонен настаивает на том, что мозг на самом деле обладает способностью строить, аналогично описанному, упрощенные топологические образы внешнего мира на основе наших ощущений и опыта.

Отметим, что число соседей у каждого элемента сети определяет (приблизительно) ее топологическую размерность: два соседа — одномерная сеть (направления вперед — назад), четыре соседа — двумерная (добавляются направления влево — вправо), шесть соседей — трехмерная или двумерная (но собранная из треугольников, а не из квадратов, что позволяет различать больше направлений на плоскости). В реальной сети нервных клеток каждый нейрон может иметь сотни соседей, так что внутренняя размерность этой сети может быть очень высока — далеко за пределами наших наглядных представлений. В этом кроется еще один если не запрет, то источник очень больших трудностей в анализе работы мозга — мы можем улавливать лишь качественные закономерности строения такой сети. Топологическая размерность и размерность пространства параметров элементов (сигналов) могут не совпадать — одномерная сеть (нить) может, извиваясь, заполнить плоскую фигуру и отобразить ее очертания. Таким образом, размерность пространства параметров может быть еще выше.

При разворачивании сети возможны «перехлесты». Если, например, квадратная сеть разворачивается в квадрат (одна из самых простых ситуаций), то «верхние» углы могут развернуться «правильно», а «нижние» — не в ту сторону: «левый» — «направо», а «правый» — «налево». Такими перехлестами, которые возникают случайно и сами по себе не устраняются, может быть проиллюстрировано многое — стойкость наших заблуждений, различие способностей (меньше «перехлестов» — способности выше, больше — способности ниже) и их индивидуальность (у одного «перехлест» пришелся на область математических способностей, у другого — музыкальных).

Первоначальные фазы разворачивания сети в опытах Кохонена происходят быстро, последующее формирование структуры — значительно медленнее, но приводит (если обошлось без перехлестов) к очень точному воспроизведению картины сигналов. Это объясняет быстрое развитие де-



20000

тей, но при весьма схематичной общей картине мира у них в мозгу. Этим же объясняется способность взрослых людей в результате длительного «вживания» в некоторую сферу деятельности овладевать весьма тонкими ее сторонами.

В фильме, иллюстрировавшем доклад Кохонена, особенно впечатляют кадры, на которых показаны самые первые (1—2 процента общего времени) этапы разворачивания сети, как бы олицетворяющие начальное «озарение» при восприятии явления. Именно здесь могут возникать ошибки восприятия (упоминавшиеся выше перехлесты в сети), в дальнейшем уже не устранимые.

Можно лишь предположить, что в топологической сети нашего мозга подобные перехлесты хотя бы частично устраняются или предотвращаются. Для этого требуется на время прервать поток внешних сигналов и дать сети принять более естественную для нее форму в пространстве параметров сигналов. Этим можно объяснить глобальную в животном мире потребность нервной системы во сне, то есть в отдышке, от внешних раздражителей. Заметим, что у детей в первые месяцы их жизни, когда идет интенсивное начальное формирование нервной системы, потребность во сне особенно велика.

С этим же может быть связана неоднократно отмечавшаяся многими учеными потребность на время отключиться от «никак не решающейся» задачи, с тем чтобы впоследствии взяться за нее «с новыми силами», а на самом деле с подсознанием, преодолевшим неудачные попытки овладеть нужными понятиями, привести их в систему.

Ученым свойственно сомнение — критический взгляд на сложившуюся в собственном сознании (а значит, подпираемую подсознанием) систему представлений и понятий. Это можно интерпретировать как встречный, идущий от сознания поток сигналов, не позволяющий внутренней сети слишком заостряться, сделаться слишком жесткой, неподатливой к восприятию ин-

формации, противоречащей запечатленной в этой сети картине. Такое активное противодействие также может ограничивать возникновение переключений в нашей подсознательной картине мира.

Надо сказать, что сам Кохонен не склонен принимать «компьютерную» модель мозга и всячески подчеркивает особенности работы центральной нервной системы, отличающие ее от цифровых машин и заставляющие смотреть на мозг как на аналоговую систему. Вероятно, на современном этапе увлечения процедурными моделями в искусственном интеллекте он прав. Но в живых организмах дискретное (органы, клетки, молекулы) столь тесно сочетается с непрерывным (ткани, сосуды, волокна), что крайних точек зрения следует избегать. Наша модель, повторяю, не претендует на полноту и однозначность описания всего происходящего в мозгу и в организме.

После всего рассказанного естественно задать себе вопрос: а как эта схема объясняет различие левого и правого полушарий головного мозга? Ответ почти очевиден: если сознание — это всего лишь один из процессоров, может быть, несколько более мощный, чем другие, но исторически возникший сравнительно недавно, то оно должно локализоваться в мозгу и локализуется, видимо, в левом полушарии. Подсознание с его процессорами скорее всего распределено по всему мозгу. Сознание менее инерционно, чем подсознание, более возбудимо, оно обращено наружу, а не вовнутрь. Его внутренний язык близок к естественному языку человека, логика — концентрированное выражение наиболее общих связей естественного языка — тоже является сферой сознания. Поэтому, воздействуя на левое полушарие, исследователь видит прежде всего реакцию тех частей мозгового аппарата, которые связаны с сознанием. Воздействие на правое полушарие приводит к специфическим реакциям, характерным для подсознания и протекающих в нем процессов.

Для иллюстрации представим себе инопланетянина, наблюдающего за деятельностью нашего земного предприятия, расположенного в двух одинаковых корпусах. На родной планете этого наблюдателя технологическая цивилизация не развилась. Поэтому многое от него скрыто: производственная деятельность, служебное положение сотрудников, даже содержание разговоров и бумаг. Основное, что ему доступно, — это вид документов, циркулирующих по корпусам, и в какой-то мере настроение сотрудников.

В левом корпусе (здесь помещается среда прочего дирекция, которая, кстати, управляет не столько самим предприятием — для этого есть административный аппарат, — сколько его внешними связями) документы имеют преимущественно словесный характер — это приказы, переписка, планы и т. п. В правом корпусе документы совсем иной — много графической информации, тексты же имеют отрывочный

характер — именно так выглядят рабочие чертежи, маршрутные карты и прочая производственная документация.

Сигналы извне (распоряжения главка, местных органов) активизируют левый корпус и мало отражаются на работе правого.

Нашему инопланетянину удавалось на два-три дня изолировать то один, то другой из корпусов, заключив его в непроницаемую для землян оболочку. Отключение правого корпуса вызывало взрыв активности левого — поток бумаг начальству. Отключение левого корпуса сравнительно слабо влияло на деятельность правого — производство продолжало работать, возникло только некоторое беспокойство, но задержится ли выплата зарплаты.

Читатель должен согласиться, что описанная картина довольно близка к тому, что пишется о различии левого и правого полушарий мозга. Пишется, кстати (вероятно, в пылу полемики), много противоречивого и спорного. Говорится, например, что логика — достояние только левого полушария, а вслед за этим — о двух логиках, присущих полушариям. Утверждается, что эмоции — удел правого полушария, свойство правополушарного восприятия, а рядом — что отключение правого полушария приводит человека в состояние благодущия.

Предрасположенность полушарий головного мозга к разделению обязанностей объявляется у человека (как вида) врожденной, и ею объясняется бурное и продуктивное развитие трудовых навыков, мышления, речи, памяти, внимания и воображения. Это тоже, по-видимому, плод заблуждения. На деле все должно было протекать наоборот. Развитие способности постигать мир в процессе труда должно было сопровождаться развитием соответствующих функций в мозгу, причем лишь в одном из полушарий, так как мозг в целом был и так достаточно загружен, а отсюда возникла и асимметрия полушарий. Ни один из этих процессов не мог заметно опережать другие.

Я не ставил перед собой цель показать, что компьютерная модель объясняет все, что науке известно о деятельности мозга. Мне хотелось лишь продемонстрировать, что объяснение хотя бы некоторых сторон этой деятельности может быть кратким и естественным; насколько мне это удалось, судить специалистам.

Закончить же эти заметки естественно синтезом утверждений, высказанных выше как тезис и антитезис. Мозг — это сложный механизм, функционирующий по жестко определенным природой объективным законам. Сознание отражает лишь незначительную часть процессов, происходящих в мозгу. Сложность этих, в том числе творческих, процессов намного превышает то, что доступно сознанию. Поэтому осознать творческий процесс, протекающий внутри нас, взять его под контроль мы пока не в состоянии, но активизировать этот процесс, поддерживать его, быть готовым воспринять его результаты мы можем — это долг и обязанность человека разумного!

УРОК ХЛЕБА

Помнится, в годы студенчества, когда стипендии не хватало, а аппетит был отменный, спасал нас хлеб. Нарезанный крупными ломтями, посыпанный солью или сахаром, на завтрак и в ужин. С тех пор и осталось уважение к хлебу. Должно быть, оттого книгу Константина Барыкина «Хлеб, который мы едим» (М., Политиздат, 1983) читал с особым пристрастием. Сегодня мы много говорим о бережном отношении к труду пахаря, хлебопека. Простые истины обрели социальное звучание. «Очень важно быть к хлебу добрым и внимательным,— пишет автор.— Это нужно каждому из нас, потому что рядом с хлебом человек становится лучше».

Хлеб в нашей стране самый дешевый. А достается трудно. Тому, кто взрастил. Тому, кто пек. И потому столь тревожит людей, особенно тех, кто пережил годы войны, блокадный голод, кто помнит тяжкие времена, вопрос сохранения нашего богатства. Ведь зачерствевший ломоть, оказавшийся в кухонном ведре,— вопрос не только экономического, но и нравственного порядка. Бездумное отношение к хлебу, эдакая легкость — купил, выбросил — наносит непоправимый урон.

Сегодня во многих школах проводится «урок хлеба». И думается: такой урок должен собирать не только учащихся, но и взрослых, родителей. «Кто не испытал голода, тот не знает истинную ценность хлеба, кто не работал в поле, тот не постиг, как трудно достается хлеб; когда хлеб в достатке, ценность его не замечается». Это вывод сотрудников Института психологии АН СССР.

Книга К. Барыкина — взволнованное повествование о людях, трудом которых рождено хлебное изобилие. Автор рассказывает о хлебопекарной промышленности, заводах-автоматах, знакомит и с историей хлеба, ибо «это история человечества». Примеры яркие, конкретные сопровождают исследование автора. Документальность материала придает книге убедительность.

Названия глав, даже приводимые выборочно, позволяют судить о масштабности темы, избранной автором: «Хлеб и революция», «Хлебная индустрия», «Хлеб войны», «Урок хлеба», «Кажется профессия», «Каждую крошку — в ладошку». Вместе с читателем автор проходит по цехам крупных предприятий, знакомится с работой ученых, дегустирует новые сорта хлеба, познает тонкости большого дела. К примеру, о ржаном хлебе говорят, что он «всем хлебам хлеб». В Финляндии приобретена лицензия на его производство. Ржаной хлеб выпекают и в странах, входящих в Совет Экономической Взаимопомощи.

Бережное отношение к хлебу — это не от скупости. От уважения. «Ежедневно в Москве выпекают пшеничный хлеб двадцати пяти сортов, несколько сортов ржаного хлеба, пятьдесят наименований всякой сдобы и булочек. Всего больше ста сортов. Это в Москве, а по стране — несколько сотен...» Следовательно, каждый может выбрать хлеб по вкусу, соответственно потребностям.

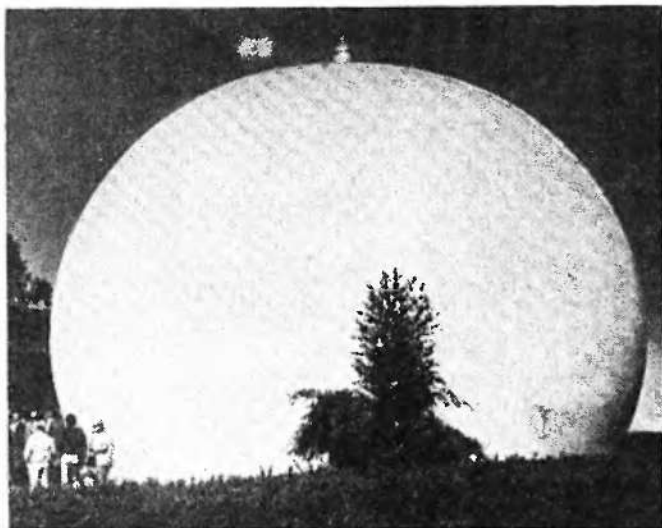
Но изобилие рождает множество проблем. Автор прослеживает путь готовой продукции от завода до прилавка. Его наблюдения

и размышления, весьма аргументированные выводы представляют практический интерес. Хлеб «с пылу, с жару» — что может быть вкуснее. Но, оказывается, не так-то просто потребителю получить его именно таким. Где-то подвел транспорт, где-то магазин. Согласованность действий производства, торговли — помощник рачительного хозяина.

В Продовольственной программе подчеркнута важность воспитания у каждого советского человека ответственности за сохранность хлебного богатства на поле, на зерновом току, и в доме, семье. «Бережливость не скупость, об этом сказано-пересказано. Чем богаче страна, тем рачительнее следует вести хозяйство. Как было сформулировано Владимиром Ильичем Лениным: коммунизм начинается там, где появляется самоотверженная, преодолевающая тяжелый труд, забота об охране каждого пуда хлеба, угля, железа, других продуктов».

На первый взгляд может показаться, что рассказом о хлебе удивить трудно. А книга К. Барыкина доказывает обратное. Увлечательность, познавательность повествования представляется продолжением «урока хлеба», в котором принимают участие люди разного возраста. Эта книга наполнена желанием сохранить каждую крошку огромного каравай страны. Должно быть, оттого она лишена назидательности, поучительства. Журналист Константин Барыкин избрал для своей книги тему, волнующую каждого. В этом ее важность, в этом ее и сложность. Следует сказать, что автор сумел найти правильный тон разговора — это беседа, где встречаются года и люди, прошлое и настоящее. И еще. В этой книге достойное место занимают пословицы, поговорки, присказки — мудрые мысли народа о хлебе.

М. КОРОТКОВ.



«ПУЗЫРЬ» В РАКОВНИКЕ

Метан, выделяющийся при гниении бытовых канализационных стоков, можно использовать для отопления домов, в газовых плитах и даже вместо бензина для заправки автомобилей. Надо только очистить его от вредных примесей, вызывающих коррозию техники и снижающих теплотворную способность газа.

В городе Раковнике (ЧССР) газ, выделяющийся из городской канализации, теперь собирают в надувной газгольдер (см. фото) объемом 1000 кубометров. Этот «пузырь» сделан из двух слоев высокопрочной ткани, усиленной полихлорвиниловой пленкой. В пространство между двумя слоями можно закачивать воздух, тогда вторая стенка прогибается внутрь и вытесняет метан в трубу, по которой он поступает к потребителям.

Надувной газгольдер не боится ураганов со скоростью до 150 километров в

час. Его оболочка может служить 15 лет, тогда как стальной газгольдер, более дорогостоящий, начинает «течь» через 12 лет службы.

Věda a technika mládeži
 № 21, 1984.

АЛМАЗНЫЕ ПЛЕНКИ

Японская компания «Мицубиси Металл» занимается промышленным освоением новой технологии получения искусственных алмазов, при которой отпадает необходимость в обычно используемом сложном оборудовании для создания высоких температур и давлений. Правда, алмазы получаются крайне мелкими, зато они образуются в виде тонкого покрытия на другом материале.

Материалом, который необходимо покрыть алмазной пленкой, выстилают внутреннюю поверхность рабочей камеры и нагревают его до нескольких сотен градусов. В камере создают

небольшое разрежение и впускают туда смесь газообразного углеводорода с водородом. Затем смесь облучают микроволнами, под действием которых она переходит в состояние низкотемпературной плазмы. При столкновении быстролетающих электронов с молекулами смеси возникают углеводородные радикалы. Соприкасаясь с горячей подложкой, они подвергаются распаду и отдают возбужденные атомы углерода, которые тут же связываются в ячейки кристаллической структуры алмаза. Свойствами получаемой на подложке алмазной пленки—чистотой, плотностью, размерами алмазных кристалликов—можно управлять, меняя условия реакции. Алмазные покрытия, видимо, найдут разнообразное применение в технике.

Technocrat
 № 4, 1984.

В СОЮЗЕ С МОРОЗОМ

Бурильные и эксплуатационные сооружения для добычи нефти в арктических морях часто испытывают сильный напор льда. Между тем их нередко приходится устанавливать на слабом грунте океанического дна. В этом случае канадские специалисты предлагают призвать на помощь тот самый лед, который стремится разрушить нефтяные платформы.

Оригинальная конструкция создана ими для установки в море Бофорта. Грунт в предполагаемом месте строительства промораживают и в нем закрепляют массивные стальные плиты. На созданном фундаменте устанавливают пустотелый восьмигранный кессон. Наружные его полости заполняют водой, которую тоже замораживают. В результате основание установки превращается в ледяной монолит. На верхней площадке и во внутренних отсеках кессона размещают необходимое оборудование, рабочие и жилые помещения.

Engineering Digest
 № 8, 1984.

ПОСМОТРИТЕ ВАХТЕРУ В ГЛАЗА

Очертания сети кровеносных сосудов на глазном дне столь же индивидуальны у каждого из нас, как отпечатки пальцев. Калифорнская фирма «Бэйзик контролс системз» создала основанное на этом медицинском факте контрольно-пропускное устройство. Оно состоит из видеокамеры с высокой разрешающей способностью и микро-ЭВМ, которая сопоставляет распределение точек ветвления сети сосудов в глазу с данными, хранящимися в памяти. ЭВМ может знать «в глаза» несколько тысяч человек, которым разрешен проход на особо охраняемый объект. Чтобы миновать контрольный пост, оборудованный новым устройством, достаточно приставить глаз к окуляру видеокамеры. В случае несовпадения узора включается сигнал тревоги.

Usine nouvelle
№ 15, 1984.

РЕМЕНЬ НА ВЕЛОСИПЕДЕ

До сих пор применить на велосипеде ременную передачу не удавалось: передаваемое усилие довольно велико, особенно в моменты рывков, и ремень, чтобы выдержать все напряжения, должен быть много шире стальной цепи. Эту трудность преодолели сотрудники западногерманской фирмы «Континенталь Гумми-Верке», обратившиеся за помощью к химикам из Гамбургского университета. На основе особо прочного синтетического волокна кевлар ими создан сейчас зубчатый приводной ремень для велосипеда. Ширина ремня — всего один сантиметр, то есть чуть больше ширины стандартной цепи.

Преимущества ремня: он легче, не шумит, не ржавеет и не требует смазки. Наконец, он много безопаснее для брюк и юбок. Однако цепь при замене расцепляют в одном звене, а ремень нельзя сделать разъёмным.



Поэтому пришлось несколько изменить конструкцию рамы велосипеда.

Frankfurter allgemeine
Zeitung
20.10.1984.

КАРЛИКИ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Канадская фирма «Атомик энерджи оф Канада» ведет сейчас проектирование малых теплоэлектроцентралей на базе ядерных реакторов мощностью всего от 200 киловатт до пяти мегаватт. Для сравнения укажем, что современные промышленные АЭС имеют мощность до тысячи мегаватт (рекорд принадлежит первому энергоблоку советской Игналинской АЭС, его мощность — 1500 мегаватт).

Первая карликовая теплоэлектроцентраль будет пущена в эксплуатацию в 1986 году, она обеспечит теплом и электроэнергией небольшой научно-исследовательский институт в про-

винции Манитоба. В качестве источника энергии будет использован ядерный реактор бассейнового типа. Такие реакторы сравнительно дешевы.

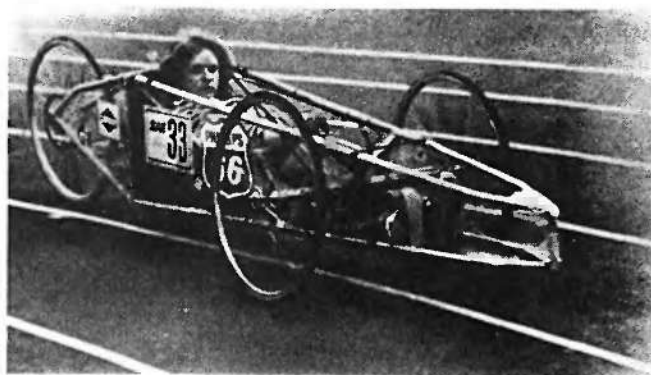
Фирма проектирует также маломощные АЭС для арктических и малонаселенных районов Канады.

Nuclear Engineering
International
№ 359, 1984.

ПРОТИВОСТОИТ ВОЛНАМ

Первой премии на конкурсе французской Ассоциации коммунального строительства удостоились бетонные «ежи» новой формы, предложенные группой под руководством инженера Арно Шевалье. Они уже широко применяются во Франции для защиты берегов от размывания морским прибоем, при сооружении плотин, молов и дамб. В отличие от традиционных, имеющих четыре «шипа», фран-





цузские «ежи» имеют шесть концов, что увеличивает прочность зацепления.

Usine nouvelle
№ 8, 1984.

СОСТЯЗАНИЯ НА ЭКОНОМИЧНОСТЬ

Во второй раз в Северной Америке проводились соревнования на самый экономичный самодельный автомобиль. По условиям конкурса каждая машина должна обладать минимум тремя колесами и иметь двигатель мощностью в две лошадиные силы. Оговорен и вид горючего. Скорость и расход горючего замеряются на дистанции в 15,5 километра.

В 1983 году победителем состязаний, в которых принимают участие студенты университетов США и Канады, стала команда из канадской провинции Саскачеван. Автомобиль, получивший приз, показал удельный расход горючего 1,47 миллилитра на километр. В 1984 году студенты Саскачеванского университета под руководством профессора Барри Герца сделали ряд усовершенствований в своей конструкции. Чтобы повысить компрессию двигателя, они изменили устройство головки цилиндров и форму камеры сгорания. С целью улучшить аэродинамические параметры машины уменьшили ее лобовую поверхность и усовершенствовали обтекатели колес. За счет применения новых конструктивных материалов массу автомобиля удалось снизить с 36 до 23 килограммов. Немало внимания уделили выбору смазки для

двигателя и узлов ходовой части. В результате на километр расходуется теперь менее миллилитра горючего. Канадская команда снова заняла первое место.

Design engineering
№ 5, 1984.

РОБОТ-БОКСЕР

Одно из предприятий ГДР показало на осенней Лейпцигской ярмарке прошлого года тренировочное устройство для боксеров. Это настоящий автоматический спарринг-партнер, далеко ушедший от традиционной кожаной груши. Робот-боксер самостоятельно передвигается по рингу. Им может управлять тренер — по проводам или по радио, но удары могут быть запрограммированы и заранее. Высоту робота можно регулировать под рост тренирующегося спортсмена.



В массивном основании устройства скрыты аккумуляторы, их низкое расположение обеспечивает устойчивость. Так что нокауты у робота-боксера не бывает.

Jugend und Technik
№ 11, 1984.

ЭНЕРГИЯ ОТ ГРОМОУТВОДА

На опорах каждой высоковольтной линии электропередачи, помимо проводов, несущих ток, натянут выше других еще один провод (иногда даже два). Это так называемый грозозащитный трос, фактически — громоотвод длиной во всю линию. Он заземлен и принимает на себя удары молнии. На линиях переменного тока в нем наводится индукционное напряжение от токонесущих проводов. Обычно оно отводится в землю.

Это напряжение было решено использовать для снабжения электроэнергией небольшой деревни, затерянной в горах Перу. Недалеко от деревни проходит линия электропередачи с напряжением 220 киловольт. Незакономерно строить понижающую подстанцию для нескольких десятков домов — ведь все материалы и оборудование пришлось бы доставлять в горы. Поэтому приглашенные для консультации инженеры одной канадской фирмы предложили подсоединить потребителей к грозозащитному тросу. Наводимого тока оказалось вполне достаточно для нужд деревни, а напряжение его значительно ниже, чем напряжение на линии, так что вместо подстанции понадобился лишь небольшой трансформатор. Смонтировали также автоматический переключатель, который при ударе молнии успевает за секунду отключить потребителей от системы и заземлить трос.

Этот способ подключения маломощных потребителей вызвал интерес также в других странах Латинской Америки, в Таиланде, Индии и Индонезии.

Bild der Wissenschaft
№ 11, 1984.

СТО СОРОК ГРАДУСОВ ОТ СОЛНЦА

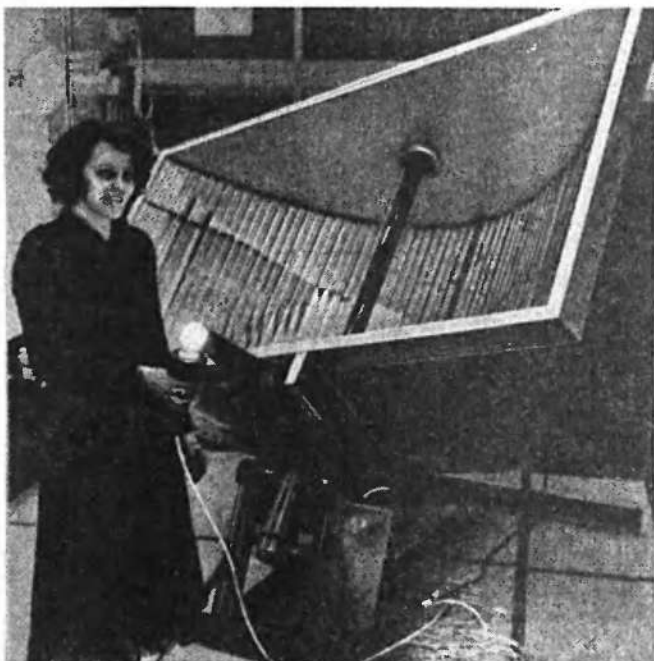
На снимке — солнечный коллектор, показанный одним из словацких предприятий на международной выставке изобретений, проходившей в Братиславе в 1984 году. Площадь зеркала — два квадратных метра. Солнечный жар концентрируется на трубе из тугоплавкой окиси алюминия, размещенной в фокусе параболоида. В тепло превращается 43 процента солнечного излучения, падающего на зеркало, и в трубе достигается температура до 140 градусов Цельсия. Имеется автоматическая система слежения за Солнцем. Тепловую энергию нагретой в трубе рабочей жидкости можно превратить в электрическую (см. фото) или использовать непосредственно.

Technické noviny
№ 48, 1984.

ЛЕСТНИЦА ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКА

Монтерам высоковольтных электрических сетей нередко приходится работать под напряжением, иногда в условиях высокой влажности. Поэтому широко применяются легкие изоляционные лестницы на основе стекловолокна. Французская фирма «ЛЕРК» наладила серийное производство таких лестниц. Пучки волокна, пропитанные синтетической смолой, продавливают через отверстия нужной формы, а затем помещают в печь для полимеризации. Так изготавливают и стойки и ступеньки. Ступеньки имеют треугольное сечение, верхняя плоскость у них рифленая для лучшего сцепления с подошвой обуви. Изделие даже после двухсуточного пребывания в воде не дает заметной утечки тока под напряжением в сто киловольт. Благодаря своей легкости и прочности новые лестницы пользуются спросом также у садоводов, строителей и людей других профессий.

Industries et techniques
№ 539, 1984.

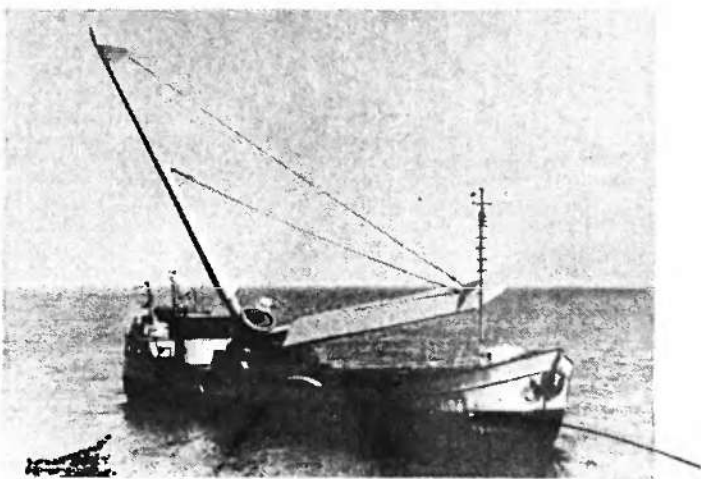


ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ НА ВОДЕ

Использовать энергию ветра надо там, где человек впервые научился подчинять ветер своим целям, а именно на воде, считает западногерманский инженер Гюнтер Вагнер. Он сконструировал и испытал в течение года плавучий ветряк для выработки электроэнергии. Модель мощностью 250 киловатт была смонтирована на суд-

не длиной 30 метров, которое находилось на плавучем острове Зильт в Северном море. Ветряк снабжен двумя двадцатипятиметровыми лопастями, которые образуют между собой прямой угол и укреплены на оси, наклоненной под углом в 45 градусов к горизонтали. Сейчас строится семимегаваттная электростанция для коммерческой эксплуатации.

Design engineering
№ 5, 1984.





НЕЛИНЕЙНАЯ ГЕОФИЗИКА — НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ

Доктор технических наук, профессор О. КУЗНЕЦОВ, директор Всесоюзного научно-исследовательского института ядерной геофизики и геохимии НПО «Нефтегеофизика» Министерства геологии СССР.

Современная геология резко отличается от той преимущественно описательной науки о Земле, которой она была всего лишь несколько десятков лет назад. Пожалуй, самые существенные ее приметы на нынешнем этапе — это широкое применение достижений математики, физики и химии, использование сложной и высокопроизводительной аппаратуры и ЭВМ, принципиально новые направления и пути исследования природных объектов.

Эти особенности современной геологической науки и практики обусловлены резким усложнением задач, связанных с изучением геологической среды. Перед геологами стоят задачи поисков, разведки и разработки новых типов месторождений полезных ископаемых, с которыми они до сих пор не встречались, например, месторождений, залегающих на больших глубинах в земной коре или на дне океанов, задачи более эффективной разработки и контроля за эксплуатацией месторождений, а также учета последствий техногенных воздействий на геологическую среду. Связано это и с потребностью до конца понять некоторые фундаментальные вопросы геологии, такие, например, как процессы перемещения литосферных плит или конвективных движений в мантии Земли.

При решении подобных задач приходится учитывать взаимодействие между различными естественно существующими в природе или искусственно возбуждаемыми физическими полями (электромагнитным полем, акустическим полем, полем тектонических напряжений и т. д.) и геологической средой. Работы нашего института — Всесоюзного научно-исследовательского института ядерной геофизики и геохимии (ВНИИЯГ) — показали, что для описания таких взаимодействий во многих случаях требуются нелинейные физические модели. Чтобы иметь возможность исследовать этот вопрос, в нашем институте в 1980 го-

ду была создана первая в Советском Союзе и, насколько нам известно, первая в мире лаборатория нелинейной геофизики. Сегодня уже с уверенностью можно утверждать, что среди наук о Земле появилось еще одно крупное направление — нелинейная геофизика.

Что представляют собой нелинейные физические эффекты и что мы понимаем под термином «нелинейная геофизика»? Постараюсь пояснить на очень простом опыте. В стакан наливается вода. По мере заполнения стакана, до тех пор, пока вода в нем не дошла до края, объем воды в стакане увеличивается по линейному закону. Но вот стакан полон. Наступает такой момент, когда, если в него влить еще хотя бы одну каплю, вода перельется через край. Причем объем разлившейся воды будет значительно превосходить объем этой последней капли. Это типичный нелинейный эффект. Таких явлений, эффектов, идущих по закону «последней капли», в геофизике достаточно много. Например, землетрясения. Накопление напряжений в земной коре сначала идет по линейному закону, но когда достигнут некоторый критический уровень, происходит резкий сброс напряжений, сопровождающийся выделением значительного количества энергии, образованием разломов, разрывов.

Предмет изучения нелинейной геофизики — это как раз такие эффекты (они не могут быть описаны линейными моделями), а также исследование закономерностей, приводящих к ним. Каковы же отличительные черты нелинейной геофизики?

Теоретические основы традиционных геофизических методов, которые уже давно и весьма эффективно используются для поисков и разведки месторождений полезных ископаемых и изучения глубинного строения Земли, базируются на нескольких основополагающих предположениях. Обычно считают, что различные физические поля, распространяясь в горных породах, не взаимодействуют друг с другом и не изменяют свойств среды.

Когда геофизикам приходится решать обратную задачу — судить о строении и свойствах геологической среды по результатам геофизических наблюдений, — то используются, как правило, линейные интерпретационные модели. Однако эти основные положения традиционной геофизики справедливы только до определенных величин энергии того или иного физического поля, распространяющегося в геологической среде. Если же энергия физического поля превышает некоторый критический уровень, то простые линейные модели перестают адекватно описывать наблюдаемую ситуацию. Как раз в этих случаях следует использовать представления и методы нелинейной геофизики.

Расскажу немного подробнее, какие именно классы эффектов изучает нелинейная геофизика.

Во-первых, это эффекты, при которых происходит нелинейное изменение харак-

теристик физических полей, распространяющихся в геологической среде. Например, происходит изменение частоты излучаемого поля. Возникают высокочастотные (низкочастотные) колебания при низкочастотном (высокочастотном) возбуждении. При эффектах такого рода свойства среды не меняются, изменяются лишь нелинейным образом характеристики самого поля.

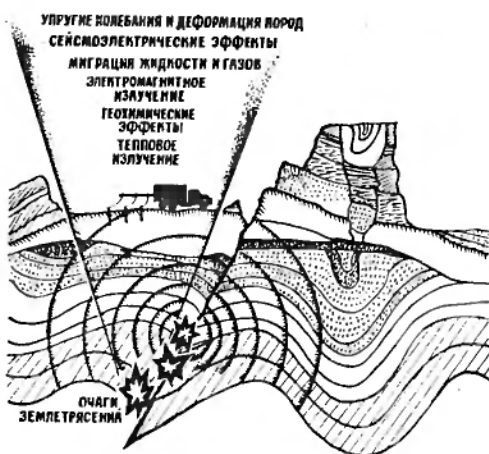
Во-вторых, это так называемые перекрестные эффекты, связанные с трансформацией одного вида энергии в другой, но происходящей не по тривиальной схеме прямого перехода любого вида энергии в тепловую. Например, энергия сейсмической волны переходит в энергию электромагнитного поля. Эффекты такого рода нередко сопровождаются изменением геофизических характеристик среды, например, температуропроводности или электропроводности.

Другой очень интересный и обширный класс эффектов связан с трансформацией энергии геофизических полей в энергию геохимических реакций. Например, под воздействием интенсивных сейсмических или электромагнитных полей изменяются такие важнейшие параметры геохимической обстановки, как показатель водорода и окислительно-восстановительный потенциал, определяющие ход и интенсивность геохимических процессов. Возможна и обратная картина: изменение геофизических полей в результате эволюции геохимических полей.

Наконец, четвертый класс эффектов, при которых происходят необратимые преобразования геологической среды и изменения ее физических характеристик под действием интенсивных физических полей. Так, интенсивное акустическое поле, распространяясь в пористых горных породах, может вызвать преобразование структуры порового пространства, привести к изменению фазового состава жидкостей и газов, находящихся в порах пород.

С областью исследований нелинейной геофизики очень тесно связано понятие «памяти» горных пород. Геологам хорошо известно, что такое магнитная память горных пород. Изучение некоторых магнитных свойств горных пород позволяет определить особенности магнитного поля, существовавшего в далеком прошлом. На этом явлении основана наука о палеомагнетизме.

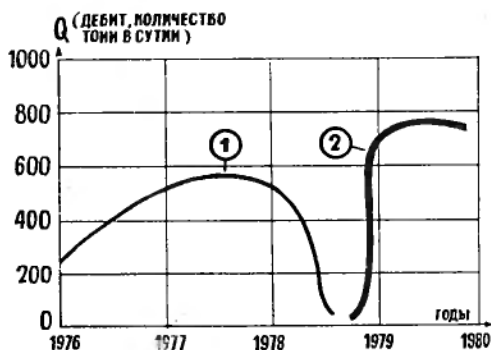
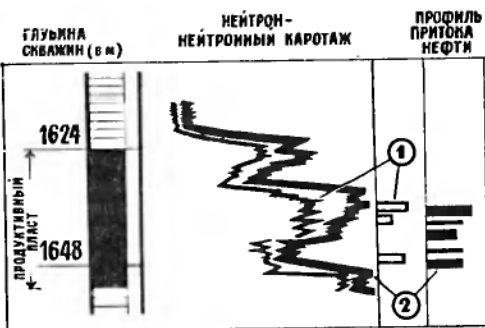
Сегодняшние исследования показывают, что горные породы умеют хранить память не только о магнитном воздействии, но и о других физических воздействиях на них, например, о радиационном облучении, о действии электрических и механических полей, которым они подвергались в прошлом. Можно условно выделить два типа памяти горных пород: долгоживущую и короткоживущую память. Долгоживущей называется память о физических воздействиях, сохраняемая в породе миллионы лет. Короткоживущей — память о физических воздействиях, сохраняемая в породе в течение долей секунды. С такой памятью связаны разнообразные эффекты в ядерной геофизике, например, взаимодействие с



Произошло землетрясение — разрядна механических напряжений. В результате возник целый ряд перекрестных геофизических эффектов: часть механической энергии преобразовалась в акустические волны (механоакустический эффект), часть в электрическое излучение (механоэлектрический эффект) и т. п. Все эти эффекты тесно связаны между собой, их взаимодействие проявляется и на больших глубинах, и в приповерхностных слоях земной коры, и в атмосфере. Исследуя эти эффекты, современная геофизика ищет и находит пути активного воздействия на геологическую среду.

Примеры практического использования методов нелинейной геофизики при поисках и разработке нефтяных месторождений. Первая схема показывает, как под действием акустического облучения происходит изменения в нефтеносном пласте. На второй схеме — изменение производительности одной из нефтеносных скважин до и после акустического воздействия на призабойную зону пласта.

Кривая 1 — до воздействия акустическим полем; кривая 2 — после воздействия.



породами нейтронов и гамма-квантов. Таким образом, все нелинейные эффекты, в зависимости от того, насколько долго сохраняется память о них в горных породах, можно подразделить на долгоживущие и короткоживущие.

Основываясь на исследованиях, проведенных нашим институтом, а также на других работах, можно утверждать, что нелинейные эффекты наблюдаются как в микрообъемах горных пород, так и для Земли как планеты в целом. С пространственным масштабом нелинейных эффектов тесно связан их энергетический масштаб, то есть чем крупнее пространственный масштаб нелинейного эффекта, тем больше энергии тратится на его свершение.

Таким образом, нелинейная геофизика — это наука, позволяющая выработать новый подход к исследованию явлений, происходящих в земной коре как в планетарном масштабе, так и на уровне атомно-молекулярных преобразований в горных породах. Знание механизмов действия нелинейных эффектов позволяет активно воздействовать на геологическую среду, преобразовывать ее в нужном нам направлении. Нелинейные геофизические эффекты уже начали применяться при поисках, разведке и разработке нефтяных месторождений. Акустическое воздействие на призабойную зону интенсифицирует нагрев пласта, при этом возникает изменение вязкости нефти, дегазация жидкости-порозополнителя, повышается проницаемость горных пород. В результате при интенсивном акустическом воздействии на пласт может быть увеличена производительность нефтяной скважины. На основе использования этих эффектов наш институт в сотрудничестве с рядом организаций разработал особую технологию исследования нефтяных и газовых скважин — систему «Каротаж — воздействие — каротаж» (геофизические исследования скважины тем или иным видом физического поля).

Думаю, что нелинейный подход поможет нам приблизиться к решению многих и чисто геологических и физико-технических проблем. Таких, как познание законов формирования и размещения месторождений полезных ископаемых, создание принципиально новых технологий поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых, разработка методов надежного прогноза возможных техногенных воздействий на геологическую среду.

ЛИТЕРАТУРА

Вахитов Г. Г., Кузнецов О. Л., Симкин Э. М. Термодинамика призабойной зоны нефтяного пласта. Изд-во «Недра», 1980 г.

Кузнецов О. Л. Предмет, задачи и области применения нелинейной геофизики в сб. «Вопросы нелинейной геофизики». М., ОНТИ ВНИИГГ. 1981 г.

Кузнецов О. Л., Симкин Э. М. Элементы нелинейной геофизики. Труды Международного симпозиума стран СЭВ по геофизике. т. II, г. Секешфехервар. 1980 г.

НОВЫЕ КНИГИ

Давыдова П. М. Выбор оружия. Повесть об Александре Вермишеве. М., Политиздат, 1984. 269 с., илл. (Серия «Пламенные революционеры»). 300 000 экз. 95 к.

Революционный деятель, юрист, драматург, политический поэт и журналист, А. А. Вермишев (1879—1919) участвовал в революции 1905—1907 годов и в штурме Зимнего дворца 25 октября 1917 года.

Автор рассказывает о последнем периоде жизни А. А. Вермишева, когда он, будучи комиссаром звпского пехотного батальона, воевал на Южном фронте и во время прорыва конницы банды Мамонтова в г. Ельце был зверски убит белогвардейцами.

Розен В. Я. Соперник серебра. М., Металлургия, 1984. 96 с., илл. 93 000 экз. 25 к.

Книга посвящена олову — очень древнему металлу, широко используемому во многих отраслях народного хозяйства.

Автор рассказывает об истории открытия олова, о свойствах этого металла и его соединений.

Гуревич П. С. Возрожден ли мистицизм? Критические очерки. М., Политиздат, 1984. 302 с., илл. 100 000 экз. 1 р. 30 к.

Советский философ анализирует современный мистицизм как духовно-идеологическое явление буржуазного мира, рассказывает о различных направлениях распространения сейчас на Западе оккультзма.

Дворов И. М., Дворов В. И. Освоение внутриземного тепла. М., Наука, 1984. 160 с., илл. (Серия «Человек и окружающая среда»). 10 000 экз. 55 к.

Известно, что традиционные топливные ресурсы к настоящему времени звучительно истощились, и наука все настойчивее возвращается к возобновляемым источникам энергии — ветру, солнцу, морским приливам, глубинному теплу Земли.

Книга рассказывает об использовании глубинного тепла Земли в нашей стране и за рубежом. Вольное внимание в ней уделено вопросам комплексного использования термальных вод в народном хозяйстве, экономической эффективности и перспективах освоения геотермальных ресурсов.

(Статья И. М. Дворова «Тепло Земли» была напечатана в журнале «Наука и жизнь» № 5 за 1971 год.)

Солоухин В. А., Гарибова Л. В., Турова А. Д. и др. Дары природы. Составитель, научный редактор и автор некоторых статей Ошанин С. Л. М., Экономика, 1984. 304 с., илл. 100 000 экз. 5 р. 10 к.

В основу этой книги легли материалы, в большинстве своем опубликованные ранее на страницах журнала «Наука и жизнь».

Писатель В. А. Солоухин рассказывает о травах, о «познании ягодного промысла», о «смирной охоте брать грибы». (В журнале публикации на эту тему были в №№ 5—7 за 1967 г. и в №№ 9—12 за 1972 г.). Поэтический рассказ писателя удачно дополняют «Размышления о грибах» доктора биологических наук Л. В. Гарибовой. Постоянный автор журнала агроном А. Н. Стрижев собрал очень интересный материал о выращивании лекарственных растений на грядах, о легендах и поверьях, связанных с травами.

Рассказывая о сборе лекарственных трав, грибов, ягод, авторы постоянно подчеркивают необходимость бережного отношения к природе. Книга содержит много практических советов по использованию даров природы.

Красочные иллюстрации могут служить определителем растений.

Раздел ведут заслуженный работник культуры РСФСР З. ЛЮСТРОВА, доктор филологических наук Л. СКВОРЦОВ, доктор филологических наук В. ДЕРЯГИН.

С е м и н а р по русскому языку

КАК ПРАВИЛЬНО?

ЧАСТО ВСТРЕЧАЕМ СЛОВО «ДОКТРИНА». ЧТО ОНО ЗНАЧИТ!

Доктриной называют учение, научную или философскую теорию. Например: **научная доктрина материализма, философская доктрина.**

Кроме того, **доктрина** — это связанная концепция, совокупность принципов — в науке, политике, общественной жизни, в международных отношениях. Например, **военная доктрина** — это система официальных взглядов и положений, связанных с подготовкой вооруженных сил, принципами и способами ведения военных действий.

Слово **доктрина** в русском языке является довольно поздним заимствованием из латинского языка. Появилось оно в 1-й трети XIX века и впервые отмечается в русском «Энциклопедическом лексиконе» 1835 года. Латинское слово *doctrina* (доктрина) буквально означает «учение, основное положение» и выходит к глаголу *docere* (доцэре) — «учить, наставлять».

Как философский термин слово **доктрина** первоначально употреблялось вполне нейтрально, но затем несколько видоизменило свое значение. В недавнем издании «Философского энциклопедического словаря» отмечается, что термин **доктрина** (в отличие от таких слов, как «учение», «концепция», «теория») в наше время чаще встречается для обозначения взглядов с оттенком схоластичности и догматизма.

И в самом деле. На употреблении таких однокоренных образований, как **доктринер, доктринерский и доктринерство**, это видно достаточно наглядно.

Доктринером мы называем обычно последователя какой-либо устаревшей **доктрины**, оторванного от жизни схоласта и начетчика.

РАСКАЖИТЕ, ПОЖАЛУЙСТА, О КАРАБИХЕ, РОДИНЕ Н. А. НЕКРАСОВА. ОТКУДА ИДЕТ НАЗВАНИЕ УСАДЬБЫ!

Старое название **Караби́ха** относилось, конечно, не только к самой усадьбе, родине замечательного русского поэта, но и к населенному пункту, к деревне. Здесь, под Ярославлем, и в окружающих областях мы можем встретить довольно много названий старых деревень, имеющих, подобно **Караби́хе**, тот же самый суффикс **-иха**. Это такие названия, как **Шести́ха, Беди́ха, Барабаши́ха, Макса́тиха**, и множество других подобных.

Эти географические названия происходят

обычно от имен или прозвищ. В русских крестьянских говорах в прошлом был довольно употребительным глагол **караба́ть**, что значило «бороновать». Это слово, возможно, в свою очередь, родственно или по крайней мере подобно по образованию современному глаголу «царапать». Образование прозвища от этого глагольного корня вполне вероятно. Известны такие старинные прозвища, как **карабун, карабу́ля, карабы́ш**.

Было бы соблазнительно предположить для деревни **Караби́хи**, этого места на берегу Волги, и родство со словом «корабль». Именно в такой форме (с двумя **-а-**) «караб» — это слово встречается в наших древних памятниках письменности. Отмечено в документах и такое же прозвище. А само название деревни, как мы уже говорили, происходит скорее всего от прозвища.

Конечно, многие названия старых населенных пунктов уходят своими корнями в глубокую древность. Они часто меняли и форму и произношение на протяжении своей жизни в языке. Поэтому нередко высказываются только более или менее вероятные предположения о происхождении даже самых известных, но старых географических названий.

ДАВНО ЛИ ПОЯВИЛОСЬ В ЯЗЫКЕ СЛОВО «ДЕЖУРАНТ»!

Слово **дежурант** появилось сравнительно недавно. В современных толковых словарях русского литературного языка мы его не встретим. Нет его и в специальных словарях новых слов и значений. И связано это с тем, что бытует оно в профессиональной речи медицинских работников, то есть является неологизмом профессиональной сферы. Специалистам оно известно уже около двух десятков лет, и как слово-термин употребляется для обозначения совершенно особого и конкретного понятия.

Дежурант — это врач-совместитель, который работает в какой-нибудь клинике (или другом медицинском учреждении) только на дежурствах, иначе говоря, приходящий со стороны дежурный врач. И вот для того, чтобы по самому названию отличить его от штатного дежурного врача той же клиники, и было введено это новообразование — **дежурант**.

Корень в этом слове тот же, что и в слове **дежурный**, а вот словообразовательно оно оформлено иначе — с помощью суффикса **ант**.

● К 40-ЛЕТИЮ ПОБЕДЫ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

НАГРАДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ

Продолжаем публикацию статей о боевых наградах, учрежденных в годы Великой Отечественной войны [начало см. «Наука и жизнь» № 9, 1984 и № 1, 1985].

**В. ДУРОВ, старший научный сотрудник
Государственного Исторического музея.**

Вскоре после учреждения в 1942 году орденов, носящих имена великих полководцев Суворова, Кутузова, Александра Невского и Богдана Хмельницкого, появилась мысль о введении подобных же наград для военных моряков.

Работу над эскизами будущих наград возглавил капитан I ранга Б. М. Хомич. Борис Михайлович с детства увлекался изобразительным искусством, до поступления в военно-морское училище занимался рисованием в художественной школе. И во время службы на флоте не бросал своих прежних занятий: по его рисункам были созданы гвардейский военно-морской флаг, знаки гвардии Военно-Морского Флота, морских летчиков и командиров подводных лодок.

Непременными символами будущих орденов были названы морские атрибуты — якоря и канаты, центром композиции — пятиконечная звезда с портретом. Причем на эскизе ордена Нахимова звезду составляли пять якорей, обращенных штоками к медальону. Портрет Нахимова воспроизводил известный рисунок В. Ф. Тимма, который рисовал адмирала с натуры во время обороны Севастополя 1854—1855 гг.

На этих страницах — «Они ТАСС», выпущенные в связи с учреждением орденов Ушакова и Нахимова.

Специальная комиссия во главе с начальником Главного политического управления Красной Армии, секретарем ЦК ВКП(б), заместителем наркома обороны А. С. Щербаковым приняла решение о введении двух степеней орденов Ушакова и Нахимова для награждения военачальников и морских офицеров, а заслуги старшин и матросов отмечать медалями, носящими имена этих флотоводцев. Высшим морским орденом был утвержден орден Ушакова.

Окончательный рисунок ордена Ушакова по форме напоминал орден Суворова. А к ордену Нахимова были добавлены шпалы между лучами звезды.

3 марта 1944 года были опубликованы два Указа Президиума Верховного Совета СССР об учреждении военных орденов двух степеней и медалей Ушакова и Нахимова.

ОРДЕН УШАКОВА

Этим орденом награждаются военачальники флота, морские офицеры за активную успешную операцию (морское сражение, десант, смелые действия на вражеских мор-



ских коммуникациях), в результате чего одержана победа над численно превосходящим противником — потоплены боевые корабли и транспорты противника, уничтожены береговые базы и вражеские укрепления.

Орден Ушакова первой степени был из платины, второй степени — золотой.

Указ о награждении орденом Ушакова I степени появился 16 мая 1944 года. Им были награждены контр-адмирал П. И. Болтунов и генерал-лейтенант авиации В. В. Ермаченков.

Командующий авиацией Черноморского флота Василий Васильевич Ермаченков в боях при освобождении Крыма умело координировал действия военно-воздушных сил с наземными операциями советских войск. Морская авиация систематически громила и уничтожала корабли противника в открытом море и в портах. Поддержка с воздуха наступающих частей Красной Армии в значительной мере способствовала успеху всей операции — очищению полуострова от фашистов.



ОТВАЖНЫЙ ВОИН, ГЛАВНЫЙ ПАТРИОТ,
ЕГО ВЕРНОСТЬ РУССКАЯ ДЕРЖАВА
В СЕРДЦЕ СОВЕТСКИХ ЧЕРНОГО МОРЕЦА
НАХИМОВА ВНЕПРЕКЛОННОЙ СЛАВА,
ОН РАЗУМ И ВОЛЯ ТЕРПЕЛИВО,
ИСПЫТАННЫЙ В ПОБЕДОНОСНЫХ ВОЙНАХ,
ВЫСЫЛКИ ЗНАКОМ ИМЕНИ ЕГО
СТРАНИС СТРАНИЦ ИМЯМ ДОСТОЯНИИ.

Купинский - А. Давыдов

За успешные действия при освобождении Крыма был награжден орденом Ушакова I степени и командир бригады подводных лодок Черноморского флота контр-адмирал Павел Иванович Болтунов.

Знак ордена Ушакова I степени № 1 был вручен вице-адмиралу В. Ф. Трибуцу, командовавшему тогда Краснознаменным Балтийским флотом (Указ от 22 июля 1944 года). Летом 1944 года войска Ленинградского и Карельского фронтов разгромили стратегическую группировку противника на северном крыле советско-германского фронта. Активнейшую роль в этой операции сыграли корабли и авиация Балтийского флота. Владимир Филиппович Трибуц позднее вспоминал: «Известие о награде застало меня на суше 31 августа 1944 года. Войска Ленинградского фронта готовили крупную наступательную операцию по освобождению от захватчиков Советской Эстонии. Действия наземных войск должен был поддерживать флот. В тот день я вернулся из района Теплого озера. Только вошел в штаб Ленфронта, как меня срочно позвали к телефону. Звонили из Кронштадта: «Вам от Михаила Ивановича Калинина послание...» И зачитали письмо, в котором говорилось о награждении орденом Ушакова I степени номер 1».

Позднее этой награды были удостоены многие видные советские адмиралы, среди них двумя орденами Ушакова I степени — нарком Военно-Морского Флота Н. Г. Кузнецов, адмиралы Л. М. Галлер, И. С. Исаков, А. Г. Головкин, вице-адмирал Г. Н. Холостяков и другие, всего 47 награждений. Среди них восемь частей и кораблей Военно-Морского Флота прикрепили к своим знаменам орден Ушакова I степени.

В послевоенные годы орден Ушакова I степени присужден Высшему Военно-Морскому Краснознаменному училищу им. М. В. Фрунзе и Военно-Морской ордена Ленина академии.

Орден Ушакова II степени в числе первых получили на Северном флоте — 10 апреля 1944 года командир бригады подводных лодок капитан 1-го ранга И. А. Колышкин; на Черноморском флоте — 20 апреля 1944 года капитан-лейтенант А. А. Глухов, на Краснознаменном Балтийском флоте — 26 июня 1944 года капитан 2-го ранга М. А. Белуш.

Знак ордена Ушакова II степени № 1 был вручен в июле 1944 года командующему Кронштадтским оборонительным районом Юрию Федоровичу Раллю (его бабушка по материнской линии была племянницей Ф. Ф. Ушакова). Кадровый офицер русского флота, Ю. Ф. Ралль встретил революцию в должности командира миноносца «Подвижный». Во время Великой Отечественной войны Юрий Федорович принимал активное участие в организации знаменитой Дороги жизни по Ладоге, а затем командовал гарнизоном Кронштадта.

Всего орденом Ушакова II степени произведено 194 награждения. 12 частей и кораблей Военно-Морского Флота были награждены этим орденом.



Первые кавалеры ордена Ушакова I степени генерал-лейтенант авиации В. В. Ермаченков и вице-адмирал В. Ф. Трибуц; кавалер ордена Нахимова I степени генерал-лейтенант П. А. Моргунов.

ОРДЕН НАХИМОВА

Этот орден мог быть присужден офицерам за успешную оборонительную операцию, в результате которой был разгромлен противник; за хорошо проведенную противодесантную операцию, в результате которой враг понес большие потери; за умелые действия по обороне от противника своих баз и коммуникаций, приведшие к уничтожению значительных сил врага и срыву вражеской операции.

Начальник береговой обороны Черноморского флота генерал-лейтенант береговой

Проекты орденов Ушакова (художник М. А. Шипелевский) и Нахимова (художник А. Л. Дмодоров).

службы П. А. Моргунов — один из первых кавалеров ордена Нахимова I степени. Руководимые им силы береговой обороны успешно сорвали все попытки фашистов остановить наступление Красной Армии: 9 мая 1944 года город Севастополь был очищен от врага.

В числе первых кавалеров этой награды были командующий Черноморским флотом вице-адмирал Ф. С. Октябрьский, адмиралы А. Г. Головкин, В. И. Платонов, В. А. Андреев и другие. Орден Нахимова I степени № 1 был вручен контр-адмиралу Н. Э. Фельдману.

Всего орденом Нахимова I степени было произведено 80 награждений. Пять орденов прикрепили к своим знаменам части и соединения Военно-Морского Флота.

В архивах сохранился приказ командующего Северного флота от 5 апреля 1944 года о присвоении ордена Нахимова II степени летчику 46-го штурмового авиаполка Северного флота младшему лейтенанту Н. И. Васину. Эта награда была присуждена



бесстрашному асу за особое мужество и находчивость при выполнении сложнейших боевых заданий. Николай Васин погиб 16 мая во время очередной операции.

Указом Президиума Верховного Совета СССР от 22 июля 1944 года орденом Нахимова II степени были награждены генерал-майор береговой службы Е. И. Жидилов и капитан 1-го ранга Д. А. Туз. Знак ордена № 1 получил капитан 2-го ранга Г. Н. Слиской (приказ командующего Балтийским флотом № 68 от 12 июля 1944 года).

Всего орденом Нахимова II степени было произведено 467 награждений. В числе награжденных — две части Военно-Морского Флота СССР.



Герой Советского Союза, кавалер медалей Ушакова и Нахимова старшина 1-й статьи Г. М. Давиденко.

ВОЕННЫЕ МЕДАЛИ УШАКОВА И НАХИМОВА

Помимо работы над проектами морских орденов, группа Б. М. Хомича трудилась и над рисунками морских медалей.

Здесь также старшинство принадлежало награде, носящей имя Ф. Ф. Ушакова. Медаль Ушакова была серебряной, одним из ее ведущих элементов стал якорь. Медаль Нахимова изготавливалась из бронзы, на ее обороте красовался парусный линейный корабль, подобный тем, которые под руководством Павла Степановича Нахимова разгромили в знаменитом Синопском сражении 1853 года турецкую эскадру.

Белое с голубым — такое сочетание цветов на ленте этих медалей. Впрочем, лента медали Нахимова несколько отличалась — она напоминала расцветку воротника форменной матросской рубахи: три белые полосы на голубом фоне.

Дополнением к ленте медали Ушакова была серебряная миниатюрная якорная цепочка.

Согласно статуту, медалью Ушакова награждались лица рядового, старшинского и сержантского состава Военно-Морского Флота за личное мужество и отвагу в боях с врагами Советского Союза. Право награждать этой медалью, как и медалью Нахимова, было предоставлено командирам частей и соединений, поэтому кавалеры этой награды появились практически одновременно на всех флотах, участвовавших в боях против фашистов. Первыми получили эту медаль на Черноморском флоте — 20 апреля 1944 года мичманы С. В. Горюхов, В. П. Степаненко и старшина 1-й статьи В. И. Шевбунов; на Северном флоте — 26 мая 1944 года старшина 2-й статьи Н. В. Фадеев; на Балтийском флоте — 26 июня 1944 года старший краснофлотец А. К. Афанасьев, старшины 1-й статьи Н. В. Беляев, Е. А. Бычинский и другие.

В 1980 году Указом Президиума Верховного Совета СССР от 28 марта была принята новая редакция Положения о медали Ушакова: эта награда присуждается как в военное, так и в мирное время. Многие военные моряки, проявившие смелость и на-

ходчивость во время дальних морских походов, в аварийных ситуациях, могут стать кавалерами этой награды.

Всего в настоящее время медалью Ушакова награждено более 15 тысяч человек.

Медалью Нахимова, согласно Указу 1944 года, награждали не только военнослужащих Военно-Морского Флота, но и не состоящих в его рядах за смелость и инициативу в борьбе с врагами на морских театрах.

Первыми были удостоены этой медали на Северном флоте — разведчики: сержант М. А. Колосов, краснофлотец Е. В. Толстов и Ф. Г. Мошков — 10 апреля 1944 года; на Черноморском флоте — краснофлотец Н. Д. Белик, старшина 1-й статьи Г. И. Беликов, главный старшина И. Ф. Белкин и другие — 20 апреля 1944 года; на Балтийском флоте — краснофлотец Н. Г. Вавилкин, старшина 1-й статьи В. А. Васильев, краснофлотец П. С. Гаврилов — 26 июня 1944 года.

Медаль Нахимова — это награда не только боевого времени, но и мирных будней. Согласно Указу Президиума Верховного Совета СССР от 28 марта 1980 года, ее могут в наши дни получить матросы и старшины Военно-Морского Флота и морских частей пограничных войск за умелые и инициативные действия при выполнении боевых задач; за мужество при защите морских границ СССР; за самоотверженность, проявленную при исполнении воинского долга в условиях, сопряженных с риском для жизни.

Всего в настоящее время медалью Нахимова награждено более 13 тысяч человек.

Многие моряки заслужили в годы Великой Отечественной войны две медали — Ушакова и Нахимова. Среди них и Герой Советского Союза, командир катерного тральщика старшина 1-й статьи Г. М. Давиденко. Его катер неоднократно высаживал десанты в тылу противника, успешно провел 121 боевое задание по тралению мин, дозору и конвоированию кораблей. Удостоенный звания Героя Советского Союза, Григорий Митрофанович рядом с Золотой Звездой носил и матросские медали с портретами Ушакова и Нахимова.

На вопросы редакции отвечает председатель Совета по охране окружающей среды и природных ресурсов в процессе сельскохозяйственного производства Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина доктор сельскохозяйственных наук Владимир Иванович ЗАВАРЗИН.

Беседу ведет специальный корреспондент журнала Н. Зыков.

— Владимир Иванович, совет, который вы возглавляете, создан сравнительно недавно. Чем вызвана необходимость его создания? Какие задачи стоят перед ним?

— Как известно, интенсификация развития сельскохозяйственного производства существенно увеличивает количество материальных благ, получаемых обществом. Но этот процесс влечет и стремительный рост различных негативных явлений от воздействия человека на природный комплекс: усилилось загрязнение среды отходами животноводческих комплексов и ферм, птицефабрик, силосными стоками, химическими веществами, входящими в состав удобрений и средств борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, запыляется воздушный бассейн в результате эрозии почв, заливаются реки...

Настала острая необходимость разработать долгосрочную стратегию рационального природопользования и охраны природы. В связи с этим и образован Совет по охране окружающей среды и природных ресурсов в процессе сельскохозяйственного производства Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина.

ХОЗЯЙСТВОВАТЬ, СБЕРЕГАЯ ПРИРОДУ

Формируется совет из ведущих ученых и высококвалифицированных специалистов ВАСХНИЛ, Министерства сельского хозяйства СССР и других министерств и ведомств, занимающихся в той или иной мере вопросами охраны природы. Заседания совета проводятся один-два раза в год, решения принимаются большинством голосов его участников.

Совет имеет постоянно действующий рабочий аппарат — он является структурным подразделением Президиума ВАСХНИЛ.

В числе главных задач совета, как записано в «Положении», — определение основных направлений научно-технических проблем по оптимизации природопользования в сфере сельскохозяйственного производства, организация и координация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по решению важнейших научно-технических проблем в области охраны окружающей природной среды и рационального использования природных ресурсов в процессе сельскохозяйственного производства.

— Слово «мелиорация» означает улучшение. Мы понимаем под ним совокупность организационно-хозяйственных и техниче-

● Болота издавна считались бичом сельскохозяйственного производства: они отнимают от сельскохозяйственных угодий огромные площади, ухудшают водно-воздушные режимы окрестных земель. Естественно желание ликвидировать их.

В нашей стране одна из первых крупномасштабных попыток осушения болот была предпринята в конце XVIII века под Петербургом. Более 800 гектаров топей вдоль реки Охты удалось вырвать у воды. Землю распахали и получили на ней богатые урожаи ржи. В данном случае, как говорится, попали «в лист». А вот в середине нашего столетия осушили небольшие

болотца в верховьях притоков Западной Двины и Волги, и высохли эти притоки. Еще в конце пятидесятых небольшая, но судоходная и богатая рыбой речка протекала мимо сел и деревень Калининской, Новгородской и Вологодской областей. Но уже давно не ходят здесь суда, давно нет в реке товарной рыбы, да и реки, можно сказать, нет, так, ручеек. Все это результат того, что мелиораторы в начале 60-х годов спустили в верховьях болотца, которые ее питали.

Болото болоту рознь: есть «низинные» — расположенные главным образом в поймах рек, и есть «верховые» — на водоразделах. Осушение низинных в боль-

шинстве случаев не вызывает вредных последствий, а осушение «верховых» чревато обмелением рек.

«Болотную проблему», как показали исследования ученых разных стран — в том числе и советские, нужно решать очень осторожно, применительно к конкретным природным условиям региона.

● Уроки истории науки и техники забывать нельзя, и периодически нужно напоминать о них.

Тридцать семь лет назад швейцарский химик Пауль Мюллер получил Нобелевскую премию за синтезированный им препарат, который, как казалось тогда, принес крестьянину спасе-

Осуществляя широкую мелиорацию, мы так или иначе вторгаемся в природу. Поступать нужно очень осторожно, чтобы, преобразуя землю, не только не нанести ей вреда, а улучшить ее, обогатить, умножить возможности природы. Все мы обязаны жить не только сегодняшним днем, но и завтрашним, не допускать поспешных, непродуманных решений...

К. У. ЧЕРНЕНКО. Из речи на сентябрьском (1984 г.) Пленуме ЦК КПСС.

ских мероприятий по коренному улучшению земель с неблагоприятными водными и воздушными режимами, химическими и физическими свойствами, подверженных вредному механическому воздействию ветра и воды. Неблагоприятны режимы, понятны, для человека, для землепользователя. Но не может ли получиться так, что человек, занимаясь мелиорацией, то есть улучшая какой-то сравнительно небольшой участок земли, ухудшит положение дел на большей территории!

— Если действовать, не опираясь в должной мере на науку, может случиться и такое.

В нашей стране почти нет земель, которые не нуждались бы в проведении тех или иных работ для повышения плодородия, значительная часть сельскохозяйственных угодий находится в зоне неустойчивого земледелия.

Советскими учеными и конструкторами созданы мелиоративные системы и механизмы, позволяющие надежно регулировать водный режим почв для получения стабильных урожаев. В частности, о таких отечественных широкозахватных дождевальных машинах, как «Волжанка», «Днепр», «Кубань», положительно отзываются не только наши, но и зарубежные специалисты. Разработаны и внедряются осушительно-увлажнительные системы, обеспечивающие наряду с осушением подачу влаги в

засушливое время года. Есть способы так называемого внутрпочвенного орошения, позволяющие в широких пределах регулировать водный, пищевой и температурный режимы почв. Создана система синхронного импульсного дождевания, автоматически осуществляющая круглосуточный полив в течение всего вегетационного периода растений. Успехи значительны, и подробный рассказ о них — предмет отдельного разговора.

Однако, как показала жизнь, осушение, орошение и рассоление почв, создавая необходимые земледельцу условия на ограниченных по площади массивах, могут провоцировать значительные негативные изменения природных условий на соседствующих территориях.

Так, например, при рассолении почв промывкой в реки стекает большое количество рассола с достаточно высокой концентрацией минеральных веществ — 15 — 20 граммов на литр. Естественно, повышается соленость речной воды, и она становится непригодной для питья и орошения земель. Скажем, сейчас соленость воды в устье Сырдарьи достигла чуть ли не морской: три грамма на литр!

Осушение крупных массивов переувлажненных земель может привести к понижению уровня грунтовых вод, что, в свою очередь, влечет осуходоливание прилегающих территорий, иначе говоря, превращает их в пустыню. Подобные процессы наблюда-

ние от всех вредителей сельскохозяйственных растений. Ученому собирались поставить памятник при жизни. Чуть замешкались благодарные земледельцы с памятником, Мюллер умер, и вскоре стала проясняться оборотная сторона медали — печальные последствия применения этого химического препарата. Из-за чрезвычайной ядовитости, исключительной опасности для человеческой жизни его дальнейшее использование просто-напросто запретили.

«...И взвешивают наши
вины
На белоснежной
широте

Как гирьки черные,
пингвины,
Откашливая ДДТ...»

Поэт Андрей Вознесенский написал эти строчки, когда ДДТ обнаружили в организмах животных, населяющих Антарктиду, хотя никто и никогда туда его не завозил. Слишком поздно узнали люди, что созданное Паулем Мюллером вещество способно мигрировать, не распадается и накапливается в растениях и живых организмах.

Яд откладывается постепенно, не вызывая нарушений до определенного момента — до тех пор, пока не накопится критическое количество вредоносного вещества. И тогда количество переходит в качество. Это

качественное нарушение в организмах, например, некоторых птиц проявилось в том, что они стали откладывать яйца с очень тонкой, непрочной скорлупой. Большая часть таких яиц раскалывается еще до появления птенцов. Ученые, в частности, считают, что именно по этой причине такие красивые и очень полезные птицы-хищники, как белоголовый орлан и сокол-сапсан, оказались на грани вымирания.

Применение ядохимикатов вызывает как бы цепную реакцию: по ее звеньям яд передается все более и более высокоорганизованным живым существам. В конце концов доходит и до нас, людей.

ются, в частности, в отдельных местах Белорусского Полесья и Мещерской низменности, в поймах некоторых рек Воронежской и Горьковской областей.

Проблем в мелиорации много, а изучены они пока далеко не все. И в этой связи советом намечено основное направление поиска на перспективу — определение режимов комплексного регулирования факторов внешней среды, от которых зависит рост и урожайность сельскохозяйственных культур. Для осуществления комплекса мелиоративных воздействий на угодья потребуются в дополнение к существующим новые технические средства, системы автоматического управления, в которых компьютеризовано все, начиная от сбора информации о состоянии растений и показателей внешней среды на полях и кончая выдачей управляющих команд оросительным, обводнительным и иным техническим устройствам. Элементы подобных систем уже созданы и испытаны. На опытных участках благодаря им собраны урожаи сельско-хозяйственных культур, близкие к биологическому максимуму, а это в 3—4 раза больше по сравнению с тем, что получается сейчас.

Словом, мелиорация земель должна в большей степени, нежели сегодня, базироваться на науке — только в этом случае можно избежать неприятных неожиданностей, которые время от времени преподносят нам сложные погодные условия, а также водная и ветровая эрозия, засоление и заболачивание почв — последствия нарушения человеком «баланса сил» в природе.

Попутно хочу заметить, что правильное внедрение природоохранных мероприятий уже приносит благотворные плоды: с начала пятилетки площадь пашни в стране увеличилась на 377 тысяч гектаров, а площадь орошаемых земель — на 1,65 миллиона гектаров.

— В сельскохозяйственном производстве используется довольно много различных химических средств — и для повышения урожайности, и для борьбы с вредителями растений, и в качестве обязательных элементов технологических процессов, например, дефолианты, применяемые для подготовки хлопчатника под машинную уборку. Дает ли совет какие-либо рекомендации специалистам, занятым в области химизации сельскохозяйственного производства?

— Считается, что химизация увеличивает объем продукции в сельском хозяйстве примерно на четверть. Это очень крупный, заметный и, пожалуй, даже необходимый вклад химии в решение продовольственной проблемы: ведь предполагается, что численность населения Земли к концу нынешнего века достигнет шести миллиардов человек, и для того, чтобы удовлетворить человечество в продуктах питания, необходимо существенно интенсифицировать пищевые отрасли экономики. В частности, нужно будет резко увеличить производство зерна. Учитывая, что на 3г ле почти не осталось площадей, пригодных для распашки,

люди вынуждены будут еще шире применять химические вещества, от которых так или иначе зависит прирост продукции в сельском хозяйстве.

Научные учреждения ВАСХНИЛ ведут широкие комплексные исследования путей сокращения пагубного побочного воздействия на природу химических средств, используемых в сельском хозяйстве. С участием ученых совершенствуются технологии хранения, транспортировки и внесения удобрений в почву, улучшаются химические, физические и механические свойства самих удобрений. Расширяются и углубляются исследования по дальнейшему совершенствованию биологических, агротехнических и других нехимических методов защиты растений.

Очевидно, ключ к решению проблемы — создание системы интегрированной защиты растений, предусматривающей не только сочетание различных методов, но и внедрение в широких масштабах новых, устойчивых к вредителям и болезням сортов сельскохозяйственных культур.

В колхозах и совхозах уже используются созданные нашими учеными микробиопрепараты для профилактической защиты растений и животных и для уничтожения вредных грызунов и насекомых. Эти микробные препараты отвечают современным требованиям охраны природы: в отличие от химических веществ они не причиняют вреда полезной фауне и флоре, не накапливаются в окружающей среде и, следовательно, не загрязняют ее. Весьма удачные препараты создали, в частности, ученые Всесоюзного научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии в Ленинграде. Эти препараты испытывались в разных союзных республиках, в том числе в Российской Федерации, на Украине, в Молдавии. Во всех хозяйствах, где проводились эксперименты, получены хорошие результаты, и сейчас налаживается промышленное производство проверенных микробиопрепаратов.

Замечу, что биологические методы защиты растений применяются в нашей стране уже на площади 30 миллионов гектаров.

Успешно работают ленинградские ученые и над проблемой ускорения разложения, или, как мы говорим, детоксикации, ядовитых химических веществ, попадающих в почву. Ведь полностью исключить применение химикатов в ряде случаев, в частности при обработке посевов хлопчатника, не представляется возможным, поэтому ставится цель снизить отрицательное воздействие этих веществ на природную среду.

Должен заметить, что в системе интегрированной защиты растений основным методом все же остается пока химический метод. Поэтому научно-исследовательские учреждения ВАСХНИЛ проводят большую работу, нацеленную на оптимизацию его, на подбор такого ассортимента химических средств, который, удовлетворяя требованиям интенсивного ведения сельского хозяйства, не оказывал бы существенного негативного воздействия на природные факторы.

— С каждым годом все более мощная техника приходит на поля. Но, как известно, увеличение мощности и веса машин приносит не только экономические выгоды, но и наносит вред экологии почв, а стало быть, в какой-то мере вредит сельскохозяйственному производству. Можно ли уменьшить отрицательные последствия воздействия такой техники на поля?

— Действительно, только один проход трактора К-700 на дерново-подзолистых почвах может снизить урожай на одну пядь. А сопротивление обработке почвы по следу этого трактора возрастает, как показывают наблюдения, на 40—60 процентов.

Интенсивное воздействие ходовых систем мощных тракторов, автомобилей и прочих транспортно-технологических средств на почву становится сегодня серьезной угрозой плодородию, служит одной из причин развития эрозийных процессов.

Ученые много работают над проблемой уменьшения отрицательного воздействия техники на поля. Ими, в частности, разработаны пневмогусеничные машины, на базе которых можно решить эту сложную проблему: пневмогусеничный ход существенно снижает давление на почву и соответственно уменьшает ее уплотнение.

— Насколько остры проблемы, связанные с охраной природы в животноводстве?

— Животноводческие фермы и комплексы, на которых используется много воды для смыва навоза и транспортировки его из помещений, стали серьезными загрязнителями рек, озер и грунтовых вод. Сейчас разрабатываются и внедряются методы безводного удаления навоза из помещений животноводческих комплексов и ферм, создаются технологии обезвреживания стоков, позволяющие налаживать безотходное производство в животноводстве. Эти технологии предусматривают получение из отходов высококачественных органических удобрений, биотоплива и других продуктов. Интересные разработки в этом плане сделаны в произ-

водственном объединении «Прогресс». Они с успехом реализованы в ряде хозяйств, например, в Белгородской области.

Уместно вспомнить, что некоторые пестициды, используемые для борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений, способны длительное время сохраняться в почве, выносятся из почвы в растения, накапливаясь затем в органах и тканях сельскохозяйственных и диких животных, превращаясь в процессе этой циркуляции в более токсичные продукты. Поэтому на контрольные службы сейчас легла еще одна весьма ответственная задача — контролировать остаточное содержание пестицидов-ядохимикатов во внешней среде.

— Что вам, Владимир Иванович, хотелось бы сказать в заключение читателям «Науки и жизни»?

— Я хотел бы, чтобы все читатели журнала, где бы они ни работали, знали, что борьба с загрязнением окружающей среды — актуальнейшая проблема современности, и в меру сил своих и возможностей вносили вклад в решение стоящих здесь проблем.

Самая широкая общественность должна знать, что наступило такое время, когда разработка отдельных разрозненных приемов и методов охраны природы надо решать, органически сочетая приемы интенсификации производства и рационального природопользования.

ЛИТЕРАТУРА

Земля людей (сборник). Москва, «Знание», 1981.

Олдак П. Г. Равновесное природопользование. Взгляд экономиста. Новосибирск, «Наука», 1983.

Научные труды Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственного использования мелиорированных земель (ВНИИМЗ), выпуски V и VI. Калинин. Редакционно-издательская группа ВНИИМЗ, 1983 и 1984 гг. (соответственно).

Н О В Ы Е К Н И Г И

Пиотровский М. В. К познанию законов Земли. (Жизнь и исследования Уильяма Морриса Дэвиса и Вальтера Пенка). М., Мысль, 1984. 157 с., илл. (Серия «Замечательные географы и путешественники»). 60 000 экз. 25 к.

Книга посвящена геоморфологии — специальной науке, изучающей законы формирования рельефа Земли, и людям, стоящим у истоков этой науки. — американскому ученому Уильяму Моррису Дэвису (1850—1934) и немецкому ученому Вальтеру Пенку (1888—1923).

Сетон-Томпсон Э. Жизнь и повадки диких животных. М., Знание, 1984. 176 с. (Народный университет. Естественнонаучный факультет). 100 000 экз. 50 к.

Известный канадский писатель, ученый-натуралист рассказывает в этой кни-

ге о поведении животных, их брачных обычаях, воспитании молодняка, взаимоотношениях, а также об отношениях между человеком и животными.

(Главы из книги были напечатаны в журнале № 11 за 1983 год).

Барский Я. Д. Политехнический музей. Путеводитель. М., Знание, 1984. 80 с., илл. 30 000 экз. 25 к.

В 1982 году Политехническому музею исполнилось 110 лет.

В залах музея развернута широкая панорама развития техники — от древних шахтерских светильников до макетов космических кораблей.

Экспозиция знакомит с развитием энергетики и машиностроения, химии и металлургии, горного дела, автомобильной и вычислительной техники, электроники и автоматики, космонавтики и оптики.

С Политехническим музеем связана судьба многих поколений, посвятивших свою жизнь науке.

ДНЕВНИК КОСМОНАВТА

Валентин ЛЕБЕДЕВ.

16 ИЮЛЯ

Сегодня день медицины. Занимаемся исследованиями сердечно-сосудистой системы в вакуумной емкости «Чибис» — проще, вакуумные штаны, где за счет разряжения имитируется воздействие условий гравитации на организм. Регистрацию и ее оценку проводим на бортовом комплексе медицинской аппаратуры «Азията». Одновременно выполняем ультразвуковую локацию сердца с помощью отечественной аппаратуры «Аргумент».

Целый час тренировался в поиске датчиков «Аргумента» митрального клапана, аорты и желудочков, чтобы в сеансе связи сразу передать по телевидению хорошую картинку сердца.

Подобная аппаратура «Эхограф», разработанная во Франции, была также доставлена к нам на борт для работы по советско-французской программе.

Потом собрали технологическую установку «Коруид», которая пришла с грузовиком. До нас на станции «Салют-6» уже проводились технологические эксперименты на установках «Сплав», «Кристалл», «Испаритель», но это было на уровне исследований. Сейчас на станции находятся две технологические установки «Магма-Ф» и «Коруид». «Магму-Ф» можно также отнести к экспериментальным установкам, потому что это практически тот же «Кристалл», но более усовершенствованный. В нее добавлен блок акселерометров и автономный магнитный регистратор для измерения и записи во время плавки спектра вибраций, создаваемых работой многочисленных приборов и микроскоростей, вызываемых динамикой станций, гравитационными и аэродинамическими силами. За время советско-французской экспедиции мы отработали на ней около 30 часов и получили ряд капсул с материалами: сульфидом и селенидом кадмия, висмутитом галлия.

«Коруид» — это уже полупромышленная установка нового поколения для выращивания кристаллов, которые будут использованы в производстве перспективных приборов. В ней расширены возможности технологических печей «Сплав» и «Кристалл». Напомню, в «Сплав» для получения кристаллов изменялось тепловое поле, а в «Кристалле» при постоянном тепловом поле происходило выдвигание капсулы.

В «Коруиде» же используется совмещенный режим, когда тепловое поле может изменяться до 1270°C со скоростью нагрева от $0,1$ градуса до 10°C в минуту, с выдвиганием капсулы от нескольких миллиметров в сутки до ста миллиметров в минуту. Крупнее стали сами образцы материалов: их длина — 300 миллиметров, а диаметр —

25 миллиметров, и в зависимости от удельного веса исходного вещества вес получаемого кристалла в одной капсуле может быть от нескольких сот граммов до полутора килограммов.

В барабан установки одновременно загружаются 12 капсул с разными материалами, и после набора программ она работает в автоматическом режиме без вмешательства космонавта поочередно с каждой капсулой. С одной загрузки можно получить до 18 килограммов ценнейших полупроводниковых материалов как в виде монокристаллов, так и в виде эпитаксиальных пленок с электрофизическими характеристиками, труднодоступными для земной технологии. Конечно, на Земле могут быть и более совершенные установки, чем «Коруид», но качество полученных в них веществ несравнимо с тем, что можно получить в космосе за счет влияния нового технологического параметра — невесомости.

Вместе с «Коруидом» к нам пришла голографическая аппаратура, которая позволяет регистрировать на фотопластине физические процессы в жидких средах, такие, как явления массопереноса: разделение фракций биологической массы, зарождение и развитие конвекции в условиях разных градиентов температур и концентрации веществ.

Потом на Земле при помощи лазера с фотопластины получат объемные изображения хода процесса, что позволит более детально и наглядно представить изучаемое явление.

На витке 1391 была встреча с радиокомментатором Сергеем Железняком, и он задал вопрос: «Можно ли привыкнуть к той красоте, которую видишь через иллюминатор?» Ответил, что к красоте привыкнуть нельзя — она динамична. Виды Земли из космоса меняются от времени года, погоды, состояния ее воздушного покрова, положения Солнца, так же, как меняется от возраста, настроения, образования восприятие красоты искусства, архитектуры, живописи. Но от красоты можно устать, так же, как от серых будней и пасмурности окружающего тебя мира. Поэтому красота для человека — это радость открытия ее на фоне невзрачного, но очень необходимого. Она дает всплеск эмоций, который порождает прилив энергии, настроения, творчества. Человек обновляется психически от встречи с красотой, и эти встречи бывают открытием для него нового или уже виденного.

Летать становится все тяжелее. Успокаивают визуальные наблюдения.

Самое трудное в полете — это не сорваться в общении с Землей и в экипаже, потому что на фоне накапливающейся усталости бывают серьезные промахи, и возника-

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 4, 5, 6, 8, 9, 11, 1984 г., № 1, 1985 г.

Илегок путь на орбиту. ►



ют острые моменты, в которых нельзя допустить взрыва. Иначе трещина. Если она появится, нам никто не поможет, мы одни. Здесь спасение только друг в друге и в совместной работе.

17 ИЮЛЯ

Суббота. Узнаем эти дни только по встречам с семьями. Встреча была в 10 час. утра из Останкино. Пришли Люся с Виталиком и мой друг из Грозного Борис с сыном Умиком. Было приятно с ним поговорить, увидеть, как Виталик вытянулся, похудел. Умик стал красивым мальчиком. Приятно на них смотреть. Один чечен, другой русский.

Провели с ними три сеанса связи. На третий сеанс они переехали в Центр управления. Конечно, Борис с Умиком получили огромное удовольствие. Наши сыновья ходили в зал управления, посидели на операторских местах, посмотрели нас на больших экранах. Борис, молодец, всячески старался создать хорошее настроение.

Рядом с Амударьей видел белую линию из солончаков и такыров (высохшие озера), которая протянулась на несколько сот километров и пересекалась линией газопровода или дороги. Но что удивительно, вдоль этой линии видна резкая граница различия цвета песка, в северной части — серые пески, как будто смоченные водой, а в южной желтые — сухие.

Северо-западнее Айдаркульского водохранилища буквально в километрах восьмидесяти видел четыре кольцевых свода диаметром километров по сто. Два из них накладываются один на другой, а по периметру — осыпи рыхлого песка с выступающих горных пород и цепочки солончаков. Сверил с картой, оказывается, так выглядят невысокие горные массивы центральных Кызылкумов. Отснял на кинолентку.

В камере «Фитон» проросли семена арабидонсы высотой 2—2,5 см, и на каждом по четыре зелененьких листочка.

Когда принимали душ, только начали застегивать молнию оболочки, вдруг она вся расплзлась. Доложили на Землю. Но потом пожалели об этом, почувствовав, что ребята в ЦУПе были этим расстроены. Помылись, все хорошо, сидим, разговариваем о жизни. Слышим, стали нам крутить приятные мелодии. Видимо, психподдержка старается.

В час ночи еще делал эксперимент М70 с прибором Биографистат. Толя лег спать. Нравится мне после рабочей суеты в тишине станции поводить себя с биологическими экспериментами. Успокаивают они, есть время не спеша подумать, пометать, поразмышлять.

18 ИЮЛЯ

Воскресенье. День отдыха. Встал пораньше, чтобы посмотреть проходы вдоль Арала и Балхаша. Уже привык к этому району. Веду по программе наблюдения в районе Каспия. В северо-восточной его части, напротив реки Урал, много светло-зеленых

разводов, а в юго-восточном углу Каспия очень яркое бирюзовое пятно планктона, километров 70—80 от берега с четко выраженный двумя вихрями. Сфотографировал. Сиюна наблюдал, как от залива Кара-Богазгол идут три небольших соленых озера с продолжением в виде узкой белесой тропы на песке длиной в несколько сот километров и обрывающейся около Амударьи, не доходя километров 100. Такое впечатление, что снизу, как бы сквозь трещины в породах, пробиваются грунтовые воды и, испаряясь, оставляют на песке белый налет соли. По-видимому, это разлом, занесенный песком. При наземных работах и по аэрофотоснимкам его, конечно, трудно дешифровать из-за небольших углов обзора, не позволяющих полностью охватить и проследить развитие структур и ландшафта. Посоветовались с геологами. Они говорят: возможно, по этой полосе и проходило древнее русло Амударьи, когда она впадала в Каспийское море. Остатки русла называют Узбой.

Днем была встреча с Кобзоном. Он был в привольном настроении, от души пел, и мы с ним пели, рассказывал анекдоты. Потом мы с ним вспомнили наше совместное выступление на фестивале советско-германской дружбы в г. Галле — ГДР. Так получилось, что организаторы большого концерта для молодежи слышали, как я, отдыхая в компании, подпевал Кобзону. Им понравилось, и они попросили нас на этом концерте вместе спеть любимую песню Ю. Гагарина — «Я люблю тебя, жизнь». Отказываться в этой ситуации как-то было неудобно, и я согласился, не сознавая степени сложности всего этого мероприятия.

В общем, идет концерт, выступает Кобзон, а потом приглашает меня вместе с ним исполнить эту песню. Когда я вышел на сцену и увидел 6 тысяч улыбающихся и аплодирующих ребят и девушек, растерялся. Думаю, как же я буду тянуть песню в такт с Кобзоном, если никогда не пел под оркестр. Но, видимо, нас уже научили в трудной ситуации не теряться, а искать решение. И я нашел его. Обнял Иосифа за талию, а чтобы рука не соскальзывала, взялся за сытую складочку у него на боку, чтобы петь в такт его дыханию. Спели, аплодировали нам, надо сказать, здорово. Только, видимо, не столько за исполнение, а за то, как это все смотрелось. Потом мне рассказывали, что Кобзон слышно не было, а пел оруще один я. Иосиф подпевал, покосившись на бок, за который я вцепился. После концерта, он мне говорит: «Валь, больше с тобой я петь не буду», — и показал свой бок, где отпечаталась моя пятерня. Посмеялись, сказав, что это не так страшно, главное, доставили удовольствие молодежи, а если всерьез, то и неплохо спели. Надо сказать, что Иосиф Кобзон для нас, космонавтов, свой певец, сколько уже экипажам в длительных экспедициях он поднимал настроение. Хорошо с ним отдохнули. Уходя, Иосиф нам предложил пригласить Пахмутову с Добровровым, Лещенко. Поблагодарили и сказали, что нам прислали видеоманитофон «Нива» и кассеты, где они



есть в записи. На днях соберем его, и тогда не так будет скучно.

На следующем витке по телевизионному каналу нам передавали в записи концерт Людмилы Гурченко для ветеранов войны. Талантливая, надо признать, актриса, и чем дальше, тем с возрастом становится ярче, богаче ее талант, мудрее и теплее. Она, мне кажется, для нашего поколения по популярности и необходимости людям может быть, как Шульженко.

После обеда хорошо побегал на дорожке, а в остальное время — все визуальные наблюдения. Работали по определению цветности воды на разных широтах Атлантики.

На Крымском полуострове, в районе Перекопа, видно небольшое красное озеро как хороший ориентир. Цвет таких озер зависит от илачича в них различных солей, их концентрации, а также времени года, когда в результате испарения воды и выпадения солевых осадков меняется зеркало озера. Потом узнали, что на этом озере местный завод из концентрированного солевого раствора (рапы) получает магний и другие металлы. Вечером пробовали работать с чешским электронным фотометром «ЭФО» по звездам, заходящим за горизонт. Регистрировали изменения интенсивности излучения звезд в атмосфере для определения слоев аэрозолей и температурных неоднородностей. Интересная работа.

19 ИЮЛЯ

Всю ночь не спал. Нервы начинают сдавать, но держусь. Утром встал разбитый, голова болит. Одно спасение: создай надавишь на затылок — легче. Не подаю вида и спокойно работаю.

Сегодня на связи появился оператор Борис Андреев, вышел из отпуска. Вот время: человек уже отгулял отпуск, а мы все ле-

Незапланированный дуэт — носмонавт Валентин Лебедев и певец Носиф Кобзон.

таем, быстро оно летит, когда смотришь назад.

Мучаясь, сделал физо, хоть очень было тяжело. Завтра у нас эксперимент с «Пирамидом». Начали подготовку. Не проходит сразу синхронизация времени. Пришлось много раз повторять. Визуальные наблюдения идут плохо. Вечером работал с картами южного полушария, которые отнаблюдал, пока получается неважно из-за привязки. Хочется точности, а ее нет. Из-за этого портится настроенье. Хорошо делать эксперименты, обеспеченные аппаратурой.

Идем над Каспием, пересекаем низовье Волги, впереди Арал. Район Баку открыт. То пятно грязевого вулкана, которое вчера наблюдали, несколько размылось от берега, зашилось, побурело, а может, так кажется оттого, что далеко идем. А пятно плаиктона в юго-восточной части Каспия стало расплываться, но окраска осталась прежней.

Вот сейчас наблюдаем начало пыльной бури по трассе, южнее озера Зайсан примерно на одну четверть длины Бухтарминского водохранилища. Видно, как ветер срывает массы песка и несет на восток, образуя хвост от того места, где начинается буря. Он расширяется в угле до 55° и заворачивает вправо. За хвостом стоит рыжебурая пелена, в воздух поднята огромная масса песка, как будто бы против ветра идет, поднимая пыль, гигантская машина.

Выполнил эксперимент М78 с магнитограммостатом. Хорошо работает «Оазис». Появились первые ростки, приятно на них смотреть, — как детишки малые — свежие, зелененькие.

Ночью, пролетая над СССР, в неориентированном положении посмотрел в боковой

иллюминатор. Ощущение было такое, что Земля стоит вертикально, а на ней города, как огромные елки в серпантине света с гирляндами лампочек, крупных магистралей.

Сейчас спать. Улетел диктофон, светофильтр кинокамеры. Не знаю, что делать, бросил несколько кусочков бумаги и сижу смотрю, куда их потоком занесет. Там и буду искать.

20 ИЮЛЯ

День технического обслуживания и ремонта (ТОР) на станции. Что ни говори, а наш дом — это сложное техническое сооружение с множеством бортовых систем и сотнями приборов, которые работают в автоматическом режиме под контролем ЦУП и экипажа, обеспечивая нам условия жизни во многом, как на Земле, но с некоторыми отланиями — это невесомость и в иллюминаторах — панорама бегущей поверхности земного шара. Приборная начинка станции работает круглосуточно, поддерживая комфортные условия на борту — температуру, влажность, чистоту воздуха — и оберегая нас на случай возможной опасности от пожара и разгерметизации срабатыванием систем контроля и предупреждения. Понятно, что в этом хозяйстве приборов, агрегатов разных контуров обеспечения живучести орбитальной станции и ее работоспособности бывают отказы или отклонения, от которых нас во многом защищает автоматика переходом на резерв или выключением, а глубокой диагностирование, ремонт, устранение отказов и замечаний приходится делать пока экипажу с участием Земли.

Поэтому у нас в программе и предусмотрены такие дни ТОР. На сегодня появилось замечание, которое нам подсказала Земля из анализа телеметрии системы терморегулирования (СТР), — не выдерживается температура теплоносителя контура охлаждения станции в диапазоне настройки. Для устранения замечания нашли в ЗИП кабель-вставку, расстыковали разъемы за боковой панелью и установили ее в схему управления регулятором расхода теплоносителя, выполнив его перенастройку. Провели тестовые проверки СТР, Земля после анализа телеметрии подтвердила, что теперь все нормально.

Сегодня проснулся в 9 часов. Настроение было неважное, голова прошла. После ремонтных работ выполняли несколько сеансов эксперимента с «Пирамидом». Провели его хорошо. Уговорил Толю пойти на нарушение радиогаммы, установить «Пирамид» на время эксперимента на иллюминатор МКФ, так как он самый чистый.

В орбитальной ориентации, когда смотришь в иллюминатор, под ногами — в полу станции — наша высота 380 км не чувствуется, а ощущение такое, как будто смотришь через иллюминатор самолета. Только картина Земля, как искусственная имитация в виде яркой цветной карты большого масштаба, бежит под тобой.

В 15 час. 44 минуты 08 секунд при подходе к Ирландии справа на удалении при-

мерно 250 км заметил небольшое зеленоватое пятно планктона в поперечнике километров 20. В Ла-Манше в солнечном блике его свинцовой поверхности воды видно большое количество кораблей. Интересная, веселая картина. Следы от них в виде стрел или усов, как от жучков водомеров в ручье. Сделал снимок.

На восходящей части 5-го суточного витка, проходящего через Красное море и Босфор, хорошо виден разлом, протянувшийся от Красного моря на север, вдоль залива Акаба, Мертвого моря, Тивериадского озера, вдоль хребтов Ливана и дальше на север до подножия турецкого Тавра.

Вечером разговаривали с Виктором Савиных. Спросил нас: как с визуальными наблюдениями, освоились? Ответил, что работа интересная, но не хватает рук, средств и времени. Сейчас набираем опыта по геологии, смотрим по океану. За все хвататься здесь бессмысленно. Спрашивает: а как с астрофизикой? Ответил, что эти эксперименты — мое увлечение еще по первому полету. Потом сообщил, что статья, которую мы с ним написали, по выполнению астрофизических исследований на корабле «Союз-13» с телескопом «Орион-2» скоро выйдет в журнале Московского института геодезии и картографии.

Перед сном отстрелили ведро с отходами и хотел посмотреть, как оно отойдет, но не успел. На следующем витке во время прохода над Южной Америкой смотрю на Землю и вдруг вижу ниже нас на фоне бегущей Земля в разрывах облачности мелькает что-то серебристое, как истребитель. Я вначале не понял, что это такое, а потом говорю Толе: «Смотри, я вижу спутник». Пригляделся, а он летит с нами довольно долго. Посмотрел на него через визир «Луна» с увеличением, оказалось — это наше ведро, как яркая звезда с четырьмя узкими лучиками бланков.

Сегодня легли спать поздно, а завтра подъем в 7 часов. В общем, дел невпроворот, а на душе сразу легче. Перевел системы на ночь в дежурный режим и поплыл по станции спать, заглянул в иллюминатор, идем около желтого берега северо-западной Африки, а рядом Канарские острова, насчитал их 5 штук.

21 ИЮЛЯ

День геофизических экспериментов (ГФ). Не нравятся они мне. В них роль человека сводится к механическому набору команд на аппаратуре МКФ-6 (многоканальной камере), МСС (масс-спектрометре), ФМ-107 (масс-спектрометре Фурье), КАТЭ-140 (широкоформатной фотокамере). Давно пора бы сделать ей управление от бортовой вычислительной машины, чтобы набрал программу необходимых экспозиций, диафрагм, фильтров, компенсаций, зарядил пленкой — и пусть щелкает сама себе, а человек должен заниматься более продуктивным делом: поиском объектов исследования в атмосфере, на Земле, в самой станции и сопоставлением информации, ее анализом, подбором

Космонавты В. Лебедев (второй справа) и Л. Попов (третий справа) в одной из лабораторий Московского инженерно-физического института, где разрабатывался гамма-телескоп «Елена» для станции «Салют-7».



средств регистрации. Это необходимо еще и потому, что ГФ-эксперименты проводятся в орбитальной ориентации, когда удобно проводить визуальные наблюдения, привязку наблюдаемых объектов на Земле, их съемку.

Допустил сегодня ошибку, 50 кадров на МКФ-6 отснял при закрытой крышке иллюминатора. Это несобранность, потому что вчера поздно легли спать, а вообще и здесь надо бы предусмотреть автоматическую блокировку на открытие затвора при закрытой крышке иллюминатора. Неприятно, что ошибся. Доложил об этом на Землю.

«Оазис» работает как часы. Овес уже поднялся на 10—12 см, прорастают и другие растения. В «Фитоне» появились нежные, тонкие, как волосок, стебли и три листочка. Удивляюсь, как еще живут. Биологи говорят, что должны зацвести. Посмотрим.

Вечером в гравитационной ориентации поработали с ЭФО. Поставили прибор в ПХО на 17-м иллюминаторе и по входу в тень подобрали парочку звезд, заходящих за горизонт. Однако в его визир я не смог опознать выбранную звезду из-за небольшого поля зрения и искажения картины звезд из-за увеличения, а заглянуть в иллюминатор, чтобы уточнить наведение ЭФО по реально видимым звездам, нет возможности, так как он полностью закрывается прибором. Попробовал в темноте переставить на другой иллюминатор. В общем, с первого раза ничего не получилось. В следующий раз будем работать на 19-м или 20-м иллюминаторе, так как они рядом, чтобы в один из них можно было уточнить наведение прибора на выбранную звезду. Если получится эксперимент, интересные должны быть результаты.

Атлантика. Смотрю Бермудские острова. Они причудливой формы, гористые, в виде светло-коричневых дуг, а вокруг мозаика океана в сложных и локальных цветовых пятнах, напоминающая палитру художника по разнообразию красок, силе и нежности тона.

Проходя над Южной Америкой, видел Амазонку. Она смотрится, как огромный шторм, вытянувшийся к океану, в пятнах светло-желтого цвета. Заинтересовало, что за пятна, посмотрел в визир с увеличением — оказалось, что это песчаные плесы.

К вечеру на связь вышел Женья Кобзев, наш врач экипажа. Сообщил по нашей кодовой таблице, что во время разговоров с Землей у нас в голосе, бывает, проскакивает раздражение. Попросил быть повнимательней.

Сейчас 12 часов ночи, только что закончил работу с биологией. Извлек укладки с семенами из магнитогравиштата и небольшой центрифуги Биогравиштат. Провел хи-

мическую фиксацию семян, чтобы обеспечить их хранение до возвращения на Землю. На первый взгляд видимой разницы в прорастании семян вне этих установок и при воздействии магнитного поля и ускорения незаметно. Наверное, увидеть это можно только при лабораторных исследованиях.

Ежедневно, когда ложимся спать, в глазах бывают вспышки, характер их совершенно разный: в виде шариков, тире, крестиков, полос, точек и т. д. Но при этом заметил одну особенность. После вспышки, если воспроизведешь в памяти чей-то образ, он как живой, и зримо его ощущаешь. Есть глубина и объем восприятия.

Делал такой эксперимент: как появится вспышка, начинал вспоминать знакомые места, близких и видел все это, как в цветном кино или во сне. Но это состояние сохраняется минут 5—10 и быстро проходит.

Теперь стало понятно то, что озадачило меня в первом полете на корабле «Союз-13», когда я впервые столкнулся с этим явлением. Тогда это было неожиданным, поражало, что, когда я засыпал и проходила вспышка, я видел при закрытых глазах объем отсека, где находился, со всем интерьером в ярком белом свете.

В этот момент я думал, не сплю ли с открытыми глазами, а вспышка, как молния, высвечивает мне отсек корабля. Это было удивительно, непонятно и даже пугало. Теперь же после многих наблюдений на станции этого эффекта, я полагаю, что высвечивается последний кадр окружающей меня обстановки, увиденный перед сном. Возможно, этот кадр считается сознанием с возбужденного вспышкой экрана сетчатки глаза и воспроизводится памятью в виде зримого образа. При этом появляется возможность видеть, как наяву, различные картины, вызываемые сознанием из глубин памяти, но только в течение короткого времени. Когда глаза закрыты, то воспроизводимая картина видится более плоской, силуэтной, как бы на темном экране, а после вспышки становится более яркой и объемной.

На свегу с открытыми глазами я вспышек не замечал, могу сказать, что интенсивность их различна, однако каких-то закономерностей в их появлении заметить не удалось.

Завтра начнем тренировки к выходу в открытый космос.

КАРДИОЛОГИ НА ЗИЛЕ

Прессовый, кузнечный, инструментальный, штампо-механический, арматурный... Работники двенадцати ведущих цехов Московского автозавода имени И. А. Лихачева — шесть тысяч человек — приглашены к врачу. Всесоюзный кардиологический научный центр (ВКНЦ) АМН СССР проводит так называемое скринингующее («просеивающее») обследование работников предприятия-гиганта.

— Тревожат ли вас боли в груди? Отмечалось ли когда-либо повышенное артериальное давление? Курите? Употребляете спиртные напитки? Снимает ли ночной отдых утомление, накопившееся у вас за рабочий день?..

Ответы врач заносит в графы-ячейки лежащей перед ним анкеты. Через несколько минут возникает своего рода «кардиологический портрет» обследуемого. А вот и заключение: «Осмотр повторить через год». Значит, все в порядке, человек здоров. Но бывает и по-другому. Если что-то неблагополучно, осмотр повторяют через 6 или 3 месяца, пациент берется на контроль. Крайний случай — госпитализация. Увы, не так уж редко человек и не подозревает о том, что серьезно болен.

— Обследование, проведенное на ЗИЛе, — лишь одно из звеньев большой программы, выполняемой под нашим руководством на крупных промышленных предприятиях 23 городов страны, — говорит директор Института профилактической кардиологии ВКНЦ АМН СССР профессор Р. Г. Оганов. — Прежде всего сформирован массив уникальной информации. Заложенный в память ЭВМ, он позволит в считанные минуты получить на экране дисплея заключение о состоянии здоровья как целого коллектива (среднестатистическое, разумеется), так и каждого работника, проходившего наши обследования. А сопоставляя данные осмотров за разное время, мы можем судить о динамике, тенденциях заболеваемости, о наиболее эффективных путях ее снижения.

Накоплен опыт профилактической работы в условиях современного предприятия с напряженным рабочим ритмом. Админист-

рация ЗИЛа с большим вниманием относится к нашей работе и всегда приходит на помощь — при составлении и в соблюдении графиков обследования по цехам, при выделении помещений нашим специалистам.

В кардиологии четкая, на виду, связь причины и следствия, увы, редкость. Далеко не всегда инфаркты, инсульты, заболевания гипертонической болезнью можно без труда проследить до их истоков. Подавляющее же большинство случаев «созревает» и возникает скрыто, бессимптомно.

Проводя профилактический осмотр, врачи по крупницам собирают сведения о прямых и косвенных, на первый взгляд весьма далеких признаках, предшественниках заболевания. И обрабатывая анкеты, подобную зилловской, интересуются не только самочувствием, но взаимоотношениями в коллективе, процентами выполнения плана — всем, «чем жив человек», что его волнует.

Некоторые скептики считают, что едва ли стоит тратить столько усилий и времени, обследуя людей, полных сил (да к тому же занятых), лишь для того, чтобы в подавляющем большинстве случаев сказать им: вы здоровы.

Лучший ответ дают цифры. Примерно у четверти прошедших обследование на ЗИЛе было выявлено повышенное артериальное давление, о котором многие (до трети работников) даже не подозревали.

Были приняты оперативные лечебные меры: все нуждающиеся получили гипотензивные (снижающие давление) лекарства, рекомендации по режиму питания, труда и отдыха.

Одновременно медики старались не упустить ни одной возможности для разъяснительной работы, которая считается главным в профилактике. В здравпунктах, красных уголках, подчас прямо в цеху специалисты-кардиологи рассказывают автозаводцам о правильном выборе режима труда и отдыха, о признаках сердечно-сосудистых заболеваний, новых методах лечения.

Первый этап работ на ЗИЛе, который длился 5 лет, завершен. Теперь нам предстоит охватить обследованиями не отдельные цеха, а все предприятие в целом.

Пока же ученые Института профилактической кардиологии обобщают результаты исследования. Предполагается распространить этот опыт на все крупные промышленные предприятия страны.

И. ГУБАРЕВ

(Окончание. Начало статьи на стр. 30)

Москве, в Ленинградский кораблестроительный институт. Подготовку на этой системе регулярно проходят студенты из ГДР и ЧССР. Однако еще более широкому ее внедрению препятствует слабая технологическая обеспеченность

наших вузов вычислительными машинами. Чтобы насытить ими институтские кафедры, надо в ближайшее же время наладить массовый выпуск персональных ЭВМ. С их появлением в широких масштабах ситуация, конечно, улучшится, однако проблем останется еще немало. Главной среди

них будет подготовка квалифицированных кадров, которые умели бы внедрять ЭВМ в учебный процесс. Нехватка таких специалистов на первых порах может быть обойдена созданием Центров коллективного пользования ЭВМ для школ, училищ, техникумов и вузов.

НЕДЕЛЯ ФИЛОСОФСКИХ ДИАЛОГОВ

Академик Б. КЕДРОВ.

Философия — это такая область знания, которая может увлечь любого, независимо от возраста, — и подростка и седовласого старца. Я знаю это по своему опыту. Философией я впервые заинтересовался в шестнадцать лет, будучи курсантом Коммунистического университета им. Я. М. Свердлова в 1920 году. Лекции читал нам Бобинский. Однако многое из того, что он нам рассказывал, оставалось на первых порах неясным, непонятным. Учебников же и популярных брошюр по философии в те годы еще не было. И тут мне на помощь пришел старый большевик, философ Владимир Филиппович Горин (Галкин). Он мне посоветовал почитать книгу В. И. Ленина «Материализм и эмпириокритицизм». Собственно говоря, она стала моей настольной книгой. Владимир Филиппович вспоминал, что осенью 1908 года В. И. Ленин дал ему прочитать рукопись своей только что законченной работы — «Материализм и эмпириокритицизм». Потом, когда эта работа была напечатана весной 1909 года, Владимир Ильич подарил ему, Горину (Галкину), один экземпляр своей книги с дарственной надписью. И этот ленинский подарок я держал в руках — его Владимир Филиппович с гордостью мне показал. Наши философские беседы, которые тогда начались и продолжались до самой смерти Владимира Филипповича (1925 год), вращались вокруг многих вопросов, но наиболее часто они касались вопросов философского материализма и его защиты от махистской реакции. Ведь именно эти вопросы стояли в центре философской борьбы в годы реакции после поражения революции 1905 года, когда на стороне Ленина выступал и Горин (Галкин). Вот почему, беседуя со мной, он так часто возвращался к событиям тех лет, когда писалась и печаталась ленинская книга. Эта ленинская работа вызвала широкий резонанс: горячую поддержку со стороны защитников марксистской философии и бурный протест ее противников, ревизионистов.

Разумеется, мой старший собеседник учитывал мою весьма слабую подготовку по философии и даже неясное представление о том, что такое философия, старался объяснять обсуждаемые вопросы как можно проще и яснее. Мы много говорили о материи, вокруг которой во времена написания ленинской книги разгорелись особенно жаркие споры. Естественно, возник вопрос, что такое материя. Я понимал тог-

да, что это любая вещь, любой предмет, который я вижу, могу пощупать. Горин (Галкин) сказал тогда мне: «Значит, по твоему, материя — это все, на что я могу указать пальцем?» Я, в общем, согласился с ним. Но в ответ услышал возражение: «Кроме самих вещей и предметов, на которые можно указать пальцем, существуют понятия о них, которые выражаются словами. А на понятие нельзя указать пальцем — его признаки надо охарактеризовать словами». Это наглядно, легко демонстрировалось на примере стола — есть естественный стол, за которым мы сидели, и понятие ие, которое этот естественный стол обозначает наша мысль. «А как же быть с материей?» — спросил я. «О, это длинная и очень интересная, поучительная история», — ответил он. — Понятие «материя», которое охарактеризовал Ленин, родилось не просто и не сразу. Оно подытожило собою длительную борьбу различных философских направлений, как бы впитало в себя в концентрированном виде результаты этой борьбы».

И Владимир Филиппович начал подробно рассказывать об основном вопросе всякой философии, о делении философов на два основных лагеря — материалистов и идеалистов, о различных течениях внутри каждого из этих лагерей, об агностицизме, о роли практики в процессе познания и о многих других вещах. Постепенно я привык думать, разбираться в явлениях и потом, наконец, смог самостоятельно изучать такие классические произведения марксизма-ленинизма, как труды Энгельса «Людвиг Фейербах и конец классической немецкой философии» и «Анти-Дюринг» и ту самую книгу В. И. Ленина «Материализм и эмпириокритицизм», о которой мне говорил В. Ф. Горин (Галкин) в начале нашего знакомства. С тех пор прошло много лет.

Недавно я написал «Беседы о диалектике», которые напечатало издательство «Молодая гвардия» в 1983 году. Эти беседы велись во время длительного путешествия между отцом и сыном. И вот теперь их продолжение — беседы о философском материализме. Мне захотелось рассказать читателям «Науки и жизни», как, на мой взгляд, надо исторически и логически по-

● БЕСЕДЫ ОБ ОСНОВАХ НАУК

степенно подводить свою мысль к пониманию коренных вопросов нашей философии, в том числе и понятия материи. Хотелось бы предостеречь читателя против упрощенного толкования такого рода вопросов, наивного, а порой вульгарного представления об идеализме и материализме.

Поэтому диалоги разворачиваются от самых примитивных и даже наивных вопросов ко все более сложным и содержательным.

Структура бесед о материализме та же, что и «Бесед о диалектике». Эти беседы разбираются на отдельные главки по дням недели, а каждая главка, в свою очередь, на три отдельные беседы — утреннюю, дневную и вечернюю. Это как бы параграфы внутри одной главы.

ПОНЕДЕЛЬНИК

ЧТО ТАКОЕ МАТЕРИАЛИЗМ

Беседа 1 (утренняя). Два разных понимания материализма — ненаучное и научное.

Первый отдыхающий. Неужто это сын моего земляка. Как ты подрост. Где ты учишься?

Второй отдыхающий. Да вот работаю и учусь в техникуме, интересуюсь кожевенным делом. И привязан к практической деятельности, к тому, что делается вот этими руками. Словом, чистойшей воды материалист.

Философ. Постой, постой, я, как философ, полагаю, что ты что-то не так выразился. Получается у тебя, что всякий, кто занят физической работой, — материалист, а умственной — идеалист? Так, что ли?

Собеседник. Не совсем так. Идеалист, по-моему, — это тот, кто в своих мыслях, мечтах стремится к чему-то лучшему, кто не гонится за материальными благами, далек от практических дел; ну, а у материалиста на первом плане стоит реальное, практическое дело, он руководствуется материальными образами, не отказывается от всяких там благ, если они ему доступны.

Философ. Что же, по-твоему, выходит, что у материалиста не может быть никаких идеалов, к которым он стремится, а идеалы имеются только у идеалиста, что только идеалист может быть идейным человеком?

Собеседник. Похоже, что так.

Философ. Но ведь ты знаешь, что величайшие материалисты в мире — Маркс, Энгельс и Ленин — в своем учении развили принципы такого идеального общества, в котором не будет угнетения человека человеком, не будет войн и вообще вражды между людьми. Такие идеи выдвигались и их предшественниками, представителями утопического социализма, но в отличие от них наши учителя, опираясь на знание законов развития общества, то есть по-научному, материалистически доказали, какими конкретными путями подобный идеальный

общественный строй может быть осуществлен и будет осуществлен.

Как видишь, материализм вовсе не исключает, а, напротив, прямо предполагает высокую идейность его сторонников, ибо он представляет собой научное мировоззрение людей.

Вот и школа решает задачу — выработать у ребят материалистическое мировоззрение. Разве это все равно что приучить гоняться за материальными благами? Подумаешь сам.

Собеседник. Не только, но главное — приучить их к какому-нибудь практическому делу.

Философ. Так ты и впрямь думаешь, что материалист тот, кто возится с материальными вещами?

Собеседник. Разумеется. Вот в моем техникуме однажды на субботнике отличился один ученик. Директор на линейке объявил ему благодарность. Парень был очень доволен, а другой буркнул: «Спасибо? Из «спасибо» джинсов не сошьешь». Так вот, первый — явный идеалист, он и работал даже не за благодарность, а за идею, а второй — материалист, ему всегда и во всем нужно материальное вознаграждение.

Философ. Если ты считаешь, что материалист — это тот, кто стремится к материальным благам, то тут ты глубоко ошибаешься. Схожесть этих слов чисто внешняя — они звучат одинаково. Но еще Энгельс отверг и высмеял взгляд буржуазного обывателя, который материализмом называет обжорство, пьянство, тщеславие и плотские наслаждения, жадность к деньгам, скупость, алчность, погоню за барышом и биржевые плутни, короче — все те грязные пороки, которым сам предается втайне. А материализм в правильном его понимании — это прежде всего мировоззрение. И, значит, философское учение, которое исходит из того, что природа, часть которой является и сам человек, — это первооснова всего существующего, включая и нас с тобой и нашу способность мыслить.

Собеседник. Значит, по-вашему, материалисты — обязательно ученые-философы? А вот что сказано в популярном журнале по химии, который я захватил с собой. Тут совсем не так, как вы говорите. Здесь говорится, что одна из задач школьного изучения химии — обеспечить формирование цельного материалистического миропонимания. При этом молчаливо подразумевается, что надо ребят знакомить с реальными материальными объектами и происходящими с ними явлениями. «Что же касается понятий и теорий, — читаю в журнале, — то в химии и в физике они представляют собою не объекты, а инструменты познания. Например, нам удобно мысленно ввести понятие «элемент» (вид атома)». Как реальный материальный объект элемент не существует. Более того, это понятие, по мнению журнала, способно принести и прямую вред, поскольку оно ориентирует химию (и будущих химиков) не на изучение и создание веществ, а на отрыв

МАТЕРИАЛИЗМЪ

И

ЭМПИРИОКРИТИЦИЗМЪ

критическія замѣтки объ одной
реакціонной философiи.

от вещественной основы и, значит, от практики, от жизни. Как сказано в статье, этот вопрос бурно обсуждался на химфаке МГУ.

Философ. Да это чистойшей воды махизм! Выходит, что, к примеру, железо, или золото, или же кислород с водородом и прочие химические элементы — это не реальные объекты, а нечто придуманное нами только для удобства. Но, скажи, как тогда назвать менделеевскую Периодическую систему — «Система чего-то реально не существующего и придуманного лишь ради нашего удобства»? Ведь это нелепо!

Собеседник. Да, я сам почувствовал, что здесь что-то неладно. Но я ведь практик и далек от философии.

Философ. Напрасно ты так утверждаешь. В прошлом веке жил тоже практик-кожевник по имени Иосиф Дицген. Он серьезно, по-научному увлекался философией и самостоятельно, независимо от Маркса и Энгельса дошел до открытия диалектического материализма. А узнав о философии марксизма, объявил себя ее последователем. В итоге кожевническое дело ему не помешало стать выдающимся философом. Что же касается махизма, то ты прочитаешь книгу «Материализм и эмпириокритицизм» В. И. Ленина, где содержится подробная критика махизма.

Нет, вопрос вовсе не в том, чтобы на практике просто иметь дело с материальными вещами. Материалистом может быть каждый человек, представитель любой науки, любой профессии. Это зависит от тех взглядов на мир, которых он придерживается. Каждая наука занимается своим особым предметом, выделяя его с этой целью из общей совокупности явлений и процессов, происходящих в мире. И какую бы конкретную проблему ни изучал исследователь, определяющим моментом в его работе будут его взгляды на взаимоотношение предметов и явлений в мире, на его познаваемость. И эти взгляды обязательно будут относиться либо к материализму, либо к идеализму.

Собеседник. Тогда объясните разницу между идеализмом и материализмом как философскими учениями.

Философ. Взгляни: видишь деревья, землю, траву, песок — словом, все то, что мы называем природой? А вдали — море? Так вот, скажи: что было раньше — море, которое ты потом увидел, и у тебя возник его образ, или же сначала в тебе, в твоём сознании, возникли образы и картины моря, а потом из них образовалось само море?

Собеседник. Неужели вы серьезно об этом меня можете спрашивать? Пока я был в городе, я не видел моря, я не имел о нем ясного представления. А оно тогда уже существовало давным-давно. Только потом, когда мы сюда приехали, я его увидел и услышал.

ИЗДАНИЕ „ЗВЕНО“
МОСКВА
1909

Философ. Ну, вот и хорошо. Ты сам ответил на мой вопрос: сначала было море как часть природы, как вещь, как нечто материальное, а затем, когда ты впервые его ощутил — увидел и услышал, в твоём сознании родилось представление о нем. Когда ты купаешься, ты ощущаешь его, чувствуешь запах и вкус воды — это добавляет новые черточки к образу моря в твоём сознании.

Вот ведь как получается, сначала существует материальное, а потом возникает его образ в нашем сознании через те ощущения, которые вызывает в нас это материальное.

Собеседник. Мне кажется, я начинаю понимать, о чем идет речь, но пока еще не могу сам четко сформулировать вывод.

Философ. Материалист — это тот, кто признает материальное за исходное, первоначальное, первичное, или, как говорят иногда ученые, признает примат материального. Но обрати внимание и никогда не забывай этого: признает это по отношению к чему? К идеальному — к нашему представлению об этом материальном, которое складывается в нашем мозгу. И это идеальное материалист считает производным, вторичным по отношению к материальному. Следовательно, материализм есть такое философское учение, которое дает совершенно определенный ответ на вопрос: каково соотношение между материальным и идеальным?

Собеседник. Теперь мне стало ясно! Как же далеки от истины был я сначала!

Философ. Видишь ли, во всяких сложных вопросах всегда можно и нужно разобраться, и тогда многое из того, что кажется тебе сейчас ясным и понятным, может получить новое освещение. Вот ведь и в нашей обыденной жизни материальное всегда стоит на первом месте, о чем ты мне и старался рассказать, но только по-своему. Ведь рассуждать на философские темы легко тогда, когда ты сыт, одет, укрыт от непогоды, когда ты отдохнул, и ты сам это по себе хорошо знаешь. Если же собеседники находятся в неравных материальных условиях, то из их беседы может ничего не выйти: как говорят «сытый голодного не разумеет». Но, повторяю, это не означает призыва к погоне за материальными благами в эгонистических интересах.

Если хочешь знать, то материалистическое мировоззрение, материализм означает — понимать мир таким, каков он есть, не вносить в него от себя никаких искусственно придуманных «причин», «начал», «сил», стоящих над природой и человеком, ничего сверхъестественного. Вот, например: заболел человек и вместо того, чтобы обратиться к настоящему врачу, он зовет какого-то знахаря или шамана, который делает вид, что «изгоняет» из больного вселившегося в него беса или духа. Это значит, что естественная причина заболевания подменяется совершенно надуманной, а такой подход как раз и противоречит материалистическому мировоззрению. Помнишь, как у Короленко в «Истории моего современника» рассказывается о том, что в глуши старой царской России умирал больной, а окружающие его утверждали, что на него напала «лихоманка».

Собеседник. Так это же было суеверие!

Философ. Так вот, материализм — решительный враг всякого суеверия, любых стремлений подменить естественные причины и закономерности выдуманными или кажущимися. В этом смысле материализм есть научное мировоззрение. И знаешь? Черта материализма — доискиваться везде до реальных, естественных причин наблюдаемых явлений, то есть подходить к ним по-научному и отбрасывать всякие домыслы, взятые из головы, — вот эта его черта особенно важна для понимания того, что такое материализм. Еще Ленин отмечал, что материализм ясно ставит не решенный еще вопрос и тем толкает к его разрешению, толкает к дальнейшим экспериментальным исследованиям¹. Это признак подлинно научной философии.

Идя по материалистическому пути, люди способны проникать в самые глубокие тайны мироздания, от внутриатомного мира до глубин звездных галактик, от самых элементарных проявлений жизни до глубин нашего собственного внутреннего, психического мира.

Философствовать можно, конечно, и на пустом месте, обращаясь, скажем, к морю или кебу в поисках ответа на волнующие тебя вопросы. Но ведь это не серьезно. Мне сейчас вспомнилось стихотворение Генриха Гейне, которого высоко ценили Маркс и Энгельс. Я тебе прочту это стихотворение².

У моря, ночного безлюдного моря,
Чего-то задумчивый юноша ждет,
И, полный печали, сомнений и горя,
Бегущей волке он вопрос задает:
«О! Жизни загадку раскрой мне, волна,
Мне мысль неотступно терзает она,
И билось над нею немало голов
В нероглифовых шапках волхвов,
Под черным беретом и в белых чалмах,
Под шляпой с полями, в седых париках.
И много еще человечьих голов
Потело над этой загадкой веков.
Ты воды несла океанов и рек,
Открой же, волна, кто такой человек?
Откуда пришел он, куда он идет,
И кто там на звездах далеких живет?»
Рокочет волна в своем вечном журчаньи,
Пронесется тучи, и ветер ревет,
Да звезды мерцают в холодном
молчаньи,

А юноша глупый ответа все ждет.

Ну как? Понравилось?

Собеседник. Очень, но только что же выходит: философствовать — значит ставить неразрешимые вопросы?

Философ. Совсе нет. Все дело в постановке вопроса. Ведь правильно поставленный вопрос — залог возможности найти верный ответ.

Собеседник. А почему Гейне назвал юношу глупым? Разве его вопросы были глупыми?

Философ. Скажу тебе по правде, Гейне выразился еще резче: он обозвал юношу дураком. И ведь правда, бессмысленно искать в собственных досужих рассуждениях ответ на такого рода вопросы. На них может ответить и отвечает современная наука всеми своими открытиями. Но об этом мы с тобой поговорим после. А сейчас я только хочу тебе сказать, что именно у моря, слушая его шум, прибой его волн, невольно настраиваешься на философский лад, как и тот юноша, над которым подтрунивал Гейне. И если мы с тобой продолжим наши беседы, то я постараюсь тебе объяснить, какую действительную роль в материалистической философии играет человеческая практика, причем совсем не ту, о которой ты мне говорил недавно. Ее роль более возвышенная и вместе с тем более фундаментальная. Но прежде чем говорить об этом, нам с тобой придется выяснить, в чем состоит основной вопрос всей философии, любой философии вообще.

(Продолжение следует)

¹ См.: Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 18, с. 40. — *Ред.*

² Перевод В. М. Кедрова. — *Ред.*

В последние годы, во многом благодаря кубики Рубика, у людей разных возрастов вырос интерес к головоломкам. Мир головоломок замечателен тем, что в нем есть игрушки, от простых до самых сложных, которые можно сделать самому из материалов, имеющихся в любом доме.

В этой статье мы расскажем о головоломке, для изготовления которой понадобятся только две пуговицы, корпус старой авторучки, пластмассовый угольник и картинка автомобиля с прошлогоднего календаря. Правда, решит ее во много раз труднее, чем сделать. Она устроена по тем же законам, что и кубик Рубика, и приходится ему самым близким родственником.

Головоломка называется «вертушка», ее фотография помещена в заголовке статьи. Вертушка решается проще, чем кубик, но кубик большинство собирает по подсказке журнальных статей или знакомых, а с вертушкой можно справиться самому. И тот, кто это делает, перестанет бояться и кубика Рубика и других подобных головоломок.

Чтобы собирать вертушку, нужно слегка оттягивать в сторону и поворачивать сразу шесть треугольных элементов. Как и в кубике Рубика, подвижные элементы сначала произвольно перепутываются, а затем пытаются восстановить нарушенный порядок.

ДЕЛАЕМ ГОЛОВОЛОМКУ

Вертушка состоит из дисков, треугольных элементов и резинок. Для центральных дисков, спрятанных внутри головоломки, подойдут две большие плоские пуговицы. Каждый из треугольных элементов (всего их десять) изготавливается из двух равносторонних треугольников, приклеенных к оси. Оси делают из распиленного на части корпуса авторучки. Они могут быть не круглыми, а, например, шестигранными. Вся головоломка удерживается в собранном виде резинкой.



УМНАЯ ИГРУШКА— ВЕРТУШКА

А. КАЛИНИН.

Размеры головоломки могут быть такими, как на рисунке. Но можно принять их и другими, воспользовавшись приведенными расчетными формулами.

После того, как детали изготовлены, вертушку собирают и проверяют в действии. Группы из шести элементов должны легко поворачиваться вокруг центров дисков. Если головоломка заедает, это означает только одно: она изготовлена плохо. Чтобы вертушка стала послушной в руках, все внутренние острые кромки нужно закруглить. Пуговицы лучше взять самые большие и обточить их напильником до требуемых размеров так, чтобы они стали совершенно плоскими. Подвижные элементы необходимо проверить по шаблону, которым может служить кусок твердого картона с треугольным отверстием. Длины осей элементов должны соответствовать ширине резинок. Резинку лучше взять галантерейную, оплетенную тканью.

На одну сторону головоломки приклеивают кусочек цветной бумаги, а на другую — картинку, которую затем аккуратно разрезают точно по границам треугольников. Обе сторо-

ны головоломки покрывают несколькими слоями прозрачного лака.

РЕШАЕМ

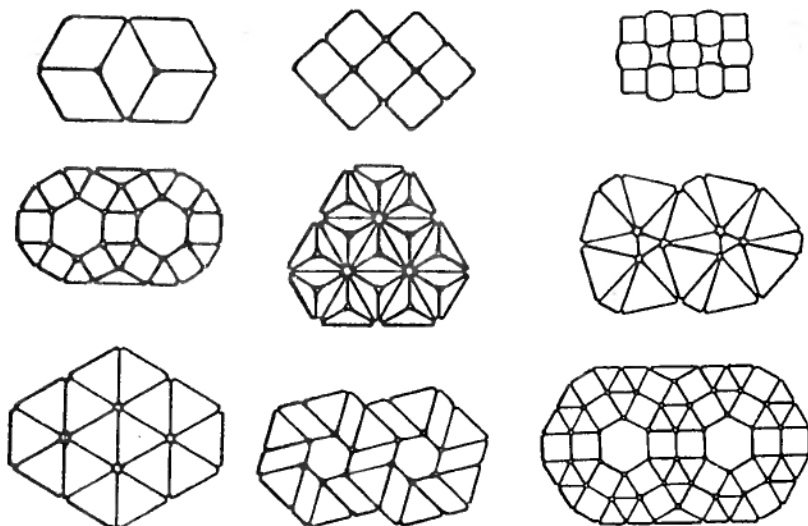
Для успешного решения головоломки (да и любых задач) полезно твердо усвоить два правила.

Во-первых, головоломку следует решать, не заглядывая в ответ.

Во-вторых, прежде чем браться разгадывать, необходимо понять закономерности, по которым она действует.

Вертушка состоит из десяти подвижных элементов — треугольников. Элементы разбиты на две группы по шесть треугольников: левую (Л) и правую (П). Два треугольника, расположенные в центре вертушки, принадлежат обеим группам. Во время вращения треугольники, которые первоначально были общими для двух групп, сдвигаются и их место занимает другие. Таким образом, при повороте одной группы треугольников изменяется состав и второй группы. За счет поочередного враще-

● ГОЛОВОЛОМКИ



Различные варианты головоломки-вертушек, от простых до самых сложных. Вертушка в правом нижнем углу представляет собой полный аналог двух смежных граней кубика Рубика.

Конструкции головоломки-вертушек, разработанные С. А. Грабарчуком (г. Нежин). При игре в вертушку группы из шести треугольных элементов оттягивают в сторону и вращают.

ния происходит перемешивание элементов.

При игре треугольники не только перераспределяются, но и поворачиваются, то есть меняют свою ориентацию. Аналогичными свойствами обладают и маленькие кубики в головоломке Рубика.

Как же искать решение вертушки? Вертушка — сложная головоломка, и осваивать ее рекомендуется поэтапно. Для этого на рисунках показаны варианты ее раскраски по возрастающей сложности.

В основе формул решения головоломок типа кубика Рубика лежат так называемые коммутаторы. Простейший коммутатор — это четыре движения, во время которых две группы элементов поворачивают сначала в одну, а затем в другую сторону. Главное свойство коммутаторов — за данное число ходов они вносят минимальные изменения в расположение элементов.

Исследуя и комбинируя коммутаторы, можно найти

формулы перестановок и поворотов треугольников вертушки. Пример коммутатора и запись формул приведены на рисунке.

Вольтеру принадлежит слова: «Если хотите заставить скучать, расскажите все до конца». Следуя этой мудрой мысли, мы не будем приводить полный алгоритм сборки вертушки. Попробуйте справиться с ней сами. Удовольствие от самостоятельного постижения тайны не идет ни в какое сравнение с действиями по заученным формулам.

Для простоты можно остановиться на любом промежуточном варианте раскраски игрушки, том, который окажется вам по силам. После того, как вы освоите головоломку, уберите ее. Через год вертушка снова подарит вам несколько увлекательных вечеров.

ИЗОБРЕТАЕМ

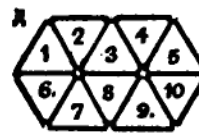
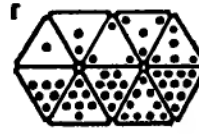
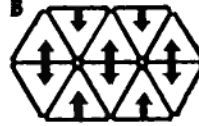
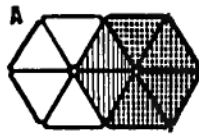
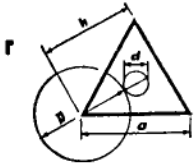
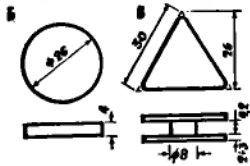
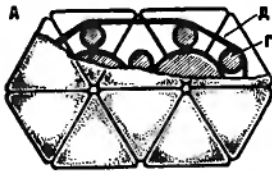
Идея головоломки-вертушки предложена французом Жаном Лекаром в 1982 году. Инженер из города Нежин Сергей Грабарчук придумал усовершенствованный вариант, о котором здесь рассказано.

Одна хорошая игрушка может породить целое семейство разнообразных головоломок. Если ваши дети

имеют склонность к конструированию или вы хотите развить в них способности к творчеству, не нужно останавливаться на изготовлении одной головоломки.

Попробуйте вместе с детьми придумать другие варианты вертушки, изменяя форму или количество подвижных элементов. Идеи некоторых подобных игрушек показаны на последнем рисунке. Ни одна из этих идей пока не реализована и не проверена в реальной конструкции. А так как изобретениями признаются не идеи головоломки и не правила игры, а только конструктивные воплощения идей, не исключено, что вы предложите оригинальную конструкцию, достойную авторского свидетельства на изобретение.

Не публиковались еще и алгоритмы решения вертушки, поэтому о найденных способах ее решения просим написать в редакцию. Как знать, может быть, поиск лучшего алгоритма для этой и других головоломок подскажет новый подход и к решению кубика Рубика. Например, известен способ решения кубика Рубика, при котором сначала собирают столбик $2 \times 2 \times 3$ из маленьких кубиков, а затем упорядочивают оставшиеся две грани. Правила сборки этих граней точно такие же, как у вертушки из трينا-



Л⁺ и т. п. Буквы П или Л означают, что поворачивается соответственно правая или левая группа элементов. Знак показателя степени «+» или «-» указывает направление поворота соответственно по или против часовой стрелки, при этом знак «+» можно не писать. Цифрой в показателе степени записывается количество единичных поворотов. Единичный поворот — это поворот группы из шести элементов на 60°. На рисунке показано выполнение коммутатора Л-П-ЛП: а) исходное положение; б) результат поворота Л-1; в) ход П-1; г) ход Л; д) ход П; е) результат выполнения коммутатора Л-П-ЛП: поменялись местами элементы 3 и 4, 7 и 8, при этом элементы повернулись на ±60°. Рекомендуется проанализировать коммутаторы: ЛП-Л-П; Л-П-Л-П-1; Л-1-П-ЛП-1; Л-1-П-ЛП-1 и их сочетания.

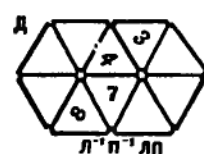
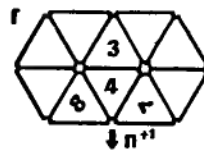
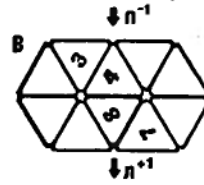
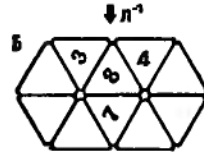
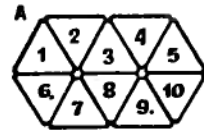
Устройство головоломки:
 а — общий вид, б — центральные диски (2 шт.), в — треугольные подвижные элементы (10 шт.), г — ось подвижных элементов (10 шт.) приклеиваются между двумя треугольниками, д — резинка длиной около 10 см. Расчет размеров подвижных элементов. Расчетные формулы: $a = 0,87 \times (D + d)$; $a = 1,15h$, где a — сторона равностороннего треугольника, D — диаметр центрального диска, d — диаметр оси подвижного элемента. Длина ось подвижного элемента на 0,2–0,3 мм больше толщины центрального диска.

дцати подвижных элементов, показанной на рисунке. Нетрудно сделать подобную вертушку, моделирующую три грани кубика Рубика: две противоположные и одну смежную между ними.

Если для такой вертушки удастся найти короткий и удобный способ решения, он может заменить широко распространенный сейчас, но громоздкий способ сложной сборки венгерского кубика.

Сложность головоломки существенно зависит от ее раскраски: а — простой вариант раскраски в три цвета, б — в головоломке требуется упорядочить только четыре элемента из десяти, в — все элементы одинаковы, но меняется их ориентация, г — в этом варианте ориентация элементов не существенна, но важно их взаимное расположение, д — самый сложный для решения вариант.

Пример простого коммутатора и правила записи ходов. Каждый поворот группы элементов записывается тремя символами, например, П-1;



ПОПРАВКИ

В № 1, 1985 г. на стр. 29 в правой колонке последнюю строку и далее следует читать: «...достигли точности ручной ориентации во время астрофизических экспериментов 2–5 угловых секунд со стабилизацией по угловой скорости до десяти-тысячных градуса в секунду».

В № 12, 1984 г., на стр. 74 в правой колонке в начале третьего абзаца слова в скобках следует читать: «Период вращения Луны вокруг оси совпадает с периодом ее обращения вокруг Земли».



КАПЛИ, КОТОРЫЕ НЕ КАПАЮТ

В каком виде попадают к нам лекарства? Чаще всего в таблетках, пилюлях, порошках, микстурах, настойках, ампулах. В виде мазей и капель. Но, как показывает практика, не всегда эти традиционные формы фасовки лекарств удобны для врачей и больных.

Советскими учеными предложена новая форма введения лекарств в организм — в растворимых пленках. Об этом рассказывает профессор Юрий Федорович МАЙЧУК, руководитель отдела вирусных и аллергических заболеваний Московского научно-исследовательского института глазных болезней имени Гельмгольца. Беседу ведет специальный корреспондент журнала Т. ТОРЛИНА.

Средневековый алхимик, который изобрел пипетку, оказал человечеству неоценимую услугу. До сих пор она остается простейшим инструментом для отмеривания микродоз лекарства.

Лет 15—20 назад традиционную пипетку начали понемногу вытеснять более усовершенствованные капельницы. Жидкие глазные лекарства, приготовляемые не в аптеках, а на фармацевтических заводах, стали разливать в стерильные и уже снабженные пластмассовой пипеткой, не требующей ни промывания, ни кипячения, флакончики. Удобно, спору нет. Правда, если флакон вскрыт, его содержимое быстро портится. Кроме того, в некоторых ситуациях пользоваться такой капельницей, как, впрочем, и пипеткой, нельзя, например, в условиях невесомости капельки шариками разлетятся в разные стороны.

Почти одновременно появились маленькие плоские капсулы с лекарствами. Они закладывались за нижнее веко. Капсула делалась из материала, который легко пропускал целебный раствор. Иногда лекарство помещалось, словно в футляр, между двумя пластинками, служившими мембраной, которая постепенно и равномерно выпускала жидкое снадобье в глаз.

Однако скоро выяснилось, что ни капсулы, ни пластинки, ни сложные мембранные системы, производившиеся зарубежными фирмами, пациентов не устраивали. Пластинки раздражали глаз, оставаясь малоприятным инородным балластом, так как препарат выделялся в глаз очень быстро. Иногда пластинки напльвали на роговицу, закрывали зрачок и, будучи непрозрачными, мешали видеть. Случалось, мембранные системы, находясь в глазу, разрывались. Тогда все лекарство из «футляра» попадало на нежную роговицу и обжигало ее. А самое главное — ни одна оболочка, в

● ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ

Пипетка, нехитрое приспособление, позволяющее выливать жидкость не струей, а по капельце, найдется сегодня, пожалуй, в каждом доме. Но у пипетки немало недостатков: она бьется, пылится и пачкается, даже находясь в футляре; ею неудобно пользоваться в походных условиях.

Советские офтальмологи разработали новую форму введения лекарств в глаз — ГЛП. Глазные лекарственные пленки удобны и просты в обращении, дешевы и компактны. Со временем они наверняка в большинстве случаев заменят традиционную пипетку и капли.

которой помещался препарат, не растворялась. Через некоторое время ее приходилось вынимать из глаза. Сделать это самому, без помощи медсестры, было трудно или вовсе невозможно. Словом, недостатки такого вроде бы перспективного новшества перекрывали многие его достоинства. В конце концов производить капсулы, пластинки и мембранные системы во всем мире перестали.

Но не будем забегать вперед. В 1975 году, когда вышеупомянутые глазные капсулы еще интересовали офтальмологов, на сессии американской фармакологической академии выступил

руководитель Сотрудничающего центра Всемирной организации здравоохранения по профилактике слепоты советский профессор Ю. Ф. Майчук. Он еще раз сказал о недостатках мембранных пластинок и продемонстрировал собравшимся растворимые глазные лекарственные пленки, изобретенные в СССР.

Эти разноцветные миниатюрные лоскутки овальной формы длиной примерно 10, шириной — 4, а толщиной — 0,5 миллиметра полностью растворялись в слезной жидкости уже через четверть часа. Поэтому неприятное ощущение инородного тела под веками (а оно возникает сразу же после введения пленки в глаз) исчезает уже через несколько минут. Раз пленки тают, значит, их не нужно извлекать. А заложить ее за веко очень легко. Причем делать это приходится всего раз в сутки — пленка оказывает свое целебное действие 24, а то и все 48 часов. Лечебные глазные полоски можно хранить при комнатной температуре. Заключенный в них препарат через 2 года так же активен, как и в день выпуска пленки. А производство ее проще и раз в 30 дешевле, чем изготовление американских нерастворимых сложных мембранных систем. Зал встретил сообщение профессора Ю. Ф. Майчука одобрительно.

Советское изобретение запатентовано более чем в десяти странах. Четыре-пять лет назад новинка появилась и в некоторых наших специализированных аптеках.

Я в кабинете доктора медицинских наук Ю. Ф. Майчука в Московском НИИ глазных болезней имени Гельмгольца. Юрий Федорович руководит отделом вирусных и аллергических заболеваний. Он один из авторов растворимых лекарственных пленок.

Руководитель отдела вирусных и аллергических заболеваний Московского НИИ глазных болезней имени Гельмгольца профессор Ю. Ф. Майчук и научный сотрудник А. И. Щипанова в лаборатории.

— В течение уже почти четверти века офтальмологам не дает покоя мысль: как удлинить срок действия капель и мазей,— говорит доктор Майчук.— Сегодня лекарства вводятся больным по-разному: при помощи инъекций, электрофореза, ультразвука и целого ряда других физиотерапевтических процедур. Все это требует специальных условий и потому применяется сравнительно редко. В основном вся глазная терапия сводится к тому, что больной получает капли в глаз или же мазь за веко. Но ведь почти всегда надо создать в очаге болезни постоянную и достаточно высокую концентрацию целебного вещества. Каким же образом? Ведь глаз вмещает всего одну каплю лекарственного раствора. Да и действует эта капля час-другой, не более. Значит, следует впускать препарат в глаз очень часто—иногда от 6 до 12 раз в день. А при тяжелом течении вирусных заболеваний, например,— до 18 раз в сутки. Это не только хлопотно, но и небезвредно. Ведь на столь упорный лекарственный натиск глаз нередко отвечает аллергической реакцией.

Академик АМН СССР Б. Е. Вотчал однажды очень верно заметил, что мы живем в век все более безопасных операций и все более опасных лекарств. Поиски таких соединений, которые не влияли бы на само качество лекарства, а лишь удлиняли время его действия, велись давно, но лишь в 70-х годах увенчались успехом. Мы установили, что, если использовать в качестве растворителя некоторые вещества, в частности поливиниловый спирт, действие лечебного препарата продлевается. Таким образом, поливиниловый спирт сделался основой для изготовления пролонгированных глазных капель.

— А почему продлевается действие лекарства?

— Дело в том, что антибиотик или какой-то иной препарат химически связывается с полимером спирта. Однако связь устанавливается не очень прочная. Целебная капля, впущенная в глаз, растворяется в находящейся там влаге. И полимер постепенно отдает глазной жидкости антибиотик или другое лекарственное вещество. Действующая субстанция далеко не сразу освобождается от полимера еще и потому, что соединение это очень вязкое. Оно об-





Так лекарственная пленка вставляется в глаз.

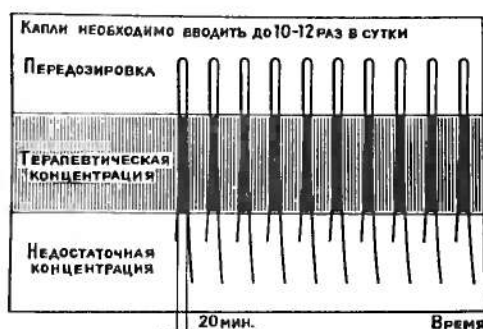
волакивает роговицу и надолго задерживается в складках и углублениях слизистой оболочки. В результате капли на поливинило-спиртовой основе действуют вдвое, а то и втрое дольше, чем обычные, и глубже проникают в ткани и жидкости глаза.

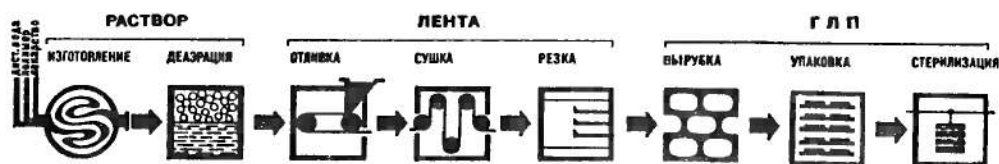
— Ну, а как все же родилась идея наносить глазные лекарства на пленках?

— В науке открытия нередко делаются случайно. Именно так вышло и у нас. Кстати, мое отступление насчет пролонгированных капель имеет прямое отношение к рождению глазных пленок. В нашем отделе как раз изучали свойства одного из новых антибактериальных средств длительного действия. Лаборантка, работая с препаратом, случайно разлила на столе раствор. Не заметив этого, она ушла домой, не вытерев стола. К утру влага испарилась, и на месте пролитого лекарства образовалась тонкая поливиниловая пленка. В состав ее входил и антибиотик.

Сразу возникла мысль: а если ввести в глаз именно такой застывший препарат? Кусочек пленки заложили под веко кролику и определили концентрацию антибиотика в роговице и других тканях. Оказалось, что введение пленки равноценно инъекции под конъюнктиву! Но ведь укол и болезнен и травматичен, поэтому и делают его обычно врачи, а не медсестры. Пленка же вводится легко и просто, это может сделать сам больной. Кроме того, как мы смогли убедиться, она хорошо переносится глазом.

Диаграммы показывают преимущества глазных лекарственных пленок перед обычными каплями.



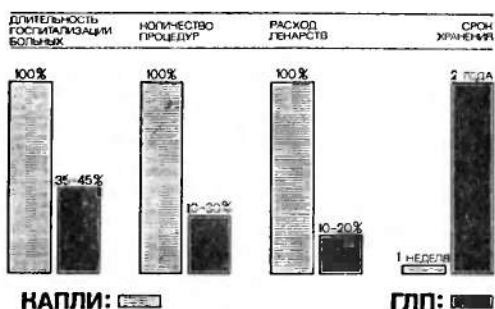


быстрее, чем больные, которые лечились от тех же заболеваний обычными каплями и мазями. И побочных эффектов у них было несравнимо меньше. Этого и следовало ожидать. Ведь в пленке как бы задана скорость, с какой тройной сополимер будет растворяться в слезе. К тому же от введения в глаз целебной полоски почти не страдает то естественное защитное водно-слизистое «покрывало», которое окутывает роговицу и не позволяет ей высохнуть.

— А сложна ли технология производства таких пленок?

— Нет, технология как раз довольно проста. Готовится раствор с заданной композицией, из него удаляется воздух. Затем состав разливается на ленту, подсушивается, прокатывается через валки для достижения определенной толщины. Наконец, штампуются, стерилизуются и упаковываются в фольгу и синтетическую пленку, как обыкновенные таблетки. Отходы при штамповке вновь идут в производство. Да и вообще применение глазных лекарственных пленок чрезвычайно экономично. Во-первых, большинство мазей и капель готовится в аптеках вручную и годно только в течение недели. Через 7—10 дней содержимое начатых флаконов часто приходит в негодность, и надо покупать новые упаковки. Во-вторых, только десятая или в лучшем случае пятая часть впущенного в глаз лекарства всасывается, остальное выходит наружу либо проглатывается со слезой и слюной, то есть идет «не по адресу». Выходит, 80—90 процентов глазных капель просто-напросто пропадает. Причем среди них есть и дорогостоящие. Пленка же позволяет уменьшить расход лекарства примерно в 10 раз. Ощутимая экономия! Однако из этого вовсе не следует, что нужно перевести всю глазную терапию целиком на пленки. Врач всегда должен иметь возможность манипулировать различными лекарственными формами и дозами препарата.

Глазные лекарственные пленки гораздо экономичнее капель. Это показано на диаграмме.



Технология производства глазных лекарственных пленок.

— Полоски глазной пленки окрашены в разные цвета. Видимо, это не случайно?

— Все зависит от вида пропитки пленок. Но иногда их подкрашивают специально. Например, пленки с пилокарпином или другим противоглаукомным средством, суживающим зрачок и понижающим внутриглазное давление, — непременно зеленые, так как этот цвет в мировой медицине считается цветом глаукомы. А те, что содержат атропин или другие мидриатики, расширяющие зрачок и являющиеся антагонистами пилокарпина, — обязательно красные или розовые. Красный цвет настояживает: препарат ни в коем случае нельзя применять при глаукоме. Пленки с дексаметазоном — гормональным средством — обычно голубые.

Мы разработали лекарственные пленки самых разных типов. Ими можно лечить едва ли не все глазные заболевания. Пленки используются уже и в хирургии: они отлично стерилизуют глаз, и перевязки после операции можно делать всего раз в сутки. Есть уже и такие пленки, которые содержат не одно, а несколько, иногда до четырех разных лекарств. Скажем, при глаукоме теперь можно закладывать под веко одну пленочку, пропитанную комплексом из двух препаратов. Жаль только, что промышленность медленно осваивает выпуск пленок, — из 15 предложенных нами типов пока освоено лишь 6.

Идея наносить лекарства на растворимые пленки заинтересовала не только окулистов. Ими стали пользоваться и стоматологи. Полоски, пропитанные снадобьем, легко приклеиваются к слизистой полости рта, например, к десне, и к больному зубу равномерно поступает лекарство. В аптеках появился пролонгированный препарат нитроглицерина — тринитролонг. Он предназначен для кардиологических больных и выпускается в виде полосок, которые тоже приклеиваются к десне или к небу. (Журнал «Наука и жизнь» уже рассказывал об этом препарате, см. № 10, 1984 г.) К новому способу лечения проявили интерес и ветеринары. Оказалось, животных, к примеру, коров или овец, глазные болезни донимают тоже довольно часто. Это сразу же сказывается и на удоях молока и на качестве мяса и шерсти. Часто капать в глаза пипеткой буренкам или овцам вряд ли удастся. Другое дело — закладывать под веко растворимую целебную пленку раз в несколько дней.

Словом, у изобретения, по-видимому, большое будущее. Жаль только, что глазные лекарственные пленки появляются в наших аптеках редко. И качество их не всегда на высоте.



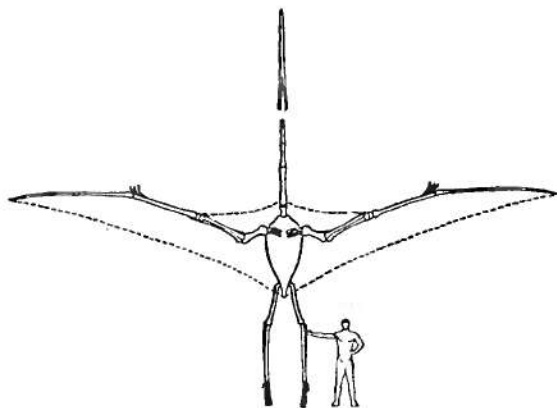
● Самая короткая река Европы имеет в длину всего 84 метра. Она образуется из мощных ключей, бьющих из горы на восточном берегу итальянского озера Гарда. Озеро, окруженное горами, лежит примерно в ста километрах к востоку от Милана.

Протекая через курортное местечко Кассоне, река Ариль на своем недолгом пути вращает колеса нескольких мельниц, одной маслодавилни, а с 1910 года — еще и турбину мини — электростанции, снабжающей энергией окрестные дома. Ежесекундно Ариль вносит в озеро до 14 кубометров воды (правда, в самое жаркое время года — всего по 0,5 кубометра). И она достаточно широка для того, чтобы иметь несколько мостов (см. фото).

● Несколько лет назад в Техасе был найден скелет самого крупного из птеродактилей — размах его крыльев составлял, по оценкам специалистов, от 11 до 15 метров (см. «Наука и жизнь» № 8, 1975 г.).

Сейчас американский конструктор Пол Маккриди, известный тем, что мускулолет его постройки впервые совершил в воздухе восьмерку, а затем пересек Ламанш, собирается построить летающую модель этого ящера. Крылья модели, видимо, будут приводиться в движение электромотором, работающим от аккумуляторов. Предполагают, что конструирование и постройка модели займут около двух лет.

На рисунке показан скелет гигантского птеродактиля в сравнении с человеком.

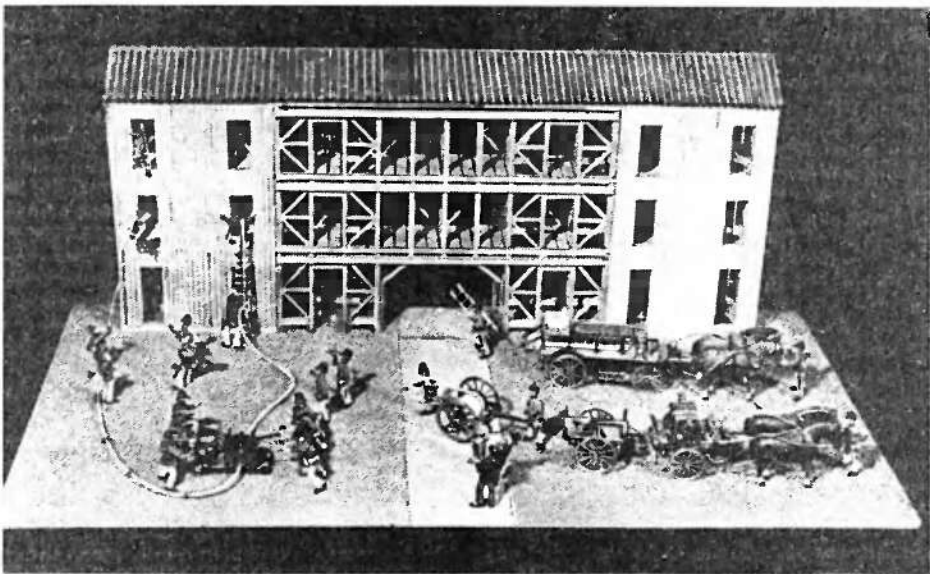


● Японские фирмы, выпускающие мотоциклы, стремятся обогнать друг друга в мощности и весе своих новых моделей. Вошли в моду четырех- и даже шестицилиндровые монстры с мощностью выше, чем у многих легковых автомобилей, и массой по 200—250 килограммов. Чтобы как-то ограничить бессмысленную погоню за престижем, выражающуюся в лошадиных силах и килограммах, при регистрации купленного мотоцикла в полиции его стали класть набок. Если покупатель не может поднять свое приобретение из такой позиции, то в регистрации отказывают.

● Как унять агрессивность молодых свиней, содержащихся в тесном загоне? Обычно им дают «игрушки» — старые автопокрышки, свешивая их с потолка цепи, которые можно раскачивать, но эти забавы вскоре приедаются, и подвинки начинают снова толкать и кусать друг друга. Это приводит к снижению роста привесов, а иногда и к гибели самых слабых животных.

В Дании начат выпуск специальных кукол-неваляшек из прочной пластмассы. Свиньи толкают их пяточками, куклы падают и тут же встают, и такая игра, кажется, никогда не наскучит животным.



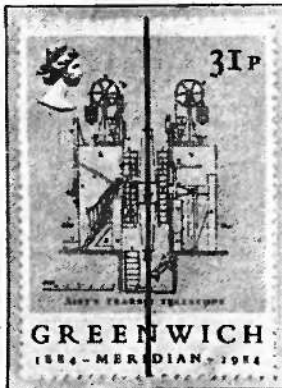


● В венгерском городке Ниредьхаза работает музей пожарного дела. На выставке, организованной в прошлом году в честь столетия со дня основания Венгерского добровольного пожарного общества, в музее был показан макет «Тушение пожара в начале нашего века». Старинная техника и фигурки пожарных представлены с уменьшением в сорок раз.

● Обычно считают, что впервые представление о возможности существования «черных дыр» — сверхмассивных небесных тел с таким сильным полем тяготения, что из него не может вырваться даже свет, высказал выдающийся французский ученый Пьер Лаплас в своем труде «Изложение системы мира» (1796 год).

Однако недавние разыскания в архиве Королевского общества (английской Академии наук) показали, что на самом деле первым пришел к теории «черных дыр» английский священник и астроном-любитель Джон Майкл. Он сообщил об этой идее в письме к известному английскому ученому

Г. Кавендишу, который зачитал письмо на заседании общества в ноябре 1783 года. А в следующем, 1784 году в журнале общества была опубликована статья Майкла. В статье он рассчитал, что звезда той же плотности, что и Солнце, но в 500 раз массивнее, должна обладать таким сильным тяготением, что не будет испускать свет.



● В июне прошлого года в Гринвиче состоялся праздник в честь столетия Вашингтонской конференции, которая приняла гринвичский меридиан в качестве исходного для отсчета дол-

гия проходила не в июне, а в октябре 1884 года, но было решено, что конец июня — наиболее подходящее время для празднеств, так как на гринвичском меридиане в это время обычно стоит теплая и ясная погода. Да и в конце концов сама линия, ставшая «именинницей», чисто условна.

Через весь Гринаич была проведена белой краской линия меридиана. Один энтузиаст провел ее даже в свою квартиру. А британское почтовое ведомство выпустило серию из четырех марок, посвященную юбилею. Одна из марок показана на снимке: на ней изображен пассажирский инструмент Гринвичской обсерватории — телескоп, с помощью которого был точно отмечен меридиан. Через каждую марку этой серии проходит линия, символизирующая гринвичский меридиан.



В ЕДИНОБОРСТВЕ СО ЗЛЫМ ДЕМОНОМ

Предлагаем читателям еще одну главу из книги «Жизнь Арцеулова» доктора технических наук, заслуженного летчика-испытателя СССР, Героя Советского Союза М. Л. Галлая (см. № 1, 1985). Печатается с сокращениями.

М. ГАЛЛАЙ.

Начал..

За три четверти века своего существования — с 1910 года до наших дней — она переименовала несколько названий: от Севастопольской офицерской школы авиации Отдела Воздушного флота Особого комитета по усилению военного флота — до Качинского высшего военного авиационного ордена Ленина Краснознаменного училища летчиков имени А. Ф. Мясникова. Но одно оставалось неизменным: ее выученики марку своего училища всегда держали высоко. А в разговорной речи ее почти всегда называли кратко: «Кача».

И если у какого-нибудь летчика спрашивали: «Ты какую школу кончал?», и он отвечал: «Качу» — это служило рекомендацией весьма солидной.

Недаром один из таких бывших качинцев почти всерьез утверждал, что слово «качество» происходит от слова «Кача», и при всей сомнительности этого этимологического открытия никто из выслушавших его летчиков желания возразить не проявил... Ну, а что если не задаваться целью установить происхождение слова «качество», а ограничиться более скромной целью: выяснить, откуда появилось слово «Кача»? Оказывается, в прилегающей к Севастополю Мамашанской долине протекает ручеек, в дальнейшем превращающийся в речушку Качу. Над этой долиной находилась зона учебных полетов авиашколы. Отсюда — Кача... Сама же школа располагалась в 18 километрах от Севастополя, на обрывистом, крутом берегу Черного моря.

Во время Великой Отечественной войны, когда возникла реальная угроза оккупации Крыма противником, авиашкола была перебазирована на Волгу, но навсегда сохранила название «Качинская».

Когда осенью 1916 года отозванный с фронта прапорщик Арцеулов появился в

школе, она переживала период интенсивного развития. Учеты (ученики-летчики) летали одновременно на трех площадках: непосредственно на самой Каче, в Симферополе и в местечке Бельбек.

Начав летать в школе, Арцеулов своим мастерством сразу же произвел сильное впечатление на инструкторов, учлетов и вообще всех, кто наблюдал его полеты.

Известный испытатель, тогда курсант А. К. Туманский вспоминал, что «...Арцеулов летал так смело, так искусно, что француз (прикомандированный к школе французский летчик-инструктор Мутак.— М. Г.) не один раз хватался за голову и кричал: «Капут, капут!», но «капут» все же не случался — было общее восхищение зрителей искусством виртуоза».

А военный летчик, впоследствии авиаконструктор, В. П. Невдачин в письме своему другу, летчику-наблюдателю и историку авиации Е. Ф. Бурче (к этому исключительно интересному и содержательному письму мы еще вернемся) писал: «Константия Константинович был одним из самых искусных, культурных и выдержанных летчиков, полет которого можно было сразу узнать по правильным, красивым и обдуманым эволюциям».

Красиво!.. Искусно!.. Нет, что ни говори, а понятие «хорошо летать» обязательно включает в себя не только грамотность и смелость, но и сверх того нечто эстетическое! Впрочем, это, наверное, справедливо и применительно едва ли не к любому хорошо выполненному делу...

Севастопольская школа, по мнению Арцеулова, в то время «была главным центром практической авиации, так сказать, лабораторией техники полета. Особую роль играло отделение истребителей. Программа в этом отделении была насыщенной: вышний пилотаж, стрельба по воздушным и на-



К. К. Арцеулов (второй слева) — инструктор Севастопольской авиационной школы.

земным целям — словом, все, без чего уже тогда не мог успешно воевать истребитель. Сюда назначались лучшие ученики, прошедшие курс школы и отделение высшего пилотажа на самолете Моран-Х. Истребительное отделение было укомплектовано самолетами Ньюпор, типов X, XI, двумя типа XXI — французскими». Последнее следует понимать в том смысле, что эти два самолета были не только французской конструкции, но и изготовлены во Франции.

С каждым днем полеты в школе становились все интенсивнее. А вместе с этим — вот она, оборотная сторона медали, — начало расти число происшествий: поломок, аварий и, увы, катастроф. Причем подавляющее большинство катастроф происходило очень похоже одна на другую: при, казалось бы, незначительной ошибке в пилотировании самолет срывался и падал штопором до земли...

В. П. Невдачин в уже упоминавшемся письме к Е. Ф. Бурче рассказывает о случаях штопора, которые наблюдал, работая в авиации с 1910 года мотористом, а с 1913 года летчиком:

«В 1911 году поручик Краховецкий на Мокотовском поле в Варшавской школе авиации перешел в штопор на самолете Фарман-4. Самолет был разбит вдребезги. Летчик отделался царапинами.

На том же аэродроме в 1912 г. летчик Супневский со штопора разбил свой Блерио, отделавшись небольшими ушибами.

В Петербургском аэроклубе было несколько аналогичных случаев с летчиками Раевским, Агафоновым и другими.

Пока самолеты имели незначительную скорость (55—65 километров в час), штопоры кончались для летчиков относительно благополучно... и эти случаи не вызывали

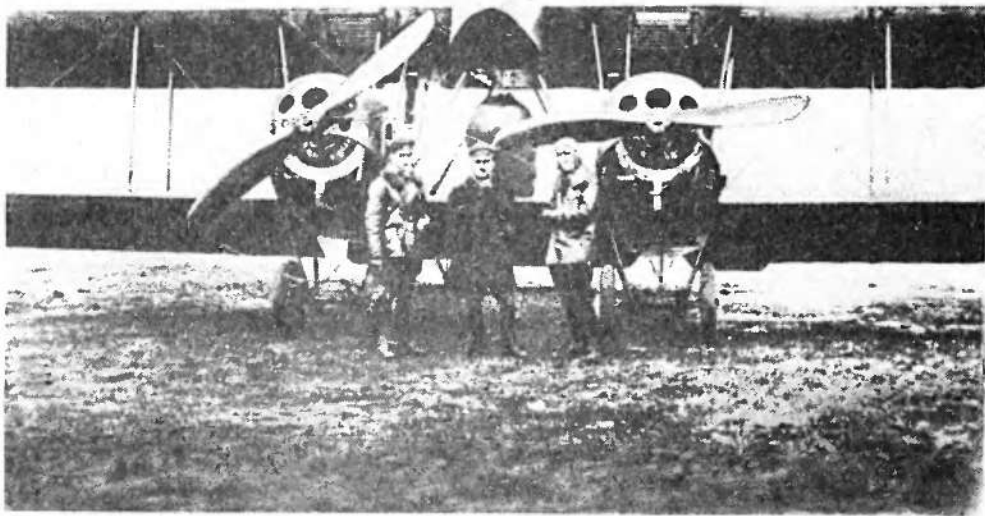
большого беспокойства. Тревожным было лишь то, что из штопора никому не удавалось выйти. Этот режим неминуемо приводил к аварии самолета, а летчики не могли отдать себе отчета, как это произошло; почему самолет вдруг потерял управляемость и стал, крутясь, падать».

Никому не удавалось... Неминуемо приводил к аварии... Безнадежностью веет от этих слов. Но так оно и было; заподозрить, что Невдачин сгущает краски, невозможно. Тем более, если вспомнить, что летали тогда без парашютов...

«С появлением самолетов Ньюпор-4, Фарман-16 и Моран, скорость которых возросла до 85—90 километров в час, — продолжает В. П. Невдачин, — случаи перехода в штопор стали оканчиваться для летчиков более трагически... В Гатчинской военно-авиационной школе, где я переобучался на военного летчика... со штопора на Фармане-16 погибли летчики капитан Дмитриев и поручик Серов...» — далее этот скорбный список продолжается. Следуют имена жертв штопора: Стояновского, Синельникова, Артемьева — это только из числа летчиков, лично знакомых Невдачину!

Не лучше обстояли дела и в Севастопольской школе. Случай штопора в ней участились.

Уже после прихода Арцеулова из восьми полученных самолетов Морис Фарман-40 шесть (!) разбились в результате штопора, причем все летчики погибли. Летчик унтер-офицер Корнейчук на самолете Ньюпор-ХI после неудавшейся петли вошел в штопор и погиб. Летчик унтер-офицер Червинский, проштопорив на таком же самолете с вы-



Испытывал Арцеулов и двухмоторные самолеты. Слева направо: К. И. Арцеулов, конструктор В. Н. Хюни, летчик-наблюдатель Е. Ф. Бурче у самолета Хюни-4. 1922 год.

соты 1500 метров до земли, чудом остался жив. При этом он сделал наблюдение, гораздо более важное, чем поначалу показалось его коллегам: по его словам, «рули не действовали.., самолет вращался носом вниз и попытки вытянуть его только усиливали вали вращение» (разрядка моя.—М. Г.).

«Эти случаи,—вспоминает Арцеулов,—вызвали среди инструкторов Севастопольской школы горячие споры о сущности штопора... Как начальник отделения летчиков высшей квалификации — истребителей, я считал своим долгом сделать все возможное для выяснения сущности явления и найти средство выхода из него».

В некоторых газетных публикациях о первом штопоре проскальзывала нотка восхищения спортивным азартом, жадной риска, чуть ли не склонностью к «игре со смертью», будто бы толкнувшими Арцеулова на этот подвиг. Истинные, по-настоящему высокие мотивы, руководившие им в действительности, невозможно изложить лучше его самого: «Считал своим долгом...».

Однако от желания, пусть самого горячего, разобраться в сущности штопора до осуществления этого намерения — путь долгий и непростой. Техника, как и Природа, выдает свои тайны очень неохотно, да и то лишь тому, кто упорно к этому стремится. Арцеулов — стремился.

Прежде всего он старался разгадать то, что называется физикой явления. Это вооб-

ще основа всякого исследования в области техники и естествознания — сначала составить себе представление (пусть хотя бы гипотетическое) о физической сущности исследуемого явления, а потом уж предпринимать любые расчеты и эксперименты для его проверки, количественной оценки, изыскания приемов использования на практике... Но главное — понять!

И Арцеулову показалось, что он понял. Действительно понял или это всего лишь так ему показалось, на это ответить мог только эксперимент — проверка в полете.

Не вдаваясь в технические подробности, которые специалистам и без того известны, а неспециалистам будут непонятны, скажем, идя на некоторое упрощение, что суть дела Арцеулов справедливо усмотрел в том, что встречный поток воздуха обтекает попавший в штопор самолет под чересчур большими углами снизу и сбоку. Говоря техническим языком, самолет находится на закритических углах атаки и больших углах скольжения. Именно от этого и возникает неуправляемая авторотация — самовращение.

А раз так, значит, для вывода из штопора нужно постараться прежде всего поставить самолет «по потоку» — педалью руля направления устранить боковое скольжение, а рулем высоты опустить нос самолета. Вот это-то и представлялось любому летчику противоестественным! С первых дней обучения полетам он усваивал, что, если нос самолета опускается, надо противодействовать этому, отклонив ручку управления «на себя». Вот летчики, попав в штопор и оказавшись в положении носом к земле, и тянули ручку изо всех сил, этим

(вспомним наблюдение летчика Червинского) только усугубляя штопор.

Нет, по концепции Арцеулова — если она только справедлива, эта концепция! — выходило, что в штопоре надо отклонять ручку вперед, к приборной доске «от себя». Отклонять, чтобы еще больше опустить и без того опущенный нос самолета!

Но вспомним, что в штопоре самолет не просто летит носом к земле, а одновременно вращается, как бы винчивается в воздух. Как прекратить это вращение по кругу? С первых шагов обучения летному делу в сознание... нет, даже не в сознание, а в подсознание, в набор самых прочно сидящих рефлексов летчиков намертво вьедается автоматизм: кренит влево — парнруй, отклоняя ручку вправо; кренит вправо — ручку влево. Тут и думать не надо. Рука сама действует... И так естественно настраивается: в штопоре тоже, чтобы прекратить вращение, отклонить ручку в обратную сторону. Но делать этого ни в коем случае нельзя! Штопор — единственное исключение. В нем отклоненная «обычным» образом ручка только ухудшает выход... Теоретически это теперь известно каждому зеленому учлету. А практически... Попробуйте, поскользнувшись на улице, взмахнуть руками не так, как вам подсказывает инстинктивная реакция, а повинувшись каким бы то ни было теоретическим предписанием. Ну как, удалось это вам?... Одна из особенностей летной профессии как раз в том и состоит, что пилот обязан иногда действовать, давя в себе естественную рефлекторную реакцию.

Нетрудно представить себе, насколько неожиданными, парадоксальными, противоестественными должны были показаться соображения Арцеулова его коллегам — авиаторам того времени.

Великое личное мужество проявил Арцеулов в день, к которому приближается наш рассказ.

Но этому предшествовало проявленное им другое, пожалуй, не менее редкое свойство: смелость мысли! Умение оторваться от господствующих канонов, от связывающего по рукам и ногам «все так думают»...

В то ясное осеннее утро 1916 года учебные полеты на аэродроме Севастопольской школы были рано закончены. Летчик-инструктор Арцеулов сел в свой Ньюпор-XXI, осмотрелся в кабине, надел привязные ремни и дал команду: «К запуску».

Минутой спустя самолет разбежался — и ушел в воздух. Полет, который потом справедливо назвали историческим, начался.

Живой рассказ об этом полете, так сказать, из уст первоисточника, мы можем послушать — каждый раз с глубоким волнением — и сегодня в фильме «Дорога в облаках». Константин Константинович говорит с экрана. Говорит спокойно, без пафоса (хотя, честное слово, если бы даже и присутствовал в этом рассказе пафос, язык не повернулся бы назвать его ложным).

«Самолет легко поднимается. Я набрал около двух тысяч метров высоты. Собственно говоря, фигурные полеты у нас про-

изводились на тысяче восьмистах метров, но, думаю, лишние двести метров, конечно, не помешают. Дальше от земли быть в таких случаях всегда приятно... Сделал вираж, такой круг, чтобы еще раз вспомнить все свои приемы, которые, я предполагал (предполагал! — М. Г.), выведут самолет из штопора. Потом сбавил газ по возможности, чтобы потерять скорость, задрал самолет, выключил мотор — самолет закачался. И достаточно было немножко тронуть одной ногой, как самолет свалился на левое крыло — и завертелся в штопоре».

Итак — Рубикон переиден. Самолет — в штопоре. Обратного пути больше нет. Одно из двух: или умозрительные предположения летчика оправдаются, или... Третьего не дано.

В беседе с космонавтом В. А. Джанибековым Константин Константинович дополнил свой рассказ несколькими подробностями:

«Было очень тихо. Только свист ветра в расчалках, и все предметы на земле сливаются в опрокинутый конус, у вершины которого мелькает здание школы. На ручке управления исчезает чувство опоры... Да что я вам все это рассказываю? Вы же летчик. Самн все не раз испытывали...». Вообще-то это верно: и Джанибеков и многие тысячи других летчиков узнали ощущение в штопоре по собственному опыту. Но узнали потом. После Арцеулова. Узнали, опираясь на опыт предшественников, первым из которых был он, Арцеулов.

Но вернемся к рассказу Константина Константиновича:

«Конечно, впечатление, первый раз попав в штопор, было не особенно приятно, и поэтому, как только я убедился, что это действительно штопор, я сейчас же применил свои предложенные приемы, чтобы вывести самолет, — ручку отдал от себя и сильно дал ногу, обратную вращению штопора.

Я почувствовал, что на рулях появилось давление воздуха — самолет я оставил».

Казалось бы — все! Победа! Полная победа!

Но Арцеулов полной ее еще не считал. Он хорошо знает старинную немецкую поговорку: «Один опыт — еще не опыт». Нельзя, чтобы его штопор посчитали случайностью. И он, выведя самолет из снижения, снова переводит его в набор высоты — и повторяет штопор. Теперь он выводит самолет из штопора уже не после полутора-двух витков, как в первый раз, а уже после четырех-пяти.

Нет, ничего случайного нет. Все закономерно.

...В некоторых газетных публикациях, в которых описывался этот полет, их авторы изображали дело так, будто никакого особого риска тут не было, будто Арцеулов «так же, как в свое время и Нестеров, был уверен в своих расчетах».

Сравнение с выдающимся летчиком П. Н. Нестеровым, первым выполнившим «мертвую петлю», получившую впоследствии его имя («петля Нестерова»), конечно, почетно, но в данном случае не полностью правомочно. Готовясь к петле, Нестеров знал, что возможность выполнения



Борцы со штопором — на практике и в теории. Справа — К. Н. Арцеулов, слева — заслуженный деятель науки и техники профессор В. С. Пышнов (фото из собрания В. С. Пышнова).



Друзья — К. К. Арцеулов (справа) и Генеральный конструктор О. К. Антонов.



Работа готова — можно сдавать в редакцию. (Последние годы жизни К. Н. Арцеулов работал профессиональным художником.)

этой фигуры научно доказана за двадцать с лишним лет до этого расчетами профессора Н. Е. Жуковского в работе «О парении птиц» (что, разумеется, ни в малейшей степени не умаляет заслуги летчика). А Арцеулов никакими давними теории штопора (которой тогда еще вообще не существовало) не располагал. И «своих расчетов» не делал. Полагался на свою незаурядную техническую и летную интуицию, на здравый

смысл, на понимание физической сущности явления... И все-таки, как он нам только что сам сказал с экрана, все это были предположения! Более или менее основательные, но — предположения... Полностью игнорировать это обстоятельство мог бы самоубийца, а не человек с нормальной человеческой психикой.

В домашнем архиве Арцеуловых сохранились два листка, на которых рукой Константина Константиновича набросан чернилами текст то ли задуманной им статьи, то ли какого-то выступления. Читаем там: «...не могу сказать, что, приняв такое решение, я оставался спокоен. Ведь парашютов тогда не было, и в случае ошибки полет стал бы для меня последним. Но закалка нервов в ведавских боях помогла быть твердым в своем решении».

Вот оно — истинное мужество. Мужество, основанное не на том, чтобы не отдавать себе отчета в реально грозящей опасности, а на том, чтобы действовать, невзирая на эту, ясно осознанную, опасность, так, как того требует долг: воинский, гражданский, служебный, а особенно — охватывающий, по существу, их всех — неписанный, моральный...

Да, с огромным риском был связан этот исключительный полет!

А как вообще смотрел на риск Арцеулов? Видел в нем возможность приятно пощекотать себе нервы (выражение, порой встречающееся в авиационной и околоавиационной литературе) или необходимость, которая — хороша она или плоха — неизбежно сопутствует проникновению в новое? Об этом мы можем судить хотя бы по тому, какие черты выдающегося русского летчика М. Н. Ефимова вызывали у Арцеулова особое одобрение: «Всегда шел на трезвый риск», но «летал осторожно, зря не рисковал, шел наверняка...», «все было продумано, рассчитано...». Сегодня мы твердо знаем, что иначе на летной, особенно на летно-испытательной, работе просто невозможно. При любом другом стиле работы и дела не сделаешь и головы не снесешь. Но то сейчас. А такие люди, как Ефимов и Арцеулов, этот стиль, эти взгляды не просто исповедовали — они их создавали. И, более того, следовали им на практике. Это стоит отметить особо, потому что высказать принципы, подобные приведенным, и даже искренне решить неуклонно следовать им гораздо проще, чем делать это в действительности. В самом деле, взять хотя бы ныне бесспорное «зря не рисковать». Какой индикатор, какая ЭВМ могут в каждом конкретном случае определить, когда «зря», а когда «не зря»? Нет, наверное, на свете летчика (да и представителя многих других профессий: моряка, хирурга, военачальника), перед которым не вставал бы этот вопрос!

Впрочем, к первому полету на штопор сказанное не относится. Тут налицо был тот самый, не очень частый случай, когда можно было уверенно сказать: не зря!

Раскрытие тайны злого демона — штопора — стоило того, чтобы рискнуть. Двадцать раз продумать, постараться учесть все воз-

можные «если», не пренебречь ни одной мелочью, способной сработать на уменьшение риска (вспомним набранные Арцеуловым «лишние» двести метров высоты) и — рискнуть! Рискнуть крупно, широко, безоглядно...

С земли полет Арцеулова наблюдала едва ли не вся школа. Хотя он заранее не очень распространялся о своих намерениях, но с несколькими, наиболее близкими ему коллегам все же поделился, и, разумеется, скоро об этом знало множество людей (трудно проследить пути распространения интересных новостей, но что происходит это распространение с поразительной скоростью, общеизвестно).

Среди очевидцев первого штопора были уже знакомый нам В. П. Невдачин, летчик-инструктор Б. Л. Цветков, слушатель школы, в будущем известный летчик А. И. Егоров и другие — практически весь летный состав.

Один из очевидцев сказал, что витки обоих штопоров, выполненных в тот день Арцеуловым, «заставили зрителей содрогаться».

Пожалуй, самое полное свидетельство очевидца содержится в письме В. П. Невдачина, адресованном Е. Ф. Бурче:

«...На высоте около 1500 м (тут глазомер В. П. Невдачину несколько изменил; со слов самого Арцеулова нам известно, что начальная высота была 2000 м.— М. Г.) мы с волнением увидели, как самолет с затихшим мотором как бы замер на некоторое время на месте, а затем, свалившись набок, завертелся в штопоре. Состояние наше можно назвать подавленным, и мы молча наблюдали, что будет дальше. После двух витков штопора самолет перестал вращаться... Все с облегчением вздохнули, еще не отдавая себе ясного отчета в происшедшем. Мы успели только осознать, что миновала опасная минута, и радовались, что все кончилось благополучно. Но нам пришлось в это утро все же еще раз пережить волнение. После первого выхода из штопора Константин Константинович решил повторить свой номер еще раз... На этот раз штопор продолжался дольше, что нас стало беспокоить. После 4—6 витков вращение самолета стало замедляться, наконец приостановилось, и после пикирующего полета самолет перешел на планирующий спуск и сел недалеко от нашей группы. Радостно возбужденные, мы всячески выражали свое восхищение полетом, поздравляли К. К. с избавлением от неминуемой гибели и приветствовали своего смелого товарища. Только спустя некоторое время мы осознали всю серьезность происшедшего...».

Сравнивая описания этого полета, сделанные «из кабины самолета» и с земли, мы видим, насколько эмоциональнее, тревожнее последнее. Объяснение этому не только в скромности и природной сдержанности Арцеулова, но и в том, что в полете — особенно в таком уникальном — летчик очень занят. Он работает. И если нельзя по правде сказать, как это иногда делают, будто ему «ше до переживаний», то бесспорно, что свои переживания он загоняет ку-



Обложки журнала «Техника — молодежи» работы художника К. К. Арцеулова.



да-то в глубокие подвалы подсознания — чтоб не мешали работать.

...Драматические события этого дня прямо напрашиваются на то, чтобы их беллетризировать. Описать, что думалось Арцеулову

паканупе, как боролись в нем противоречивые эмоции, и все прочее, вплоть до того, как «вся жизнь промелькнула перед его мысленным взором» в момент, когда самолет свалился в штопор. Но делать этого не хочется. Тут валило тот самый случай, когда факты сильнее любых вымыслов и домыслов.

Назавтра Арцеулов подал начальнику школы полковнику Стоматьеву рапорт, в котором испрашивал разрешения ввести штопор как одну из фигур высшего пилотажа в программу истребительного отделения. Стоматьев, сам не летчик, а воздухоплаватель, не счел себя достаточно компетентным, чтобы решить этот вопрос единолично, и передал его на рассмотрение совета летчиков-инструкторов. Мы не знаем сейчас, было ли решение совета единогласным, и, если нет, то как разделились голоса.

Но, так или иначе, летчики-инструкторы или, во всяком случае, их большинство предложение Арцеулова поддержали. И через несколько дней приказом начальника школы штопор был официально включен в программу истребительного отделения...

В дальнейшем ученики школы, окончив ее и разбехавшись по авиаотрядам, разумеется, оказались самыми активными распространителями драгоценного опыта борьбы со штопором.

Но, не дожидаясь этого, Арцеулов составил подробную инструкцию, которая была незамедлительно разослана всем авиационным частям русской армии.

Читатель, наверное, уже обратил внимание на то, что, рассказывая о дне исторического летного эксперимента Арцеулова, автор употребляет выражения «осенним утром 1916 года», «однажды осенью» и тому подобные. Почему не называется точная дата?

Дело в том, что установить ее... не удалось. Архивы школы тех лет не сохранились.

В 1958 году командование Военно-Воздушных Сил провело специальное совещание, чтобы установить эту дату, но вынуждено было констатировать то же самое: «Документальных доказательств точной даты нет».

Впрочем, наверное, не так уж это и существенно. История знает немало неустановленных дат достоверно установленных событий. Важно, что эти события действительно свершились.

Так, видимо, нам и остается считать: первый штопор Арцеулова был выполнен в конце осени 1916 года.

Но интересно другое: сам герой этого события нигде — ни в своих записях того времени, ни в письмах друзьям и родным — не упоминался хотя бы мельком упомянуть свой уникальный полет, что дало бы возможность и установить его дату.

Давно было замечено, что свершители великих дел сами зачастую не очень задумываются над тем, что дела эти — великие, исторические. Через много лет после выполнения первого преднамеренного штопора Пастернак написал, что

Быть знаменитым некрасиво,
Не это подымает высь.
Не надо заводить архивы,
Над рукописями трястись...

Константин Константинович Арцеулов во всей своей жизни следовал именно этим принципам. И архив оставил довольно скудным. И знаменитым стал, не прилагая к тому никаких стараний. И высь его поднимало — и подняло! — не «это». Совсем другое...

Об отношении Константина Константиновича к известности, популярности, славе имеется чрезвычайно характерное для него — и по сути своей и по форме выражения — свидетельство его сына, ныне видного деятеля кинематографии, народного артиста республики, лауреата Государственной премии Олега Константиновича Арцеулова, который вспоминает, как однажды, в юности, в день своего рождения, получил от отца, кроме поздравления и подарка, еще и нечто вроде притчи или, если угодно, совета: «Популярность человека — это его тень. Пока человек идет навстречу свету, навстречу солнцу, его тень позади. Но если он увидел свою тень, значит — повернул и идет от света...».

Сотни, тысячи — невозможно назвать точную цифру — летчиков сохранили свои жизни благодаря открытому Арцеуловым способу вывода самолета из штопора.

Правда, как вскоре выяснилось, позиции этого врага оказались глубоко эшелонированными, а сам он — отвратительно живучим. Вроде многоглавого дракона, которого нельзя считать поверженным, отрубив ему одну голову. Покоячить со штопором одним ударом не удалось.

Основная сложность оказалась в том, что самолеты разных типов ведут себя в штопоре (а главное, при выводе из него) по-разному. Потребовались многолетние усилия ученых, в том числе наших — В. С. Пышнова, А. Н. Журавченко, В. С. Ведрова, Е. А. Покровского, Г. С. Калачева, Я. И. Тетерюкова, М. Г. Котика (этот перечень легко было бы продолжить) и летчиков-испытателей В. П. Чкалова, А. И. Жукова, М. М. Громова, Ю. К. Станкевича, А. Н. Гринчика, С. Н. Анохина, Я. И. Верникова, Г. Т. Берегового, Г. А. Седова, А. Г. Кочеткова, А. Г. Прошакова, В. Г. Иванова, В. Е. Голофастова, А. А. Щербакова, О. В. Гудкова (и этот перечень, конечно, тоже неполон), чтобы научиться прогнозировать «штопорные» свойства самолета при его проектировании, разработать методы испытаний на штопор на земле и в воздухе и по возможности обезопасить последние. И все же: испытания на штопор — это испытания на штопор!.. Борьба продолжается.

А первый в России преднамеренный штопор Арцеулова навсегда вошел — так же, как петля Нестерова, как перелеты экипажей Чкалова, Громова, Коккинаки, — в число этапных, исторических событий летописи нашей авиации.

АЦЕТАБУЛЯРИЯ— ВОДОРΟΣЛЬ И МОДЕЛЬ

Морскую водоросль ацетабулярию можно смело отнести к чудесам природы. Длинной с палец взрослого человека, она тем не менее состоит из одной-единственной клетки с одним ядром. Хотя нервные клетки животных и лубяные волокна растений могут быть и большей длины, ацетабулярия — единственная гигантская клетка, которая может жить сама по себе, не в ткани. Стало быть, это самый крупный одноклеточный живой организм.

На одном конце водоросли нечто вроде зонтика или шляпки, на другом — ножка, при помощи которой это растение в естественных условиях цепляется за морской грунт.

Первым описал ацетабулярию немецкий биолог Иохим Хеммерлинг, которого прежде всего интересовало размножение растений. Он-то и установил, что ацетабулярия обладает только одним клеточным ядром, расположенным в ножке (ризоиде), которое по размерам соответствует гигантской клетке-хозяйке: его диаметр—0,2 миллиметра, а толщина равна толщине человеческого волоса.

Экспериментируя с ацетабулярией при помощи таких примитивных инструментов, как ножницы и пинцеты, Хеммерлинг нашел существенные особенности роли ядра в клетке и сложного взаимодействия между ним и цитоплазмой. Задолго до расшифровки генетического кода он установил наличие в клетке «наследственной субстанции» и «информационных молекул», широко известных ныне как ДНК и РНК. Определил он и другие общеяклеточные свойства. И во всем этом ему помогала гигантская клетка ацетабулярия, позволявшая без больших трудов отделять ядро или шляпку и экспериментировать с ними.

Модель оказалась настолько удобной, что и сегодня (а И. Хеммерлинг работал в 30-е годы), обладая современной техникой, цитобиологи всего мира используют гигантские ацетабулярии в качестве объекта исследования, стараясь понять структуру клетки и происходящие в ней процессы.

И сейчас ацетабулярия растет уже не только у берегов Адриатики, Индийского океана и Карибского моря, но и в аквариумах научно-исследовательских институтов. В последние годы она даже обходится без натуральной морской воды. За это время ученые научились содержать эту водоросль в «мини-морях» из искусственной смеси, так что уже нет надобности импортировать настоящую морскую воду с далекой родины ацетабулярии.

Гигантская клетка и сегодня имеет то преимущество, что способна восстанавли-

вать отрезанные части: ацетабулярия выживает в таких ситуациях, которые для других организмов оказались бы катастрофическими, она может быть перерезана пополам вследствие своей большой величины простыми ножницами.

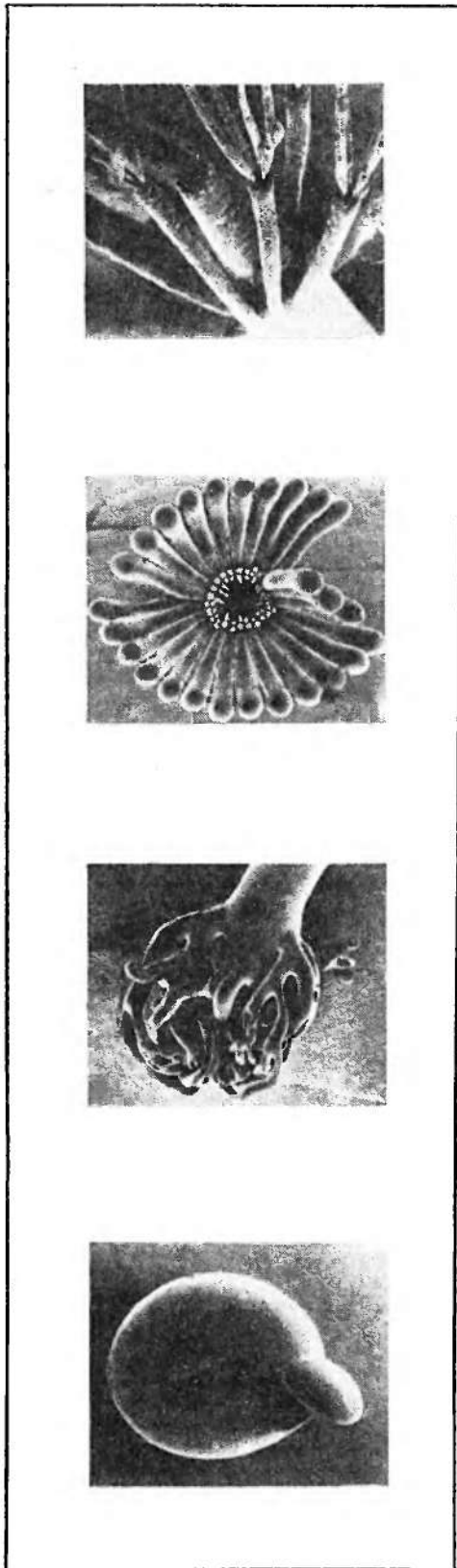
И что же: протоплазма — желеобразное, но хорошо организованное живое содержимое клетки — после разреза затягивается, вскоре заживает и приобретает свой первоначальный вид. Очень быстро после отсечения отрезанный кусок, при условии, что в нем осталось клеточное ядро, начинает регенерировать потерянную часть. И клетка восстанавливается целиком и полностью, даже если разрезана у самой ножки — лишь бы в оставшемся куске сохранилось ядро. Само клеточное ядро невосстановимо.

Так как ацетабулярии растут у побережья морей, где сильный прибой их часто повреждает, то феномен регенерации у этой водоросли представляет собой, очевидно, удачный случай эволюционного приспособления к жизни.

Если ядро клетки изолировать из ножки ацетабулярии, и отчистить его от прилипшей цитоплазмы, и поместить в раствор сахара, то оно может оставаться жизнеспособным в течение 24 часов. Если после точного пребывания в сахарном растворе ядро ввести в безъядерный кусок стебля зонтиковой водоросли, то можно видеть, как оно вновь «воспряло духом» и уже начинает давать генетические приказы, ведущие к восстановлению новой шляпки.

Цитологи ныне работают с двадцатью видами гигантской клетки. Если в лишенный ядра стебель ацетабулярии вида А внести клеточное ядро вида Б, то по его приказу образуется шляпка типа А. Если в стебле еще имеется запас шляпкообразующего вещества вида Б, то в результате образуется гибрид, смешанная клетка А/Б.

Еще Хеммерлинг понял, что ядро указывает клетке, какие должны протекать структурообразующие процессы. Но как



Снимки различных частей ацетабулярии, сделанные растровым электронным микроскопом (сверху вниз):

- сформированное на конце стебля разветвление, которое помогает ацетабулярии получать питательные соли из морской воды;
- шляпка;
- ножка, с помощью которой ацетабулярия удерживается на дне и в которой начинается размножение ядер;
- циста с открытой крышкой.

удается находящемуся в ножке ядру послать цитоплазме и клеточной мембране приказ о формировании шляпки на противоположном конце гигантской клетки? Хеммерлинг отрезал от ацетабулярии ножку и шляпку — такие обрубки не способны ни к росту, ни к запрограммированному развитию. Когда же Хеммерлинг помещал в такой обрубок ядро, то клетка в дальнейшем развивалась нормально: образовывала ножку на одном конце и шляпку на другом. В другом опыте он оставил ножку, содержащую ядро, вместе со стеблем и удалял сначала только шляпку, а ядро — только спустя неделю. В этом случае остаток стебля приобретал способность к образованию шляпки. Вывод: в течение этой недели ядро клетки снабжало бесшляпочный стебелек шляпкообразующим веществом (материалом). По-видимому, из ядра в клеточную плазму перешли вещества — носители соответствующей информации, которые передали ее и после удаления ядра.

С того времени цитологи пытаются объяснить открытый Хеммерлингом феномен с позиций современной молекулярной биологии.

И вот всего только несколько лет тому назад профессору Гансу-Георгу Швайгеру и его ассистентке доктору Зигрид Бергер из Института имени М. Планка (Ладенбург, ФРГ) посчастливилось зарегистрировать действие гена в клеточном ядре ацетабулярии. В него ввели чужие гены из ДНК и РНК вирусов. Опыты показали, что гены стали активны и заставили клетку ацетабулярии продуцировать чужие протеины.

На основании многих биологических экспериментов в то же время было доказано, что гены ядра клетки ответственны за развитие клетки. Однако какие регуляторы в клетке управляют этими процессами? Какую роль играют гены в регуляции жизнедеятельности?

Поскольку гигантская клетка в случае нужды способна запрограммированно развиваться и без ядра (при условии, что она заранее получила от ядра необходимую информационную РНК), то ядром клетки как регуляционным механизмом можно пренебречь. Регуляция происходит в цитоплазме, она определяет, когда и что происходит в клетке, когда и где должна активизироваться генетическая информация, имеющаяся в плазме в форме информационной РНК.

То, что ядро клетки не обязательно должно присутствовать при разнообразных процессах регуляции, не означает, однако, что оно вообще не имеет дела с регуляцией всей клетки. Если сравнить обмен веществ, происходящий в нетронутой клетке

Гигантская клетка ацетабулярии должна поставлять в большом количестве молекулы информационной РНК (и-РНК), чтобы генетические приказы ядра достигли самых отдаленных уголков клетки. Соответствующий ген дает сигнал для строительства и-РНК, она образуется последовательно во многих копиях и может благодаря этому «серийно» строить нужные белки гигантской ацетабулярии. Это и показано на электронном снимке: центральная нить — это ДНК, «елочные ветви» — молекулы и-РНК в различных фазах готовности: на вершине «елочки» продуцирование только началось, а в более длинных ветвях образование молекул и-РНК идет полным ходом.

ацетабулярии и в клетке, лишенной ядра, то при многих одинаковых процессах появится немало различий. В частности, единственное в своем роде доказательство регуляционного влияния ядра дают нам эксперименты с ритмом выделения кислорода при фотосинтезе.

Гигантская клетка днем выделяет много кислорода, а ночью мало. Такой ритм совершенно очевиден, так как для выделения кислорода при фотосинтезе, естественно, нужен свет. Однако этот ритм сохраняется, даже если водоросль при постоянных условиях подвергается длительному освещению. Значит, периодическое колебание выделения кислорода подчиняется внутренним часам.

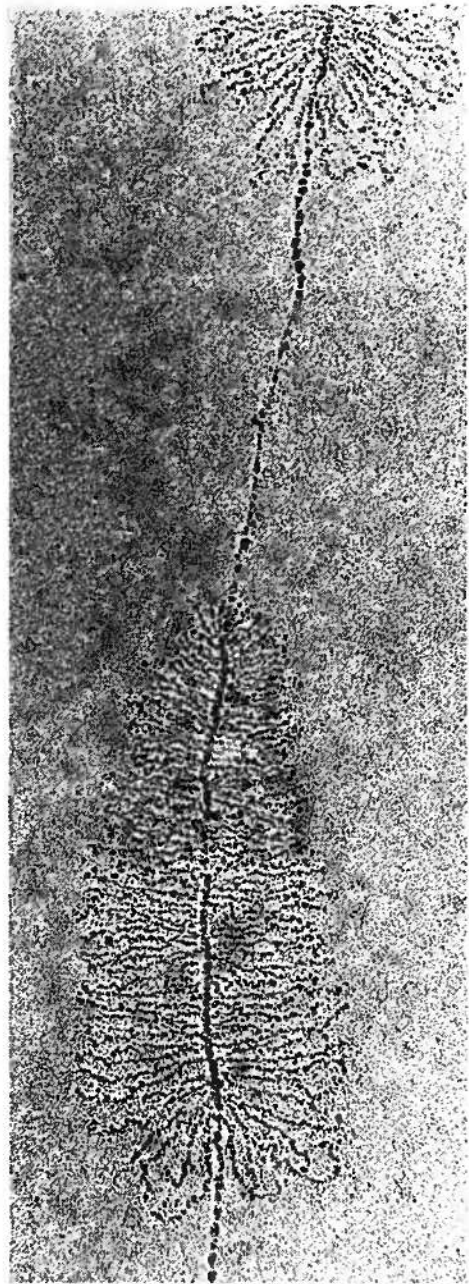
Так как период колебания приблизительно соответствует суткам, этот феномен называют циркадианным ритмом (околосуточным). Внутренние часы могут приблизительно соответствовать внешнему отсчету времени, то есть смене дня и ночи. И вот если аквариум с ацетабулярией затемнить днем и освещать ночью, то меняется и фаза периодичности. Если поменять ядра двух клеток ацетабулярии, имеющих противоположные фазы, то через короткое время фаза околосуточного ритма у каждого отдельного растения установится по приказу соответствующего клеточного ядра.

Все клетки, имеющие ядро, считает Ханс-Георг Швайгер, ориентируются на суточный цикл — это относится ко всем одноклеточным, как, например, ацетабулярии, вообще ко всем растениям, включая грибы, ко всем животным, а также к человеку. Только очень примитивные живые существа типа бактерий, по-видимому, могут обходиться без этих внутренних часов.

Внутренние часы ацетабулярии, хотя и установлены клеточным ядром, продолжают «ходить» и после его удаления из клетки. Они локализованы, таким образом, в клеточной плазме. Можно разделить клетку ацетабулярии на маленькие части, и все они, пока остаются жизнеспособными, обладают внутренним ритмом.

Как измеряется время в клетке и как действуют внутренние часы? Биологи предполагают, что в биочасах играет роль либо транскрипция (считывание генетической информации в ядре), либо трансляция, при которой из отдельных аминокислот синтезируются белки.

Был проведен эксперимент, при котором в проточной системе вдоль клетки пропускалась среда, содержащая вещества,



которые тормозят либо стадию транскрипции, либо стадию трансляции. И если в среду добавляли вещество, которое тормозит трансляцию, то периоды эндогенного суточного ритма исчезли. Отсюда стало ясно, что в биологических часах решающую роль играет трансляция.

Профессор Швайгер в конце концов создал модель, которая объясняет важнейшие аспекты действия биологических часов на молекулярном уровне. Сначала на «белковой фабрике» клетки, а именно в рибосомах, производится специфический бе-

лок — протеин X. Затем этот протеин X вводится в мембрану. Когда концентрация протеина в мембране превышает определенный уровень, его поступление прекращается. Когда же концентрация опускается ниже критического уровня, синтез протеина снова возрастает. Этот непрерывный клеточный обмен и задает ритм биологическим часам.

Многое говорит за то, что мембране принадлежит особая роль в циркадианном ритме. Поэтому были проведены исследования, чтобы выяснить, какие задачи берет на себя наружная клеточная мембрана в действии внутренних часов. С помощью простейшего экспериментального прибора в течение многих дней измерялись электрический потенциал, напряжение между нижним и верхним концами зонтиковой водоросли. Оказалось, что при постоянной температуре и неизменном освещении на внешней мембране также можно измерить все тот же эндогенный околосуточный ритм.

Ученых заинтересовал тогда вопрос: существуют ли в клетке одни биологические часы, или их несколько? Чтобы получить ответ, решили выяснить, насколько распределение хлоропластов (внутриклеточные образования, в которых осуществляется фотосинтез) подчинено суточному ритму. Результат: в дневное время большая часть хлоропластов находится в верхней части гигантской клетки, а именно в шляпке водоросли, которая всегда стремится поворачиваться так, чтобы на нее падал проходящий через морскую воду свет. Ночью же, напротив, хлоропласты частично перемещаются к нижней части клетки. Более того, подчиняясь ритму, задаваемому внутренними часами, они даже при одинаковом освещении и постоянной температуре совершают эти движения вверх и вниз.

Параллельно измерили выделение кислорода. Оказалось, что и этот процесс в равной степени управляется внутренними часами ацетабулярии. Из этого сделали вывод, что в живом организме «идут» только одни внутренние часы.

Еще одно интересное направление исследований — попытка шаг за шагом объяснить синтез полимерной цепи ДНК. При этом речь идет о регуляции и взаимодействии генов клеточного ядра с генами, находящимися в хлоропластах и митохондриях.

Современные цитологи особенно интересуются такими совместно управляющими механизмами, и прежде всего их занимает вопрос, почему перестают действовать эти механизмы. В частности, ученые, занимающиеся проблемой рака, хотят установить причину, почему вместо нормального деления клеток неожиданно начинается нерегулируемое их размножение.

Имеются косвенные свидетельства, что не решенные до сих пор вопросы регуляции деления и размножения, регенерации и их контроля при помощи внутренних часов, возможно, связаны с неразрешенными проблемами рака. Внутренние ритмы человеческого организма в нормальном состо-

Ацетабулярия живет на прибрежном мелководье тропических и субтропических морей. Своей нижней (ризойдом) она прикрепляется к каменистому грунту.

Формы шляпок различных видов ацетабулярии.

Единственное ядро ацетабулярии. Видны также 10 ядрышек.

Очень интересен способ размножения ацетабулярии. Развитие и рост гигантской клетки тоже начинается с малого — со слияния двух гамет — зародышевых нлеток (1). При этом возникает (2) двухъядерная зародышевая клетка (зигота). Она образует стебель (3), который тянется к свету. Оба ядра объединяются в одно (4), стебель подрастает и образует на конце разветвления — мутонии. В заключение на конце стебля образуется зонтообразная шляпка (5) — тот орган, где будет происходить размножение (гаметогенез). В лучеобразных иамерах шляпки (6) увеличивается число ядер, из которых образуются гаметы. Когда шляпка достигает своего окончательного размера, клеточное ядро начинает делиться, и новые ядра, одно за другим, транспортируются в шляпку (7). Там они окружают себя плотной клеточной стенкой (мембраной) и образуют тан называемые цисты (8). В цистах деление ядер продолжается, пока не образуется несколько сот двухжгутиковых зародышевых нлеток (9) и, как из люна носимического норабля, из открывшейся нрышки каждая циста вылетают гаметы, которые объединяются попарно в зиготы, но пары составляют гаметы из разных цист (10). И все начинается сначала.

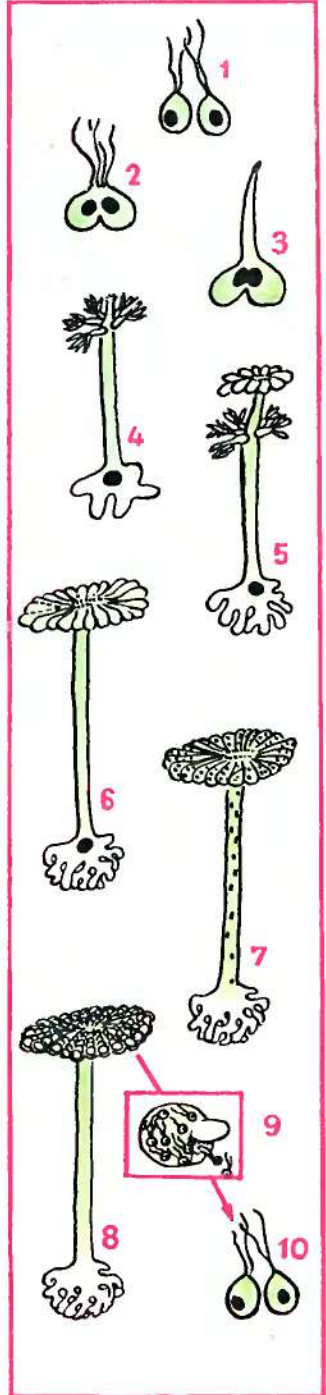
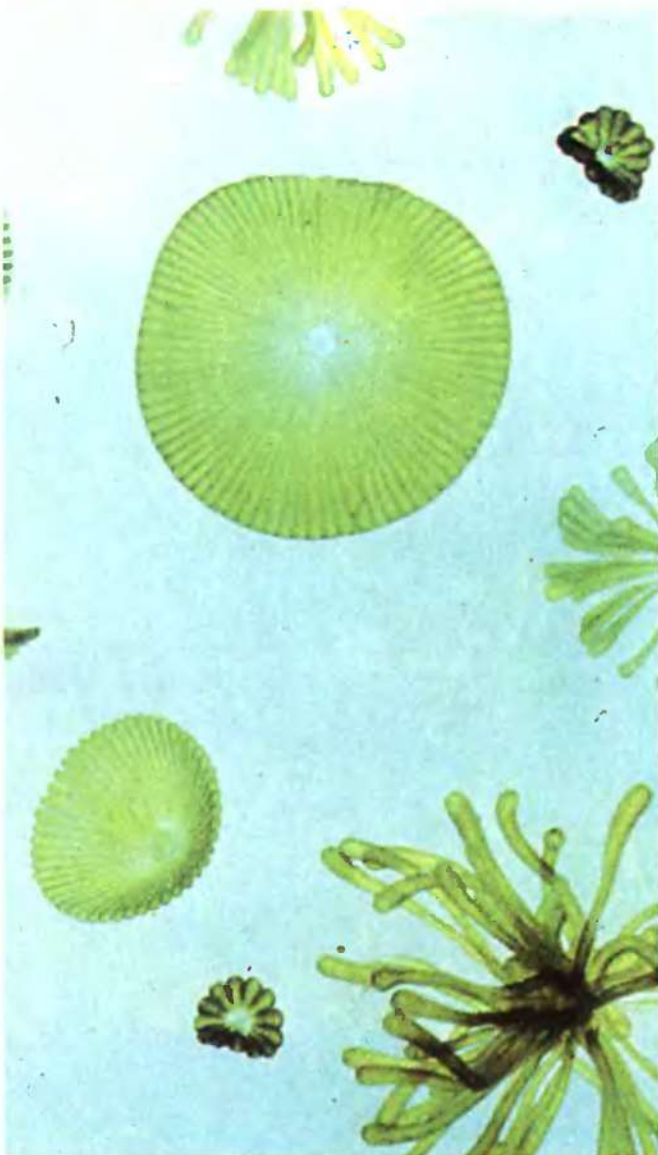
янии синхронизованы, так сказать, «идут в ногу». Если согласование внутренних ритмов нарушается, это может привести к болезням. Неизвестно только, является ли это нарушение причиной болезни или сопутствующим явлением.

Во всяком случае, у раковых больных наблюдается совершенно нерегулярное выделение солей, в то время как у здоровых людей этот процесс идет по определенному временному ритму. Раковые клетки человека имеют другой ритм деления клеток, чем нормальные клетки. Есть и другие причины, по которым некоторые ученые считают рак следствием беспорядочного нарушения временной структуры в человеческом организме.

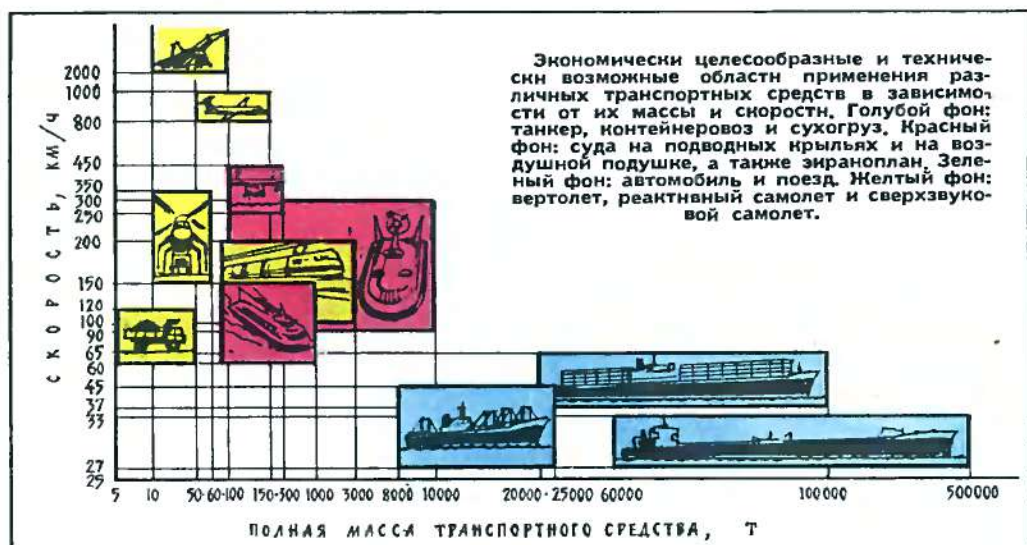
Возможно, что гигантская водоросль ацетабулярия окажется подходящим объектом исследований, чтобы пролить свет на молекулярную основу и управление двойными цитологическими процессами, которые при раковых заболеваниях нарушаются; один из них — это четко выраженная пространственная и временная упорядоченность по признакам и функциям (дифференциация), второй — условия деления клетки и ядра (репродукция).

Во всяком случае, в одной-единственной клетке ацетабулярии эти оба феномена протекают в разное время.

По материалам журнала «Бильд дер Виссеншафт» (ФРГ).

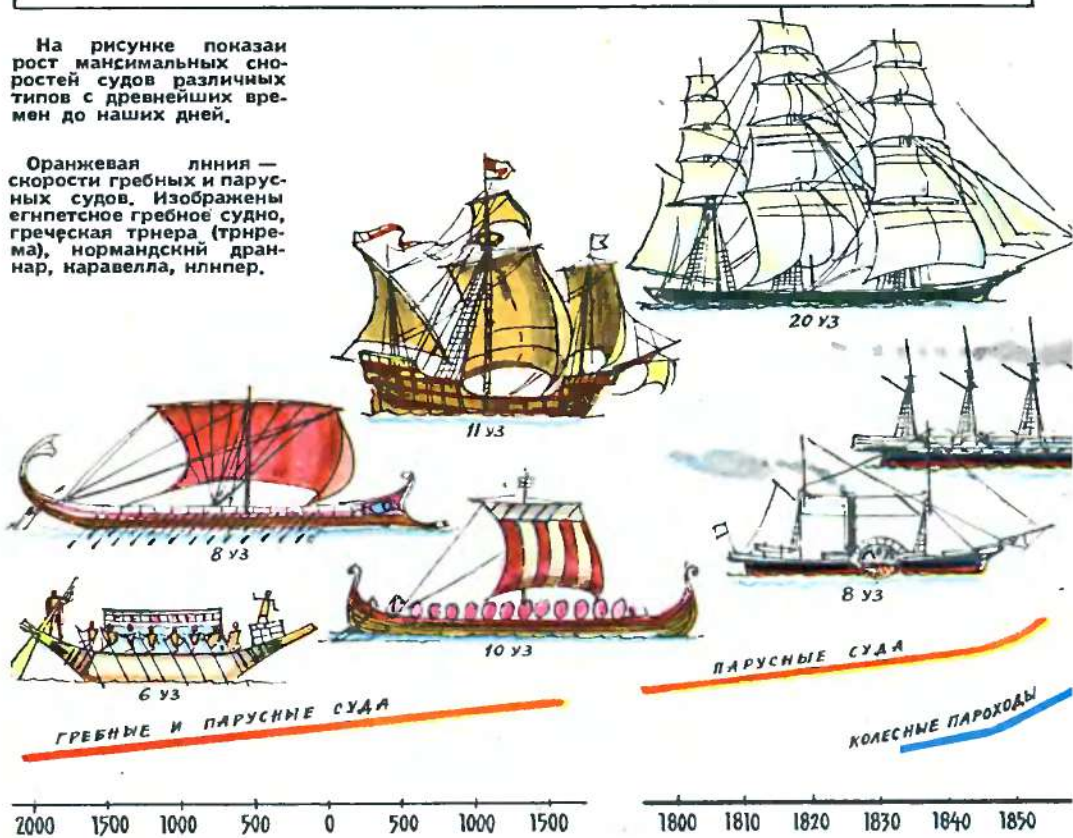


Б О Р Ь Б А З А

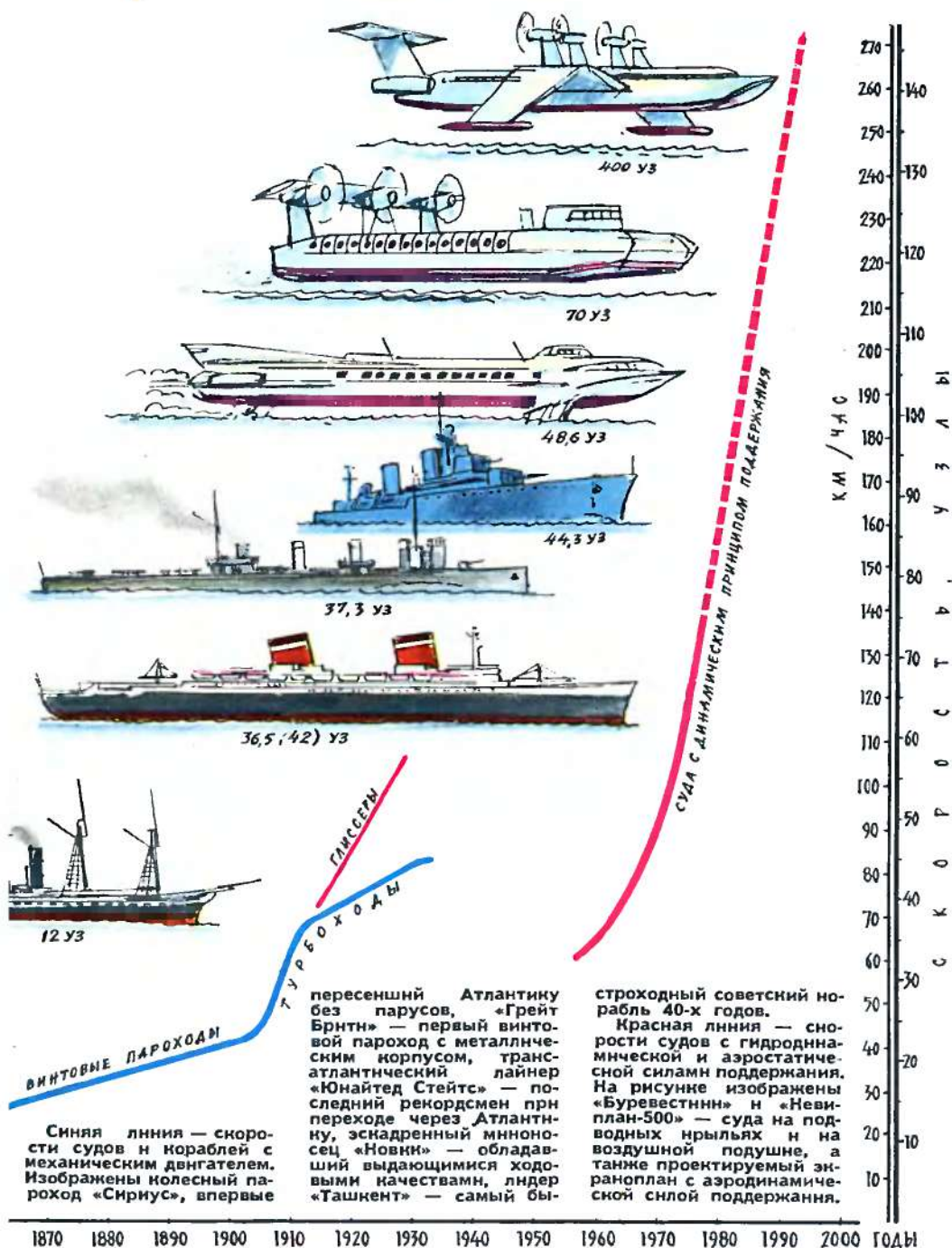


На рисунке показан рост максимальных скоростей судов различных типов с древнейших времен до наших дней.

Оранжевая линия — скорости гребных и парусных судов. Изображены египетское гребное судно, греческая тринера (тринрема), нормандский драннар, наравелла, илипер.



ЧЕЛОВЕК	ВЕТЕР	ПАРОВАЯ МАШИНА	ПАРОВАЯ ТУРБИНА	ДИЗЕЛЬ	ГАЗОВАЯ ТУРБИНА	АТОМНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ	
ВЕСЛО	ПАРУС	ГРЕБНОЕ КОЛЕСО	ГРЕБНОЙ ВИНТ	ПРОПЕЛЛЕРЫ И ОБВОДЫ КОРПУСА	КАТАМАРАНИИ И ЭФФЕКТ	БУЛЬБОВАЯ ОКОНЕЧНОСТЬ	ГЛАСИРОВАНИЕ



Синяя линия — скорости судов и кораблей с механическим двигателем. Изображены колесный пароход «Сириус», впервые

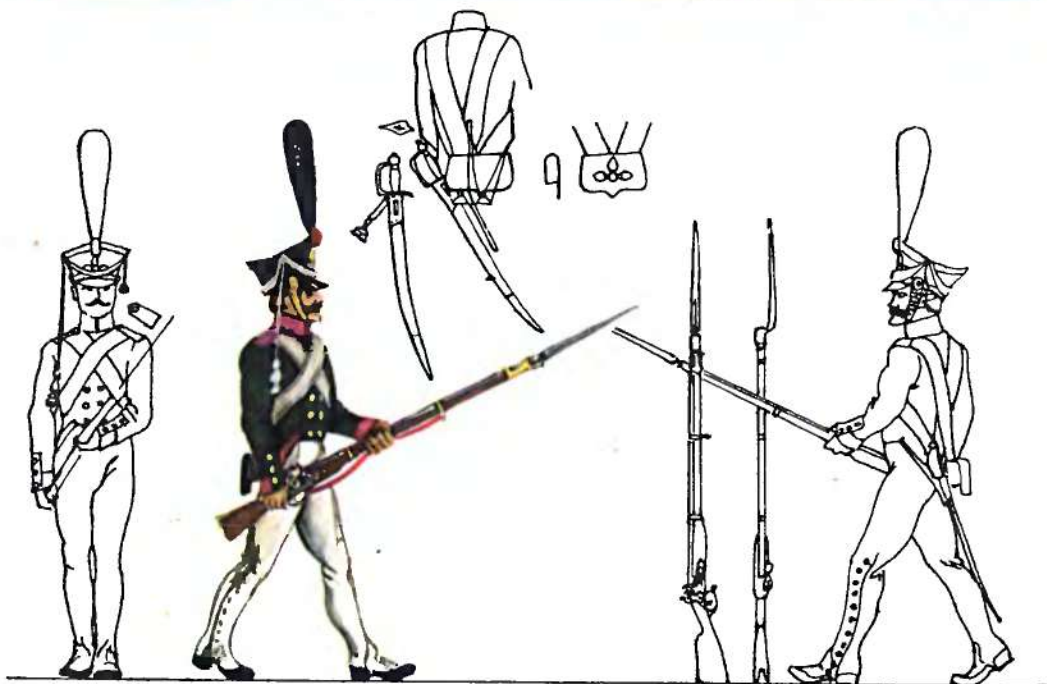
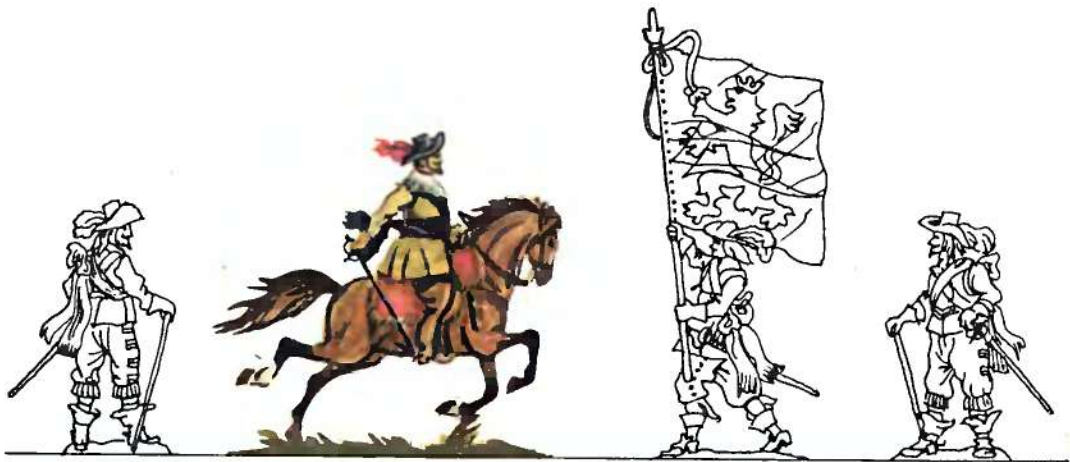
пересекший Атлантику без парусов, «Грейт Бритн» — первый винтовой пароход с металлическим корпусом, трансатлантический лайнер «Юнайтед Стейтс» — последний рекордсмен при переходе через Атлантику, эскадренный миноносец «Новни» — обладавший выдающимися ходовыми качествами, лидер «Ташкент» — самый бы-

строходный советский корабль 40-х годов. Красная линия — скорости судов с гидродинамической и аэростатической силой поддержания. На рисунке изображены «Буревестник» и «Невиллан-500» — суда на подводных крыльях и на воздушной подушке, а также проектируемый зраноплан с аэродинамической силой поддержания.



Двигатели (верхняя строка); движители — устройства для преобразования энергии двигателя в работу, обеспечивающую движение судна (средняя строка), а также некоторые конструктивные особенности (нижняя строка), относящиеся к различным типам судов и кораблей.

Узел (1 уз) — мера скорости в навигации, равная 1 миле в час. Морская миля равна 1852 м. При подготовке диаграммы не использованы скорости подводных, спортивных и экспериментальных судов.



СТОЙКИЙ ОЛОВЯННЫЙ СОЛДАТИК

П. КОСМОЛИНСКИЙ, А. ТАЛАНОВ.

Кто из нас в детстве не хотел перенестись на Чудское озеро или Бородинское поле, Малахов курган или батарею Раевского? Кто хоть на миг не представлял себя Александром Невским, Суворовым, Кутузовым, чтобы послушные его воле полки двинулись в наступление и обратили врага в бегство? Детство прошло, но и сейчас, увидев хорошо исполненные оловянные солдатки, мы воскрешаем в памяти сверкающие линии стыков русской пехоты, нарастающий топот лошадей кирасирских эскадронов, мерную поступь римских легионов.

Этот мир открывается нам в произведениях военно-исторической оловянной миниатюры. Фигурки «стойких оловянных солдатиков» собрали под свои знамена приверженцев во многих странах. Во Франции, в Польше, Швеции, ГДР, Англии, ЧССР и т. д. любители объединились в кружки и общества, выпускают журналы и каталоги, сотрудничают с известными специалистами и художниками-батальнистами. Регулярно проводятся национальные и международные выставки, привлекающие внимание коллекционеров всего мира.

Увлечение военно-исторической миниатюрой объясняется тем, что экспонаты коллекций — пеших и конных солдатиков, батареи, тачанки и прочее — можно сделать своими руками в домашних условиях. Коллекционер сам создает свое собрание, изучая при этом историю родины, развивая чувство формы, цвета и композиции, постигая азы художественного литья.

Родословная маленького солдатика уходит в глубокую древность.

В XVI веке начинается массовое производство оловянных солдатиков, главным образом для детской забавы. С конца XVII столетия фигурки приобретают художественно-историческую точность. Их одевают в подлинные костюмы, появляются портреты королей и знаменитых полководцев, создаются целые жанровые сцены. В то время особенно славился своим искусством немецкие и итальянские мастера. Нюрнбергский мастер Эрнст Генрихсен

первым поднял художественное исполнение фигурок на высокий профессиональный уровень. Ему же принадлежит инициатива в достижении договоренности производителей о размерах плоских фигур (пешая — высотой 32 мм, конная — 44 мм, не считая головных уборов). Этот вид фигурок стал называться с тех пор «нюрнбергским». Именно таким был знаменитый оловянный солдатик из сказки Андерсена.

Фигурки другого вида — объемные, родины которых была Франция, — появились в 40-х годах нашего столетия и стали непременной принадлежностью собраний коллекционеров и музеев в разных странах. Наиболее распространены фигурки высотой 50—60 мм, то есть в масштабе 1:32 или 1:30, считающиеся международным стандартом. Этот размер в сочетании с объемностью формы позволяет достаточно полно воспроизводить мелкие детали обмундирования и вооружения и даже передать портретные черты исторических личностей.

Массовый выпуск фигурок из олова к 50-м годам заметно сократился. Их стали изготавливать из других, более современных материалов. Однако среди любителей осталось немало приверженцев старого доброго оловянного солдатика.

Русская историческая фигурка берет истоки из давних традиций крестьянской резьбы по дереву, а также изделий из папье-маше, которые имели очень широкое распространение. До революции выпускали и коммерческие оловянные солдатки, грубо сделанные, ярко раскрашенные, хрупкие, но все-таки передающие колорит российских войск разных эпох.

В советское время в 30-е годы в Москве началось изготовление солдатков из алюминиевых сплавов. Они были легкими и прочными, раскрашенными в соответствии с формой и вооружением Красной Армии. Позже в Ленинграде выпустили объемные фигурки из штампованной жести, скрепленные из двух половинок, окрашенные в один цвет. В 50-е годы появились наборы, напоминающие довоенные — автоматчики, мотоциклисты, пулеметчики, кавалеристы. Они экспонировались на Лейпцигской выставке игрушек в 1957 году. В начале 60-х годов увидели свет первые пластмассовые фигурки.

К сожалению, в дальнейшем солдатки становились все хуже, все менее интересными по исполнению: статичные, одноцветные, с большими искажениями пропорции и формы обмундирования, бедные по тематике. В настоящее время можно выделить лишь работы московского автора Б. Д. Савельева, создавшего несколько интересных работ: «Первая конная» (Ленинград), «Древние воины» (Астречовская фабрика), «Всадники 1812 года» (завод «Малыш», Москва). Однако небрежно-

◀ Разработана эскизов для плоских (нюрнбергских) фигурок. Солдаты 30-летней войны 1618—1648 гг.

Рядовой лейб-гвардии гусарского полка 1812 г. (справа), лейб-нирасир 1786 г. (в центре), рядовой Сумского гусарского полка 1812 г. (слева).

Проработана эскиза фигурки гренадера русской армии 1812 г.

● ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ
ИСКУССТВО

сти в униформе несколько снижают их художественные достоинства.

Так сложилось, что советскую военно-историческую миниатюру представляют сейчас главным образом работы коллекционеров-любителей. Из них следует отметить ленинградцев М. В. Люшковского и А. И. Любимова. В коллекции первого насчитывалось свыше 50 тысяч фигурок всех времен и государств, второго — около 20 тысяч. Замечательные миниатюрные произведения почти 50 лет выходили из рук Л. А. Майдановича из Загорска. Успешно работают В. Ф. Мезенев в Ленинграде и большая группа коллекционеров в Москве и Подмосковье. Фигурки, композиции, целые диорамы переносят нас в дружины Дмитрия Донского, в осажденный Севастополь, на Санкт-петербургский плац или редуты Полтавы.

А теперь перейдем к практической части статьи.

Каждому, кто хочет стать автором и коллекционером оловянных солдатиков, до начала создания своей армии необходимо решить, какой период истории, страну он собирается представить своей коллекцией.

Прежде чем дело дойдет до изготовления форм, нужно провести довольно долгую изыскательскую работу: штудировать исторические книги, собирать информацию о деталях униформы и вооружения, опираясь при этом на современные рисунки, музейные экспонаты и специальные издания. Особо ценное пособие для изучения униформы — фундаментальный 34-томный труд русского военного историка XIX века А. В. Висковатова «Историческое описание одежды и вооружения российских войск». Помогут в работе также истории полков, иллюстрированные периодические издания, уставы и т. д. Если в коллекции будут конные фигурки, необходимо иметь иллюстрированные книги по кавалерийскому делу. Вообще пригодится любая информация по выбранной теме —

журнальные вырезки, репродукции с картин, открытки. При исторической секции московского городского отделения Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры (ВООПИК) создана комиссия по памятникам русской военной истории, которая располагает исчерпывающей информацией по вопросам, касающимся униформы, снаряжения, знамен, уставов, то есть все по русской армии.

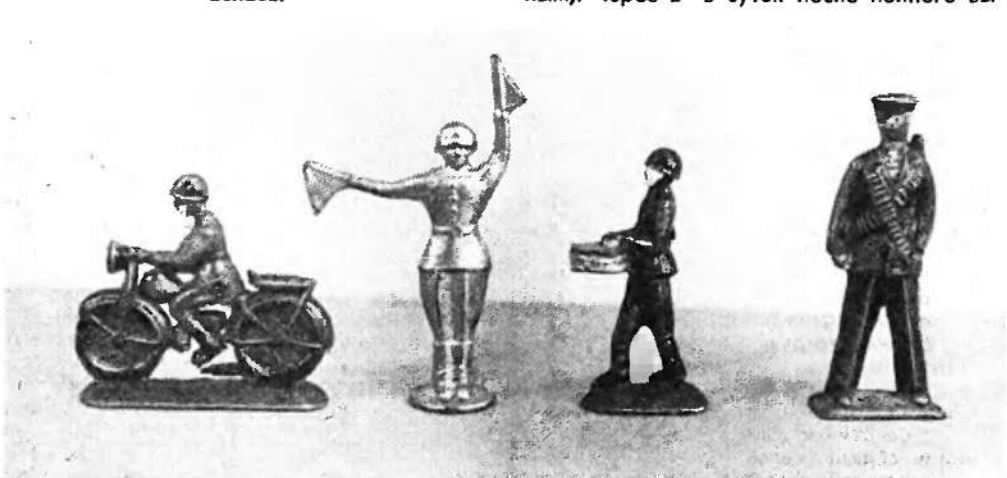
Как ни мала оловянная фигурка, всего трех или пяти сантиметров высотой, а нельзя забыть ни одной детали, доступной изображению. И несть им числа. Петлица размером $\frac{1}{3}$ мм не менее различима, чем украшенные бахромой швы, узор на стоячем воротнике, кольца кольчуги и маленькие пряжки на ремнях доспехов. Только при соблюдении исторической точности деталей фигурка заживет и доставит настоящую радость своим рождением.

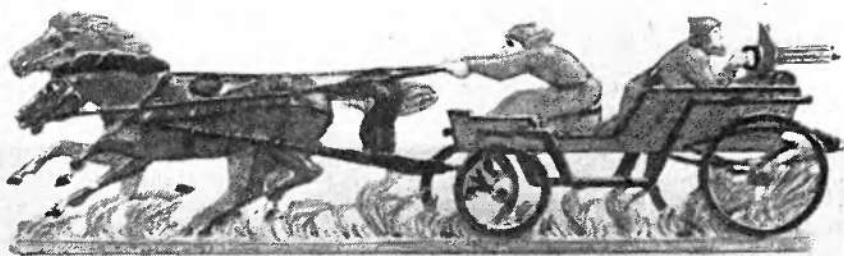
Когда объект моделирования выбран, исторические материалы изучены, можно приступать к эскизу будущей фигурки. Если это всадник, важно соблюсти правильные пропорции человеческого тела и лошади. Здесь могут помочь фотоснимки, отпечатанные в заранее выбранном масштабе. Рисованная фигура с помощью кальки и измерителя «одевается» в желаемый мундир. Для плоских фигурок достаточно двух проекций (виды спереди и сзади), а для объемных — изображения в нескольких ракурсах.

Технологии изготовления форм для литья плоских и объемных фигурок значительно отличаются друг от друга.

Для изготовления формы плоской фигурки нужно приготовить две гипсовые пластины толщиной 15—20 мм одинакового размера (приготовление гипсовых форм и приемы литья описаны в статье «Художественное литье из олова», № 10, 1979 г., а также в книге Б. Н. Зотова «Художественное литье»). Рабочие поверхности пластин должны быть идеально ровными, для чего их лучше делать на стекле, вылепив на нем из пластилина рамку (три стороны из пластилина, а четвертая — линейка: один из торцов должен быть ровным). Через 2—3 суток после полного вы-

Мотоциклист, регулировщик, барабанщик, матрос (выпуски 60-х — 70-х годов). Тачанка (70-е годы) — вверху справа. Автор Б. Д. Савельев.





сыхания пластины плотно подгоняют друг к другу. В верхней пластине просверливают два сквозных отверстия, а на нижней делают под ними два конусообразных углубления диаметром около 10 мм. Затем пластины складывают вместе и в отверстия заливают расплавленный металл. Застыв, он зафиксирует обе половинки формы.

Рисунок с эскиза переводят на одну из пластин так, чтобы подставка приходилась на торец, сделанный по линейке. Изображение переносят в зеркальном виде, процарапывая острой гравировальной иглой. После этого начинается работа над рельефом. Штихелями сперва выбирают плоские места, затем по порядку вырезают в гипсе все детали фигуры, а также пояса, сапоги, шляпу, оружие, сумку, кружева. В процессе гравирования форму постоянно сравнивают с рисунком. Размеры уточняют измерителем. Пробные оттиски на пластине позволяют судить о ходе работы, показывают, как будет выглядеть фигурка. Глубина рельефа одной половины формы не должна превышать 1—1,5 мм.

Когда первая половина формы готова — подставку делают позже, — ее не затронутые иглой поля копят до тех пор, пока они не почернеют. При совмещении обеих пластин на второй половине формы отпечатываются точные очертания фигуры, которые остаются лишь процертировать на гипсе гравировальной иглой. Затем штихелем выбирается рельеф.

Подставку гравировуют в равном торце после соединения обеих половинок формы. К подставке прорезают литник, по которому металл потечет в пустоты формы. К торцу со стороны литника и подставки резинкой или проволокой прикрепляется линейка, обернутая для плотного прилегания в 2—3 слоя газетной бумаги. Линейка составляет третью часть литейной формы.

От длины и ширины литника зависит давление, под которым жидкий металл будет вытесняться из формы воздух, и скорость, с которой он заполнит все части формы. Для выхода нужно сделать каналы — выпоры, иначе в отливке возникнут раковины и дыры. Выпоры процарапывают от внешних контуров фигурки до края формы. Когда форма готова, можно приступать к литью.

Чистое олово (плавится при 232°C) для литья не годится, отливка из него имеет массу раковин и дыр, непластична, хрупка. Состав сплава всегда был главным секретом мастеров оловянного литья. Как пра-

вило, применяют сплав из 60 частей олова и 40 частей свинца, так называемый третник, но допустимы и другие варианты. При большом количестве свинца (плавится при 327°C) есть опасность, что тонкие детали фигур — длинные копыта, перья на шляпах, эфесы шпага — полностью не отольются, потому что металл застынет, не успев заполнить все пустоты формы. Во избежание этого профессиональные мастера добавляют сурьму или висмут (не более 4%). Сплав становится более пластичным, вмещающая в себе мягкость свинца и жесткость олова, детали фигур при сгибании не отламываются. Любителям же на первых порах надо браться за фигурки с меньшим числом тонких деталей.

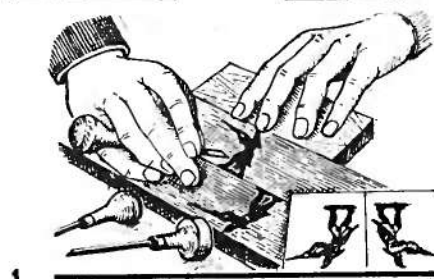
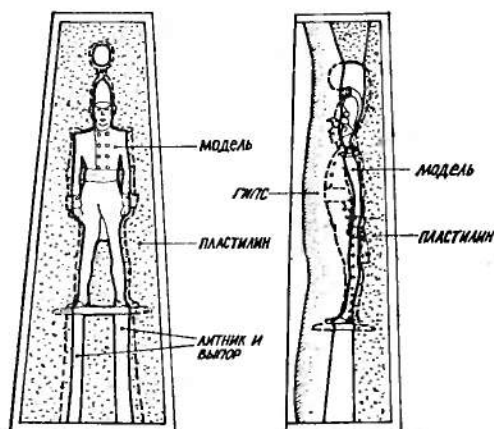
Чтобы жидкий металл дольше не застывал и быстрее заполнял все части формы, надо ее внутреннюю поверхность перед каждой отливкой коптить. Слой копоти играет двойную роль: как хороший теплоизолятор он не дает остыть металлу и в то же время предохраняет от перегрева форму.

Чтобы изготовить гипсовую форму объемной фигурки, надо сделать пластилиновую модель солдатика. По предварительному эскизу изготавливают проволоочный каркас. На каркас накладывают пластилин и с помощью измерителя и маленьких стеков, которые можно сделать из спиц, вылепливают фигурку воина со всеми возможными подробностями.

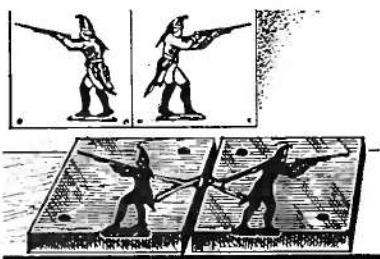
Для работы используют твердый скульптурный пластилин, который можно приобрести в художественных салонах. Перед заливкой гипсом готовую модель помещают на некоторое время в холодильник, чтобы пластилин затвердел.

Форма должна быть многоцветного использования, для чего ее делают из нескольких частей. На модели надо наметить будущие разъемы формы и по ним мягким детским пластилином, очень кропотливо вылепливают площадку — основу первого куска формы. Площадку окружают бортиками и в получаемую ванночку-опоку заливают сметанообразный гипс. Через 30 минут, когда гипс затвердеет, мягкий пластилин убирают, часть модели остается покрытой гипсом. Затем вылепливают вторую опоку. Одной из ее сторон будет край первого куска формы. Чтобы куски формы не слились, смажьте края опоки мыльной пеной или вазелином. Обычно форма состоит из 2—5 кусков, однако при большой сложности модели бывает и до полутора десятков. В основном эти слож-

Форма для объемной фигурки.



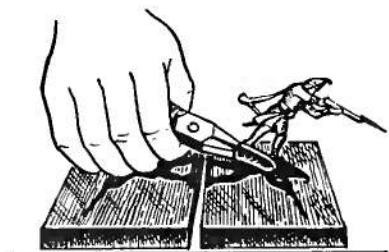
1



2



3



4

ности создаются оружием. Поэтому его часто делают отдельно, а затем наплавляют или наклеивают на место. Оловянный сплав позволяет гнуть руки и ноги фигурок, и это тоже дает возможность сократить число разъемов и кусков.

Практика показала, что удобнее всего заливать в форму металл через ноги или подставку фигурки, для чего гипсовая форма делается на несколько сантиметров длиннее самой модели. В удлинении прорезается желоб — литник — к одной ноге и второй желоб большего сечения ко второй ноге для выхода воздуха (выпор). Кроме того, устраивают дополнительные тонкие каналы-выпоры от выступающих частей модели к краям формы. Изготовление формы с пластилиновой модели требует сноровки, поэтому сначала поупражняйтесь на готовых фигурках, выпускаемых промышленностью.

Самостоятельное вылепливание модели солдата требует навыков в этом искусстве. Тем, кто считает себя недостаточно подготовленным, советуем использовать метод, предложенный О. Н. Литовченко. Он заключается в следующем: берется готовая (изготовленная промышленностью или другим мастером) фигурка, снимается с нее копия, затем с копии срезается мундир и «обнаженная» фигурка одевается в новый, вылепленный из пластилина. По обновленной модели делают гипсовую форму. Ее высушивают и штихелями прорабатывают мелкие детали — пуговицы, пряжки, галуны. Такая форма позволяет сделать 5—7 отливок.

Отливку-полуфабрикат надо тщательно обработать, убрать швы, подчеркнуть шнуры, кисти, перевязи. Из отливок, полученных с одной формы, можно создать несколько вариантов фигурок, изгибая руки и ноги, меняя вооружение. С помощью паяльника можно менять даже головы.

Итак, фигурка собрана, склеена, спаяна и готова к росписи. Прежде всего ее надо укрепить на подставке, чтобы не прикасаться во время этой ответственной процедуры. Для росписи применяют преимущественно масляные краски, а чтобы они крепче держались на металле, фигурку грунтуют. Обычно грунт — это тонкий слой олифы, который после высыхания покрывают вторым слоем олифы с добавлением белил. Наконец приступают к росписи. Фигурка постепенно оживает под кистью. Надо не упустить, что мундир, сделанный из сукна, должен оставаться матовым, а коже и металлу необходимый блеск придаст лак. Роспись фигурки — сложное, но, пожалуй, и самое увлекательное дело. Мастерство придет с опытом. Перед вами откроется увлекательный мир военно-исторической миниатюры.

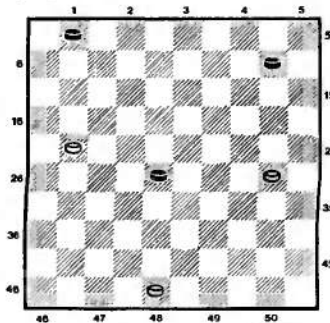
Изготовленне плоской «нюрнбергской» фигурки. Гравировка формы. Изготовление литниковой системы. Литье в форму. Извлеченне готовой отливки.

ШАШЕЧНЫЙ КОНКУРС

● ШАШКИ

ОППОЗИЦИЯ

Как в русских, так и в международных шашках, партия состоит из трех стадий: начала — дебюта, середины — миттельшпиля и окончания — эндшпиля. Особенно сложна теория окончания. Для решения задач необходимо знать приемы, которые часто встречаются в заключительной стадии партии.



На диаграмме три простые белые шашки против трех простых черных. Белые начинают и проигрывают. Они попали в оппозицию, то есть в такое противостояние равного количества шашек в конце партии, когда при своей очереди хода белые оказываются под ударом. Если бы шашка белых стояла на поле 35, то в оппозицию попали черные. Когда две шашки стоят на одной вертикали, то начинающая сторона проигрывает. В нашем примере они так и расположились: 21 и 1, 48 и 28, 30 и 10. В практической игре оппозиция имеет исключительно важное значение.

Какие же приемы применяются для достижения выгодной оппозиции? В первую очередь размен — отдать одну или несколько своих шашек и взамен взять столько же шашек соперника. Размены могут быть полезными и невыгодными. Простой размен изменяет оппозицию на противоположную. Например: белые — e1, h2; черные — g7, h4. Здесь выгодная оппозиция достигается белыми только путем размена: 1. h2—g3 h4:f2. 2. e1:g3g7—f6 3. g3—f4. Иногда белые выигрывают меньшими силами благодаря уси-

ленной оппозиции. Например: белая—g5, черные—g7, h8. Такое расположение шашек называется усиленной оппозицией, так как здесь одна шашка белых успешно борется с двумя шашками черных (при своем ходе черные проигрывают). Рассмотрим пример, демонстрирующий свойства так называемых скользящих разменов: белые—g1, h2; черные—d8, h4. Вам уже известно, что размен 1. h2—g3 приведет белых к быстрому проигрышу, так как шашки противников станут на смежные вертикали, а правом первого хода будут обладать черные. В данном случае размен белых приводит к их поражению. Рассмотрим ход 1. g1—f2. Лучший ответ 1... d8—e7 (...d8—c7 быстро проигрывает из-за достижения шашкой f2 выгодной для белых оппозиции) 2. f2—e3! (не выигрывает 2. h2—g3, так как после 2... e7—d6 3. g3—f4 d6—c5 и т. д. черные проходят в дамки) 2... e7—f6 3. e3—f4! белые достигли выгодной оппозиции. У черных, правда, есть еще ход 3... h4—g3, но и после этого белые выигрывают: 4. f4—g5 f6:h4 5. h2:f4. В данном случае оппозиция после размена не изменилась. Потому что был не простой размен, а скользящий. Скользящий размен, не изменяя соотношения темпов, не изменяет и оппозиции.

С этими и другими приемами более глубоко любители шашек могут познакомиться в книге А. Дунаевского «Окончание в шашечной партии».

Иногда достижению выгодной оппозиции предшествует длительная и сложная борьба. Рассмотрим еще один пример, где белые выигрывают с помощью оппозиции. Белые: дамка — h2, простые — a5, b6; черные — b8, e3, g5. У белых есть дамка, но черная шашка e3 вот-вот достигнет дамочного поля, и тогда ничья неминуема. Но выигрыш у белых есть. 1. h2—g1! e3—d2 2. b6—c7 b8:d6 3. g1—c5 d6:b4 4. a5:e1 g5—f4 5. e1—f2, и оппозиция в пользу белых.

Раздел ведет чемпион мира
Анатолий ГАНТВАРГ.

III тур

1. Г. Шестриков, Волгоградская область.

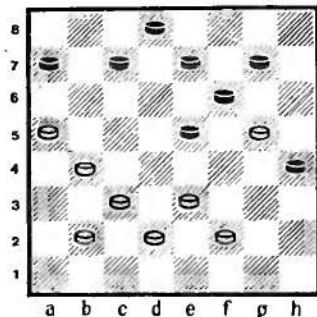


Диаграмма № 1

2. Л. и В. Черные, г. Ялта.

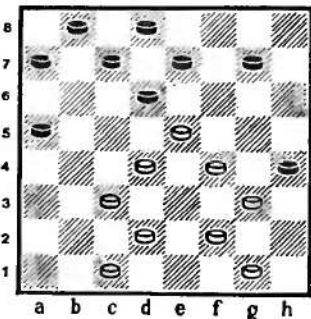


Диаграмма № 2

В обеих позициях белые начинают и выигрывают (по 3 балла).

Ответы на задания III тура присылайте только на почтовых открытках, каждое задание с указанием его порядкового номера на отдельной открытке, сделайте пометку: Шашечный конкурс, III тур «64».

Последний срок отправления ответов — 20 мая с. г.

ПРОВЕРЬТЕ РЕШЕНИЯ

В заданиях I тура (№ 1, 1985 г.) читателям были предложены новые работы Ларисы и Викторины Черных.

1. 1. cb4 a5:c3 (если 1... a3:c5, то 2. ed6X.) 2. d2:b4 a:c5 3. fg3 h:f2 4. e:g1 c:e3 5. ed2 f:d4 6. d:b8X.

11. 1. cd4 e:c3 2. fg3 b:d4 3. g:c7 d:b6 4. ef2 c:g3 5. h:e3 a:c3 6. ab4 c:a5 7. ed4 fg5 8. h:f6 bc5 9. d:b6 a:c5 10. fg7 cd4 11. gh8 de3 hc3X.

КОГДА ОГОНЬ — ВРАГ

Со времен глубокой древности огонь был и другом и безжалостным врагом человека. О том, какие бедствия вызывают пожары, о борьбе с ними рассказывается в книге П. С. Савельева «Пожары-катастрофы», вышедшей в «Стройиздате» в прошлом году. П. С. Савельев более сорока лет работал в органах пожарной охраны, многие годы руководил службой государственного пожарного надзора сначала РСФСР, затем всей страны.

Книга «Пожары-катастрофы», кстати, изданная небольшим тиражом (30 тыс. экземпляров), представляет интерес для широкого круга читателей не только тем, что в ней изложены остросюжетные факты и приведен любопытный, редкий статистический материал. И в наше время пожары, к сожалению, случаются довольно часто. Они причиняют ощутимый материальный ущерб, нередко уносят человеческие жизни. В подавляющем большинстве случаев, и об этом говорится в книге, причина крупных пожаров связана с незнанием или невыполнением людьми установленных правил, ошибками, вследствие поспешности, неосторожности, небрежности и т. д.

Ниже публикуются краткие рефераты по некоторым главам книги «Пожары-катастрофы», подготовленные кандидатом технических наук, начальником кафедры Высшей инженерной пожарно-технической школы Н. Ф. Бубырем.

«ПОГОРЕ ВЕСЬ ГРАД МОСКВА...»

За первые четыре с половиной века своего существования Москва тринадцать раз выгорала дотла и около ста раз огонь уничтожал значительную часть города (по 5—6 тысяч строений).

Так, в 1365 году в столице произошел опустошительный пожар, начавшийся в церкви Всех Святых, стоящей на Чертолье — глухом, диком месте к западу от Кремля, и потому получивший название «великого пожара всех святых». Русская летопись повествует: «Того же лета бысть пожар на Москве, загоряся церковь Всех Святых и от того погоре весь град Моск-

ва, и посад, и Кремль, и загородье, и заречье...». После такого бедствия великий князь Дмитрий Иванович (впоследствии Донской) решил укрепить столицу каменной стеной протяженностью около 2 тысяч метров, которая была способна противостоять и военной силе и стихии огня.

После пожара 1493 года, когда выгорела вся Москва, включая Кремль и княжьи хоромы, Иван III издал первые на Руси своеобразные правила пожарной безопасности. В них предписывалось: не топить летом изб и бань без крайней на то необходимости; не держать по вечерам огня в домах; кузнецам, гончарам, ружейникам, которым нужен огонь, вести свои дела вдали от строений. В черте города не разрешалось заниматься стекольным производством. Строго преследовалось курение табака.

Известен большой, многосуточный пожар Москвы во время нашествия Наполеона. Его печальные итоги таковы: до пожара в Москве насчитывалось свыше 9150 домов (из них более 6580 деревянных). Сохранилось же 2555 домов, из 8520 лавок и магазинов уцелело только 1368. Однако трудно оценить полный ущерб, так как в огне были уничтожены множество зданий и сооружений, имевших большую архитектурную ценность, собрания картин, библиотеки...

Широко известен пожар Большого театра, который произошел 11 марта 1853 года. Огонь, причину появления которого установить не удалось, возник в чулане с правой стороны сцены. Пламя стало быстро распространяться, работники театра растерялись, не использовали противопожарный железный занавес и различные средства тушения огня. Поэтому к моменту прибытия пожарных частей здание театра пред-



Петербургу. Знамный дворец в огне. Пожар начался 17 декабря 1838 года и продолжался более 30 часов. В марте 1839 года здание было восстановлено в прежнем виде.

ставляло собой сплошной факел. Лишь спустя три года — в 1856 году Большой театр вновь распахнул двери перед зрителями.

ИМПЕРАТОР-«ПОЖАРНИК»

За сооружением здания Зимнего дворца наблюдал сам Николай I, считавший себя знатоком архитектуры. Он часто вмешивался в ход строительства, требовал поскорее завершить работы. Спешка привела к тому, что в большом количестве использовались неогнестойкие материалы, далеко не везде устраивалась надежная изоляция между дымоходами и деревянными конструкциями, огромные по площади чердаки не разделялись брандмауерными стенами из негорючих материалов и т. д. Последствия «высочайшего надзора» не замедлили сказаться. 17 декабря 1838 года в Зимнем дворце возник пожар. Причина его была более чем банальной — в дымоход провалилась рогожа и загорелась вместе с сажей. Огонь распространился по дымоходам и через щели проник к деревянным конструкциям Фельдмаршальского зала. Медлительность флигель-адъютанта, запоздалый вызов пожарных частей привели к тому, что огнем было охвачено огромное внутреннее пространство.

В конце концов к месту происшествия прибыло около 500 пожарных и более 20 тысяч солдат, но из-за неразберихи в управлении с огнем справиться быстро не удалось. Тушением пожара занимался и сам император. О нелепости его распоряжений можно судить хотя бы по одному из них: чтобы остановить распространение огня со стороны Петровского зала, Николай I поручил лейб-гвардии егерскому полку... построить кирпичную стену до самого потолка. Пока распоряжение выполнялось, огонь беспрепятственно прошел по чердаку и пламя оказалось позади выстроенной стены. Император приказал возвести кирпичные стены еще в трех помещениях, но результат и здесь оказался плачевным —

● У КНИЖНОЙ ПОЛКИ

огонь по чердаку, через оконные проемы распространялся по громадному зданию, уничтожая все на своем пути... Обер-полицеймейстер и брандмайор решили перебросить все пожарные части Петербурга на защиту сокровищ Эрмитажа. Их удалось спасти после многочасовой изнурительной, полной опасности борьбы с огнем.

КОРЕННЫЕ ПЕРЕМЕНЫ

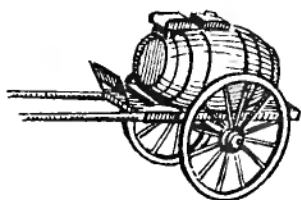
2 мая 1917 года один из жителей Барнаула затопил баню. Во время топки сильный порыв ветра закупорил отверстия дымовой трубы. Огонь из каменки выплеснулся внутрь помещения, и баня загорелась. Вскоре вспыхнули расположенные рядом постройки, а затем соседние дома. Из-за сильного ветра пожар развивался настолько быстро, что жители едва успевали выскочить из охваченных огнем домов. В считанные минуты загорелись строения на нескольких улицах. Вскоре ветер изменил направление, и огонь ринулся на другие кварталы. В городе началась паника, которая усиливалась из-за того, что путь к спасению был отрезан разлившейся Обью. Пожар стер с лица земли 40 кварталов, оставив без крова 3120 семейств. Погибло в огне и утонуло около 300 человек, многие сотни людей получили ожоги.

Барнаульский пожар — последний в цепи катастроф, систематически уничтожавших многие города и села дореволюционной России. Особенно страдала от пожаров сельская местность. Так, за период 1860—1910 годов только в европейской части России официально было зарегистрировано около 2 миллионов пожаров, уничтоживших более 6,5 миллиона крестьянских дворов.

Дело в том, что в деревянных никто не за-

1903 год. Московская пожарная команда с аппаратами, защищающими от огня.





Пожарная повозка.

Пожарная автоцистерна.



ботился о пожарной безопасности. Накануне революции в России из 13,5 миллиона крестьянских дворов только 2,5 процента построек (главным образом в южных районах) имели стены из камня или кирпича, а также негорюемые крыши.

С установлением Советской власти положение резко изменилось: уже 17 апреля 1918 года по личному представлению Главного комиссара по делам страхования и борьбы с огнем М. Т. Елизарова В. И. Ленин подписал декрет «Об организации государственных мер борьбы с огнем» — важнейший документ, предусматривавший широкую программу организационных и технических мер с целью предупреждения пожаров и эффективной борьбы с ними.

Однако главное, что уменьшало пожарную опасность и делало более эффективной борьбу с огнем, было изменившееся отношение трудящихся к социальной собственности, к народному добру. Тому можно привести множество примеров.

Так, в результате диверсии, совершенной контрреволюционным подпольем в Баку 9 апреля 1922 года, загорелся сначала Романчинский нефтепромысел (здесь не допустили распространения огня — сгорело всего пять буровых вышек), затем — 10 апреля Сураханские промыслы, дававшие треть всей бакинской нефти. Сильный ветер перебросил огонь на два соседних участка нефтедобычи с сотнями буровых вышек и множеством нефтяных амбаров. Борьбу пожарных, дружинников, рабочих и военных частей возглавил первый секретарь ЦК КП(б) Азербайджана С. М. Киров. В неимоверно трудных условиях (ниже колен — водяная подушка, холодающая, как лед, а выше пояса — горячая от огня нефть) люди, рискуя жизнью, остановили огненный вал. К вечеру 10 апреля удалось сбить основную массу огня. Земляные валы преградили путь пламени, третий промысел не был затронут пожаром, хотя буровые вышки загорались неоднократно. Удалось отстоять резервуары, крупные амбары с добытой нефтью. Уже через двадцать дней после пожара буровые стали работать. В телеграмме, адресованной 28 апреля 1922 года рабочим и инженерам Азнефти, В. И. Ленин благодарил за проявленный героизм при защите социальной собственности. Он писал: «Такие факты героизма лучше всего показывают, что... Советская Республика выйдет победителем из всех затруднений».

ИЗ-ЗА УДАРА МОЛНИИ

10 июня 1971 года над Рязанским нефтеперерабатывающим заводом разразилась гроза. Мощный разряд молнии вызвал

взрыв в двух железобетонных резервуарах, в которых находилось несколько десятков тысяч тонн нефтепродуктов. Вскоре пламя перебросилось на другие резервуары, которые тоже взорвались. На борьбу с огнем были брошены пожарные Рязани, им помогали подразделения из Московской, Горьковской, Тульской и Владимирской областей. Действовало более 400 пожарных, вместе с персоналом завода, военнослужащими, работниками городского хозяйства. Для подачи воды и пены использовались 83 пожарные машины и три мощные передвижные насосные станции (каждая из них подавала ежесекундно 110 литров воды). За время тушения пожара было израсходовано 61 000 кубометров воды и 170 тонн пенообразователя. Длина проложенных рукавных линий превысила 20 километров.

Борьба с пожаром длилась двое суток. Удалось сохранить в полной неприкосновенности 16 крупных емкостей из 24 резервуаров и спасти установки и сооружения общей стоимостью около 3 миллионов рублей. Причина пожара заключалась в том, что в резервуарном парке были допущены просчеты при проектировании и монтаже молниезащитных устройств, хотя остальные здания и сооружения предприятия имели надежную защиту такого рода.

УКРОЩЕНИЕ ФОНТАНА

Особенно сложно бороться с огнем на нефтегазовых промыслах. Начиная с 30-х годов такие пожары тушили с помощью взрывов. Но взрыв не всегда оказывался помощником... Вот какой случай произошел в поселке Эльдарово (Чечено-Ингушская АССР). Утром 12 октября 1967 года на одной из буровых произошел мощный выброс. Металлические конструкции буровой вышки обрушились. Возникли искры, от которых загорелся фонтан. Столб пламени взметнулся на высоту более 80 метров. Ко времени прибытия пожарных частей из Грозного и Майкопа на месте буровой уже бушевал настоящий вулкан. Высокая температура не позволяла подойти к очагу пожара ближе чем на 100—120 метров.

Подготовка к тушению заняла 20 дней. Наконец горящий факел был окружен веером мощных водяных струй, к фонтану подтянули на тросах взрывчатку. Грянул взрыв. Он оторвал от фонтана огонь над устьем скважины. Однако раскаленные остатки конструкций вновь воспламенили газ и нефть. Лишь использование новинки — автомобиля газ-водного тушения сыграло решающую роль. Мощный факел распыленной воды и отработанных газов реактивного двигателя оторвал пламя от фонтана и потушил вокруг более мелкие очаги пламени. Борьба с огнем продолжалась в об-

Пожарный автонасос.



Пожарный автомобиль специального назначения, который использовался при тушении пожара нефтебазы в Рязани.



щей сложности два месяца. Советских специалистов приглашали для тушения подобных пожаров в различные страны Европы, Азии, Африки.

ЖАРКОЕ ЛЕТО 72-ГО

Многим москвичам памятна летняя жара в 1972 году. Тогда в зоне засухи оказались Московская, Владимирская, Горьковская, Ивановская, Калининская, Костромская и другие области европейской части РСФСР. В одно из июльских воскресений по небрежности отдыхающих, оставивших после себя незатушенные костры, горящие окурки, в подмосковных лесах возникли очаги огня. В других районах подобные очаги возникли по вине водителей. Автомобили, тракторы, мотоциклы у них не были снабжены искрогасителями. Особенно опасная обстановка сложилась в Шатурском, Орехово-Зуевском, Егорьевском, Ногинском и Павлово-Посадском районах Московской области. Здесь расположены обширные лесные массивы, мощные торфяные залежи и крупные предприятия по добыче торфа. Сильная жара (до 50°С на солнце) привела к тому, что торф в штабелях стал самовозгораться. Огонь ушел в глубь толщи торфяников и начал распространяться в разных направлениях. Запылали леса вблизи торфяников.

20 июля Мособлсполком принял решение о создании штаба по борьбе с пожарами. Был введен строгий запрет на посещение лесов. Началось авиатрулирование лесных массивов, резко ограничилось движение транспорта по лесным дорогам. На борьбу с пожарами было мобилизовано население и пожарная охрана Москвы и столичной области, а также воинские части. Несмотря на эти меры, обстановка оставалась крайне напряженной, так как жара не ослабевала.

9 августа 1972 года в Москве была создана чрезвычайная комиссия по борьбе с пожарами в районах РСФСР, охваченных засухой. Подобные комиссии были созданы также во всех областях и районах, где возникли или могли вспыхнуть лесные пожары. 22—27 августа сильный ветер возник на обширном пространстве от Московской до Горьковской области. Это значительно расширило границы пожаров. Только за три дня — с 25 до 27 августа — площади лесных и торфяных пожаров возросли в Рязанской области на 17 тысяч гектаров, во Владимирской — на 21 тысячу, в Костромской — на 38 тысяч. Под угрозой огня оказались многие населенные пункты.

В результате мер, принятых чрезвычайными комиссиями, к 1 сентября удалось приостановить развитие пожаров, вызванных сильным ветром. В борьбе с огнем

использовалась мощная техническая база — почти 15 тысяч самоходных землеройных машин и более 2500 пожарных автомобилей и насосных установок. Все лесные и большинство торфяных пожаров были ликвидированы к 10 сентября.

ТРАГЕДИИ В ТЕАТРАХ

Пожар театра, приведший к трагическим последствиям, впервые описан в 1668 году. В столице королевства Дании — Копенгагене — по случаю рождения второго сына короля около замка Амалиенборг был сооружен временный театр из дерева. Внутри помещения украсили переплетенными ветками можжевельника, масляными лампами и бумажными фонарями со свечами. Представление воинственного содержания заканчивалось появлением бога войны Марса, который разбрасывал вокруг себя «огнедышащих чертей». Это и послужило причиной несчастья. Искры воспламенили высохшие ветки можжевельника. Огонь стал быстро распространяться по отделке и декорациям. В зале поднялась паника. В течение четверти часа погибло 290 человек, 78 зрителям удалось вырваться из огненного пекла, но они получили увечья и тяжелые ранения. Этот пожар открыл печальный счет аналогичным бедствиям, происшедшим в последующих столетиях. В результате пожаров театров погибло в Каподи-Истрии (Испания, 1794 год) 1000 человек, в Кантоне (США, 1845 год) — 1670 человек, в Нью-Йорке (1876 год) — 283 человека, в Вене (Ринг-театр, 1881 год) — 600 человек, в Чикаго (театр «Ирокез», 1903 год) — 580 человек.

В последующем, в основном после 1960 года, при сооружении театров были ужесточены строительные противопожарные требования, повысилась культура эксплуатации зданий, более целеустремленной стала профилактическая работа специалистов — все это уменьшило вероятность возникновения пожаров.

ВСЕ НАЧАЛОСЬ С БАЛЛОНЧИКА

Все началось, казалось бы, с пустяка: в отделе товаров для туристов крупнейшего универмага Брюсселя «Инновасьон» взорвался небольшой баллончик с бутаном — для туристической газовой плиты. Заметим, что для продажи подобных товаров, согласно правилам, полагалось использовать отдельное, изолированное от других торговых залов, помещение. Огонь стал быстро распространяться. Густой едкий дым заполнил все шесть этажей здания.

К тому же отключилась электроэнергия, погас свет, пассажирские лифты застряли между этажами. Покупатели устремились к лестницам. Образовались пробки, началась давка. Трудно было найти и выход к лестницам: владельцы универсама наглухо закрыли все шесть этажей фасада, все окна металлическими рекламными щитами. Щиты были закреплены так прочно, что прибывшим пожарным пришлось срезать их с помощью автогена. Кстати, пожарным машинам едва удалось пробиться к универсаму, поскольку прилегающие тесные улочки были до предела забиты легковыми автомобилями.

Пожар принял катастрофические размеры — ветер перебросил огонь на соседние улицы, где загорелся универсам «Приба», текстильный склад фирмы «Фишер», фабрика шелковых изделий, различные мастерские, школа (к счастью, детей в ней к этому часу уже не было). Лишь к вечеру пожарным Брюсселя и Льежа, прибывшим на помощь, удалось потушить пожар...

Когда разобрали завалы «Инновасьона», то обнаружили 350 трупов. Во время пожара многие десятки людей получили ожоги, ранения, отравились дымом.

ПЫЛАЮТ ОТЕЛИ

25-декабря 1971 года в 22-этажном отеле «Дай-Юн-Как» (Сеул, Южная Корея) на рождественский праздник собралось более 400 человек. В ресторане на 13-м этаже находилось 200 человек, остальные — в барах и номерах отеля. Утром в одном из баров кафе на втором этаже произошла утечка из баллона с пропаном. Газ загорелся.

Пламя быстро охватило кафе, затем вспыхнули длинноворсовые ковры, которыми были устланы коридоры, горячая (синтетическая и деревянная) облицовка коридоров, холлов, вестибюлей. Вскоре удушливый дым проник в лестничные клетки и шахты лифтов. Через несколько минут все 22 этажа были заполнены дымом. Посетители ресторана на 13-м этаже устремились к лифтам, поскольку основная лестничная клетка была заполнена густым дымом, а запасные выходы оказались закрытыми. Но вскоре кабины лифтов застряли между этажами, так как электроснабжение вышло из строя. (По этой причине в СССР лифты для эвакуации людей использовать запрещается.) Все, кто находился на верхних этажах отеля, оказались полностью отрезанными от путей эвакуации. Люди с подоконников взывали о помощи. Некоторые выбрасывались из окон на мостовую — так погибло 40 человек. Многие задохнулись в дыму, сгорели в помещениях...

Около 2000 пожарных, солдат, полицейских в течение 12 часов с помощью различной техники, включая армейские вертолеты боролись с огнем и спасали людей. Печальный итог пожара — гибель 163 человек и ранения у 64 человек. Отель, строительство которого обошлось более чем в 4 миллиона долларов, полностью вышел из строя.

А теперь Испания, фешенебельный отель «Корона де Араган». Здесь утром 13 июля

1979 года в помещении кухни на первом этаже загорелось около 20 литров пищевого масла в противне для приготовления пончиков. Повара и официанты пытались погасить огонь с помощью огнетушителей, но их попытки были безуспешными. Огонь быстро распространился по этажам, достиг центральной лестницы. Наружными пожарными лестницами никто не воспользовался — очевидно, проживающие не знали, как пройти к ним. В отеле не оказалось указателей движения к лестницам и к запасным выходам. Не были использованы пожарные краны и 166 огнетушителей, расположенных на этажах. Люди в панике выпрыгивали на мостовую. В результате 72 человека погибли, 3 пропали без вести и 110 получили ранения.

Еще одна жертва пожара — 26-этажное здание роскошного «Гранд-отеля» в Лас-Вегасе (штат Невада, США) с 2100 номерами, 12 ресторанами, барами, казино и другими увеселительными заведениями. Пожар, причиной которого послужило короткое замыкание электропроводки, был обнаружен около 7 часов утра в кафе главного зала на первом этаже, где еще работало казино. В то время в отеле находилось около 3500 человек. Помещение казино было быстро охвачено пламенем, стали лопаться стекла окон. Через две минуты огонь распространился на галереи главного зала и устремился на второй этаж. Дым по шахтам лифтов и лестничной клетке проник в верхние этажи здания.

Через полчаса после обнаружения пожара у отеля сосредоточились почти вся имеющаяся в городе пожарная техника и 200 пожарных, которые начали эвакуацию нижних этажей. Однако основная масса людей, гонимая пламенем и ядовитым дымом, нашла убежище на крыше отеля. С помощью восьми армейских вертолетов удалось снять с крыши около 1000 человек.

К 9 часам утра пожар был полностью потушен. Тем не менее 83 человека погибли, а около 500 получили ожоги и ранения. Катастрофа в Лас-Вегасе — следствие пренебрежения элементарными требованиями пожарной безопасности. В огромном здании отеля была всего лишь одна лестничная клетка и несколько пассажирских лифтов, которые, как уже говорилось, не допускаются использовать для эвакуации людей при пожаре.

В ОГЕННОЙ ЗАПАДНЕ

В субботний вечер 1 ноября 1970 года в дансинге «5—7» близ французского города Гренобля собрались десятки молодых людей. Один из юношей обронил горящую сигарету на поролоновое сиденье. Стул воспламенился, загорелись стены, где были устроены причудливые гроты, отделанные пластиком. Огонь быстро распространился по зданию, густой едкий дым заполнил три яруса танцевальных площадок. Посетители бросились к выходу, но им помешал стальной турникет — он открывался только после нажатия педали в кассовом помещении, а там уже никого не было. Посетители устремились к запасным выходам, но же-

В конце прошлого года в обращение поступила серия из пяти почтовых марок, посвященная истории отечественного пожарного транспорта; на марках изображены ионные повозки, которые использовались пожарными командами для доставки снаряжения в XIX веке. На других миниатюрах — первая пожарная машина П. А. Фрезе и автомобиль «Лесснер», впервые появившийся в 1904 году. На одной из марок изображен автомобиль, выпущенный в 1913 году «Русско-Балтийским вагонным заводом «Руссо-Балт» в Риге. На миниатюрах виды Москвы, Петербурга и Риги XIX и начала XX века. Вверху на каждой марке изображен символический значок, посвященный пожарной службе. Художник серии А. Аксамит.

лезные двери оказались запертыми, дежурных возле них в целях экономии не предусматривалось. Пожарная охрана получила вызов лишь через десять минут. Когда пожарные прибыли на место происшествия, никаких звуков из объёмного пламенем здания уже не доносилось. Взломав двери, пожарные увидели лишь останки 142 человеческих тел. Причины трагедии — использование легковоспламеняющихся пластиков, узость эвакуационных проходов и выходов, отсутствие телефонной связи.

Подобные катастрофы произошли в Самэрлендском центре отдыха и развлечений (остров Мэн, Великобритания), когда погибло более 50 человек и несколько сотен получили сильные ожоги, в танцевальном зале отеля «Стардаст» (Дублин, Ирландия) погибло около 50 человек, в ночном клубе в Биверли-Хилс (Калифорния, США) погибло свыше 160 человек и т. д.

СЛУЖАЩИЕ «ЖОЭЛЬМЫ» НА КРЫШЕ

Одно из самых видных зданий крупнейшего города Бразилии — Сан-Паулу — 25-этажный административный корпус «Жозельма». 1 февраля 1974 года в этом здании, когда там находилось 756 служащих, возник пожар. Его вызвало короткое замыкание неправильно выполненной электропроводки одной из установок кондиционирования воздуха. В помещении на двенадцатом этаже загорелись оконные занавески и мебель. Огонь быстро распространился на верхние и нижние этажи. Служащие не стали активно бороться с огнем и даже не сообщили о пожаре. Тревожный сигнал был получен лишь через 23 минуты от одного из жителей соседнего дома, заметившего в окнах «Жозельмы» клубы дыма и языки пламени. Часть служащих устремилась к лифтам и на крышу здания. Лифтеры спасли около 300 человек. Пожарные вывели по легким лестницам 41 человека, 80 человек были сняты вертолетами с крыши здания. Некоторые служащие в панике выскакивали из окон, срывались с водосточных труб, балконов и даже прыгали с крыши. В общей сложности при пожаре «Жозельмы» погибли 179 человек и получили различные травмы 300. В здании полностью выгорели 14 этажей.

Как показало расследование, владельцы «Жозельмы» пренебрегли многими элементарными противопожарными требованиями. Лестничная клетка не имела устройств для удаления дыма, не была предусмотрена



вторая эвакуационная лестница, в здании отсутствовала пожарная сигнализация, отделка служебных помещений была выполнена из дешевых неогнестойких материалов и т. д.

ПОСЛЕДСТВИЕ ПОГОНИ ЗА ПРИБЫЛЬЮ

В 1938 году английская компания «Файсонс» построила в городе Фликсборо, близ полноводной реки Трент, химический завод

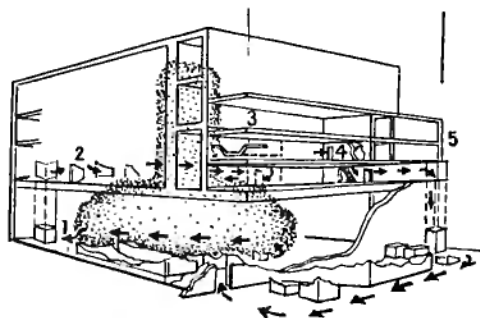


Схема реакторного помещения АЭС «Браунс Ферри». 1 — путь от помещения кабельного полуэтажа и зоне пожара; 2 — реакторный зал блока; 3 — помещение щита управления; 4 — помещение кабельного полуэтажа; 5 — насос охлаждения активной зоны реактора.

для производства удобрения — сульфата аммония. Эта продукция выпускалась вплоть до 1964 года. Затем на базе предприятия англо-голландская компания «Нипро» развернула производство химических волокон, сулящее высокие прибыли. При этом резко возросла пожарная опасность технологических процессов, использовавших ряд новых легковоспламеняющихся продуктов. Объем производства на предприятии быстро увеличивался, что сопровождалось систематическим нарушением требований пожарной безопасности.

Все это привело к катастрофе. 1 июня 1974 года на заводе произошел взрыв огромной силы. Взрывная волна прокатилась по окрестным городкам и селениям, срывая крыши с домов, вышибая окна и двери, наносила увечья людям. Над заводом взвился огромный огненный шар — пламя охватило производственные сооружения на площади около 4 гектаров.

Тушение пожара сильно затрудняло то, что вода перемешивалась с мазутом, бензолом, серной и азотной кислотой. Эта смесь разлилась на большой площади, над ней стоял густой едкий дым. Борьба с огнем продолжалась несколько суток, а разборка завалов и поврежденных конструкций закончилась лишь 20 июня. В тушении пожара и ликвидации последствий взрыва участвовали 250 человек, 23 из них получили ранения, ожоги и отравления. На самом заводе погибли 28 человек и 36 получили серьезные ранения (небольшое число жертв объясняется тем, что взрыв произошел в субботу, когда на заводе находился лишь дежурный персонал). Были серьезно повреждены производственные здания и сооружения на площади 24 гектара — завод практически перестал существовать. Ущерб составил 36 миллионов фунтов стерлингов. Сильно пострадали и окрестные населенные пункты: было повреждено более 2000 зданий, 59 человек получили серьезные ранения, несколько сотен — травмы (в основном порезы разбившимися стеклами).

Примерно те же причины пожара, случившегося 22 марта 1975 года на одной из крупнейших атомных электростанций США — «Браунс Ферри». В процессе герметизации участка одного из кабельных вводов, проходящих через защитную стену реакторного зала, воспламенился легкогорючий пенополиуретан. Техник попытался сбить пламя с помощью заряда углекислот-

ного огнетушителя. Однако пламя ушло в глубь отверстия, загорелись оболочки проводки в кабельном полуэтаже. Автоматический пуск стационарной системы пожаротушения был отключен, а вручную ее удалось включить лишь через 20 минут. Но пожар продолжал развиваться и, несмотря на усилия персонала станции и прибывших пожарных подразделений, длился более 7 часов. За это время сгорели кабельные коммуникации систем управления работой реакторов (всего 1611 кабелей, 628 из них обеспечивали питание систем безопасности), произошла деформация трубопроводов, были повреждены муфты, кабельные короба, теплоизоляция. Электростанция практически была выведена из строя. Прямой ущерб составил 10 миллионов долларов, косвенные потери еще 10 миллионов, поскольку два реакторных блока пришлось отключить более чем на год.

Техническая причина происшествия заключалась в том, что качество герметизирующего материала не удовлетворяло требованиям пожарной безопасности (применение пенополиуретана для этих целей вообще недопустимо), отсутствовали также огнестойкие перегородки для разделения кабельных потоков различного назначения (особенно необходимые для резервных систем безопасности). К тому же персонал станции оказался неподготовленным к борьбе с огнем.

В нашей стране проблемам предупреждения и тушения пожаров уделяется много внимания. Достаточно сказать, что такими проблемами занимаются крупные научные силы: коллективы Всесоюзного научно-исследовательского института противопожарной обороны (ВНИИПО), Высшей инженерной пожарно-технической школы, академических и отраслевых научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро, а также специалисты испытательных пожарных лабораторий, которых насчитывается более 80.

Государство выделяет значительные средства с целью обеспечить пожарную безопасность различных объектов и защитить жизнь и здоровье людей.

Многое в предупреждении пожаров зависит и от того, насколько люди сохраняют разумную предосторожность. Именно небрежность и халатность в обращении с огнем, как правило, основная причина пожаров. Надеемся, что эта публикация будет воспринята как еще одно напоминание о необходимости строгого соблюдения правил пожарной безопасности на производстве, в быту, на отдыхе, а не для того, чтобы вызвать «ахи» и «охи» у любителей «пожарных» сенсаций.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

(№ 2, 1985 г.)

По горизонтали. 5. Голова (перевод с английского). 7. Листер (английский хирург, введший в хирургическую практику антисептику; процитирована его статья «Антисептический принцип в хирургической практике»). 8. Патрокл (персонаж процитированного древнегреческого эпоса «Илиада»). 9. Триггер (представленное принципиальной схемой радиотехническое переключающее устройство). 10. Сокол (птица отряда хищных; на рисунке — сокол-сапсан). 13. Гамма (последовательный ряд звуков некоторой системы или лада; приведена мажорная натуральная гамма). 15. Рубец (начальный отдел четырехкамерного желудка жвачных животных; на рисунке — желудок овцы). 17. Кудеяр (персонаж фрагмента «О двух великих грешниках», входящего в состав процитированной поэмы русского поэта Н. Некрасова «Кому на Руси жить хорошо»). 18. Рапана морской (морской брюхоногий моллюск семейства мурицид). 19. Холуй (поселок городского типа в Ивановской области, один из центров русской миниатюрной живописи на лаковых изделиях из папье-маше; представлена миниатюра А. Сотскова «Метелица»). 21. Канев (город в Черкасской области УССР, близ которого на Тарасовой горе находится могила-памятник Т. Шевченко, изображенный на снимке). 23. Стоун (американский писатель, ав-

тор процитированного романа о Микеланджело «Муки и радости»). 25. Золушка (персонаж одноименного фильма советских кинорежиссеров И. Кошеверовой и М. Шапиро). 26. Мухомор (ядовитый пластинчатый гриб порядка агариковых). 28. Тарраш (венгерский шахматист, именем которого назван один из вариантов ферзевого гамбита, так называемая «защита Тарраша», нотация которой приведена). 29. Евклид.

По вертикали. 1. Соёмбо (эмблема, помещенная на государственном флаге Монгольской Народной Республики, представленном на рисунке). 2. Капет (французский король, основатель династии Капетингов, правившей в 987—1328 годах, члены которой названы). 3. Аллюр (вид движения лошади; перечислены естественные аллюры). 4. Бехайм (немецкий географ и путешественник, создавший в 1492 году показанный на снимке первый в истории науки глобус). 6. Прогиб (величина наибольшего отклонения балки от положения равновесия при ее изгибе под действием нагрузки). 11. Клаузен (радист группы советского разведчика

Р. Зорге, участники которой перечислены). 12. Лебедев (советский летчик-космонавт, чей «Дневник космонавта» процитирован). 13. Гропиус (немецкий архитектор, создавший проект изображенной на снимке фабрики «Фагус» в немецком городе Альфельде). 14. Магнито (высококоэрцитивный литейный сплав для постоянных магнитов, состав которого приведен). 15. Рёрих (русский художник, архитектор, путешественник, общественный деятель, автор представленной снимком картины «Заморские гости»). 16. Церий (один из перечисленных редкоземельных элементов). 20. Лоусон. 22. Арагац (гора в Армянской ССР, на склоне которой находится Бюраканская астрофизическая обсерватория, чье здание изображено на снимке). 24. Урацил (одна из входящих в РНК четырех «букв» генетического кода, представленных структурными формулами). 25. Замша (кожа жирового дубления, выделанная из шкур оленей, овец, диких коз и т. п. по описанной технологии). 26. Адрес (номер ячейки в программной памяти вычислительного устройства).

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

СКОЛЬКО КОМАНД В ТУРНИРЕ!

Футбольные команды проводили турнир в один круг. Один из поклонников этой игры, вернувшись из отпуска, застал такую картину: общее число очков, набранных всеми командами, — 44, одна команда по-

лучила только 1 очко, а остальные — каждая больше другой на 1 очко, две команды набрали одинаковое число очков.

Так как наш болельщик был не только энтузиастом футбола, но и любителем математических задач, он не стал узнавать число команд-участников и ход тур-

нира, а решил определить эти данные путем логических размышлений. Ему удалось установить, сколько команд участвует в турнире и сколько игр им еще предстоит провести. Справитесь ли вы с этой задачей?

Л. КИСЛЯКОВ
[г. Дмитров].

ПОПРАВКА

В кроссворде с фрагментами (№ 9, 1984 г.) в № 10 по вертикали заложено слово «Чипполино». Правильное его написание «Чиполлино», но в этом случае пересекающаяся с ним слово № 18 не решается.



● Марк Твен известен как юморист и сатирик, острый критик нравов Америки прошлого века. Но совершенно забыто его изобретение. Писатель получил патент на альбом для газетных вырезок с заранее нанесенными на листы полосками клея. Чтобы наклеить нужную вырезку, достаточно было увлажнить полоску на листе альбома и прижать к ней вырезанную заметку.

● Перманентную завивку волос изобрел немецкий парикмахер Карл Неслер в начале нашего века. Свое изобретение он сделал, будучи учеником парикмахера в Париже. Тогда уже умели делать завивку, но она сохранялась непродолжительное время. Неслер обнаружил, что, смочив волосы щелочным раствором и намотав их на нагретую металлическую гильзу, можно придать прическе долго не теряющуюся волнистость. Когда изобретатель впервые испробовал свой метод на клиентке, хозяин парикмахерской немедленно выбросил его на улицу. Операция переносилась с трудом: каждая латунная гильза-бигуди, на которую накручивали прядь волос, весила почти килограмм (массив-

ность была необходима для того, чтобы гильза, как утюг, долго сохраняла тепло после разогрева на плите). Лишь после того как в 1909 году появились легкие бигуди с электрическим подогревом, перманент вошел в моду.

В тридцатых годах нашего века в Америке придумали холодную завивку, при которой на волосы действуют одними химикатами, щелочными либо кислотными. Возможно, любителям перманента будет любопытно узнать, что все способы перманентной завивки основаны на так называемой денатурации белка. С помощью тепла или химических веществ изменяют естественное строение молекул белка, из которых состоит волос, от этого меняется и форма самого волоса.

● Целлофан — тонкая пленка из нескольких химических измененной целлюлозы — был изобретен швейцарским химиком и бизнесменом Жаком Бранденбергером. Отлаживание процесса массового производства целлофана заняло десять лет, и в 1908 году Бранденбергер запатентовал свое изобретение, а через три года начал продавать тонкие прозрачные листы. Сначала целлофан стоил очень дорого и использовался в основном для упаковки дорогих подарков, ювелирных изделий, высококачественной парфюмерии.

● Копировальная бумага, знакомая каждому, кто пользуется пишущей машинкой, изобретена задолго до появления пишущих машинок.

В 1806 году англичанин Ральф Веджвуд запатентовал «устройство для получения копий писем и документов». В этом устройстве тонкая бумага пропитывалась синими чернилами, а затем высушивалась между двумя листами промокاشки. Полученную «копирку» можно было подкладывать под лист бумаги при письме и получать его копию. В 1820—1830 годах Веджвуд держал в Лондоне предприятие по изготовлению своей бумаги.

Но близкая к современной черная копирка начала выпускаться только после начала серийного выпуска пишущих машинок, примерно девятью лет назад.

● Как известно, зонтик был изобретен в Китае и использовался преимущественно для защиты от солнца, а не от дождя.

Менее известно, что массовое производство зонтиков было начато в Англии в середине прошлого века. А впервые зонтик попал в Англию в 1750 году, когда предприниматель Джонас Хэнвей в дождливую погоду вышел на лондонскую улицу с зонтиком. Поскольку в Лондоне такая погода не редкость, Хэнвей, убедившись в практичности китайского изобретения, стал носить его с собой постоянно. Ему стали подражать, но удобная вещь нашла не только сторонников, но и противников. Самыми страстными врагами зонтика оказались столичные кеблены — кучера наемных крытых экипажей. Они опасались, что лондонцы перестанут в дождь брать кебы, а будут прятаться под зонтиками.

● БИОГРАФИЯ ВЕЩЕЙ

В производстве товаров для спорта участвует более 70 министерств и ведомств нашей страны — выпускается их ежегодно на 4,5 миллиарда рублей. В торговом каталоге более 1,5 тысячи наименований изделий, а каждому названию соответствует несколько разновидностей изделий, отличающихся размерами, весом, отделкой или другими показателями. Из года в год улучшается качество спортивных товаров, расширяется их ассортимент, увеличивается выпуск, однако спрос на отдельные виды изделий нередко превышает предложение: промышленность, к сожалению, не всегда поспевает за стремительными темпами развития спорта в нашей стране.

Сегодня на повестке дня стоит задача расширения производства технических средств или, как их принято называть, тренажеров для общей физической подготовки населения, особенно детей в возрасте до 14 лет.

Специалисты Всесоюзного проектно-технологического и экспериментально-конструкторского института по спортивным и туристским изделиям Главспортпрома разработали более сорока видов тренажеров, они предназначены как для оснащения «центров здоровья» на предприятиях и в жилых комплексах, так и для использования в домашних условиях, в условиях детских дошкольных учреждений и школ.

В магазины регулярно поступают и сравнительно простые изделия — эспандеры, массажеры, завоевавшие большую популярность диски для вращения и изделия достаточно сложные — роликовые беговые дорожки, гимнастические комплексы «Здоровье», велотренажеры и ряд других. В различных регионах страны такие прогрессивные виды тренажеров, как гребные,

На снимке — комплексный тренажер для детей в возрасте от двух до четырнадцати лет «домашний стадион».

СТАДИОН В КВАРТИРЕ

Рассказывает заместитель председателя Спорткомитета СССР А. ЛУКАШ.



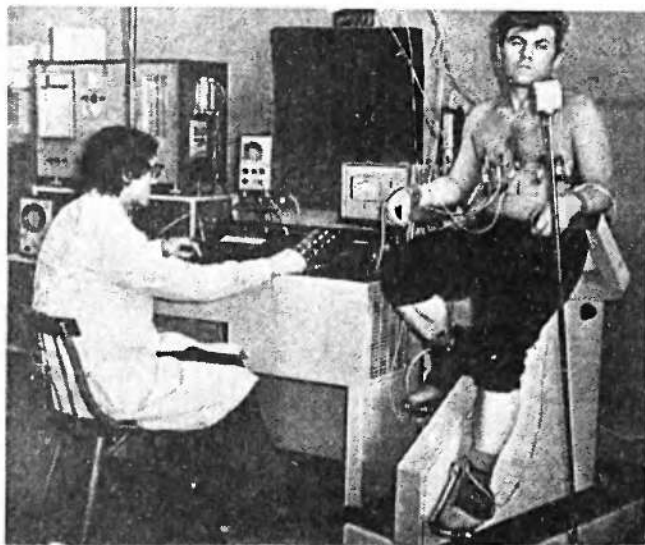
беговые, велосипедные, числятся в списках дефицитных. Причины дефицита хорошо известны Спорткомитету СССР, и он принимает необходимые меры для ликвидации нехватки этих товаров.

Нужно сказать, что далеко не все просто в деле производства сложных комплексов тренажеров: существует ряд серьезных проблем.

Так, проектировщики жилых зданий — в равной степени городских и сельских — придерживаются концепции, что физической

подготовкой надлежит заниматься в специализированных помещениях — спортзалах и на стадионах. Если иметь в виду подъем массовости физической культуры и спорта, то подобная концепция ошибочна: свободное от работы или занятий время у большей части взрослого населения и школьников совпадает, и чтобы обеспечить их занятия общей физической подготовкой в спорткомплексах, надо построить еще один равный по площади город спортивных сооружений. Такое, во-первых, не-





Об этом тренажере уже рассказывалось в журнале («Наука и жизнь», № 2, 1984 г.). Цена тренажера-велозергометра 2500 рублей, и он продается организациям и учреждениям по безналичному расчету. Разработчик — подразделение Министерства автомобильного транспорта УССР.

реально и, во-вторых, совершенно нецелесообразно. И получается, что нет возможности во многих случаях сделать в квартире турник для школьника или уста-

Домашний тренажер, демонстрировавшийся на выставке спорттоваров. Позволяет имитировать езду по дороге с подъемами. Наушник создает музыкальный фон и служит датчиком ЧСС — частоты сердечных сокращений — она регистрируется встроенным прибором.



новить «шведскую стенку» — не рассчитаны на это во многих домах квартирные перегородки, стены: обрушиться могут. Нужно их усиливать. Это, кстати, повысит их звукоизоляционные качества, что тоже немаловажно.

Вероятно, будет правильно со всех точек зрения, если создатели тренажеров вместе с архитекторами, строителями, врачами-гигиенистами и спортивными тренерами соберутся за одним столом и сообща решат вопрос.

Другая немаловажная проблема — определение «тиража» таких сложных изделий, как, например, комплекс «домашний стадион», который представлен на фотографии, сданной на ВДНХ СССР в павильоне «Физкультура и спорт». Комплекс предназначен для

общей физической подготовки детей от 2 до 14 лет, он многофункционален — есть кольца, качели, турник, канат, стенка и даже лонггинг — снаряд для вращения тела вокруг горизонтальной оси.

Завод-изготовитель может выпускать «домашний стадион» крупными сериями. А сколько нужно? Торговые базы весьма осторожно подходят к определению объемов производства и номенклатуры изделий, так как, с одной стороны, испытывают трудности, связанные с транспортировкой и хранением товара, а с другой стороны, зачастую не знают, будут ли изделия пользоваться спросом у населения. Иными словами, не организовано изучение конъюнктуры спроса. В этом деле тоже назрела необходимость объединения усилий Минторга СССР, Спорткомитета СССР и Минздрава СССР.

Тенденция к росту потребности в тренажерах просматривается, и в связи с этим надо совершенствовать их производство. Пока что выпуском их занимаются неспециализированные предприятия — для них эта продукция является побочной, а имеющаяся практика показывает, что только специализированные производственные объединения могут стопроцентно обеспечить спрос при высоком качестве изделий, красивом внешнем виде, доступной цене и будут постоянно работать над совершенствованием и расширением ассортимента.

Спорткомитет СССР принимает меры для разрешения проблем.

Беседу записал специальный корреспондент журнала
Н. ЗИМНИЙ.

От редакции. Хотелось бы услышать мнение читателей относительно спроса на тренажеры и потребности в них. Хотели бы вы, например, приобрести «домашний стадион» в личное пользование, каким требованиям он, по вашему мнению, должен удовлетворять? Предложите также свои конструкции как самих тренажеров, так и их элементов — ваши предложения будут доведены до сведения организаций, работающих над выпуском тренажеров.

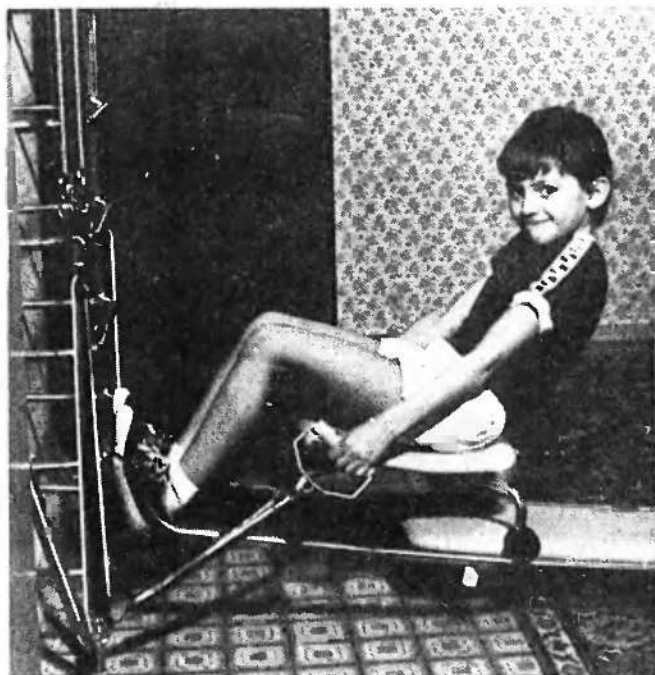
На следующих страницах опытный тренер Ю. В. Шапошников предлагает комплекс упражнений на гимнастическом тренажере «Здоровье», который уже несколько лет выпускается промышленностью.

Сегодня все чаще можно видеть в квартирах гимнастический комплекс «Здоровье», который занимает там почетное место. Этот тренажер универсален, он объединяет в себе гимнастическую стенку, перекладину, эспандеры, приспособление для развития мышц ног и спины. Цена тренажера 130 рублей.

Комплекс «Здоровье» состоит из вертикальной металлической рамы высотой 230 сантиметров, которая крепится к стене, и откидной рамы, используемой как топчан при выполнении ряда упражнений. По откидной раме движется тележка, связанная с вертикальной рамой двумя пружинками. На вертикальной раме установлены эспандеры (по три пружины в каждом) с системой блоков для создания усилия в любом направлении. Конструкция эспандеров позволяет легко изменять количество пружин.

Заниматься на тренажере физическими упражнениями могут и взрослые и дети. Пригоден он и для любителей атлетической гимнастики.

Предлагаем вниманию читателей комплекс физических упражнений на тренажере. Каждое упражнение выполняйте 10—15 раз, а по мере тренированности в двух или трех подходах. После выполнения упражнения делайте паузу 40—60 секунд, во время которой ходите, сделайте дыхательные упражнения и расслабьте те мышцы, на которые приходилась наибольшая нагрузка. Выполняя упражнения с использованием эспандеров, следите за тем, чтобы возвра-



ТРЕНАЖЕР «ЗДОРОВЬЕ»

Старший тренер московского бассейна «Чайка»
Ю. ШАПОШНИКОВ.

щение в исходное положение происходило плавно, с сопротивлением, а не за счет резкого расслабления мышц.

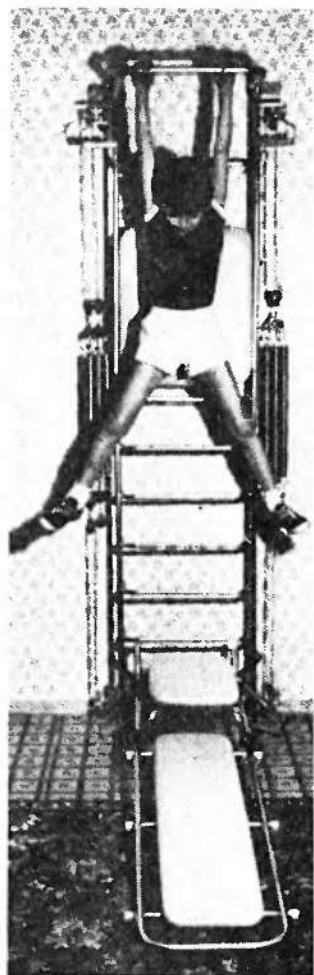
1. Сделайте вис на перекладине, держа руки на ширине плеч хватом сверху. Сгибая руки, подтянитесь до касания перекладины подбородком — вдох. Разгибая руки, вернитесь в исходное положение — выдох. Это упражнение развивает двуглавые мышцы плеча (бицепсы), мышцы

плечевого пояса и широчайшие мышцы спины.

2. Сделав вис на перекладине, поднимите прямые, сомкнутые ноги вперед так, чтобы они образовали с туловищем прямой угол. Зафиксируйте положение на 2—3 секунды, после чего плавно опустите ноги в исходное положение. Это упражнение развивает мышцы брюшного пресса.

3. Встаньте спиной к вертикальной раме, поднимите руки вверх и возьмите верх-





ние ручки эспандера. Сгибая руки, опустите их к плечам — вдох. Вернитесь в исходное положение — выдох. Для выполнения этого упражнения эспандер должен иметь полный набор пружин. Упражнение развивает двуглавые мышцы плеча (бицепсы), грудные мышцы и широчайшие мышцы спины.

4. Встаньте лицом к вертикальной раме на расстоя-



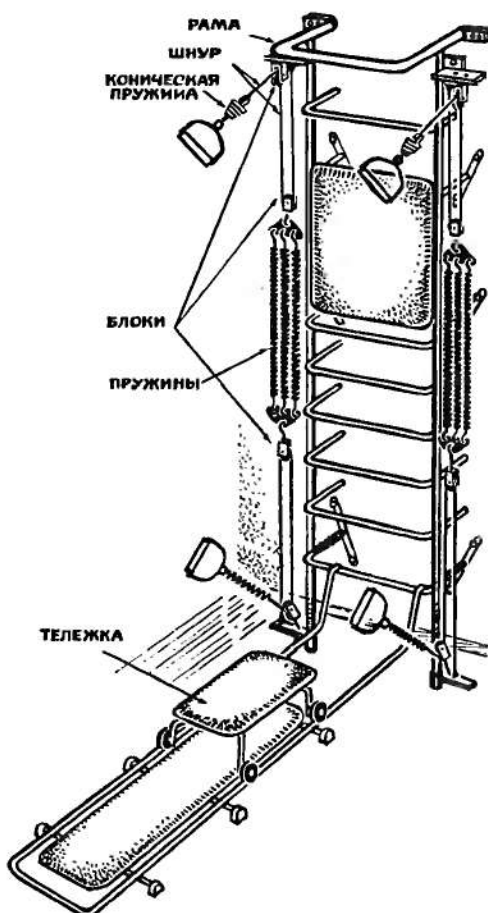
ние шага. Наклонитесь вперед, прямые руки положите на перекладину вертикальной рамы на уровне пояса и, не сгибая руки и ноги, проделайте три-четыре пружинящих наклона вперед. Затем вернитесь в исходное положение. В исходном положении делайте глубокий вдох, во время наклонов вперед — выдох. Упражнение развивает подвижность в плечевых суставах и способствует улучшению осанки.

5. Встаньте спиной к вертикальной раме, поднимите руки вверх и возьмитесь за верхние ручки эспандеров (предварительно оставив в них по одной пружине), поверните ладони в стороны. Не сгибая руки, опустите их через стороны вниз и сделайте выдох. За-



тем плавно, с сопротивлением вернитесь в исходное положение — вдох. Это упражнение развивает широчайшие мышцы спины и грудные мышцы.

6. Положите на пол откидную раму-топчан, соединив ее с нижней перекладиной вертикальной рамы. Сядьте на сиденье рамы лицом к стене, выпрямите ноги и упритесь ими в нижнюю перекладину, наклони-





тись вперед и прямыми руками возьмитесь за нижние ручки эспандеров. Отклоняя туловище назад, лягте на спину — вдох, затем плавно, с сопротивлением вернитесь в исходное положение и наклонитесь как можно ниже вперед — выдох. Движение выполняйте с тремя пружинами в каждом эспандере. Это упражнение развивает мышцы спины.

7. Поставьте тележку на откидную раму, присоедините к ней пружины и сядьте лицом к стене. Согнутыми ногами упритесь в пере-



кладину, руками держитесь за сиденье. Разгибайте и сгибайте ноги. Для увеличения нагрузки можно держать в руках нижние ручки эспандеров. Упражнение развивает четырехглавые мышцы бедра.



8. Сядьте на тележку и прислонитесь спиной к вер-

тикальной раме. Возьмите в руки нижние ручки эспандеров и поднимите их к плечам, смотрите прямо перед собой. Растягивая эспандеры, поднимите руки вверх — вдох. Затем опустите руки к плечам — выдох. Упражнение можно видоизменить, разгибая и сгибая руки поочередно. Упражнение развивает трехглавые мышцы плеча (трицепсы) и мышцы плечевого пояса.



9. Сядьте на тележку спиной к вертикальной раме, в руки возьмите нижние ручки эспандеров хватом снизу и прижмите локти к ту-

ловищу. Предварительно оставьте в эспандерах по одной пружине. Поочередно сгибайте и разгибайте руки в локтевых суставах. Дыхание равномерное. Упражнение развивает двуглавые мышцы плеча (бицепсы).



10. Сядьте на тележку спиной к стене. В руки возьмите нижние ручки эспандеров и поднимите их к плечам. Не сгибая ноги в коленях, наклонитесь вперед — выдох. Плавно, с сопротивлением вернитесь в исходное положение — вдох. Упражнение развивает мышцы брюшного пресса.



КАК БЫЛИ ОТКРЫТЫ ПРЫГАЮЩИЕ ГЕНЫ

Можно сказать, что история генетики началась с неудачи. Когда более ста лет назад австрийский естествоиспытатель Грегор Мендель сформулировал основные законы генетики, современные ему ученые по различным причинам не заинтересовались его открытием. И законы Менделя были переоткрыты лишь на несколько десятилетий позже, тогда же была оценена и его роль в развитии генетики.

Нечто подобное произошло и в наше время, когда было обнаружено, что некоторые гены способны менять свое местоположение.

Кандидат биологических наук А. ЛУЧНИК (Институт биогенетики развития им. Н. К. Кольцова АН СССР).

Эта история содержит все для того, чтобы называться научной сказкой, — одинокая исследовательница, благородно настаивающая на своих идеях, находясь в интеллектуальной ссылке, и даже высмеиваемая многими, отомщена дальнейшим переоткрытием ее результатов другими учеными.

В 1983 году 82-летняя Барбара Мак-Клинтон была удостоена Нобелевской премии за открытие, сделанное почти 40 лет назад.

Изучение «прыгающих генов» — как часто теперь называют подвижные элементы в ДНК, открытые Б. Мак-Клинтон, — сейчас стало обширной и интенсивно разрабатываемой областью молекулярной биологии. Это участки ДНК, способные передвигаться из одного места в хромосомах в другое, встраиваясь рядом с генами и часто меняя при этом их работу.

СЕКРЕТ НЕУДАЧИ

Именно благодаря свойству многих прыгающих генов изменять работу соседних с ними обычных генов Мак-Клинтон и удалось сделать вывод об их перемещениях. Вывод этот был сделан «на кончике пера». Ген то работал, то замолкал, а Б. Мак-Клинтон утверждала, что во всем виноват некий подвижный элемент, расположенный по соседству. Ни сам ген, ни подвижный элемент при этом никто не видел. Такая логика была не сразу воспринята даже генетиками — представителями самой абстрактной из биологических наук.

Дело в том, что в 40-е годы, то есть когда было сделано это открытие, еще не знали, что гены состоят из ДНК, и не умели выделять для изучения отдельные гены или их куски в чистом виде, как это делают теперь. Так как гены определяют внешние (и не только внешние) признаки организма, об их существовании судили лишь по этим признакам, вернее по их поведению при скрещивании животных или растений. Предмет, изучавшийся генетиками, нельзя было увидеть в микроскоп или получить в пробирке. Поэтому генетика и была абстрактной наукой, резко выделяющейся этим из круга других биологических наук.

С середины XX века классическая гене-

тика перестала получать большую часть новой информации о механизмах наследственности. Эту роль в современной науке заняли молекулярная биология и ее раздел — молекулярная генетика, науки, имеющие дело с конкретными молекулами ДНК, о существовании которых классическая генетика могла лишь догадываться. Работы Мак-Клинтон — один из последних мощных всплесков чистой классической генетики, после чего эта наука стала взаимодействовать с молекулярной биологией и в этом своем проявлении дает сейчас замечательные результаты. (Методы классической генетики сами по себе в наше время используют главным образом в прикладных науках — селекции и медицине.) Именно поэтому после рождения в 1953 году новой науки — молекулярной биологии — нельзя было рассчитывать на признание работ Мак-Клинтон новой плеядой ученых. В ее работах использовались методы, абсолютно непонятные большинству молекулярных биологов — людей, привыкших мыслить весьма конкретно.

То, что работы Мак-Клинтон не восприняли многие генетики, связано также с тем, что она покусалась на один из главных постулатов генетики — постоянство расположения генов в хромосомах. Сейчас ясно, что ее открытие не отменяет этот постулат, а лишь вносит в него интересные дополнения. Однако в то время Мак-Клинтон имела неосторожность так сформулировать суть своего открытия, что замахнулась на «догму». Это и сейчас не упускают иногда поставить ей в вину.

Надо сказать, что хотя выводы Мак-Клинтон о существовании мобильных контролирующих элементов и их биологическом значении не приняла даже многие генетики, именно они выбрали ее в 1943 году членом Национальной академии наук США, а позже — президентом Американского генетического общества. Главную роль в этом признании сыграла другая ее работа, опубликованная в 1931 году, о которой мы еще расскажем.

ОТКРЫТИЕ

После окончания Корнеллского университета в 1923 году Мак-Клинтон 20 лет работала в различных институтах и университетах США в рамках стажировок и науч-

ных договоров. В то время женщине в США очень трудно было найти работу в науке. Получить постоянную должность ей удалось лишь в 1942 году в Институте Кариеги в Вашингтоне — одном из лучших генетических институтов США, хотя поселилась и работала она с этого времени в поселке Колд-Спринг-Харбор в штате Нью-Йорк. Здесь она в одиночку начала работу по изучению природы генетической нестабильности у кукурузы. Она изучала наследование гена, определяющего окраску зерен в початках. В отсутствие этого гена или вследствие его мутации зерна кукурузы лишены окраски. В ходе работы Мак-Клинтон обратила внимание на случаи пятнистой окраски отдельных зерен и предположила возможность существования второго гена, который мог то включать, то выключать ген окраски, что и приводило бы к появлению окрашенных участков на фоне бесцветного зерна.

Хотя гены в то время увидеть не могли, уже знали, что они расположены в один ряд на хромосомах. Если при скрещивании родителей два признака часто передавались потомку вместе, делался вывод, что гены расположены рядом, или, как говорят генетики, сцеплены. Чем чаще гены передаются вместе, тем теснее их расположение в хромосоме и на генетической карте — схеме хромосомы.

В результате скрещиваний, проведенных Мак-Клинтон, выяснилось, что второй ген находится совсем рядом с геном, определяющим окраску (то есть очень часто передается потомству вместе с этим геном). В присутствии этого второго гена, который она назвала «хромосомный диссоциатор», ген окраски не работал. Когда же ген-диссоциатор исчезал из непосредственного соседства (перепрыгивал куда-нибудь еще), ген окраски начинал работать. Если это происходило в ходе развития отдельных зерен кукурузы, возникала пятнистость зерна.

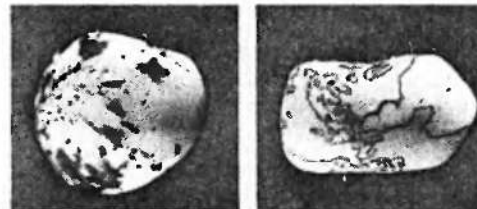
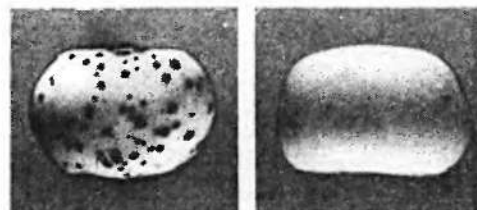
В ходе экспериментов Мак-Клинтон обнаружила, что существует еще и третий ген, расположенный далеко от первых двух. Этот ген она назвала активатором. Он был необходим для успешных прыжков гена-диссоциатора. Ген-активатор и сам по себе обладал способностью прыгать. Позднее обнаружилось, что ген-активатор тоже может менять работу соседних с ним генов.

Таким образом, было открыто два типа подвижных элементов, названных диссоциаторами и активаторами, которые влияют на работу соседних с ними генов. Сейчас выводы Мак-Клинтон о существовании двух типов подвижных элементов, сделанные на основании изучения наследования окраски зерен кукурузы, блестяще подтверждены с использованием методов геновой инженерии.

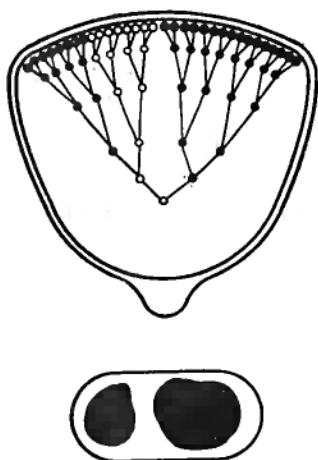
В 1951 году она выступила на ежегодном симпозиуме по количественной биологии в Колд-Спринг-Харборе с итогами шестилетней работы, очертив ее главные результаты и выводы. Доклад был встречен аудиторией очень холодно. Лишь немногие поняли, что она говорила, и еще более немногие готовы были согласиться с этим. Некоторые просто отказывались верить, что один человек



Барбара Мак-Клинтон в самом начале своей научной карьеры и в наши дни, во время доклада о своих работах.



Кукурузные зерна, пятнистая окраска которых вызвана «прыжками» подвижных элементов.



(а Барбара всегда работала одна) мог сделать всю работу, необходимую для того, чтобы обосновать столь далеко идущие выводы.

ЖЕНСКИЙ ПОРТРЕТ В ИНТЕРЬЕРЕ

Об упорстве и решимости Барбары Мак-Клинткок говорит то, что, несмотря на такую реакцию коллег на ее работу по подвижным генетическим элементам, она продолжала ежедневно по многу часов работать в лаборатории. Более 30 лет она работала совсем одна и публиковала большую часть своих статей в ежегодном отчете Института Карнеги, избегая публикаций в широко известных журналах. Однако Барбара, по признанию тех, кто ее знал, всегда была чуткой и доброй женщиной, готовой оказать человеческую поддержку любому сотруднику лаборатории или внимательно выслушать рассказы об их личных проблемах. Ее научная изоляция отнюдь не означала того, что она игнорировала друзей и коллег.

Когда ей сообщили о присуждении Нобелевской премии, она сказала: «Не знаю,

Тан, в результате перемещений подвижного элемента возникает пятнистость зерна. В ходе развития зерна в некоторых клетках случайным образом происходит перемещение подвижного элемента. Все потомки таких клеток будут окрашены и сломаются в пятно на поверхности зрелого зерна. Чем раньше произошел «прыжок» подвижного элемента, тем крупнее будет это пятно.

справедливо ли награждать человека за то, что все эти годы он получал удовольствие, задавая растению кукурузы разные вопросы и получая ответы». Хотя ей уже 84 года, она все так же «задает вопросы и получает ответы».

Сейчас Барбара Мак-Клинткок по-прежнему живет спартанской и довольно уединенной жизнью в поселке сотрудников Лаборатории Колд-Спринг-Харбор. Но она так и не стала сотрудником этой лаборатории. Она оставалась сотрудником Института Карнеги вплоть до 1967 года, когда ей исполнилось 65 лет. После этого и по сей день она является почетным членом института.

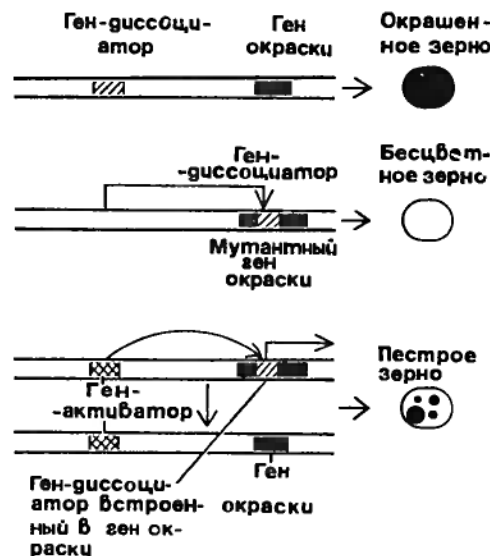
До последнего времени она жила в двух комнатах строения, бывшего ранее конюшней. Сейчас она занимает маленькую квартиру в здании общежития для сотрудников лаборатории. Как и ранее, у нее нет сотрудников, лаборанта или секретаря.

Летом прошлого года Б. Мак-Клинткок побывала в Москве, на конференции Федерации европейских биохимических обществ.

НЕ ТОЛЬКО ПРЫГАЮЩИЕ ГЕНЫ

Часто бывает так, что лауреат Нобелевской премии достоин этой награды не только за то, за что ему ее присудили, но также и за что-то еще. Барбара Мак-Клинткок как раз пример такого ученого. Хотя ее имя стало известно большинству молекулярных биологов лишь благодаря открытию мобильных генов, любой студент-генетик в два счета вам объяснит, кто такая Мак-Клинткок и в чем суть ее открытия. К вашему удивлению, это не будет открытие прыгающих генов. Открытие Мак-Клинткок, описанное во всех учебниках генетики, — доказательство того, что гены находятся в хромосомах.

В начале нашего века американец В. Сэттон и немец Т. Бовери обратили внимание на сходство в распределении генов при их передаче от родителей к детям с поведением хромосом, наблюдаемым под микроскопом при делении половых клеток. Это заставляло многих предполагать, что гены находятся в хромосомах, однако четких доказательств этому до работы Мак-Клинткок получено не было. Суть этой работы в том, что Мак-Клинткок удалось получить линию кукурузы, одна из хромосом которой (хромосома № 9) имела под микроскопом необычный внешний вид. На одном конце она имела утолщение и при этом была длиннее, чем нормальная хромосома № 9. Кроме того, эта линия кукурузы имела два сцеплен-



Мутация гена окраски зерна кукурузы возникает при встраивании в него гена-диссоциатора. Если в этой же клетке есть ген-активатор, то при развитии зерна в некоторых клетках он вызывает перемещение гена-диссоциатора. Когда ген-диссоциатор удаляется, ген окраски снова начинает работать.

ных гена, определяющих цвет и крахмалистость початков. Как мы знаем, сцепление связано с тем, что оба гена находятся рядом в одной хромосоме. Те редкие случаи, когда гены «расцепляются», связаны с разрывом хромосом, обменом кусками между ними. И вот обнаружилось, что именно в тех случаях, когда сцепленные признаки расходились по разным растениям, под микроскопом было видно, что заметная хромосома № 9 обменивалась своими частями с другой хромосомой. После этого не осталось сомнений в том, что гены находятся в хромосомах.

УСИЛИТЕЛИ

Глядя из середины 80-х годов на работу Мак-Клинток, сделанную 40 лет назад, нельзя не увидеть еще один пророческий результат ее работы. Хотя Нобелевскую премию ей присудили за открытие прыгающих генов, сама она выбрала другое название для своего открытия — контролирующие элементы. Мак-Клинток придавала значительно большее значение тому факту, что открытые ею элементы меняют работу соседних с ними генов, чем тому, что они способны менять свое положение в хромосомах.

Надо сказать, что еще в 1925 году американский генетик А. Стертевант показал, что ген может изменять свою работу в зависимости от того, какие гены его окружают, и назвал этот феномен «эффектом положения». В 30-е годы это явление было детально исследовано советским генетиком Б. Н. Сидоровым, выяснившим многие важные свойства этого эффекта.

В 1980 году эффект положения был перенесен на молекулярном уровне швейцарскими учеными Р. Гроспедлем и М. Биристилом, после чего молекулярные работы в этом направлении посыпались как из рога изобилия. Участки ДНК, способные активировать работу генов, были названы усилителями. Оказалось, что многие усилители способны активировать ген, находясь за несколько тысяч нуклеотидов от точки начала считывания гена или даже будучи встроенными в хромосому после гена. Прыгающие гены часто содержат последовательности ДНК, обладающие свойствами усилителей. Этим часто и объясняется их влияние на соседние гены. (Интересно, что в опытах Мак-Клинток подвижные элементы выключали ген, а не активировали, так что усилители могут тут быть совсем ни при чем.) Несмотря на понимание всей важности усилителей в работе генов, механизм их действия пока остается неясным.

Мак-Клинток, однако, в своих представлениях пошла еще дальше — она предположила, что открытые ею контролирующие элементы передвигаются в геноме закономерно и тем самым контролируют работу генов в ходе развития организма из зародыша. Эти представления отвергаются сейчас большинством ученых.

То, что Мак-Клинток считала возможным закономерное перемещение контролирующих элементов в ходе развития организма, сильно повредило восприятию ее открытия.

ЗОЛУШКА СТАНОВИТСЯ ПРИНЦЕССОЙ

Прыгающие гены были открыты вновь сначала у бактерий Й. Йорданом, Х. Зедлером и П. Штарлингером (ФРГ) в 1968 году, и почти одновременно они были описаны американцем Дж. Шапиро. В 1977 году они были обнаружены у высших организмов (у дрозофилы) в лабораториях наших соотечественников Г. П. Георгиева и В. А. Гвоздева. За это открытие большая группа ученых, работающих в этих лабораториях, в 1983 году была удостоена Государственной премии СССР. Интересные работы по изучению подвижных генов ведутся в Институте общей генетики АН СССР Т. А. Герасимовой совместно с сотрудниками лаборатории Г. П. Георгиева. Обнаружен новый класс мутаций — «транспозиционные взрывы» — массовое и в известной мере направленное перемещение подвижных генетических элементов (см. «Наука и жизнь» № 11, 1984 г.).

Все эти открытия были сделаны с использованием совершенно иных методов, нежели те, которыми пользовалась Мак-Клинток. Правда, при работе с бактериями тоже все началось с того, что изучалась природа мутаций некоторых генов, которые, как затем выяснилось с помощью молекулярных методов, возникли под действием прыжка подвижного элемента.

Думая о присуждении Нобелевской премии Барбаре Мак-Клинток, невольно задаешь себе вопрос: кто же все-таки создал наши сегодняшние представления о подвижных генетических элементах — Мак-Клинток в 40-е годы или ученые, вновь их открывшие в 70-е? Не будь переоткрытия, молекулярные биологи и не вспомнили бы о Мак-Клинток. Но не будь открытия Мак-Клинток, ничего бы не изменилось в ходе развития науки — прыгающие гены открыли бы молекулярные биологи. Тогда за что же дали премию?

Премии дали за то, что Мак-Клинток все-таки была первой, хотя и не признанной долгое время. Довольно часто, и это справедливо, Нобелевскую премию дают не тем, кто создал современные представления о чем-либо, а тому, кто первый в истории прикоснулся к новому, пусть человечество это сразу и не оценило.

А то, что открытие не признали сразу, тем хуже для непризнавших. Признавших было тоже немало, только не они делали погоду в тот период развития науки. Присуждение Нобелевской премии Барбаре Мак-Клинток и им награда.

ЛИТЕРАТУРА

Георгиев Г. П. Подвижные гены. «Наука и жизнь» № 5, 1981 г.

Георгиев Г. П. Прыгающие гены. «Химия и жизнь» № 12, 1984 г.

Федорофф Н. В. Подвижные генетические элементы нунурузы. «В мире науки» № 8, 1984 г.

Хесин Р. Б. Непостоянство генома. М., «Наука», 1984.

МАТЕМАТИКА В ПОСТИЖЕНИИ РЕАЛЬНОСТИ

И. ГРЕКОВА.

Речь идет о книге, которую, взглянув на ее обложку, вряд ли захочет прочесть неспециалист. И напрасно! Несмотря на свое суховатое заглавие, книга может быть рекомендована самому широкому читателю — студенту, научному работнику, просто мыслящему человеку, если только он интересуется современным состоянием и перспективами развития науки в целом.

Всем известно, что мы живем в век всеобщей математизации знаний (нет, кажется, науки, куда не проникала бы математика со своим количественным аппаратом). Очень важно знать, как происходит этот проникновение и как, идя навстречу потребностям практики, трансформируется сама математика. Об этом, в сущности, и идет речь в книге. Ее содержание представляет собой, так сказать, философию прикладного математического исследования. То, что большинство примеров взято из области механики, объясняется просто тем, что такие задачи ближе других авторам по роду их практической деятельности.

Примечателен избранный авторами стиль изложения, в котором органически сочетается безупречная научность с занимательностью и юмором. Непринужденная, свободно льющаяся речь коллективного автора берет в плен, завораживает. Создается впечатление, будто разговариваешь с умным, широко образованным и веселым собеседником, свободно размышляющим на самые разные темы, не склонным возводить в догму никакие суждения, но ясно и убедительно отстаивающим свою точку зрения.

Несмотря на занимательность, книга бесконечно далека от нередко встречающихся образцов научно-популярной литературы, где авторы, вместо того чтобы честно, просто и здраво объяснить читателю, в чем дело, из кожи лезут вон, чтобы его позабавить. Этой цели служит не только интригующий, ложно-беллетристический тон таких книг, но и многочисленные «развлекательные» картинки с несмешными символическими человечками, карикатурными пучеглазыми девами и т. п. Читая такие книги, невольно вспоминаешь гоголевского Манилова, который разговаривал, «явя в лице своем выражение не только сладкое, но даже приторное, подобное той микстуре, которую ловкий светский доктор заставлял немилосердно, воображая ею обрадовать пациента».

И. И. Блехман, А. Д. Мышкин, Я. Г. Пановко. Механика и прикладная математика. Логика и особенности приложений математики. Москва, «Наука», 1983.

Ничего похожего — в рецензируемой книге; она написана на высоком деловом уровне, а элементы юмора и занимательности органически связаны с сутью дела и способствуют более глубокому ее пониманию.

Справедливо отмечая большую роль математических методов и ЭВМ во всех областях современной науки, авторы сосредоточивают внимание на том, какими путями доходит математика до своих приложений. Под «прикладной математикой» они понимают не отдельную науку, а особый аспект математики — а именно ее применение для решения задач, возникших не в самой математике, а за ее пределами.

Одним из важнейших вопросов, обсуждаемых в книге, является вопрос о специфической методологии прикладной математики, о ее отличии от так называемой «чистой» (иначе «теоретической») математики, о своеобразной логике прикладных исследований, отличающейся от классической формальной логики, царящей в чистой математике. Там, где идет речь о приложениях, бессмысленным становится строго дедуктивное построение исследования: от определений и аксиом к теоремам и следствиям. Авторы подчеркивают, что «чистую математику» университетской школы прикладное мышление, как правило, несвойственно, что ему приходится перестраиваться, порой — болезненно, при переходе от абстракций к реальным явлениям, постигать новые для него способы рассуждений и аргументации.

Книга в высокой степени современна. Авторы в курсе новейших достижений математики, естествознания, электронной вычислительной техники. Они знают гораздо больше того, что им удалось вместить в книгу; наличие этого «золотого запаса» сразу чувствуется при чтении.

Большое внимание уделяется в книге вопросу о степени математической строгости, уместной в прикладных исследованиях. Авторы развенчивают ходячее представление о якобы «абсолютной строгости», свойственной чисто математическим построениям, подчеркивая, что в разных областях математики и в разных сферах ее приложений существуют самые разные уровни строгости. Что касается «абсолютной строгости», то она вообще недостижима, ибо любое рассуждение ведется в терминах естественных языков, где смыслы слов несколько размыты и могут пониматься по-разному. Для авторов «доказательство» — это убедительная мотивировка справедливости рассуждения, а «строгость»

в прикладных исследованиях не самоцель, а способ избежать существенных ошибок. Вместе с тем они предупреждают об опасности вульгаризации математики, исследовательского волюнтаризма, так как именно он нередко приводит к грубым ошибкам.

Взамен строго дедуктивного метода рассуждений, характерного для чистой математики, в прикладной математике на первое место выходят рассуждения, которые авторы называют «рациональными»*. Это не строго логические, дедуктивные построения, состоящие из аксиом, определений, теорем и следствий; они гораздо ближе к тем, которыми мы пользуемся в повседневной жизни, говоря, например: «Небо что-то хмурится, возможно, пойдет дождь; возьму-ка я зонтик!». Встречаясь с необходимостью решать конкретные практические задачи, математика неизбежно деформализуется, спускается со своих заоблачных высот, сростается с жизнью, в каком-то смысле «гуманитаризируется».

Решать практические задачи классическими методами чистой математики невозможно хотя бы потому, что каждая математическая модель лишь приближенно отражает реальность. Тем не менее решать такие задачи можно и нужно, причем решать вовремя и экономно, применяя все доступные на данный момент средства. «Все методы существования приближения к истине — это методы первого сорта», — специально подчеркивают авторы. Они убедительно показывают, что прикладная математика — отнюдь не какой-то урезанный, неполноценный вариант «чистой», что это особый тип научной деятельности, требующий не меньшего, а в чем-то и большего развития, чем чистая математика.

Сравнивая два аспекта математики — «чистую» и «прикладную», — авторы анализируют различные смыслы понятий, применяемых там и здесь, таких, как «существование», «сходимость», «бесконечность» и т. д. Оказывается, очень многие «теоремы существования» — излюбленные сокровища чистой математики, — практически бесполезны, когда речь идет о приложениях, равно как и «сходимость», доказанная для бесконечной процедуры. Авторы предлагают новый подход к понятию «бесконечного», демонстрируя числа, практически равнозначные бесконечности, и предлагают их заменять на, так сказать, «честную бесконечность». Аналогично обстоит дело с числами настолько малыми, что их можно и нужно считать нулями. К этому примыкает позиция авторов в отношении событий с очень малыми (абсурдно малыми!) вероятностями. Вразрез с установившейся традицией они предлагают считать такие события не «практически невозможными», а «абсолютно невозможными» (например, событие, состоящее в том, что человек, не умеющий играть в шахматы и наугад пере-

ставляющий фигуры на доске, выиграет у чемпиона мира). Можно возражать против термина «абсолютно» (мне, например, он кажется излишним), но прогрессивная направленность таких «еретических» рассуждений несомненна.

Большое внимание уделяют авторы вопросу создания математических моделей (вопрос крайне важный для практиков), процедуре анализа этих моделей и выработки рекомендаций. Не могу только полностью согласиться с авторами, когда они надеются, что искусство (именно искусство!) создания удачных моделей когда-нибудь станет наукой. Думаю, что не станет, так же как не станет наукой, скажем, искусство актерской игры...

К позиции авторов в вопросе о преподавании математики будущим инженерам я целиком присоединяюсь. Однако, ратуя против чрезмерной формализации преподавания математики во вузах, авторы практически обходят молчанием не менее важную проблему преподавания математики в школе. Здесь имелись (и до сих пор не изжиты) перегибы в сторону излишней формализации. По моему глубокому убеждению, школьников с самого начала нужно приучать не к формально-логическим, а к убедительным рассуждениям при решении практических задач. Математика для них должна быть оружием, а не мертвой догмой.

Книга в целом имеет большую познавательную ценность. Ее с интересом прочтет и специалист, применяющий математику для решения задач физики, механики, техники, и просто любознательный читатель. Для последнего самыми интересными будут, пожалуй, набранные петитом сноски и подборки высказываний специалистов на обсуждаемую тему. Некоторые из них выглядят даже парадоксально. Например, к вопросу о строгости доказательств цитируются высказывания А. Эйнштейна: «Если не грешить против разума, нельзя вообще ни к чему прийти», и П. Эренфеста: «Последовательность всегда ведет к дьяволу» (стр. 28). В связи с рассуждениями о природе доказательства (стр. 63) авторы в сноске замечают: «Рассказывают, что маркиз Франсуа Антуан де Лопиталь, автор первого в истории учебного по математическому анализу, ответил одному из оппонентов, который нашел логические пробелы в каком-то из данных Лопиталем доказательства: «Даю вам честное слово дворянина, что эта теорема верна». Вот насколько широко может трактоваться понятие доказательности! Конечно, авторы понимают (честное слово), что довод Лопиталья далеко выходит за рамки математических рассуждений. Однако «принцип доверия» в общем случае не так уж плох, и мы постоянно опираемся на него в обыденной жизни, когда имеем дело со справочниками, весками, пиктограммами и т. п.».

По поводу разумного количества подтверждений установленного экспериментально факта авторы цитируют Козьму Прутков, который «поведал, что некий Кучерстон, желая испытать новую двуколку,

* Лично мне этот термин не кажется очень удачным. Употребляемое в книге Д. Поля «Математика и правдоподобные рассуждения» английское слово «plausible» лучше переводится как «убедительные».

«легкомысленно в оную вскочил, отчего она, ничем в оглоблях придержана не будучи, в тот же миг и от тяжести совсем назад опрокинулась, изрядно лорда Кучерстона затылком об землю ударив. Однако сим кратким опытом отнюдь не довольный, предпринял он таковой сызнова проделать; и для сего трикратно снова затылком о землю ударился. А как и после того, при каждом гостей посещении, пытаюсь

объяснить им свое злोकлучение, он по-прежнему в ту двуколку вскакивал и с нее на землю хлопался, то напоследок, острый перед тем разум имел, мозгу своего, от повторных ударов, конечно лишился».

Чтобы не уподобляться лорду Кучерстону, не буду множить число примеров. Думаю, что и без них ясно, какая перед нами оригинальная, глубокая и занимательная книга; а это и было моей целью.

Нам думается, что автор сильно преуменьшил количество примеров, которое могло бы уподобить нас лорду Кучерстону, и поэтому позволим себе несколько умножить число их, считая, что границы уподоблений вышеупомянутому лорду и в этом случае останутся еще в достаточном отдалении, а желание прочитать книгу приблизится.

ИЗ ВСТУПЛЕНИЯ «ОТ АВТОРОВ»:

Многие коллеги предупреждали нас, что только вполне зрелые специалисты правильно поймут общую установку книги, а часть читателей (в особенности молодежь) может воспринять книгу как некую декларацию математической распушенности и вседозволенности. И все же мы рассчитываем, что риск такого грубо ошибочного истолкования относительно невелик и книгу можно адресовать самому широкому кругу читателей, не сопровождаемая ее ограничительной надписью «Детям до 16 лет читать запрещено».

«ЛОГИКА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ»:

Именно ослабление требований и строгой дедуктивности формулировок, рассуждений и доказательств позволяет прикладной математике получать результаты, не достижимые средствами чистой математики; прикладная математика, опираясь на рациональные рассуждения, дает возможность добывать полезную информацию в тех случаях, когда чистая математика не дает ничего или требует неоправданной затраты усилий.

Вспоминается шуточный рассказ о воздухоплателях, которые на воздушном шаре попали в туман и потеряли ориентировку. Пролетая на небольшой высоте мимо наного-то человека, они крикнули ему: «Где мы?» Тот подумал, ответил им вслед: «Вы на воздушном шаре!» Через некоторое время один воздухоплатель сказал другому: «По трем причинам можно заключить, что это был математик. Во-первых, он ответил, лишь подумав. Во-вторых, его ответ был совершенно точен. И, в-третьих, из этого ответа нельзя извлечь никакой пользы...» Авторы думают, что это был чистый математик!

...Можно напомнить афоризм: «Чистая математика делает то, что можно, так, как нужно, а прикладная — то, что нужно, так, как можно». Он в целом правильно передает тенденции, хотя слово «нужно» здесь употреблено в различных смыслах. Имея в виду только второй смысл, скажем, что прикладная математика призвана делать то, что нужно, и так, как нужно.

«Лучше найти удовлетворительное решение задачи, но в срок, чем получить полное решение задачи к тому времени, когда оно станет бесполезным» (Н. С. Бахвалов).

«РАЦИОНАЛЬНЫЕ РАССУЖДЕНИЯ»:

Э. Борель подробно останавливается на понятии достоверности, говоря, в частности, что «наша практическая достоверность рав-

ноценна теоретической достоверности математиков. Мы столь же уверены в существовании Лондона, как и в свойствах конечных сечений». Но ведь доводы в пользу существования Лондона имеют не дедуктивный, а рациональный характер; таким образом, на основе рациональных рассуждений можно достичь абсолютной достоверности.

«Раньше, чем разрыть навозную кучу, надо оценить, сколько на это уйдет времени и какова вероятность того, что там есть жемчужина» (А. Б. Мигдал). К сожалению, до сих пор широко применяются схемы рассуждений, требующие большого труда при их реализации, но мало повышающие степень достоверности результатов.

«АНАЛИЗ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ»:

Эпиграф: «Истина всегда оказывается проще, чем можно было предположить» (Р. Фейнман).

«ОШИБКИ»:

...Заметим, что получение и обработка статистических данных требуют значительно большего внимания и навыков, чем это иногда себе представляют. Не только для развращения читателей приводятся шуточные слова одного англичанина: «Существует три вида лжи: во-первых, ложь вынужденная, которая извинительна, ложь — низкая, для которой нет никакого извинения, и статистика».

«ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ»:

В преподавании необходимо подчеркивать, что конечной целью прикладного математического исследования является не создание абстрактной логической системы, а эффективное решение вопроса, лежащего за пределами математики. Для этого должны применяться любые разумные средства: все методы существующего приближения и истине — это методы первого сорта..

Воспитание привычки думать и умения правильно рассуждать, причем не только при решении задач математического характера, — одна из важнейших целей курса математики.

В старой шутке речь идет о мальчине, которого попросили закрыть форточку, так как на улице холодно. Он возразил: «Разве на улице станет теплее, если я закрою форточку?» До чего же строг был мальчик и точности речи собеседника!

«Заставить человека думать — это значит сделать для него значительно больше, чем снабдить его определенным количеством инструкций» (Ч. Бэббедж).

«Умстуй и придет!» — повторил Л. Ф. Магницкий.

КОГДА ЖЕЛЕЗО ОГНЕОПАСНО

Морякам известны случаи самовозгорания груза. Такое бывает, например, с зерном. Пожары вызываются особыми микроорганизмами. Размножившись в толще зерна, микробы потребляют его жировые вещества, причем из-за активной деятельности микробов масса зерна сильно разогревается и может загореться. Но чтобы пожар на судне был вызван грузом железа — такое трудно себе представить. Однако такие случаи бывают.

Девятого июня 1981 года в гавань города Вишакхапатнам, расположенного на восточном побережье Индии, вошло панамское грузовое судно «Саникс Эйс». Когда открыли судовые люки, из трюмов пахло палящим жаром. В трюмах находились пористые гранулы железа, служащие полуфабрикатом для производства стали. Залить трюмы, в которых находился груз, водой оказалось невозможно, так как судно и без того было перегружено. Из него выгрузили все, что удалось, и отбуксировали за пределы порта. Около пяти сот тонн гранул, оставшихся в трюмах, продолжали тлеть почти месяц. И использованные для тушения пожара средства — вода, пена и огнетушащий порошок — оказались малоэффективными.

Подробно документирован случай самовозгорания железа на борту греческого грузового

судна «Агиос Гиоргис», вошедшего 17 сентября 1979 года в американский порт Нью-Хейвен. За двадцать дней до этого в чикагском порту большая часть трюмов была загружена такими же пористыми гранулами с большим содержанием чистого железа. В Нью-Хейвене обнаружилось, что температура в трюмах судна превысила 65 градусов, а еще через несколько часов она перевалила за сто градусов. В последующие дни температура поднялась до 540 градусов. Спешно произвели подсчеты и установили, что обшивка корабля сдвигается при температуре около 700 градусов. Было решено освободить от груза три трюма, температура в которых оказалась самой высокой. Остальные трюмы залили водой. После этого температура постепенно снизилась до 90 градусов, и «Агиос Гиоргис» взял курс на близлежащий город Ньюарк, в порту которого и был разгружен. Во время разгрузки было замечено, что гранулы, уже более десяти дней находившиеся под водой, на открытом воздухе вновь начали тлеть и дымиться.

Чем же объяснить эти странные случаи?

Один из самых ярких и запоминающихся опытов в школьном курсе химии — горение стальной проволоки. Ее конец раскаляют на огне и опускают в колбу с кислородом. В достаточно большом объеме кислорода может сгореть и крупный железный предмет. Например, во время пожара, случившегося на одном английском химическом заводе в конце прошлого века, от нагревания бочек с бертолетовой солью выделилось много кислоро-

да, так что весь завод оказался в среде с повышенным содержанием этого газа. Горели даже стальные лебедки.

Однако железо может гореть, точнее, сильно разогреваться без пламени и искр и в обычном воздухе, содержащем лишь 20 процентов кислорода. Надо лишь, чтобы площадь соприкосновения металла с воздухом, то есть площадь реакции, была достаточно большой. Тогда окисление пойдет быстро, с выделением большого количества тепла.

Именно это условие выполняется в гранулах (окатышах), получаемых при новом методе выработки железа — прямом восстановлении железа из руд. По этому методу подготовленная руда нагревается в среде восстановляющих газов — чаще всего водорода или окиси углерода. Получаются гранулы с высоким содержанием железа и большим количеством пор, занимающих до 50—75 процентов объема гранулы. Большая поверхность соприкосновения железа с воздухом в такой грануле иногда может приводить к активной реакции.

Произойдет ли такое самовозгорание, зависит от размера гранул и пор в них, плотности загрузки, интенсивности вентиляции в трюме, степени влажности и наличия ржавчины на железе и от ряда других факторов.

Саморазогрев железа можно предупредить, нагнетая в трюм газы с низкой реакционной способностью, например, азот или двуокись углерода.

По материалам журнала
«Натуур эн техник»
(Голландия)





Фото Е. Халдея.

ГЕОЛОГИ НА ВОЙНЕ

Б. КОТЕЛЬНИКОВ.

«Геология» и «война» — эти понятия кажутся несовместимыми. Мы привыкли к тому, что геологи — люди сугубо мирной профессии. В тиши гор, степей, в тайге, в тундре, наедине с природой разыскивают и раскрывают они кладовые угля, нефти, железной, медной руды и других ископаемых. Конечно, и в годы Великой Отечественной войны геологи тоже искали и находили новые месторождения меди, свинца, молибдена, вольфрама, никеля, магния, без которых немислимо было производство боеприпасов, боевой техники. Но здесь мы хотим рассказать не об этих геологах, а о войсковых геологах, которые несли службу непосредственно на фронте и от результатов работы которых там, на самой передовой линии, в значительной степени зависели и несокруши-

мость нашей обороны и успехи в наступлении.

Фронтные геологи давали научные инженерные обоснования для возведения фортификационных и других военных сооружений, для строительства аэродромов, прифронтовых дорог, мостов, причалов. Они готовили данные о проходимости местности для различных родов войск — для танков, тяжелой артиллерии, автотранспорта. В их задачу входили поиски источников воды, природных строительных и маскировочных материалов.

В мирное время у геологов есть возможность вести длительные, тщательные исследования. Во фронтовых условиях для выполнения задания командования давалось не более двух-трех суток, иначе терялся смысл работы. Причем выводы требовались однозначные: «да» или «нет». Обтекаемые формулировки типа «возможно», «может быть» исключались. И в то же время каждая ошибка, неточность в выводах и в рекомендаци-

● К 40-ЛЕТИЮ ПОБЕДЫ В ВЕЛИКОЙ
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

По бездорожью горной тундры, свозь бои и сражения советские танкисты прошли на этой боевой машине (ИС-2) от Мурманска до Берлина. 1945 год.

ях неминуемо привела бы к человеческим жертвам, к потерям времени в ходе операций. Вот какая ответственность ложилась на плечи геологов!

Во время Великой Отечественной войны на фронтах были созданы военно-геологические отряды (ВГО). Комплектуя их, Комитет по делам геологии СССР отбирал не просто научных работников, а людей энергичных, творчески мыслящих, умеющих принимать смелые решения.

Один из таких геологических отрядов, ВГО-2, был создан в конце 1942 года на Волховском фронте. Фронтом командовал будущий Маршал Советского Союза Кирилл Афанасьевич Мерецков. Его заместителем и начальником инженерных войск, которому подчинился отряд военных геологов, был кадровый военный инженер Аркадий Федорович Хренов.

А. Ф. Хренов закончил Великую Отечественную войну генерал-полковником, Героем Советского Союза. К тому времени, когда создавался военно-геологический отряд, у него за плечами уже были оборона Одессы и Севастополя. Хренов сразу же по достоинству оценил значение для войск небольшого — до восьмидесяти человек — формирования. Местность на Севере лесисто-болотистая, сложная и для ведения боя и для быта солдат. Потому умелое использование научных данных геологии, гидрогеологии, инженерной геологии, конечно, будет ощутимой помощью для армии и в обороне и в наступлении.

Начальником ВГО-2 был назначен недавний выпускник географического факультета



Самолет «По-2» (в санитарной модификации), на борту которого был установлен аэромагнитометр для проведения аэромагнитной съемки системы А. А. Логачева.



В. А. Буханевич, начальник Аэрофотогеологической экспедиции Комитета по делам геологии СССР (слева) и авиатехник В. А. Балякин на полевом аэродроме. 1946 год.

Оборудованный для аэрофотосъемки самолет «Р-5» на аэродроме в Оше (Киргизия). 1945 год.





Фото С. Мейстермана.

Бывший артиллерист Карельского фронта Герой Социалистического Труда А. Я. Сафронов у памятника боевой славы. Здесь, на Кольском полуострове, в горной тундре проходил рубеж нашей обороны.

МГУ Вадим Аркадьевич Буханевич. Его имя еще до войны знали многие. В 1931 году Буханевич (одновременно с В. Спиваченко) открыл растущий у нас, в отрогах Тянь-Шаня, дикий каучуконос — кок-сагыз. Наша страна в те годы остро нуждалась в каучуке.

В январе 1943 года войска Ленинградского и Волховского фронтов встречным ударом разбили крупную группировку фашистских войск в шлиссельбургско-синявинском выступе. В результате этой операции, носившей кодовое название «Искра», была пробита брешь в кольце вражеской блокады. Ленинград получил связь со страной по сухопутью, была проложена железнодорожная колея. В осажденный город пошла эшелоны с продуктами, боеприпасами, новыми воинскими частями. «Искра» показала, что близится пора перехода наших войск в решительное наступление. Наступать предстояло весной, в сложных условиях, среди болот. Для этого надо было очень точно знать, где могут, а где не могут действовать самоходная артиллерия, танки — главная ударная сила наземных войск. Где пройдут, не застряв в бездорожье, воинские части.

ВГО-2 получил от командования задание дать точные ответы на эти вопросы. Надо было определить пути, по которым во время наступления смогут пройти наши танки на территории, лежащей по ту сторону фронта.

В Москву, Казань, Пермь, туда, где в то время находились архивы различных научных учреждений и ведомств, отправили

срочных гонцов. Они привезли на Волховский фронт дубликаты, а то и оригиналы самых разнообразных карт: геологических, геоморфологических, геофизических, поверхностных четвертичных отложений, гидрологических, инженерно-геологических, гипсометрических, карты болот, растительности, почв, грунтов.

Эти карты помогли специалистам ВГО-2 выполнить труднейшее задание. Существовавшие воинские крупномасштабные топографические карты были дополнены необходимыми сведениями.

После этого надо было еще на практике, прямо на месте проверить правильность рекомендаций, которые геологи давали танкистам. С этой целью на Волховском, а затем и на Карельском фронте провели нечто вроде танкодромных испытаний.

Самым массовым был танк Т-34. Его и взяли за эталоны, когда проверяли, пройдет ли не пройдет он через природные «ловушки» — заболоченные участки, крутые склоны, через нагромождения крупных валунов, пней и т. д. Научным консультантом в отряд приезжал крупный советский геоморфолог и специалист по четвертичной геологии профессор МГУ К. К. Марков (впоследствии академик). С его участием проводили испытания танков на проходимость буквально в нескольких сотнях метров от переднего края нашей обороны.

В результате были составлены научно обоснованные методики, дающие возможность точно оценить, насколько данная местность проходима для танков. Выделили пять категорий сложности. Затем составили для танкистов специальные «карты проходимости». Их раскрасили пятью цветами, каждый цвет означал определенную катего-

рию сложности территории. Получилось наглядно и просто. С такой картой любой командир батальона быстро и правильно ориентировался в ходе боя и мог провести танки по незнакомой местности. Соответствующим цветом карта предупреждала о всех препятствиях на пути. Карты были своеобразным светофором: красный цвет (пятая категория трудности) — сюда хода нет — топкое болото или очень крупное нагромождение валунов; зеленый (первая категория) — препятствия отсутствуют.

В январе 1944 года немецко-фашистская блокада Ленинграда была полностью снята, Волховский фронт расформировали. А. Ф. Хренова и военно-геологический отряд-2 перешли на Карельский фронт.

В октябре 1944 года за Полярным кругом развернулось одно из последних сражений с оккупантами на советской земле. Войска Карельского фронта совместно с Северным флотом пошли в решительное наступление на Петсамо и Киркенес. В результате Советское Заполярье было полностью освобождено, фашистские захватчики лишились военных баз в Баренцевом море и в Северной Норвегии.

Эти бои шли в труднейших природных условиях — в горной тундре, среди скал и озер, рек и сопок, на берегах фиордов. Помощь, которую здесь оказали нашим войскам военные геологи, была особенно ощутима.

В нашем стремительном ударе на Крайнем Севере ввод в наступление танков, в том числе тяжелых танков КВ, для противника оказался полной неожиданностью. Их оборона не могла выстоять против тяжелых машин. А в наступлении на Петсамо двинулся 73-й гвардейский тяжелый танковый полк прорыва, скрытно перебросенный из резерва Ставки в Заполярье.

Пока гвардейский танковый полк переправляли в горную тундру, геологи подготовили «карты проходимости». Для составле-

ния карт здесь уже использовали и самолеты. Начальник ВГО-2 В. А. Бухавевич, начальник группы спецкарт Б. Н. Леонов (ныне главный геолог аэрогеологической экспедиции научно-производственного объединения «Аэрогеология»), геолог И. С. Комаров (сейчас лауреат Ленинской премии, профессор Московского геологоразведочного института имени Серго Орджоникидзе) поднимались на легкомоторных самолетах «По-2» («У-2») и с высоты 300—400 метров тщательно изучали и оценивали территорию. В итоге танкисты получили надежные указатели для продвижения без всяких дорог. По карте они видели, где легче переправиться вброд через реку, где удобнее обойти скалы и т. д.

Почти в самом конце войны, в феврале 1945 года, начальника ВГО-2 В. А. Бухавевича отозвали с фронта и назначили начальником создаваемой тогда Аэрофотогеологической экспедиции Комитета по делам геологии СССР (в настоящее время НПО «Аэрогеология»). Вскоре Вадим Аркадьевич защитил кандидатскую диссертацию. Он стал членом Комиссии аэрометодов при Президиуме АН СССР, председателем которой был академик А. Е. Ферсман.

В. А. Бухавевич считает, что фронтовые полеты на «По-2» оказались полезными и в мирных целях. В Аэрофотогеологическую экспедицию пришли работать несколько его товарищей из ВГО-2. Уже в середине победного 1945 года, работая в Узбекистане и Туркмении, они впервые в мировой практике вел аэромагнитную съемку. На самолете «По-2» были установлены аэромагнитометры — приборы, сконструированные Ленинградским геофизиком А. А. Логачевым.

А в Карелии менее чем через год после окончания войны советские аэрогеофизики открыли с воздуха Костомукшское месторождение железной руды, которое сейчас выдает ценное сырье для черной металлургии.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

КОГДА РОДИЛСЯ КАПИТАН!

— N-го марта X года из Гаваны в Ригу пришел теплоход с экипажем из Y человек на борту. Если произведение чисел N, X, Y умножить на корень квадратный из года рождения капитана, то получим число 22552684.

Когда теплоход прибыл в Ригу?

Сколько человек экипажа на его борту?

В каком году родился капитан?



ЧИСЛОВОЙ РЕБУС

Вместо частного напишите слово, состоящее из тех же девяти разных букв, которыми заменено делимое.

После этого получится обычный числовой ребус, который и требуется решить.

НАЙДИТЕ ЧИСЛО

В четырехзначном числе все цифры разные и отличны от нуля. Если его написать в обратном порядке, получится число на 8532 меньше первоначального.

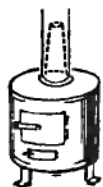
Найдите это число.

М. ВАРГА
[г. Мукачево].

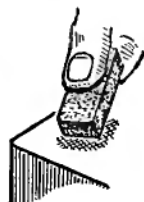
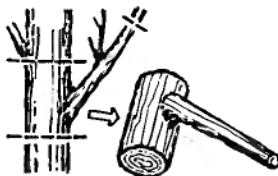
Цветам, стоящим в глубине комнаты, не хватает освещения. Л. Николаев (Московская обл.) советует направить на них свет с помощью зеркала, установленного на подоконнике.



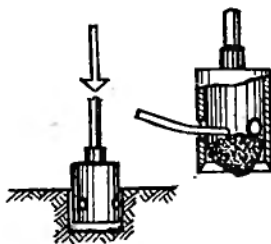
В прошлом номере мы писали, что предохранить от прогорания первое колено трубы печки «буржуйки» можно с помощью пламягасящей сетки. И. Константинов (г. Москва) предлагает другое решение. Он советует вложить в трубу экран, согнутый из листового металла или изготовленный из подходящего отрезка водопроводной трубы. Прогоревший экран легко заменяется новым.



Киянку — деревянный молоток — легко сделать из отрезка ствола дерева с отходящей от него веткой. Советом поделился Д. Каримов (г. Самарканд).

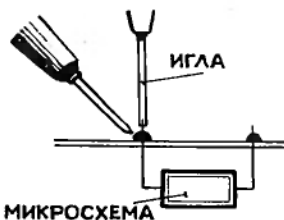


Если с панели магнитофона от капель олова или клея сошел глянец, его можно восстановить, пишет Л. Афанасьев (г. Балашиха). Достаточно протереть дефектные места ластиком для стирания чернил и затем заполировать суконкой.

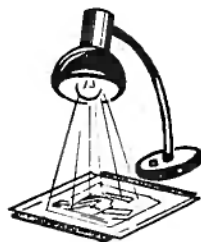


А. Зубарев (г. Грозный) предлагает делать ямы для столбов с помощью остро заточенного куска трубы, приваренного к составной (из нескольких звеньев) ручке. Трубу забивают в землю кувалдой или «бабой», а затем вынимают, многократно повторяя эту операцию. Для удаления грунта в трубе сверлят 3 отверстия. В них вставляют металлический стержень и действуют им как рычагом.

Когда выпаивают из монтажной платы триоды, микросхемы, важно не перегреть эти приборы. А. Андрианов (г. Баку) советует воспользоваться старой иглой от шприца. Конец ее предварительно обрезают. Иглу ставят на ножку микросхемы и касаются паяльником места пайки. Когда припой расплавится, конец иглы легко вытолкнет ножку.



Размножить графики и чертежи небольшого размера можно без помощи фотоаппарата и увеличителя, пишет С. Поддубный (г. Москва). Чертеж вычерчивают шариковой ручкой на листе бумаги, под который подложена новая копия черной бумаги. Она будет выполнять роль негатива. В темноте ее накладывают на фотобумагу, экспонируют и затем проявляют полученный позитив.



СОСТАВЛЯЕМ КАТАЛОГ ВРАЩЕНИЙ КУБИКА

Не проходит недели, чтобы почта не принесла хотя бы несколько писем о кубике Рубика. Журнал неоднократно печатал материалы о нем, давал различные задания. Читатели освоились и с помощью, например, таблицы поэтапной сборки, напечатанной в журнале «Наука и жизнь» № 5, 1983 года, приводят кубик в упорядоченное состояние за считанные минуты.

Между тем не менее интересным оказалось придумывание алгоритмов перевода кубика из одного заданного состояния в другое, а именно составление и решение пасьянсов (получить заданный симметричный узор), а также упорядочение куба на завершающем этапе сборки (поставить на место три бортовых кубика, развернуть по часовой стрелке и одновременно поменять местами пару угловых кубиков и т. д.).

Задание разработать алгоритмы сборки кубика на завершающем этапе для каких-либо конкретных случаев, в том числе и для последней грани, увлекло наших читателей. Мы получили несколько сотен писем — тысячи алгоритмов. В основном это, конечно, повторение «классики»: тот, кто взял в руки кубик, и, проявив некоторое терпение, станет логически размышлять с карандашом в руке, неминуемо будет первооткрывателем хотя бы десятка осмысленных процессов, приводящих к задуманной цели. Примечательно, однако, и то, что сравнение присланных читателями алгоритмов с классическими, хотя и редко, но оказывается в пользу читателей, и придуманные ими процессы иногда короче рассчитанных на ЭВМ.

Придумать процесс на несколько ходов короче известного или пусть немного длиннее, но удобнее для запоминания и выполнения — большая удача. Однако как сравнить найденное с уже известным?

По предложению читателей, мы начинаем печатать каталог вращения кубика (КВК). Каталог будет включать:

- Операции с бортовыми кубиками верхней грани.
- Операции с угловыми кубиками верхней грани.
- Операции с угловыми и бортовыми кубиками верхней грани.
- Циклическую перестановку трех кубиков в кубе.
- Операции разворота угловых и бортовых кубиков в кубе.
- Пасьянсы.

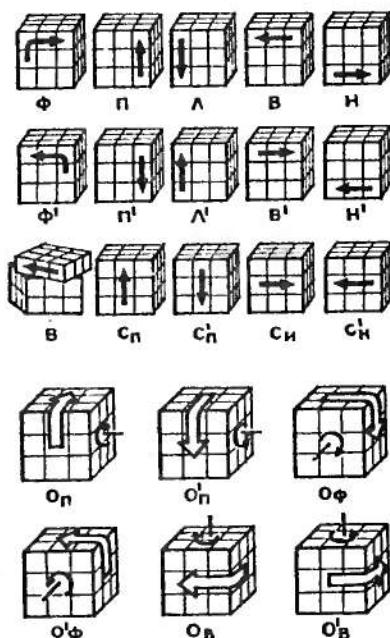
Конечно, мы не ограничимся классикой и уже поступившими сообщениями от читателей. Еще есть возможность включить свою строчку в КВК.

На схемах показано исходное положение куба (или грани, если перемещение кубиков затрагивает лишь один слой) и услов-

ная запись процесса, в результате выполнения которого куб приходит в упорядоченное состояние. Справа в скобках указано количество ходов в процессе. Двойной поворот, а также поворот среднего слоя считаются за один ход.

Перемещаются кубики в направлении стрелок, знаком «+» отмечено вращение (разворот) кубиков по часовой стрелке, знаком «-» — против. Иначе говоря, обозначения стандартные, к которым наши постоянные читатели уже привыкли и, судя по письмам, очень хорошо освоили.

Тем не менее для тех, кто впервые сталкивается с подобными обозначениями, поясним их рисунками.

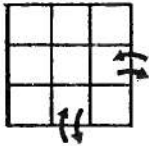


Прописными буквами Ф, П, Л, В, Н обозначаются элементарные операции поворота соответствующей грани (слой, ломтика) куба на 90° по часовой стрелке. Обозначения Ф', П', Л', В', Н' соответствуют повороту граней на 90° против часовой стрелки. Обозначения Ф², П² и т. д. говорят о двойном повороте соответствующей грани (Ф² = ФФ).

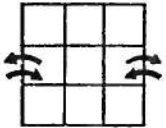
Буквой О обозначают поворот среднего слоя. Подстрочный индекс показывает, со стороны какой грани следует проделать этот поворот. Например, С_п — со стороны правой грани, С_л — со стороны нижней, С'_л — со стороны левой, против часовой стрелки и т. д. Буква О — поворот (оборот)

(см. стр. 132).

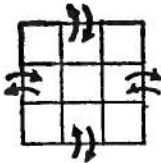
**1. ПОПАРНАЯ ПЕРЕСТАНОВКА И ВРАЩЕНИЕ
БОРТОВЫХ КУБИКОВ ВЕРХНЕГО СЛОЯ**



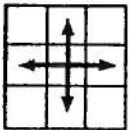
- 1.1.1. $(PC_n)^4 \cdot B' \cdot (PC_n)^4 \cdot B$ (18)
 1.1.2. $P^2 \Phi^2 P^2 \Phi^2 P V' P^2 V \Phi P V \Phi^2 V' \Phi$ (14)
 1.1.3. $L \Phi P' \Phi' L' B^2 P V P V' P^2 B^2 P$ (13)
 1.1.4. $PC_n P^2 C_n^2 P \cdot B' \cdot P' C_n^2 P^2 C_n^2 P' \cdot B$ (12)
 1.1.5. $(C_n B' \cdot C_n B \cdot C_n B^2 \cdot C_n B^2)^2$ (16)



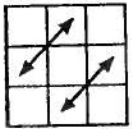
- 1.2.1. $(PC_n)^4 \cdot B^2 \cdot (PC_n)^4 \cdot B^2$ (18)
 1.2.2. $V' L \Phi' \cdot B L' T' \cdot \Phi \cdot B P' \Phi \cdot B' P \Phi' \cdot T$ (14)
 1.2.3. $PC_n P^2 C_n^2 P \cdot B^2 \cdot P' C_n^2 P^2 C_n^2 P' \cdot B^2$ (12)
 1.2.4. $(C_n B)^4 \cdot B' \cdot (C_n B)^4 \cdot B$ (18)



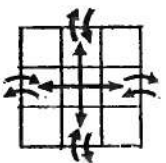
- 1.3.1. $(BC_n)^4 \cdot B^2 \cdot (BC_n)^4 \cdot B^2$ (18)
 1.3.2. $P^2 L^2 T^2 P' L V^2 T' V^2 P L' T^2 P^2 L^2 V$ (14)
 1.3.3. $\Phi^2 C_n^2 \Phi^2 C_n^2 \cdot B' \cdot C_n^2 \Phi^2 C_n^2 \Phi^2 \cdot B$ (10)
 1.3.4. $\Phi L T \cdot (PC_n)^4 \cdot T' L' \Phi'$ (14)
 1.3.5. $(C_n B)^4 (B' C_n)^4$ (16)



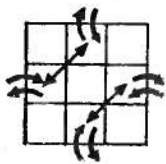
- 1.4.1. $C_n^2 B C_n^2 B^2 C_n^2 B C_n^2$ (7)
 1.4.2. $P L V^2 P' L' \Phi' T' V^2 \Phi T$ (10)
 1.4.3. $\Phi T' V \cdot (P^2 B^2)^3 \cdot V' T \Phi'$ (12)
 1.4.4. $P L V \cdot B P' L' \cdot \Phi' T' V \cdot B \Phi T$ (12)
 1.4.5. $C_n^2 \Phi' (B^2 \Phi^2)^3 \cdot \Phi C_n$ (10)
 1.4.6. $(C_n^2 B)^6 \cdot B^2$ (14)
 1.4.7. $(C_n^2 B)^2 \cdot (B C_n^2)^2$ (8)
 1.4.8. $(C_n^2 B)^5 \cdot C_n^2 B' (12)$
 1.4.9. $P' L' V^2 P L \cdot O_n \cdot P L \cdot B^2 \cdot P' L'$ (11)



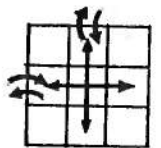
- 1.5.1. $C_n^2 H' C_n^2 H C_n^2 C_n^2 C_n$ (7)
 1.5.2. $\Phi^2 T^2 V \Phi^2 P^2 L^2 T^2 P^2 L^2 V' T^2 \Phi^2$ (12)
 1.5.3. $(C_n^2 B)^2 \cdot C_n B^2 \cdot C_n^2 B^2 \cdot C_n B^2$ (10)



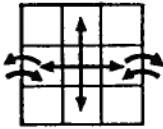
- 1.6.1. $L V \Phi \cdot V' \Phi' L' \cdot T \cdot L V' \Phi \cdot V \Phi' L' \cdot T'$ (14)
 1.6.2. $P \cdot T L V' \cdot L' V T' \cdot P' \cdot T L V \cdot L' V' T'$ (14)
 1.6.3. $P' V' \Phi' \cdot V \Phi P \cdot T' \cdot P' V \Phi' \cdot V' \Phi P \cdot T$ (14)



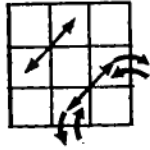
- 1.7.1. $P L \Phi \cdot (B^2 \Phi^2)^3 \cdot \Phi' L' P'$ (12)
 1.7.2. $(P \Phi' C_n^2 \Phi P' V^2)^2$ (12)



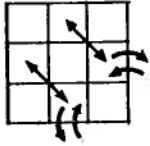
- 1.8.1. $T' V' P' \cdot B^2 \cdot P T V L V^2 L'$ (10)



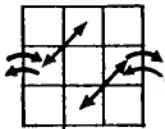
1.9.1. П'ВТ'ВП²(В²П²)²ВТВ'П (13)



1.10.1. ФПВ-П'В'Ф'-Ф'Л'В'-ЛВФ (11)

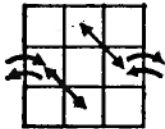


1.11.1. ФПТ·В'ТП'·В²·Ф'Л'Т'·ВТЛ·В² (14)



1.12.1. С'_пВС_пВС'_пВ'С'_пВС'_пВС_пВ (12)

1.12.2. Ф²·ЛФВФ·В²·Ф'Л'В'Т'·В²·ТЛФ'Л'·Ф² (16)



1.13.1. С'_пВ'С_пВ'С'_пВС_пВ'С'_пВ'С_пВ' (12)

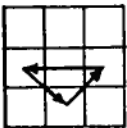
1.13.2. Ф²П'Ф'В'Ф'В²ФПВТВ²Т'П'ФПФ² (16)

2. ЦИКЛИЧЕСКАЯ ПЕРЕСТАНОВКА ТРЕХ БОРТОВЫХ КУБИКОВ ВЕРХНЕГО СЛОЯ И ПОПАРНОЕ ВРАЩЕНИЕ



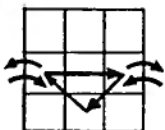
2.1.1. Ф²ВС_п·В²·С'_пВФ² (7)

2.1.2. С²_пВ'С'_п·В²·С_пВ'С²_п (7)



2.2.1. Ф²В'С_п·В²·С'_пВ'Ф² (7)

2.2.2. С²_пВС'_п·В²·С_пВС²_п (7)



2.3.1. ЛФВ'Ф'Л'Т'П'ВПТ (10)

2.3.2. Ф'В'ФВ·ФТ'·П'Ф'ПТ (10)



2.4.1. П'Ф'ВФПТЛВ'Л'Т' (10)

2.4.2. ФВФ'В'·ФТ'·ЛФЛ'Т' (10)

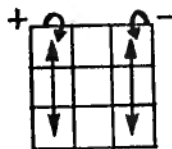
(Продолжение следует.)

всего куба. O_{ϕ} — со стороны фасадной грани по часовой стрелке и т. д.

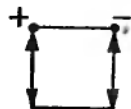
Для того чтобы воспользоваться каталогом, надо определить, в каком положении находится ваш кубик, может быть, даже нарисовать схему и затем найти соответствующую картинку в каталоге. Теперь остается сориентировать куб так, чтобы фасадная грань была впереди, и проделать указанный процесс.

Например, вы определили, что на завершающем этапе следует поменять местами две пары угловых кубиков, причем два из них, принадлежащих одной паре, развернуть: один на 90° по часовой стрелке, а другой на 90° против стрелки часов.

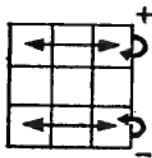
Нарисовали схему — что требуется сделать:



или, еще проще



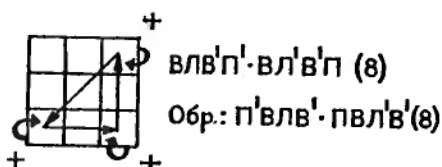
Этой схеме в каталоге соответствует картинка 5.4. и двенадцатиходовый процесс 5.4.1.



$L'U'P'V \cdot PTLF \cdot PV'P'F'$ (12), которым и следует воспользоваться.

Игра с кубиком, например, при составлении или решении пасьянсов, поиске интересных алгоритмов, требует чрезвычайной аккуратности, внимательности и дьявольского терпения: один неверный шаг и — все сначала. Обидно. Каталог поможет сократить время, когда собранный куб не цель, а исходное состояние.

Благодарим всех читателей, приславших описание процессов для каталога. Не всем отвечено почтой, но все письма хранятся, и многие новинки будут включены в каталог. Надеемся, что на первой публикации работа не закончится, последуют добавления, уточнения. Наиболее активные участники составления КВК будут отмечены дипломом редакции. На конвертах пишите: КВК. Вместе с буквенной записью процесса обязательно рисуйте схему перемещений кубиков. Чтобы легче было проверить присланный вам алгоритм, тут же пишите формулу обратного процесса, дающую возможность нарисовать при проверке исходную схему. Например,



Кубик — игра. И хотя некоторые алгоритмы (об этом наши читатели знают по предыдущим публикациям) носят имена известных ученых, мы понимаем, что это забава взрослых остроумных людей, переносящих традиции и методы большой науки в игру, которая в значительной степени воспроизводит процесс научного творчества. Включимся в эту научную игру и мы.

Итак, мы с большой достоверностью можем утверждать, что большинство алгоритмов, присланных читателями, придумано и рассчитано ими самими (научная гарантия: достоверное отсутствие достаточной информации на местах), и совершенно не уверены (по той же причине) в том, что это где-нибудь «за морями за горами» уже публиковалось.

Поэтому рядом с «именными» алгоритмами профессоров математики и физики Д. Конвея, Х. Красса, М. Тэйстлегуайта и др. в нашем каталоге будут соседствовать алгоритмы значительно менее именитых любителей этой удивительной головоломки — школьников К. Золотухина из Новосибирска и С. Ушакова из Ярославля, инженера Л. Попова из Волгограда, врача Ш. Шапиева из Тамбовской области и многих других читателей журнала, приславших и присылающих в редакцию свои «исследования тайн кубика Рубика».

Широко известен удобный для запоминания и исполнения 18-ходовый процесс Д. Конвея (1-1-1). Алгоритм М. Тэйстлегуайта (1-1-2) нелегко воспроизвести на память, но он на 4 хода короче. Читатели Б. Бытский (г. Ленинград) и В. Лаптев (г. Иркутск) прислали еще более короткий, 12-ходовый процесс (1-1-4) и аналогично построенный процесс 1-2-3.

Алгоритм 1-3-4, найденный А. Ледовским (г. Пушкино) и В. Мельниковым (г. Пермь), не менее изящен, чем формула Х. Красса (1-3-3), хотя он и длиннее на 4 хода. Удачно использовал Ш. Шапиев (Тамбовская обл.) вращение среднего слоя и верхней грани для целой серии алгоритмов (1-1-5, 1-4-7, 1-5-3, 2-1-2, 2-2-2).

Отметим также алгоритм 1-4-2, присланный К. Золотухиным (г. Новосибирск). Здесь введена операция O_{ϕ} — поворот всего куба, — в результате чего вторая половина процесса выполняется на тех же гранях, что и первая. Операция удлинит процесс на один ход, но облегчила запоминание и выполнение его.

Процесс 1-4-6 прислали С. Погосяд (Москва) и С. Ушаков (г. Ярославль), 1-5-1 — Л. Попов (г. Волгоград), С. Ушаков и Ш. Шапиев, 1-7-2 — В. Лаптев (г. Иркутск), 1-13-3 и 1-13-4 — Б. Бытский (г. Ленинград).

И. Константинов.

На садовом участке



СИНЯЯ ЖИМОЛОСТЬ

В последние годы большую известность получила новая ягодная культура — жимолость синяя со съедобными плодами, в частности такие ее виды, как жимолость камчатская, съедобная, Турчанинова, алтайская, Регеля, Палласа. Популярность синей жимолости вполне оправдана. Ведь это растение соединяет в себе многие заманчивые для садовода качества: устойчивость к весенним заморозкам — цветки ее выдерживают понижение температуры воздуха до -7°C , зимостойкость, неприхотливость в отношении ухода, а главное — раннее созревание ягод, обладающих приятным своеобразным вкусом.

Кандидат сельскохозяйственных наук З. ЖОЛОбОВА, Научно-исследовательский институт садоводства Сибири имени М. А. Лисавенко (г. Барнаул).

Ее синие с голубым налетом ягоды созревают уже во второй половине июня, на 7—10 дней раньше садовой земляники. В ягодах синей жимолости удачно сочетаются витамины С и Р, усиливающие действие друг друга. Не менее ценны находящиеся в ней макро- и микроэлементы. Так, содержание калия достигает 70,3 мг на 100 г сырой массы ягод. Это в два с лишним раза больше, чем в черной и красной смородине, малине, ежевике. Одно из первых мест среди других ягодных растений занимает жимолость по содержанию

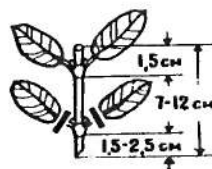
магния. В ягодах жимолости есть фосфор, кальций, железо. Представлен целый ряд микроэлементов: марганец, йод, медь и другие. Такой разнообразный минеральный состав в сочетании с витаминами, сахарами, гликозидами, органическими кислотами делает ягоды жимолости целебным диетическим продуктом. Регулярное потребление жимолости способствует укреплению капилляров, снижению кровяного давления, а наличие в соке ягод пектиновых веществ защищает организм от отравления солями тяжелых металлов.

Селекцией жимолости съедобных видов занимаются на Павловской и Дальневосточной опытных станциях Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства, в Научно-исследовательском институте садоводства Сибири имени М. А. Лисавенко и на Бакчарском опорном пункте садоводства этого же института в Томской области.

К сожалению, практическое внедрение жимолости съедобной в садоводство сделало пока лишь первые скромные шаги. Перспективные сорта и отборные формы еще недостаточно разнообразны и практически недоступны садоводам-любителям. Ближайшая задача селекционеров — создание крупных маточных насаждений сортовой жимолости в питомниках страны, которые могли бы организовать выращивание посадочного материала как коллективам садоводов-любителей, так и совхозным садам. А пока садоводы-любители, не дожидаясь массового размножения сортовых саженцев, могут попытаться вырастить жимолость из семян. Правда, семена не будут идентичны исходным сортам, но в большинстве случаев они не уступят по своим признакам материнскому растению, а часто и будут превосходить его. Научно-исследовательский институт садоводства Сибири высылает по просьбам садоводов семена лучших сортов и отборных форм жимолости камчатской селекции института, полученные от свободного опыления.

Вырастить сеянцы из семян несложно. Подготовку к посеву начинают в мар-

Помимо семян, жимолость может размножаться зелеными черенками. Весной в конце цветения на черенки срезают сильные однолетние побеги и сразу же укореняют.



	ЖИМОЛОСТЬ КАМЧАТСКАЯ				ЖИМОЛОСТЬ АЛТАЙСКАЯ			
	ГОЛУБОЕ ВЕРЕТЕНО	СИНЯЯ ПТИЦА	ЗОЛУШКА	ЛАЗУРНАЯ	СТАРТ	ГАЛОЧКА	САЛЮТ	2-10-20 (ОТБОРНАЯ ФОРМА)
УРОЖАЙ (КГ) С ШЕСТИЛЕТНЕГО КУСТА	2,0	1,9	4,2	4,2	0,6	2,7	4,5	4,5
СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНОВ В 100 Г ЯГОД (МГ):								
АСКОРЕИНОВАЯ КИСЛОТА (ВИТАМИН С)	106,0	281,0	211,2	299,0	70,4	49,4	45,6	26,6
ВИТАМИН Р (БИОФЛАВОНОИДЫ)	457,2	579,6	599,5	565,2	513,0	1566,2	1488,4	2144,2
СОДЕРЖАНИЕ ПЕКТИНОВ, %	1,07	1,15	1,21	1,21	1,93	1,10	0,84	—
СРЕДНЯЯ МАССА ЯГОДЫ, Г	0,93	0,90	1,00	0,90	0,90	0,70	0,78	0,60
ОЦЕНКА СВЕЖИХ ЯГОД (ВЫСШАЯ ОЦЕНКА 5 БАЛЛОВ)	4,0	4,1	5,0	4,4	4,0	4,5	4,1	4,1



те — апреле. Для проращивания семена раскладывают на полосках фильтровальной бумаги. Эти полоски размещают на куске стекла, а стекло кладут на края широкого сосуда, наполненного водой. Концы бумажных полосок опускают в воду. Сверху семена закрывают полиэтиленовой пленкой. В таком миниатюрном комнатном парничке семенам будут обеспечены необходимые для прорастания условия — влага, воздух, тепло.

Через 15—20 дней начинают наклевываться корешки, а к концу третьей декады почти все жизнеспособные семена прорастают. Теперь их можно перенести вместе с бумажными полосками в посевной ящик. На дне ящика устраивают дренаж — 2—3 см мелких камешков, черепков или битого кирпича. Сверху дренажа насыпают 5—7 см почвенной смеси, приготовленной из трех частей просеянной дерновой земли, одной части перегноя (или торфа) и одной части песка.

Поверхность почвы тщательно выравнивают и на ней делают бороздки, вдавливая деревянный брусок — маркер на глубину 1—1,5 см. Ширина бороздок — 1,5—2 см. Бороздки запол-

няют водой; когда она впитается, в них переносят полоски фильтровальной бумаги с проросшими семенами, а сверху засыпают тонким слоем песка с дерновой землей (2—3 мм). Ящик накрывают стеклом и оставляют при комнатной температуре в помещении. Чтобы защитить посевы от прямых солнечных лучей, сверху закрывают марлей. Поливают осторожно из пульверизатора или маленькой лейчки. После появления всходов стекло снимают.

В начале мая сеянцы с

Размножение жимолости горизонтальными отводками. Ранней весной еще до распускания почек однолетние побеги прищипывают и рыхлой почве. Осенью укоренившиеся ветки обрезают секатором.

В начале мая сеянцы с

Размножение жимолости горизонтальными отводками. Ранней весной еще до распускания почек однолетние побеги прищипывают и рыхлой почве. Осенью укоренившиеся ветки обрезают секатором.

Обрезка старых кустов жимолости. Удаляют только верхушки или верхушки и части стеблей до места отхождения стеблевой поросли. При загущении вырезают ветки внутри кроны.

чатской — легкое опадение созревших ягод. Чтобы избежать потерь, при сборе урожая приходится подстилать под кусты полиэтиленовую пленку. Селекция жимолости направлена на выведение сортов с неосыпающимися ягодами. Такие ягоды, например, у сорта Лазурная.

Не осыпаются ягоды у многих форм жимолости алтайской. Они созревают одновременно с земляникой и могут сохраниться на ветках до осени. Добавляют их в земляничные и малиновые компоты. Даже небольшое количество ягод придает сиропу яркий цвет и улучшает его биохимические свойства. Горчинка ягод жимолости алтайской не ощущается в компотах и соках, она сообщает им своеобразную «пикантность».

2—3 парами листьев пикируют в рассадники или на грядки, размещая их на расстоянии 5 см в ряду и 14 см — между рядами. В первые 7—10 дней после пикировки молодые растения притеняют. При хорошем уходе сеянцы уже к концу вегетационного периода вырастают



до однолетних саженцев стандартных размеров, которые можно сажать на постоянное место в сад. Но все же лучше оставить их на месте пикировки еще на один год. На следующее лето у жимолости созреют первые ягоды — появится возможность отобрать для посадки самые скороплодные, лучшие по вкусу и размерам ягод растения, а оставшиеся использовать для озеленения, они хороши в живой изгороди.

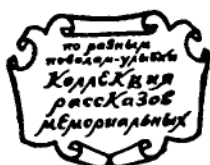
На постоянное место саженцы жимолости высаживают несколько глубже, чем они росли в грядках, заглубляют корневую шейку на 5—7 см. Расстояние между растениями в ряду 1,5 м, между рядами — не менее 2 м. Жимолость требовательна к плодородию почвы, влаге и свету. Она лю-

бит солнечные, хорошо освещенные места. Нельзя забывать и еще одну ее биологическую особенность — жимолость перекрестноопыляемое растение. Садовод, посадивший в сад один куст жимолости, наблюдает ежегодное обильное цветение, но не получает урожая. То же самое происходит при посадке нескольких растений одного сорта или вегетативно размноженных экземпляров одной отборной формы. Для получения урожая необходимо посадить рядом саженцы других сортов жимолости или сеянцы того же вида, что обеспечит взаимное опыление растений.

Жимолость — насекомоопыляемое растение, ее цветки опыляют в основном шмели. Лучше привле-

кают шмелей большие группы жимолости. Вот почему рекомендуется сажать в саду не менее 5 саженцев, размещая их поблизости от посадок этой культуры на соседних участках.

После посадки лунки обильно поливают, влажную почву мульчируют перегноем или торфом. Уход за растениями сводится к поливу и поддержанию почвы в чистом от сорняков и рыхлом состоянии. Ежегодно под кусты вносят по 1—2 ведра перегноя или компоста. В первые 10 лет можно ограничиваться санитарной обрезкой — удалением сухих и поломанных частей кроны. Позднее кусты частично прореживают (осветляют), а стареющие растения нуждаются в омоложении — сильном укорачивании скелетных ветвей.



ТЕККЕРЕЙ О ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

В октябре 1852 года английский писатель Уильям Теккерей посетил Соединенные Штаты с циклом лекций. В Лондон он возвращался с редактором одной из крупных американских газет. Едва берега Америки скрылись за горизонтом, тот подошел к романисту и выразил опасение, как бы корабль не попал в сильный шторм.

— Успокойтесь, друг мой, — ответил Теккерей. — Уж вы-то по своему профессиональному опыту должны знать: если на одном корабле Атлантику пересекают два крупнейших литературных деятеля современности, то этот корабль никак не может потерпеть крушение, хотя бы уж потому, что два таких сенсационных события никогда не случаются одновременно!

ФИЗИК И ПЕВЕЦ

Известный немецкий физик Вальтер Нернст (1864—1941), читая лекции по основам радиотехники, любил вспоминать, как он демонстрировал в начале века германскому императору с супругой первые эксперименты по, как тогда говорили, «беспроволочной телефонии» — передаче человеческого голоса по радио. Передача велась из физического института, а слушали во дворце. Для демонстрации поставили пластинку Карузо.

После передачи Нернста пригласили во дворец. Поблагодарив за интересный опыт, императрица сказала ему:

— Кстати, дорогой профессор, мы и не знали, что вы так хорошо поете!

КАК ВАЖНО ИМЕТЬ ПОМОЩНИКА

Явление электромагнитной индукции почти одновременно и независимо друг от друга открыли английский ученый Майкл Фарадей и американец Джозеф

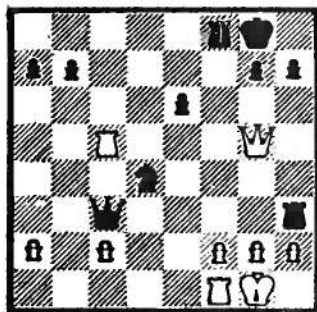
Генри, в честь которого единица индуктивности названа «генри».

Менее известно, что до них пытался обнаружить электромагнитную индукцию швейцарский физик Жан Колладон. Все три физика для устроения возможных наводок ставили чувствительный гальванометр, стрелка которого должна была отклониться при появлении в цепи тока, на некотором расстоянии, в соседней комнате. Но Фарадей и Генри имели лаборантов, которые по сигналу экспериментатора, наблюдавшего за гальванометром, замыкали цепь. Колладон же работал один. Замкнув контакт первичной цепи, он шел смотреть на гальванометр в соседнее помещение. Так как при использовании постоянного тока индукционный ток наводится только в момент замыкания и размыкания цепи, пока Колладон шел в соседнюю комнату, стрелка успевала успокоиться. Так швейцарский исследователь лишился возможности сделать важное открытие, к которому был близок.

ДЬЯВОЛЬСКИЕ ЛОВУШКИ ФРЭНКА МАРШАЛЛА

Кандидат в мастера Л. ХАРИТОН.

Если бы можно было составить список символической «десятки» самых красивых ходов, сделанных на протяжении всей шахматной истории, то в этом «реестре вечной красоты» одно из первых мест, несомненно, по праву принадлежало бы сказочному ходу Фрэнка Маршалла в партии против русского мастера С. Левитского на турнире в Бреславле (1912 г.). Вот эта позиция, уже более 70 лет привлекающая внимание приверженцев древней игры, плененных красотой и парадоксальностью решения черных.



После громоподобного 23... Фg3!! белые вынуждены были сдаться. На 24. hg следует мат конем на e2; на 24. fg — мат в два хода: 24... Ke2+ 25. Kph1 Л: f1×, а после 24. Ф: g3 Ke2+ 25. Kph1 К: g3+ 26. Kpg1 К: f1 черные остаются с лишней фигурой. «Самый знаменитый ход в моей жизни, — вспоминал много лет спустя Маршалл. — Он про-

извел настолько сильное впечатление, что восторженные зрители стали бросать мне золотые монеты».

Более трех десятилетий Ф. Маршалл (1877—1944) владел титулом чемпиона США. Добродушный, общительный человек, напоминавший чем-то актеров, играющих в шекспировских пьесах, куривший крепкие сигары и ни дня не проводивший без шахмат, он более гордился своими «пиротехническими фокусами» за шахматной доской, чем всеми званиями и призами, завоеванными в многочисленных шахматных соревнованиях. Подлинный рыцарь Канссы, он пытался возродить в шахматах романтическую эпоху Андерсена и Морфи. Зачастую Маршалла радовали не те комбинации, которые являлись результатом логичной и глубоко обоснованной игры, а тактические «шvindели» (от английского слова «swindle» — обман, трюк), выручавшие в тяжелых ситуациях.

Неожиданных и блестящих ударов американского чемпиона боялись не только мастера, но и сильнейшие шахматисты мира. Высокую оценку тактическому мастерству Маршалла давал, например, А. Алехин. Кстати, одна из партий между ними (Нью-Йорк, 1927 г.) началась так: 1. d4 Kf6 2. c4 e6 3. Kf3 Ke4 4. Kfd2 Cb4. «Типичная маршалловская ловушка, — писал Алехин, характеризуя этот ход черных. — Если теперь 5. a3, то 5... Фf6 с немедленным выгрышем!»

Маршалловская ловушка! Сочетание этих слов стало со временем высшей оценкой тактической изобретательности. Но, конечно, прежде всего в них дань уважения к остроумным замыслам талантливого шахматиста.

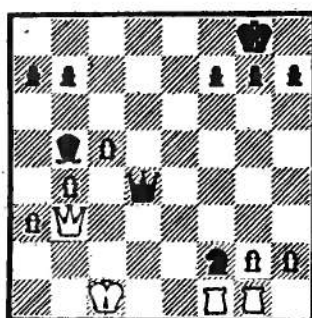
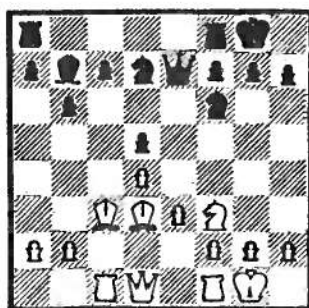
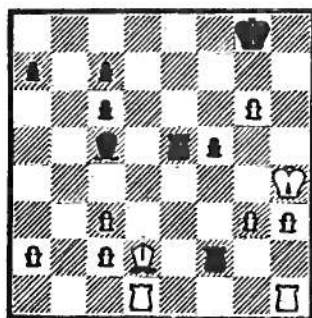
Не следует думать, что Маршалл был односторонним игроком, готовым пожертвовать любыми позиционными выгодами ради осуществления эффектного и, как правило, хорошо замаскированного тактического удара. В шахматном наследии выдающегося гроссмейстера немало отличных партий, проведенных в строгом соответствии с требованиями позиционной игры и при этом насыщенных оригинальными тактическими находками.

И все же в шахматную историю Маршалл вошел прежде всего как «король ловушек», и многие позиции из его партий стали неприменным атрибутом шахматных хрестоматий по тактике.

В 1899 году Бруклинский шахматный клуб делегировал своего молодого чемпиона на международный турнир в Лондон. Это был первый выезд Маршалла в Европу. Каково же было его удивление и огорчение, когда устроители Лондонского турнира включили его лишь в побочный турнир, сочтя звание чемпиона Бруклинского клуба недостаточно высоким для игры в главном турнире, где сражались лучшие шахматисты мира: Эм. Ласкер, Г. Пильсбери, Д. Яновский, К. Шлехтер, М. Чигорин... Выступая в побочном турнире, Маршалл занял первое место и блеснул необыкновенной тактической зоркостью.

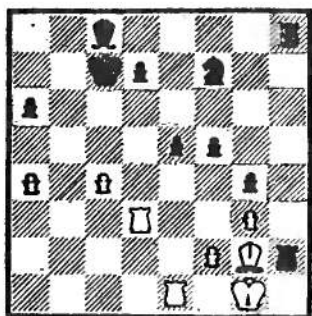
К следующей позиции пришла партия против Э. Джексона (белые) после их 28-го хода.

У черных не хватает двух пешек, но король белых в опасности. Маршалл незамедлительно и исключительно эффектно использует



это обстоятельство: 28... Kpg7! 29. Cf4 Kp: g6 30. Cg5 Лf4+!! Белые сдались.

Особенно опасен был Маршалл, когда ему представлялась возможность «сплести паутину» вокруг неприятельского короля. Как правило, противники не могли разгадать тонко завуалированных планов гроссмейстера, и пробуждение наступало слишком поздно. Вот два характерных примера. Первый — из партии, сыгранной (черными) в одном из Нью-Йоркских турниров в 1896 году.



Конечно, у черных, имеющих лишнюю фигуру, много путей к победе. 19-летний Маршалл, однако, не мог отказать себе в удовольствии сыграть красиво.

32... Kg5 (в предвидении изящного финала). 33. Л:е5. Приманка сработала! Следует короткая расправа. 33... Kf3+ 34. Л: f3. Если 34. С: f3 gf 35. Л: f3, то 35... Лh1+36. Kpg2 Л8h2x. 34... Сb7! Капкан захлопнулся! Белые сдались, ибо могла последовать пикантная концовка: 35. Ле: f5 gf 36. С: f3 Лh1+! 37. С: h1 Л: h1x.

Второй пример из партии против одного из сильнейших игроков Латвии, В. Петрова (Гамбург, 1930 г.).

Эту позицию от предыдущей отделяет более 30 лет (целая эпоха!), но шахматный ветеран не утратил комбинационного зрения. Маршалл сыграл здесь 12. Фb3! Трудно представить себе, что этот скромный позиционный ход, по сути дела, хорошо замаскированная ловушка, цель которой — прямое нападение на черного короля. Кажется, что белый ферзь решил прочно обосноваться на левом участке доски. 12... с5. Только этого белые и ждали! Теперь их фигуры разжимаются, как пружина, и ферзь ураганом пронесется по доске.

13. dc K: c5 14. С: f6 gf 15. Фb4! Kph8 16. Л: c5! Черные сдались, так как после 16... bc (Ф: c5) 17. Фh4! мат неизбежен.

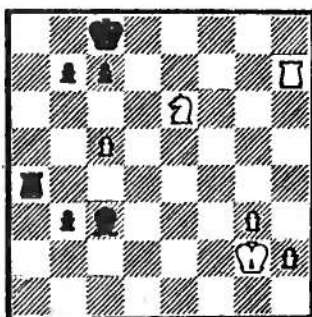
Понстине дьявольская ловушка! Многие ли бы могли предугадать замысел белых после 12. Фb3?

Как много видел и далеко рассчитывал Маршалл за доской, показывает его комментарий к партии с известным немецким шахматистом Р. Свицкером. В их встрече на турнире в Остенде в 1906 году возникла позиция, показанная на диаграмме вверху справа.

Маршалл сыграл здесь 24... Фа1+; Свицкер закрылся от шаха ферзем на b1, но это его не спасло. Ход 25. Фb1 вызвал в свое время нарекания комментаторов, предлагавших 25. Kp2 С: f1 26. Фе3 с неясной, как им казалось, позицией. Маршалл в своей книге «50 лет — шахматам» продолжил этот вариант: 26... Фb2+ 27. Kpe1 Сb5! и нельзя 28. Ф: f2 из-за Фc1x! Все это он, по собственному

признанию, рассчитал за доской во время партии.

Очень часто коварные замыслы Маршалла были подкреплены далеким многоходовым расчетом. На турнире в Монте-Карло в 1904 году его противник, румынский мастер Г. Марко (черные), очевидно, уже готовился торжествовать победу...



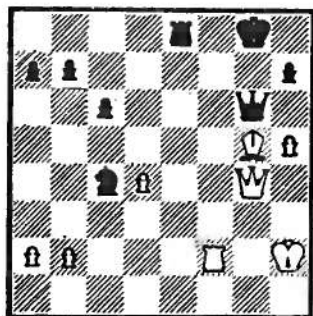
Но неожиданно последовало 45. сb1! Этот ход заслуживает восклицательного знака, хотя он и не должен был спасти белых, что видно из следующего варианта: 45... bc 46. Л: c7+ Kpb8 47. Лb7+ Kp: b7 48. Kc5+ Kpa7! 49. K: a4 Cd4 50. Kpf3 Кра6 51. Kpe4 Кра5 52. Kp: d4 Kp: a4.

По небрежности, а может быть, испугавшись каких-то призраков, Марко сыграл 45... Се5, и дальнейшее течение партии приняло этуодный характер.

46. cb+ Kpb8 47. Kc5 Ла2+ 48. Kph3 b2 49. Ле7! Кра7 50. Ле8 c6 51. Ла8+ Kpb6 52. Л: a2 b1Ф 53. b8Ф+! С: b8 54. Лb2+ Ф: b2 55. Ка4+ Kpb5 56. К: b2.

В дальнейшем черные еще имели возможность спасти партию, но, видимо, на них повлияла такая резкая перемена декорации, и они потерпели поражение.

Вот концовка еще одной партии из этого турнира, завершившейся поистине «кинжальным» ударом, нанесенным черным, которым играл немецкий мастер Т. Шеве.



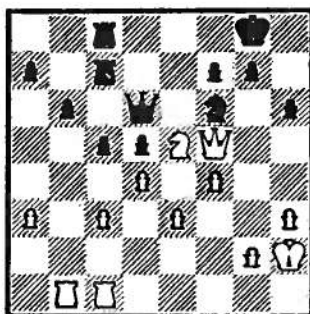
Черные сыграли 30... Лe4, рассчитывая, очевидно, на контригру. Но последовало 31. Сh6!! и они немедленно сдались.

В этом же турнире Маршалла ожидало горькое разочарование. Лидируя все соревнование, он в последнем туре отказался от ничьей в партии против выдающегося венгерского гроссмейстера Г. Мароци и проиграл, заняв в результате лишь третье место. «Когда я научусь, что ничья стоит больше, чем поражение?» — писал он в письме одному из своих приятелей.

Матч на первенство мира с Ласкером (1907 г.) окончился полным фиаско Маршалла. Характерно, что в своей автобиографии он даже не упоминает об этом матче, ограничиваясь фразой: «Игра на измор противника, характерная для матчей, никогда не привлекала меня».

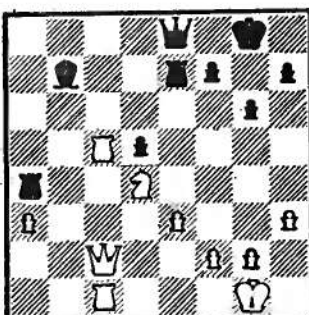
В третьей партии матча Маршалл поставил чемпиону мира изумительную по своей завуалированности ловушку.

Ласкер сыграл 28... cd и после 29. ed, очевидно, хо-



тел взять пешку c3, но в последний момент, видимо, разглядел, в какую пропасть мог мгновенно низвергнуться. Вот что заготовил Маршалл: 30. Ф : c8+! Л : c8 31. Л : c8+ Крh7 32. Лh8+! Кр : h8 33. К : f7+.

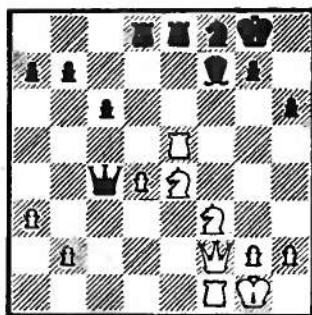
Надо отдать должное прощительности Ласкера. Вероятно, только ему удалось не попадаться в сети Маршалла. Вот и в последней сыгранной между ними партии (Нью-Йорк, 1940 г.) красивая идея Маршалла осталась «за кадром».



Своим последним ходом 25. Фе2—c2 Маршалл пытался соблазнить черных взять пешку на a3. И тогда бы партия закончилась такой комбинацией: 25... Л : a3 26. Фb2 Фa4 27. Лc8+! С : c8 28. Л : c8+ Крg7 29. Кf5×1

Известно, что выдающийся гроссмейстер А. Рубинштейн был не только блестящим позиционным шахматистом и великолепным мастером эндшпиля, но и первоклассным тактиком. Мало кому удавалось замануть его в ловушку да еще так быстро выиграть, как это случилось в его партии с Маршаллом,

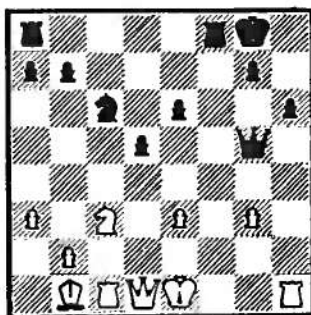
сыгранной на I Московском международном турнире (1925 г.).



23. b3! Ф : b3. Эпизод на тему «отравленная пешка». Конечно, лучше было 23... Фa6, но и тогда позиция черных безрадостная, например, 24. Л : e8 Л : e8 25. Кe5 Cd5 26. Kd6 Ld8 27. Kf5 с решающей угрозой Фg3.

24. Kfd2 Фa2 25. Kc3! Оригинальная позиция! Белые кони пленили черного ферзя. Черные сдались.

Безусловно, в этом примере идея белых была оригинальна, но вполне находима. А вот значительно более тонкая ловушка, в которую изобретательному Маршаллу, игравшему белыми, удалось замануть Рубинштейна (Лодзь, 1908 г.)



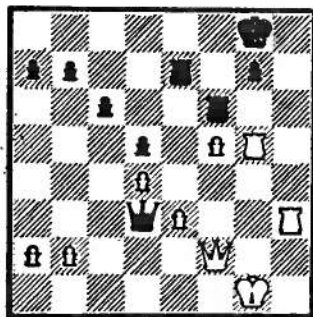
Белые легкомысленно разыграли дебют, и положение их короля вызывает серьезные опасения. Понимая, что хорошего ожидать не приходится, Маршалл решил «подлить масла в огонь» и сыграл 19. Фd3.

Теперь, по его мнению, в распоряжении черных был

сильный ход, 19... Ke5!, но они решили, что можно взять противника «голыми руками», и вот что из этого получилось.

19... Ф: g3+ 20. Kpd2 Jf2+ 21. Ke2 Ke5 22. Фh7+ Kpf7 23. Jc7+ Kpf6 24. J: h6+! Черные сдались. «Напоминает ковбойский фильм, не так ли?» — заключает Маршалл свои комментарии к этой партии.

Замечательный чешский гроссмейстер О. Дурас сам был хитрым тактиком. Поэтому понятно, что не так просто было одержать над ним победу в тактической борьбе. Однажды американский шахматист все-таки сумел усыпить его бдительность. Случилось это в партии, сыгранной в Схевенингене (1905 г.).

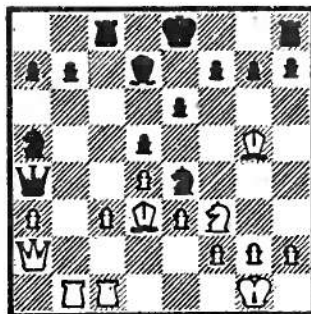


Казалось бы, ход 30. Kph2, сделанный Маршаллом, не сулит черным больших неприятностей. На первый взгляд значительно опаснее для черных было 30. Фh4. Однако у черных в этом случае находилось остроумное возражение, указанное Маршаллом: 30... Jh6!! 31. Ф: h6 Фd1+ 32. Kpf2 Фd2+ 33. Kpg1 Fel+ 34. Kph2 Фf2+ 35. Jg2 Ф: g2+ 36. Kp: g2 gh. Сейчас, играя 30... Фe4, черные еще могли поддержать равновесие. Дурас же, доверившись партнеру, решил немного заняться подражанием и сыграл 30... Kpf7, но после 31. J: g7+! сдался. В случае 31... Kp: g7 черные получают мат: 32. Фg3+ Kpf7 33. Jh7+ Kre8 34. Фb8 Kpd7 35. Ф: b7+ Kpd6 36. Ф: e7×; проиграна их позиция и после 31... Kpf8 32. Jg5.

Весьма характерная для

Маршалла ловушка: сначала неприятный, ничем вроде бы не угрожающий ход, затормаживающий остроту мышления противника, и тут же немедленный взрывной финал.

В полной мере такая тактика «заманивания и усыпления» партнера удалась Маршаллу в партии против известного гроссмейстера О. Бернштейна (черные) на турнире в Петербурге (1914 г.).



Последним ходом 15... Ke4 черные явно продемонстрировали свои агрессивные намерения. Маршалл идет навстречу комбинационному замыслу противника.

16. С: e4 de 17. Ke5! Как будто бы залезая в капкан, на самом же деле отрезая черному ферзю пути к отступлению.

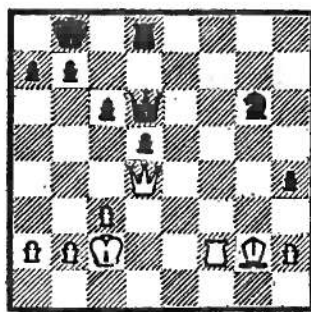
17... f6 18. Jb4! J: c3. Должно быть, черные шли на эту позицию, делая еще свой 15-й ход, но их ждет неприятный сюрприз.

19. Фd2!! Маршалл рассчитал на один ход дальше! Партия быстро заканчивается. 19... J: c1+ 20. Ф: c1 0-0. Если 20... Kb3, то 21. Фс7.

21. J: a4 С: a4 22. Фс7 h6 23. Cf4 fe 24. С: e5 Jf7 25. Фb8+ Jf8 26. Ф: a7 Jf7 27. Фb8+ Jf8 28. Фс7 Jf7 29. Фс8+ Jf8 30. Ф: e6+. Черные сдались.

В заключение — еще один весьма характерный пример. К такой позиции пришла партия Маршалла (черные) с американским мастером А. Купчиком (Нью-Йорк, 1915 г.).

В предшествовавшей борьбе Маршаллу удалось выиграть пешку, и, возможно,



будь на его месте другой шахматист, он попытался бы найти технический способ реализации материального перевеса. Но не таков был шахматный характер Фрэнка Маршалла. Ему претитла игра на победу «малой кровью», он всегда готов был рискнуть в поисках красивого и неожиданного, не боясь отдельных неудач. Вспоминаются знаменитые строки Киплинга: «Умей поставить в радостной надежде на карту все, что накопил с трудом...» Эти слова в полной мере можно отнести к творческим воззрениям Маршалла.

Отбросив благоразумие, он сыграл 35... Ф: h2! 36. Се4. Кажется, что черные проигрывают коня, но...

36... Фg3! 37. Jg2 Фf4! 38. С: g6 Ф: d4 39. cd h3! Вот в чем дело! Если белые сыграют 40. Jh2, то после 40... Jg8 у слона не будет удобного отступления. В случае же 40. Jg4 черные выиграют путем 40... Jh8! 41. Jg1 Jg8!

После 40. Jh2 Jh8 41. Jle1 h2 42. Jh1 Jg8 43. Ch5 Jg2+ 44. Kpd3 J: b2 черным удалось уничтожить все пешки белых и добиться победы.

Определяя роль Маршалла в развитии шахматного искусства, выдающийся чехословацкий гроссмейстер, теоретик и новатор Р. Рети писал: «Успехи, достигнутые Маршаллом в острокомбинационном, атакующем стиле, порой даже в худших положениях, когда его выручали тонко расставленные противником ловушки, явились противоядием пренебрежению к комбинации...».

Расскажите об африканских пчелах. Почему их называют убийцами!

А. Матковский.

г. Узловая
Тульской обл.

По внешнему виду африканизированная пчела очень похожа на европейскую медоносную пчелу. Эти гибриды очень агрессивны, нападают массами, их жертвами стало много людей и животных.

В 1956 году генетик-селекционер У. Керр завез в Бразилию африканский подвид медоносной пчелы. Он решил скрестить эту пчелу с европейской и вывести форму, более приспособленную к условиям Южной Америки. Африканские медоносные пчелы отличаются быстрым полетом, сильным возбуждением, не связанным с перенаселением гнезда. Они рано начинают работу и поздно (через два часа после захода солнца) заканчивают сбор нектара, производят много прополиса, их матки очень плодотворны.

В результате скрещивания появился гибрид — африканизированная пчела. Она в полтора раза производительнее европейской по медосбору, более эффективный опылитель культурных растений в тропиках и субтропиках. У этих пчел много сходства с африканскими (способ устройства гнезд, роение, особенности поведения рабочих пчел и прочее). Но они оказались очень агрессивными и опас-



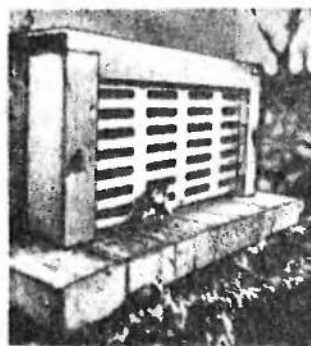
О П А С Н Ы Й Г И Б Р И Д

ными, за что их и назвали «пчелы-убийцы».

Потрясенные человеком или животным, они в огромном количестве нападают на «обидчика», такая встреча часто кончается трагически. В Бразилии с 1969 года от укусов африканизированных пчел погибло около двухсот человек, а несколько сотен тысяч были ранены. Пчелы очень упорны в «атаке», нередки случаи, когда их нападению подвергались группы людей по сорок, пятьдесят и более человек. Исследованиями установле-

но, что для человека яд африканизированной пчелы более опасен, чем яд европейской медоносной. В опытах эти пчелы реагировали на раздражитель скорее, жалили в 8 раз больше.

Африканизированные пчелы чаще роятся, их рои способны перелетать за год на большие расстояния — до 80 километров и могут расселиться на 320—480 километров. Интересно, что во всех колониях европейских рас пчел появляются черты их африканизированных сородичей. Это связано с



Такой решеткой селекционер У. Керр закрывал улей с пчелами, чтобы матки, более крупные, чем рабочие пчелы, не могли выбраться наружу. Случайно решетку сняли и 26 африканизированных маток оказались на воле. Они и положили начало дикой популяции.

На рисунке показаны границы расселения африканизированных пчел в Южной Америке. Стрелками отмечены возможные пути их распространения через Центральную Америку. Данные на 1975 год.



тем, что матки европейских пчел предпочитают спариваться с трутнями африканизированных. Поэтому у рабочих пчел — черты африканских и европейских особей. Но в колониях с гибридными пчелами европейские рабочие пчелы живут недолго, поэтому в смешанных колониях их постепенно становится меньше.

За 12 лет африканизиро-

ванная пчела распространилась на южноамериканском континенте на юг до 33—34-й параллели. Специалисты полагают, что мексиканские пустыни окажутся барьером на пути распространения африканизированных пчел на север, как, например, это было в Африке: Сахара остановила продвижение на север многих насекомых. В США принимают строгие каран-

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

тинные меры, чтобы предотвратить случайный завоз пчел с транспортом.

И. ЕЛИЗАРОВА,
биолог.

Иллюстрации взяты из американского журнала «Нэшнл джиднографин».

Люблю заниматься на досуге различными поделками из дерева. Режу игрушки, ложки, солонки.

Расскажите об отделке таких изделий, посоветуйте, как их расписывать.

В. Коваленко.

г. Глухов
Сумской обл.

Способов отделки деревянных изделий много: крашение, протравливание, обжиг и другие.

Традиционные красители: отвар луковой шелухи, крепко заваренный чай, танин (для полоскания горла) и всем известная морилка. Есть тут и свои секреты. Например, если перед обработкой дерева отваром луковой шелухи смочить его раствором алюмокалиевых квасцов, можно получить красивый оливковый цвет. Разумеется, применяют и специальные кислотные красители.

Протравы — это хорошо растворимые в воде химикаты, вступающие в реакцию с дубильными веществами самой древесины. Приготавливают протравы в стеклянной или эмалированной посуде. Вода должна быть мягкой или хорошо прокипяченной. Состав наносят тампоном или кистью на предварительно увлажненную поверхность. Чтобы получить более равномерную окраску, можно окунуть и подержать вещь в протраве в течение 5—20 минут, в зависимости от глубины обработки.

ОТДЕЛКА ДЕРЕВЯННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Небольшие поделки из дуба, ивы или бука легко окрасить парами нашатырного спирта. Немного спирта наливают на дно эмалированной кастрюли, затем кладут туда на подставку изделие так, чтобы оно не касалось жидкости, и герметично закрывают посуду, например, с помощью изоляционной ленты. Через три—шесть часов дерево приобретает приятный коричневый цвет.

Более светлого тона добиваются, отбеливая древесину смесью 30-процентной перекиси водорода и 2-процентного раствора нашатырного спирта (в соотношении 10 : 1 — 5 : 1). Мелкие предметы погружаются в смесь на 20—30 минут, а крупные обрабатывают ки-

стью, строго соблюдая меры предосторожности и обязательно в защитных очках. Готовые изделия обмывают водой. В качестве отбеливателей можно использовать и препараты для обработки тканей: «Универсальный отбеливатель», «Лилию», «Белизну», 5—7-процентный раствор щавелевой кислоты.

Цвет старого дерева (серый) получают при обработке раствором уксуса, в котором несколько дней лежали ржавые железные вещи — гвозди и прочее.

Годичные слои древесины (у сосны, ели) лучше «пропитать» без красителей и протрав, опалив поверхность паяльной лампой или газовой горелкой.

Рисунок древесины стано-

ТАБЛИЦА ТОНОВ

Растворы протрав (%)	Береза	Клен	Дуб и ива	Осина	Липа
Железный купорос 4—5%	темно-серый	темно-серый	иссиня-черный	темный сербристо-серый	светло-коричневый
Железный купорос 1%	светлый сиренева-то-серый	светлый сиренева-то-серый	сиренева-то-серый	сербристо-серый	розоватый
Хлорное железо 1%			сиренева-то-серый		
Двухромово-кислый калий 3%	зеленова-то-желтый	желто-коричневый	светло-коричневый		

вится отчетливее, когда вещь покроют лаком или олифой. Обычно применяют нитролаки НЦ-222 (светлый), НЦ-218 (темный), полиэфирные лаки ПЭ-236Н и ПЭ-246, восковую мастику, масляный лак, различные олифы.

Прежде чем отделять изделие, его шлифуют в направлении волокон наждачной бумагой (зернистость № 5 и № 6). При этом пользуются различными колодочками с наклеенными на них полосками или трубочками наждачной бумаги. Поделку очищают жесткой щеткой от пыли и удаляют ворс. Затем протирают ее вдоль волокон влажным тампоном, а просушив, снова обрабатывают наждачной бумагой с более мелким зерном и снова удаляют пыль.

Последний этап — нанесение декоративного и защитного покрытий.

Деревянную посуду обычно обрабатывают горячей натуральной олифой, льняной или конопляной. Ее наносят кистью, излишки удаляют сухой чистой тряпкой. Через три дня наносят второй, затем третий тонкий слой с обязательной промежуточной сушкой. Но если нужно расписать изделие, это делают по первому слою хорошо растертыми на натуральной олифе масляными красками (алюминиевая и бронзовая пудра, охра). Роспись покрывают вторым и третьим слоем олифы, масляным лаком, хорошо высушивая вещь перед каждой операцией.

Для отделки объемных изделий с глубокой рельефной резьбой (из дуба, клена, бука) применяют восковую мастику (раствор воска в скипидаре). Ее разогревают и втирают в древесину щеткой или суконкой.

Изделие сушат при температуре 80—100°C. После этого можно обработать вещь еще раз и покрыть ее для защиты тонким слоем спиртового лака.

Поделки из дерева покрывают также нитроцеллюлозными лаками. Наносят их вдоль волокон тампоном или мягкой кистью. Первый слой после просушки слегка шлифуют мелкозернистой наждачной бумагой, затем наносят второй слой, полируют поделку тампоном, смоченным смесью нитролака и политуры (1:1). Полировку ведут петлеобразными движениями до тех пор, пока не появится равномерный блеск. Изделия из пористой древесины полируют порошком пемзы, слегка смазывая тампон вазелиновым маслом. Через некоторое время полировку можно повторить.

Л. АФРИН.

ОБ ИЗВЕРЖЕНИИ ВУКАНА КРАКАТАУ

Журнал «Наука и жизнь» (№ 7, 1984 г.) опубликовал статью «Вулканический взрыв, от которого содрогнулась Земля» (по материалам иностранных журналов). На странице 95 приведена схема, объясняющая происхождение вулкана Кракатау и всей вулканической системы островов Суматра и Ява. Из схемы следует, что извержение вулкана Кракатау связано с разломом Евразийской плиты, возникшим в результате давления снизу Индо-Австралийской плиты.

Считается, что выброс произошел из магматического очага, расположенно-

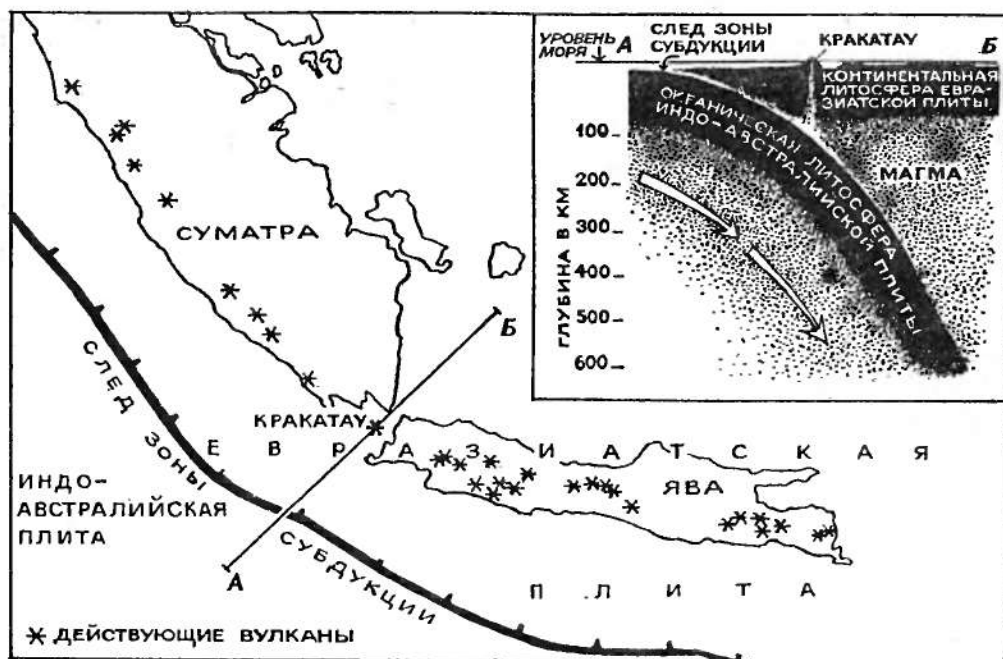
го под Евразийской континентальной плитой, то есть из глубины более 100 километров, вероятно, судя по рисунку, захватив часть материала погружившейся океанической плиты. Однако этому противоречит состав продуктов, выброшенных вулканом Кракатау 27 и 28 августа 1883 года.

Вся стометровая толща отложений, образованная извержением, сложена пемзой, золой, пеплом, их состав соответствует гранитной (кислой) магме. В то же время океаническая плита и вся подкорковая зона должны состоять из базальтоидов. По термодинамическим условиям граниты на такой глубине не могут существовать. Объяснение механизма извержения Кракатау упирается еще в один парадокс. Если действительно зона на глубине более 100 километров состоит

из кислого вещества, то как и по каким законам плита океанической коры, сложенная более тяжелым материалом, то есть базальтами, погружается в менее плотный гранитоидный субстрат?

Полагаю, что все произошло иначе. Оба острова — Суматра и Ява — находятся на линии глубинного разлома, который, вероятно, вскрывает мантийную, то есть подкорковую, зону. С разломом связаны магматические камеры, заполняющиеся базальтоидным расплавом. Из нижних слоев мантии поднимаются газы, в составе которых много водорода, вместе с ним — мантийный гелий, возможно, и углерод в виде углеводородных соединений. Эти газы, поступая в магматический резервуар или резервуары, образуют флюид, который, встречаясь с кислородом в подкорковой зоне, обогащается водой. Возникают процессы скрытого и молекулярного уровня расслоения, затем распада магмы на две несмешивающиеся жидкости (ликвидация). Более легкая гранито-

● ДОПОЛНЕНИЯ
К МАТЕРИАЛАМ
ПРЕДЫДУЩИХ
НОМЕРОВ



идная магма поднимается в верхнюю зону резервуара. По мере повышения давления наступает такой момент, когда покрывка камеры не выдерживает скопления магмы — происходит взрыв. Именно это и случилось с Кракатау, который выбрасывал кислые продукты, насыщенные газами. Когда же запас расплавленных гранитоидов истощился, а давление газов

ослабло, вулкан прекратил свою деятельность.

Сейчас он снова начал работать, уже за счет недифференцированных базальтов, которые, обладая значительно меньшей вязкостью, чем кислые расплавы, свободно изливаются на поверхность.

Такая схема великолепно просматривается на вулкане Гекла в Исландии. При его извержении первые

продукты всегда кислые. Затем они сменяются основными, то есть имеют состав недифференцированных базальтоидов. Так работал этот вулкан в 1636, 1693, 1766, 1845, в 1947 годах. Теория дифференциации разработана мною в журнале «Тихоокеанская геология» (№ 6, 1983 г.).

Академик Н. ШИЛО
(г. Владивосток).

● НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

РАДИОСХЕМЫ — ПОЧТОЙ

В редакцию часто приходят письма от читателей, которые хотели бы получить консультацию по вопросам радиотехники. Советуем обращаться в платную письменную радиотехническую консультацию Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля по адресу: 103012, Москва, ул. Куйбышева, 4, помещенные 12.

Радиотехническая консультация может рекомендовать нужную литературу, указать, где помещена схема какого-либо аппарата, сообщить параметры ра-

диод лампы, транзистора, микросхемы. Стоимость консультации по одному из вопросов — 90 копеек.

Там же можно получить сведения о том, как работает один из узлов радиоприемника, как заменить одну деталь на другую. Стоимость консультации — 1 руб. 40 коп.

Консультация дает советы, как устранить ту или иную неисправность, как использовать радиоизмерительный прибор, как переделать простейшую радиосхему. Стоимость каждой консультации — 2 рубля. С помощью радиотехнической консультации можно выбрать антенну для дальнего приема телевидения, получить эскиз антенны, схему

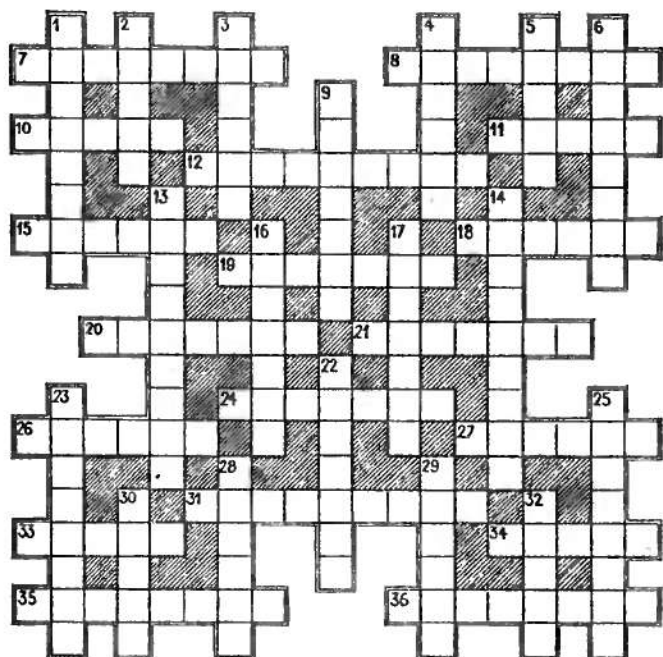
ее согласования с размерами. Стоимость консультации — 4 рубля 90 копеек.

Радиотехническая консультация высылает также наборы схем-листочков различных электронных устройств. Стоимость набора из 48 схем — 65 копеек.

Оплачивают консультацию почтовым переводом по адресу: 123364, Москва, Тушинское отделение Госбанка, расчетный счет ЦРК СССР № 700152. Квитанцию почтового перевода нужно вложить в письмо с интересующими вопросами и отправить его в адрес консультации.

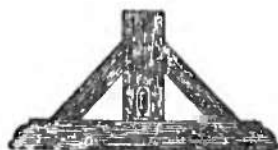
НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



ПО ГОРИЗОНТАЛИ

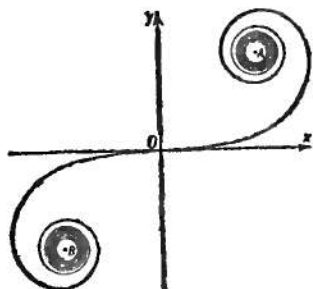
7.



8. Вандемьер, брюмер, фри-мер, нивоз, пльвиоз, ван-тоз, жерминаль...

10. Хомут, дуга, седёлка, подпруга, чересседельник, шлея, узда, вожжи (обобщающее название).

11. (имя, фигурирующее в названии кривой).



12. (игра).



15. (звание).



18. «Мы не можем ждать милостей от природы. Взять их у нее—наша задача» (местожительство автора; название до 1932 года).

19.



20. «Однако, Парамон! Эта вещь стоит гораздо больше, но ты, по-видимому, в этом не разбираешься. Ну что же, пошла! (Вручает медальон Корзухину, тот дает ему десять долларов. Садится к карточному столу, откатывает рукава черкески, взламывает колоду.) Как раба твоего зовут?» (персонаж).

21. (одежда).



24. (один из авторов).



26. «Будьте добры, Теодор,— сказал профессор Виттенбах,— дайте мне тетрадку в пергаментном переплете со второй полки, над письменным столом, нет, не эту, а маленькую, в восьмушку. Я собрал в нее все заметки из своего дневника за 1866 год, по крайней мере все то, что относится к графу Шемету» (перевод М. Кузьмина) (автор). 27.



31. (историческая область).

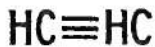


33. der Flügel

34. (явление).



35.



36.



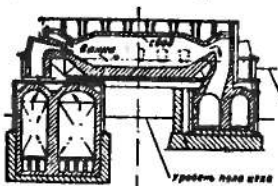
ПО ВЕРТИКАЛИ

1. (деревня, где работал художник).



2. Сварог, Дажбог, Хорс, Велес (глава пантеона).

3. (создатель метода).



10. «Наука и жизнь» № 3.

4.



5. (голос).

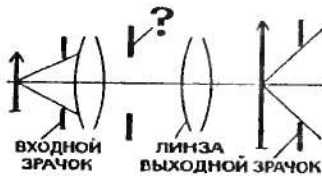


6. (обобщающее название).



9. 1...=48 пунктов \approx 18 мм

13.



14.



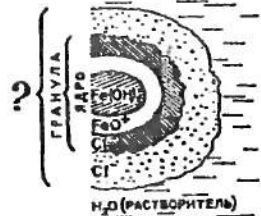
16. (вид спорта).



17. «Алгебраическая сумма токов, сходящихся в любом узле проводящей цепи, равна нулю» (автор).



22.



23. 1/6 куны = 1/3 резаны = 1...

25.



28. Степан Воеводин — Куралев, Ермолай Воеводин —...



29.

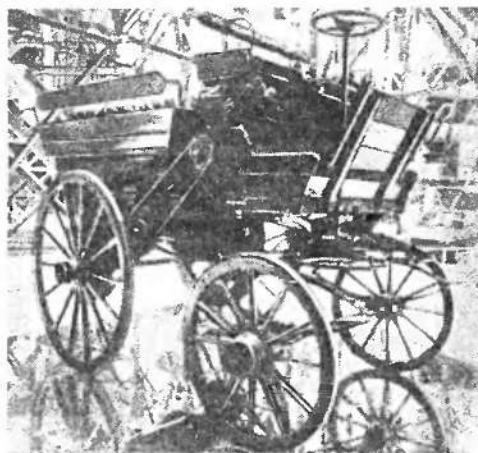


30.



32. (основатель).

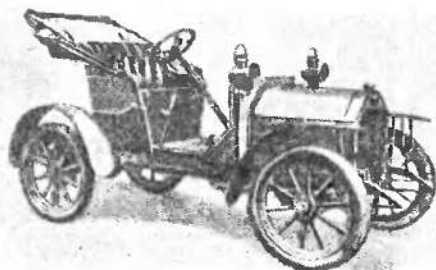
I'Humanité



«ДЕЛЯМАР-ДЕБУТЕВИЛЬ» (1883 г.) Первый французский автомобиль. Его конструкция значительно опережала время — электрическое зажигание, карбюратор, дифференциал, механизм сцепления, управление рулевым колесом. Машина имела бензиновый четырехтактный двухцилиндровый двигатель мощностью 8 л. с. (6 кВт). Длина автомобиля — около 2 м.



«ПАНАР—ЛЕВАССОР» (1891 г.). Первый автомобиль с передним расположением двигателя. Машина имела зажигание от трубки накалывания, V-образное расположение цилиндров, деревянную раму и управление поворотным рычагом. Число цилиндров двигателя — 2. Рабочий объем — 1206 см³. Мощность — 4 л. с. (3 кВт) при 800 об/мин. Масса машины — 0,61 т. Длина — 2,32 м. Скорость — 25 км/ч.



Летом прошлого года в Париже в течение двух месяцев действовала «Выставка века — столетие французского автомобиля». В залах «Гран пале» была представлена 171 машина, изготовленная различными автомобильными заводами Франции в разное время.

В центре внимания находился экипаж на высоких колесах — копия первого автомобиля, на котором 21 мая 1883 года выехал на пустынное шоссе под Руаном 27-летний инженер-дорожник Э. Делямар-Дебутевиль. Девять месяцев спустя он вместе с Л. Маландэном получил французский патент № 160267 на «Усовершенствованный газовый двигатель и его приложение». Оригинал первого французского автомобиля не дошел до нас. Действующую копию сделали для выставки по сохранившимся чертежам изобретателей.

Немецкие историки утверждают, что отцами бензинового автомобиля всегда традиционно считались их соотечественники Г. Даймлер и К. Бенц и датой его рождения следует считать 1886 год.

Датчане оспаривают это утверждение — ведь А. Хаммель и Х. Юхансен в том же году построили первый автомобиль, который и поныне находится в рабочем состоянии и экспонируется в датском техническом музее в Эльсиноре.

Американцы, ссылаясь на архивные данные, утверждают, что Д. Сельден еще в мае 1879 года получил патент на «Дешевый дорожный локомотив, приводимый в действие работающим от сжатия двигателем на углеводородном топливе». Но этот автомобиль был построен много позже, чем изобретатель получил на него патент. Никто не видел, как он ездил — нет документальных подтверждений, — да и ездил ли вообще.

В Австрии на пять лет раньше Сельдена другой изобретатель, З. Маркус, построил автомобиль, испытал его, и машина эта до сих пор демонстрируется в Венском техническом музее, и, более того, есть свидетельства очевидцев о первых выездах на ней.

Во французских источниках можно найти данные о том, что один из пионеров создания двигателей внутреннего сгорания, Э. Ленуар, еще в 1863 году, то есть на 12 лет раньше Маркуса, построил трехколесный автомобиль с двигателем собственной конструкции. Наконец, в 1769 году Н. Кюньо построил и испытал трехколесную паровую телегу. Ее второй, усовершенствован-

«ЛЕ ЗЕБР» (1910 г.). Одна из массовых моделей ранних малолитражек. Двухместная машина имела двухступенчатую коробку передач и простой одноцилиндровый двигатель. Рабочий объем — 601 см³. Мощность — 5,5 л. с. (4 кВт) при 1400 об/мин. Масса машины — 0,4 т. Длина — 2,3 м. Скорость — 40 км/ч.

Э В О Л Ю Ц И И

ванный образец до сих пор цел и выставлен в Музее искусства и ремесел во французском городе Компьене.

Словом, определить, кто был первым, не легко, тем более, что, как подсчитал когда-то журнал «За рулем», около 400 изобретателей могут быть с достаточными основаниями отнесены к отцам автомобиля.

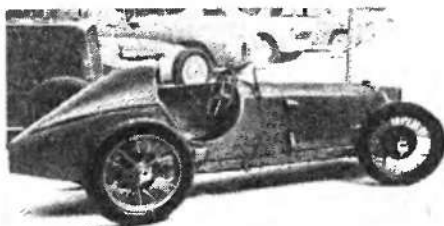
И все-таки большинство историков сегодня считают создателями бензинового автомобиля немецких инженеров Даймлера и Бенца, которые не только одними из первых построили и испытали свои машины, но также оформили приоритет соответствующими патентами и впоследствии развернули производство «безлошадных экипажей». Другими словами, они выполнили весь комплекс работ — от идеи до внедрения, что ставит их в особое положение перед другими изобретателями.

Хотя Делямар-Дебутевиллю и Маландэну повезло меньше и выпуск своей машины они не начали — в чем уступают Даймлеру и Бенцу, — выставка в Париже имела несомненный историко-технический интерес.

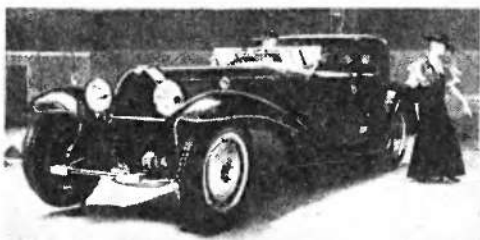
Прежде всего ее экспозиция показала эволюцию автомобильной техники на примере промышленности той страны, которая на протяжении многих десятилетий играла видную роль в развитии мирового автомобилестроения. С конца прошлого века и до настоящего времени во Франции выпускались машины свыше тысячи марок (включая и современные), а суммарный выпуск автомобилей за все годы превысил 68 миллионов штук. До 1907 года Франция делала больше машин, чем любая другая страна. Ныне по числу ежегодно изготавливаемых легковых автомобилей Франция занимает четвертое место в мире после Японии, США и ФРГ. Из трех миллионов ежегодно выпускаемых ею легковых машин почти половина поступает на экспорт. Их производство ведут два объединения: «Рено» (56% от общего выпуска) и ПСА, производящее машины марок «Пежо», «Ситроен», «Тальбо». Свои последние модели они показали в «Гран пале» наряду с машинами прошлых лет.

Среди новинок можно было видеть «Рено-эспас». Как и все другие легковые модели французских предприятий, она имеет передние ведущие колеса. А начало применению такого технического решения, очень распространенного в настоящее время, положил в 1899 году завод «Лягиль». Массовым оно стало, однако, не скоро. В 1925 году завод «Тракта» предложил интересную конструкцию шарнира равных угловых скоростей для привода к передним колесам и стал оснащать им свои машины.

Производство переднеприводных моделей освоил в 1934 году «Ситроен», продукция которого была богато представлена на выставке. Между прочим, ее экспозиция включала и самые ранние «ситроены», пер-

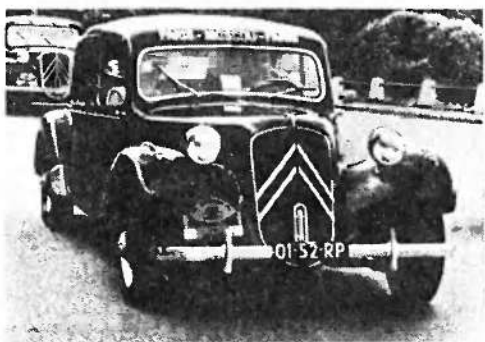


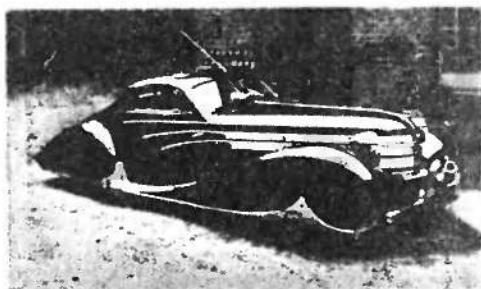
«АМИЛЬКАР-6» (1927 г.). Гоночный автомобиль с шестцилиндровым двигателем, нагнетателем горючей смеси, роликовыми подшипниками коленчатого вала, циркуляционной смазкой двигателя, двумя распределительными валами в головке цилиндров. Рабочий объем — 1097 см³. Мощность — 83 л. с. (61 кВт) при 6000 об/мин. Масса машины — 0,42 т. Скорость — 200 км/час.



«БУГАТТИ-41» (1929 г.). Один из самых больших и дорогих автомобилей предвоенного периода. Изготовлено лишь 6 экземпляров этой модели. Особенности устройства: отличные из алюминиевого сплава колеса, коробка передач в блоке с задним мостом, четыре кнопки сигнала на спицах руля, восьмцилиндровый двигатель. Рабочий объем — 12763 см³. Мощность — 250 л. с. (184 кВт). Масса машины — около 2 т. Длина — 5,86 м. Скорость — 180 км/ч.

«СИТРОЕН-7CV» (1934 г.). Первая французская массовая модель с передними ведущими колесами. С 1934 по 1955 год сделано около 700 тысяч машин этого семейства. Особенности конструкции: «мокрые» гильзы цилиндров, несущий кузов, торсионная подвеска всех колес. Рабочий объем — 1628 см³. Мощность — 34 л. с. (25 кВт) при 3800 об/мин. Масса машины — 1,1 т. Длина — 4,5 м. Скорость — 105 км/ч.





«ДЕЛАЕ-165» (1938 г.). Четырехместный автомобиль с кузовом фирмы «Фигони-Фаласни», изготовленный в двух экземплярах по эскизам художника Д. Ама. Двенадцатцилиндровый двигатель и узлы шасси использовали от гоночной модели. Рабочий объем — 4490 см³. Мощность — 160 л. с. (118 кВт) при 4800 об/мин. Масса машины — около 2 т. Длина — около 6 м. Скорость — 200 км/ч.



«РЕНО-ЭТУАЛЬ-ФИЛАН» (1956 г.). Гоночный автомобиль для установления рекордов скорости, снабженный газовой турбиной «Тюрбомена» с теплообменником. У машины вынесенные из колес четыре дисковых тормоза, заднее расположено силовое агрегата, независимая подвеска всех колес. Мощность двигателя — 270 л. с. (199 кВт) при 28 000 об/мин. Масса машины — 0,95 т. Скорость — 309 км/ч.

«ВЕСПА-400» (1957 г.). Двухместный микролитражный автомобиль с задним расположением двухтактного двигателя с воздушным охлаждением, независимой подвеской всех колес. Рабочий объем — 394 см³. Мощность — 14 л. с. (10 кВт) при 4350 об/мин. Масса машины — 0,38 т. Длина — 2,85 м. Скорость — 90 км/ч.



вые машины в Европе, изготовленные в 1919 году методами массового производства с применением конвейеров и специализированных станков.

«Ситроен» не только успешно внедрял передовую технологию, например, стал пионером освоения выпуска цельнометаллических кузовов в Европе еще в 1924 году, но и настойчиво искал новые технические решения. Среди них торсионная подвеска колес.

Торсионы — стальные упругие валы, работающие на скручивание, занимают в автомобиле меньше места, чем пружины, а тем более рессоры, имеют по сравнению с ними меньшую металлоемкость. Первым торсионы в подвеске колес применил французский завод «Матис» в 1932 году, но «Ситроен» стал пионером их массового изготовления.

В 1955 году увидела свет первая серийная модель «Ситроена» с гидропневматической подвеской колес. В ней сжимаются не пружины, а газ. Для его сжатия надо прикладывать прогрессивно растущие усилия. Иными словами, при росте нагрузки на колеса автомобиля с такой подвеской ее жесткость увеличивается опережающими темпами, что весьма желательно для эксплуатации машины.

Представленный на выставке новейший «Ситроен» семейства VX имел и передние ведущие колеса и гидропневматическую подвеску колес.

На стендах выставки можно было увидеть немало необычных машин. «Ситроен-TA11» выпускался в период второй мировой войны. Эта машина имела газогенератор, искусно запрятанный в багажник; топливом служили древесные чурки. Трехколеска «Дармон-STR» 1929 года с торчащим наружу V-образным мотором казалась совсем крошкой по сравнению со своим ровесником «Бугатти-41», у которого один лишь 8-цилиндровый мотор рабочим объемом 12 с лишним литров имел почти трехметровую длину.

За каждой машиной, каждой маркой стоит изобретатель, конструктор, одержимый человек. Таких немало и среди французских автомобилестроителей... И. Панар уже в 1891 году первым в мире предложил устанавливать двигатель не сзади, а впереди машины. Л. Болле в 1899 году на своих паровых автомобилях начал применять независимую подвеску передних колес, а Э. Бугатти в 1925 году отливал колеса из алюминиевого сплава.

Гоночные и спортивные автомобили занимали на выставке почетное место. Демонстрировались, например, спортивный «Пежо — Дарлмат» для 24-часовых гонок 1937 года в Ле-Мане; газотурбинный гоночный автомобиль «Рено» 1956 года с экзотическим названием «Этуаль филан» (падающая звезда); машина «Пежо-205-турбо», предназначенная для ралли и имеющая привод на все колеса.

На стендах сверкали хромом и лаком машины с экспериментальными и малкосерийными кузовами. Франция всегда славилась кузовными заводами. Фантастический

кузов «Ксения», изготовленный по заказу гонщика А. Дюбонне и установленный в 1945 году на шасси 12-цилиндровой «Испано-Сьюизы», кузова заводов «Саучик», «Фигони-Фаласки», «Шапрон», несмотря на возраст, и сегодня изумляли посетителей. Всех шедевров кузовного дела «Гран пале» вместить не мог, да и многие образцы ныне уже не существуют. Так, фирма «Фигони-Фаласки» сделала в 1938 году только два экстравагантных кузова и оснастила ими машины «Делав-165» с 12-цилиндровыми моторами. Один из них после войны оказался в нашей стране, но следы его затерялись в 50-е годы. Другой кузов пока цел — он собственность сына писателя А. Конан Дойля.

Знакомство с экспонатами этой выставки заставляет задуматься над развитием автомобилестроения не только во Франции, но и государства, которые поддерживали с ее заводами деловые контакты. Наша страна установила первые контакты с французскими автомобилистами в 1895 году, когда на первых автомобильных гонках Париж — Бордо в составе организационного комитета работал единственный иностранец, инженер Петр Клементович Энгельмейер, преподаватель Московского высшего технического училища.

В конце XIX века на автомобильном заводе «Ланар — Левассор» в Париже работал талантливый русский инженер Борис Григорьевич Луцкой, известный своими автомобильными, судовыми и авиационными двигателями. В свою очередь, французский изобретатель Адольф Кегресс первые свои эксперименты в 1909—1917 годах вел в России. По его проектам были оборудованы полугусеничным ходом опытные образцы русских автомобилей «Лесснер» и «Руссо-Балт».

Следующий этап содружества — сооружение автомобильных заводов «Русский Рено» в Петрограде и Рыбинске. Эти предприятия, заложенные в 1916 году, достроены не были и производства автомобилей не успели начать. Но они стали базой для двух крупных машиностроительных заводов. Пятьдесят лет спустя контакты с «Рено» возобновились. При технической помощи этого завода на базе его технологии произведена реконструкция Автомобильного завода имени Ленинского комсомола (АЗЛК) в Москве, выпускающего «Москвичи», и сооружен новый автомобильный завод в Ижевске. И, наконец, сейчас французская государственная автомобильная фирма «Рено» вновь сотрудничает с АЗЛК в модернизации технологии и производства для выпуска нового «Москвича».

Таких примеров немало. И они говорят о том, что автомобилестроение, как и другие отрасли техники, развивается при взаимодействии идей, новых технических и технологических решений, сделанных в нескольких или даже многих странах. Экспонаты выставки в Париже стали лишним раз свидетелем долгих и успешных поисков технического совершенства.

Инженер Л. ШУГУРОВ.



«СИТРОЕН-ВХ-16ТС» (1983 г.). Легковой автомобиль с передними ведущими колесами, поперечным расположением двигателя, пятиступенчатой коробкой передач, гидропневматической независимой подвеской всех колес, электрическими стеклоподъемниками. Рабочий объем двигателя — 1580 см³. Мощность — 92 л. с. (68 кВт) при 6000 об/мин. Масса машины — 0,97 т. Длина — 4,23 м. Скорость — 176 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 11,9 с. Расход топлива при городском цикле езды — 9 л/100 км.



«ПЕЖО-205-ТУРБЕО» (1984 г.). Специальный автомобиль для участия в ралли. Особенности конструкции: турбонаддув двигателя, впрыск топлива, центральное расположение силового агрегата, привод на все колеса, блокируемые межосевая и межколесные дифференциалы, пятиступенчатая коробка передач. Рабочий объем двигателя — 1775 см³. Мощность — 320 л. с. (236 кВт) при 8000 об/мин. Масса машины — 0,98 т. Длина — 3,83 м. Скорость — 210 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 7,3 с. Расход топлива при езде по городскому циклу — 16 л/100 км.

«РЕНО-ЭСПАС» (1985 г.). Многоцелевой грузопассажирский семиместный автомобиль с передними ведущими колесами и пятидверным кузовом. Рабочий объем двигателя — 1995 см³. Мощность — 109 л. с. (80 кВт) при 5500 об/мин. Масса машины — 1,2 т. Длина — 4,3 м. Скорость — 175 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 12 с. Расход топлива при езде по городскому циклу 10,8 л/100 км.





ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

ЖЕНСКИЙ ПУЛОВЕР (размер 46—48)

Для выполнения модели потребуется 150 г голубой и по 250 г белой и темно-синей шерстяной пряжи. Спицы 3,5 мм.

Вязка: резинка 1×1 и чулочная.

Плотность вязки: 22 петли в ширину и 31 ряд в высоту равны 10 см.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Спинка. Наберите на спицы 3,5 мм 104 петли белой пряжей и провяжите 5 см резинкой 1×1. Затем перейдите на лицевую вязку. Прибавьте в первом лицевом ряду 10 петель через равные промежутки и начните вывязывать рисунок. Провяжите * 4 ряда белой пряжей, 4 ряда, чередуя клубки: по 28 петель белой, темно-синей, белой и темно-синей пряжей. Повторите эти 8 рядов еще 3 раза. После этого провяжите по 4 ряда белой, голубой и белой пряжей, а следующие 4 ряда, чередуя клубки: по 28 петель темно-синей, бе-

лой, темно-синей и белой пряжей. Повторите последние 8 рядов еще 3 раза. Затем провяжите по 4 ряда белой и голубой пряжей *. Далее вяжите, повторяя от * до *. На 63-м см от конца резинки закройте все петли.

Перед. Вяжите по описанию спинки. На 58-м см от конца резинки закройте средние 20 петель для горловины. Далее вяжите обе

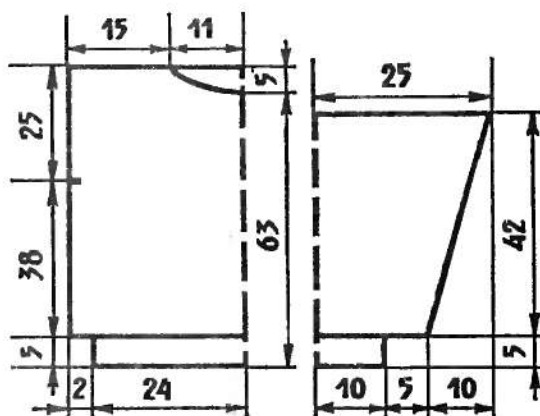
половины переда отдельно. Для закругления горловины закройте 1 раз 4 петли, 1 раз 3 петли, 2 раза по 2 петли и 3 раза по 1 петле. Оставшиеся петли закройте в один прием.

Рукава. Наберите 46 петель белой пряжей и провяжите 5 см резинкой 1×1. Перейдите на чулочную вязку и в первом же ряду прибавьте равномерно 20 петель. Далее вяжите по * 4 ряда белой, голубой и белой пряжей, а следующие 4 ряда, чередуя клубки: 6 петель темно-синей, по 28 петель белой и темно-синей, 6 петель белой пряжей. Повторите последние 8 рядов еще 3 раза и провяжите по 4 ряда белой, голубой и белой пряжей. В последующих четырех рядах вяжите, чередуя клубки: 6 петель белой, по 28 петель темно-синей и белой, 6 петель темно-синей пряжей. Повторите последние 8 рядов еще 3 раза. Далее вяжите, повторяя рисунок от *. Одновременно прибавляйте для расширения рукава 22 раза по 1 петле в каждом пятом ряду. Через 42 см от конца резинки закройте все петли.

Сборка. Отпарьте готовые детали по выкройке. Сшейте боковые швы. Вставьте в проймы рукава. Наберите на круговые спицы 110 петель белой пряжей вокруг горловины и провяжите 2 см чулочной вязкой. Подверните планку и подшейте с изнанки незаметным швом.

А. КУПЧЕНКО.

По материалам журнала «Наша мода» (ФРГ).



СТЕРЕОФОНΙΑ ПО ЭФИРУ

Полупроводниковые интегральные схемы, где в небольшом кремниевом кристалле «собраны» многие тысячи элементов, чаще всего ассоциируются у нас с ЭВМ — именно здесь особенно широко используются достижения микроэлектроники. Но в последнее время микросхемы расширили «сферу влияния» и, в частности, их все чаще можно встретить в так называемой бытовой аппаратуре.

Радиоэлектроника за сравнительно недолгую свою историю (в этом году отмечается 90-летие со дня рождения радио, со дня демонстрации А. С. Поповым своего первого радиоприемника) подарила нам немало шедевров: цветное телевидение, радиолокацию, электронные вычислительные машины, новые методы медицинской диагностики, электронные автоматы и роботы, видеоманитофоны. В этом списке, который можно было бы долго продолжать, скромное, казалось бы, место займут звукозапись и радиовещание, а вместе с тем именно эти области хочется назвать рекордсменами по части того удовольствия, тех радостей, которые радио приносит людям. Потому что звукозапись и радиовещание сделали достоянием миллионов одно из главных наших богатств — музыку.

На заре радиовещания слушатели, да и специалисты, создававшие радиоаппаратуру, удовлетворялись самим фактом передачи речи и музыки на большие расстояния — вспомните фотографии тридцатых годов, радостные лица людей, прильнувших к наушнику примитивного детекторного приемника. Но со временем появилась возможность улучшать качество звучания аппаратуры и воспроизведение неискаженного звука стало едва ли не главной задачей для конструкторов радиоприемников, магнитофонов и электрофонов. Сегодня даже серийная аппаратура доведена до такого совершенства, до таких высоких качественных показателей, что мы без всяких оговорок и скидок говорим о естественном звучании радиоэлектронных аппаратов. Так, в частности, аппаратура высше-

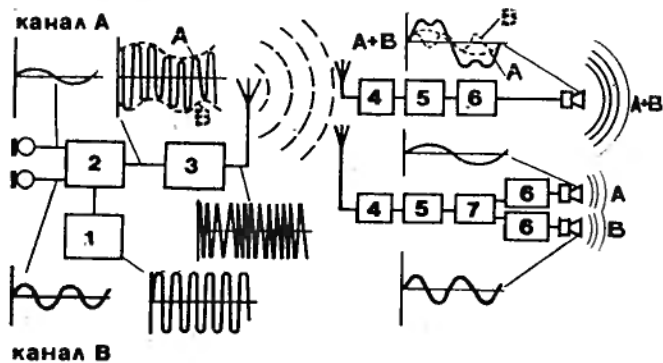
го класса воспроизводит музыку при коэффициенте нелинейных искажений в десятые доли процента (этот коэффициент, грубо говоря, характеризует появление в звуке посторонних составляющих, шумов и призвуков), что в несколько раз меньше, чем способен уловить натренированный слух. Звук воспроизводится практически во всем слышимом нами диапазоне частот — от 20 герц до 20 килогерц.

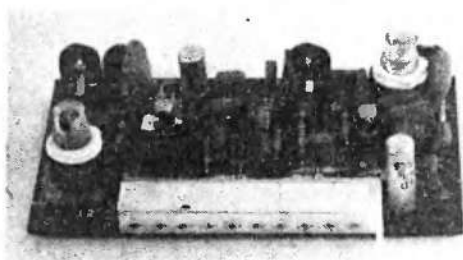
И, наконец, еще один шаг к естественному звучанию — стереофония, когда воспроизводится, воссоздается даже пространственная звуковая картина, скажем, истинное расположение инструментов в большом оркестре или движение певца по сцене.

Для получения стереофонии звук передается по двум независимым каналам и воспроизводится двумя громкоговорителями, разнесенными в пространстве. На граммофонной пластинке два стереоканала записаны на двух разных склонах звуковой канавки, на магнитной ленте — на двух отдельных магнитных дорожках. Четверть века назад стереофония пришла и в радиовещание — в нашей стране начались экспериментальные стереофонические радиопередачи на ультракоротких волнах (УКВ) по системе, разработанной в Ленинграде во Всесоюзном научно-исследовательском институте радиовещательного приема и акустики. Сегодня стереофонические программы на УКВ передаются более чем в 50 городах страны (в некоторых — до 70 часов в неделю), во многих типах приемников и радиол (музыкальные центры «Такт-001», «Вега-115», «Россия-101», переносная магнитола «Вега-32В», приемник «Ленинград-010», радиола «Вега-323», тюнер «Ласпи-003» и другие) имеется дополнительный блок — стереодекодер, устройство, которое выделяет из принятого радиосигнала два стереоканала и направляет их на двухканальный стереофонический усилитель.

Обязательное требование к системам стереофонического вещания — совместимость: приемник без стереодекодера тоже должен принимать стереофонические передачи, но уже, конечно, в обычном, монофоническом звучании. Проще говоря, оба стереофонических канала, не мешая друг другу, должны передаваться по одной радиостанции, в стереоприемнике они должны

Важнейшие элементы системы стереофонического вещания: слева — передатчик, справа сверху — монофонический приемник; внизу — стереофонический; 1 — генератор вспомогательной поднесущей частоты, 2 — модулятор поднесущей, 3 — частотный модулятор (ЧМ) высокочастотного сигнала, 4 — высокочастотный приемный тракт, 5 — детектор, 6 — усилитель низкой частоты, 7 — стереодекодер.





действовать независимо, а в моноприемнике должны как-то суммироваться в единый монофонический звук.

Система, принятая в нашей стране, предусматривает передачу двух стереоканалов через одну радиостанцию с помощью вспомогательной, так называемой поднесущей частоты. Причем каждый канал модулирует поднесущую частоту лишь «наполовину» — один канал А модулирует положительные амплитуды, второй В — отрицательные (см. рисунок). Получается как бы дважды модулированный сигнал поднесу-

щей частоты, который затем, как обычно, модулирует по частоте (ЧМ) основной сигнал самой УКВ радиостанции. В обычном приемнике после детектора из такого сигнала выделяется, а затем воспроизводится монофонический звук, а если в приемнике есть стереодекодер, то он может извлечь из поднесущей каждый стереоканал в отдельности.

Стереодекодер — сравнительно несложный блок (верхний снимок), но он стал еще во много раз проще после того, как начался выпуск интегральной микросхемы К174ХА14 (нижний снимок), в которой сосредоточена теперь большая часть деталей стереодекодера. Появление этой микросхемы должно способствовать увеличению количества моделей, приемников, радиол, магнитол и других аппаратов, которые могут принимать и воспроизводить стереофонические радиопередачи.

В то же время специалисты думают не только о количественной, но и о качественной стороне дела — ведется исследование возможностей осуществления стереофонических передач на средних волнах, разрабатываются системы стереофонического звука для телевидения, обсуждаются проекты проводного стереофонического вещания в трехпрограммных сетях. Наконец, для стереофонических систем ищут интересную работу «по совместительству» — по одному из каналов, например, предполагают передавать краткое содержание программ, сведения о погоде и другую информацию.

ХРАНИТЕЛЬ ИСТОРИИ

С глубокой древности сохраняются на Севере, в Архангельской области языковые и этнографические различия. Как говорят в этих краях, «какая деревня, такая и поредня» — везде свои порядки: по-разному тут справляют свадьбу, одеваются, плетут разные корзины из бересты (например, плели и до сих пор плетут только по течению Северной Двины и ее притоков), в других местах корзины делают лишь из прутьев и драмки, по-разному выпекают пироги, строят дома и даже грибы собирают разные. В одних деревнях любимый гриб — подосиновик (его здесь называют красным грибом или толстокожем) и не собирают совсем белых грибов (в некоторых деревнях их называ-

ют питерскими, дорогими). В других же деревнях самыми лучшими грибами исконому веку считаются сыроежки. Смотрите, сколько для них существует названий: белянка, сыроега, сыроедка, красавица, красуля, соколуха, колбушка.

В современных народных говорах (или диалектах) Архангельского края до сих пор живы те слова, которые употреблялись в старину. В деревнях, к примеру, употребляется множество старинных слов, сохранившихся с XII—XIII веков — времени освоения Русского Севера новгородцами, а позже выходцами Ростово-Суздальской земли. И до сих пор по употребленному человеку слову можно сказать, где в Архангельской области он живет.

Как и все в жизни, слова рождаются и исчезают. И важно ничего не потерять окончательно, бережно сохранить, изучить, передать потомкам. Об этом шла речь в июне 1984 года на заседаниях секции культуры Всесоюзной конференции, посвященной 400-летию города Архангельска.

Заветная мечта лучших представителей русской культуры — создать такой словарь, в котором были бы собраны абсолютно все слова русского национального языка (а он состоит из диалектов и литературного языка). Но это пока еще мечта. Реальнее создать словари отдельных областей распространения русского языка: словарь говоров московских, курских, рязанских, ярославских, брянских и т. д. Такая работа проводится языковедами-диалектологами.

С 1980 года Московский

университет начал издавать «Архангельский областной словарь». Вышли три его первых выпуска, вскоре появится четвертый, готов к печати пятый выпуск.

Работа по составлению этого словаря началась давно: более четверти века назад отправились в поездку для сбора материала первые экспедиции, а всего за прошедшие 25 лет в них участвовало более 600 человек — преподавателей и студентов филологического факультета МГУ. Собрана огромная картотека — в словарь войдет почти 130 тысяч слов (для сравнения укажем, что в четырех томах «Словаря русского языка» — около 90 тысяч слов литературного языка). Архангельский словарь по объему слов во многом превосходит такое капитальное издание, как «Словарь русских народных говоров», включающий в основном слова из письменных источников XIX—XX веков, в том числе и из словаря В. И. Даля. Можно себе представить, какой богатейшей сокровищницей являются все русские говоры в целом, сколько интересного в них сохраняется. Надо спешить, иначе можно опоздать.

Как, например, многооб-

разны слова с древним общеславянским корнем «век» и как их много. Любопытный старинный предмет называется вековечник, вековина, вековица или вековщина. А сколько образных выражений связано с этими словами: *веки вековать, задеть чужой век, выйти из веку, весь век вышел (долго прожить); веки векущие, веки по веки (очень давно).*

Жители архангельской земли говорят про воду: *вода падет, выпала, пошла в прибыль, вода зарубила, распадется, распалится...* Вода может быть толстая и широкая, великая, большая и малая, короткая и живая, ветховая и полновая, паду́чая и отжилая, отживная и поворотная... А само слово *вода* означает еще и *прилива*, и *течение*, и многое другое. Если местный климат вам не по душе, вам скажут: «Вам здесь не *вода*». В некоторых деревнях о воде говорят очень ласково: «У нас *водушка* светлая».

Очень многозначны в диалектах известные всем глаголы. Например, глагол *бродить* (в литературном языке у него всего два значения — *передвигаться* и *находиться в состоянии*

брожения), а в архангельских говорах — целая гамма из 13 толкований.

Выяснить значение диалектного слова не просто, надо много слушать, держать все время «ушки на макушке», чтобы не пропустить интересное.

Однажды сижу в доме старых знакомых, наблюдаю обычную хлопотливую жизнь семьи. И вдруг слышу, бабушка говорит внуку: «Не броди так, сопли подвязжи!» Что такое? Как можно «подвязать» соплю? Я уже знала, что в этой деревне выделения из носа у ребятишек называют «пули, пулюшки», почему же хозяйка употребила совсем не местное слово? И выяснилось, что «сопля» — это брючина: брюки старшего брата были великоваты внуку, и следовало каждую брючину действительно подвязать.

Иногда спрашивают, не исчезнут ли диалекты в ближайшее время? Ведь всеобщая грамотность, широкое усвоение всех культурных ценностей жителями сельской местности, общий подъем культуры всего русского народа в советское время, миграция населения

Течет неторопливая беседа.





Северные национальные костюмы.



из деревень в города и т. д.— все это, как казалось еще недавно, может привести к полному растворению русских диалектов в городском языке. Однако наши наблюдения над язы-

ком в последние десятилетия показывают, что такое предсказание не сбывается. Вместе с ростом культуры растет и национальное самосознание народа — интелес к своему языку, осозна-

ние его богатства, понимание необходимости беречь его и сохранять.

О. ГЕЦОВА,
старший научный сотрудник МГУ.

● РАБОТЫ ЛАУРЕАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРЕМИИ СССР

ПОПОЛНЕНИЕ В СЕМЕЙСТВЕ ПЕНИЦИЛЛИНОВ

Сегодня науке известно множество веществ, ускоряющих течение химических реакций,—некоторые металлы, их соли и окислы, основания и т. д. Это так называемые химические катализаторы, которые с давних времен выделяют из неживой природы.

Живые, биологические катализаторы — ферменты — пришли в промышленность сравнительно недавно. Возможности, которые они открыли для синтеза самых раз-

ных веществ, огромны: не требуются высокие температуры и давление, воздействие света, ионизация. Ферментативный катализ, как правило, идет при комнатной температуре, в обычном водном растворе.

В то же время биологические катализаторы не лишены недостатков. Они легко разрушаются, получение ферментов довольно сложно и трудоемко.

Современной белковой химией задача выделения и очистки ферментов сейчас решена. Но процесс этот очень дорог. Чтобы использовать ферменты второй раз, их нужно выделить из раствора после реакции. А это пока практически не удается. И все же выход был найден.

При помощи химических связей фермент прикрепляют к специально подобранному веществу и таким образом лишают подвижности (иммобилизуют). Химическая активность биокатализатора сохраняется. Вещество-носитель может иметь любую удобную для производства форму: гранулы, волокна, пленки. Потери фермента при его закреплении сводятся к минимуму.

Новую технологию иммобилизации ферментов предложили использовать для производства лекарств, в первую очередь антибиотиков.

Значение антибиотиков в борьбе с самыми разными заболеваниями трудно переоценить. Однако природные антибиотики, например, пенициллин, не всегда достаточно эффективны. Их борьба с болезнетворными бактериями нередко заканчивается поражением — приобретают своеобразный иммунитет к действию лекарств, да еще и передают его по наследству новому поколению микробов.

Микробиологам приходится работать над созданием более сильных препаратов. Первым шагом к решению этой проблемы было выделение основы семейства пенициллинов — 6-аминопенициллановой кислоты. На ее базе стало возможным получать все новые и новые лекарства.

Рождение новых форм пенициллина происходит в присутствии фермента пенициллимидазы. В зависимости от необходимости его иммобилизуют на носителях различного типа и заставляют работать на про-

тяжении сотен технологических циклов. В результате почти в 10 раз снижена трудоемкость производства, уменьшен расход сырья, себестоимость продукции стала гораздо ниже. Долгие, кропотливые исследования, руководит которыми академик АМН СССР С. М. Навашин, потребовали коллективного труда специалистов Всесоюзного научно-исследовательского института антибиотиков, заводов медицинских препаратов Рнги и Саранска.

Эта работа удостоена Государственной премии СССР за 1984 год.

Исследования продолжают. Сегодня удастся посадить на прочную основу не только отдельные ферменты, но и целые микроорганизмы. Технология производства лекарств еще более упрощается, снижаются затраты, а главное, исчезает необходимость отделения фермента от других веществ и очистки его. Такие иммобилизованные бактерии уже прошли промышленную проверку на Рижском заводе медицинских препаратов.

Е. КЕДА.

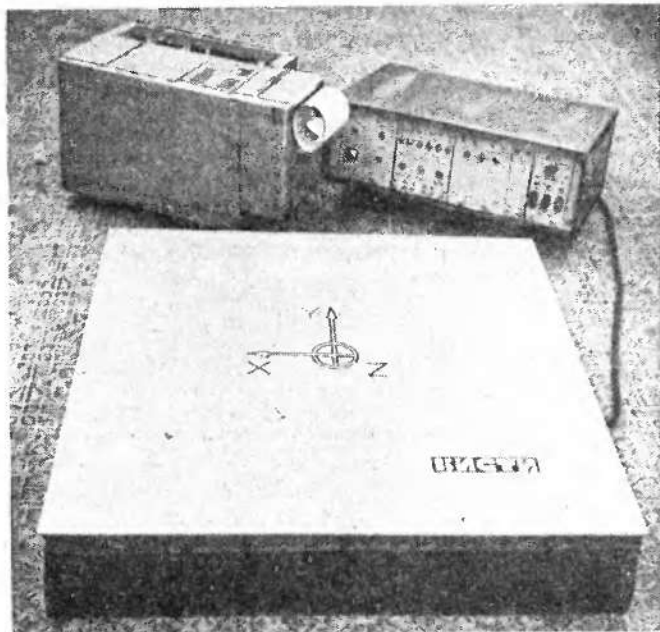
ЭЛЕКТРОНИКА И СПОРТ

● Результат на финише во многом зависит от того, как стартовал бегун. Особенно большое значение имеет старт для спринтера. Но как проконтролировать работу его мышц на старте, как увидеть неверное движение?

Всесоюзный проектно-технологический и экспериментально-конструкторский институт по спортивным и туристским изделиям (ВИСТИ) разработал динамометрические стартовые колодки для спринта. Чувствительные датчики, вмонтированные в них, трансформируют мышечное усилие бегуна в электрические сигналы. Прибор измеряет длительность, величину вертикальной и горизонтальной составляющих усилия и показывает, под каким углом оттолкнулся спринтер. Такая мгновенная количественная информация позволит тренеру точно и объективно оценить действия спортсмена.

По такому же принципу устроена динамометрическая платформа для измерения опорных реакций при любых видах движения. Она полезна акробатам

и прыгунам, позволяет контролировать себя в десятках видов спортивных упражнений. Здесь разработчики столкнулись с нелегкой задачей: конструкция должна быть прочной, чтобы обеспечить высокую точность измерений, и легкой, ма-



Динамометрическая платформа ВИСТИ.



Инфракрасные излучатель и приемник комплекса «Прыгун».

лоинерционной, иначе показания прибора будут отставать от реального воздействия на платформу. Этим противоречивым требованиям отвечает специальная литевая конструкция со сложным расположением ребер жесткости. Ее рассчитали на ЭВМ специалисты Московского института инженеров железнодорожного транспорта.

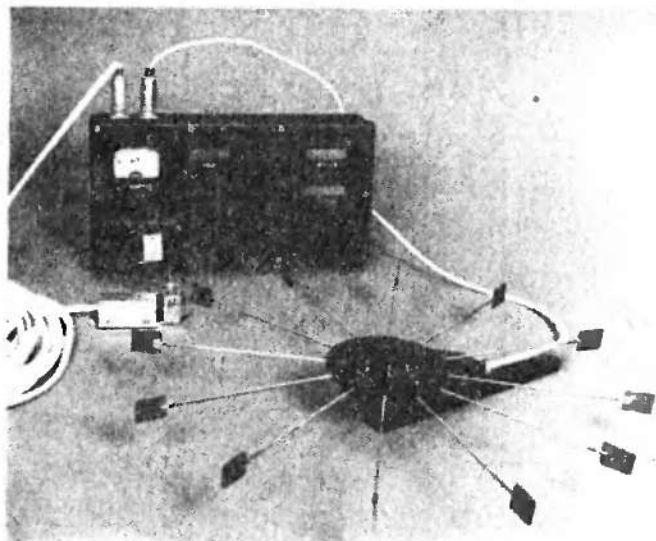
● Для того чтобы зафиксировать параметры бега спортсмена, всегда поступали так. Вдоль беговой дорожки натгивали токоведущую струну, к обуви прикрепляли металлические пластинки. Фазы движений

бегуна отмечали по замыканию электрической цепи.

Теперь спортсмен будет оставлять следы на широком луче инфракрасного света, направленном вдоль беговой дорожки на высоте 1 см. Изображение считывается фотодиодом и вводится в память компактного устройства на микросхемах. Контрольно-измерительный комплекс «Прыгун» — так называется новая система — будет применен также в гимнастике, акробатике и других видах спорта.

● Лыжники знают, как трудно подобрать удобные, оптимально упругие лыжи, как сложно найти точную замену поломанным. Для спортсменов это чрезвычайная серьезная проблема.

Система «Автолидер».



Чтобы снять жесткостные характеристики лыжи и точно определить зону отталкивания (напомним, что в момент отталкивания работает центральная зона лыжи длиной около 40—50 см, а при скольжении — ее концы, поэтому каждый участок натирают соответствующей мазью), раньше поступали так. Лыжу устанавливали на ряд вертикальных металлических пластинок. Давлением сверху имитировали движение лыжника. Пластинки по очереди вытаскивали динамометром, его показания сводили в таблицу, строили гистограмму и по ней определяли характеристики лыжи. На одну лыжу уходило больше получаса. Понятно, что в производстве такой метод непригоден.

Новый тензостенд для испытания лыж ТС-1 содержит тензометрическую балку с расположенными на ней через каждые 5 см датчиками силы. Нагружающий механизм имитирует отталкивание и скольжение. Автоматический самописец регистрирует соответствующие им кривые давления, по которым с точностью до сантиметров определяют центральную зону лыжи. Использование тензостенда в производстве даст возможность изготавливать лыжи с наперед заданными характеристиками, а из готовых собирать пары.

● Уходит в прошлое время, когда тренировку гребцов академических лодок контролировали с помощью секундомера. Скорость лодки, количество гребков в минуту, время прохождения контрольного отрезка будет измерять «Автолидер». Система монтируется внутри лодки. Два датчика (один — темпа гребли, другой — скорости лодки) дают рулевому исчерпывающую информацию.

О. ЛЕБЕДЕВА

МОСТАМ НУЖНЫ ОПОРЫ

Байкало-Амурская магистраль на своем пути от станции Усть-Кут на реке Лене до Комсомольска 2600 раз пересекает различные реки и ручьи. Большинство их расположено в зоне вечной мерзлоты. Грунты здесь ведут себя особым образом. Поверхностный, так называемый деятельный, слой сезонно оттаивает и замерзает. Граница вечномерзлого грунта проходит обычно примерно на глубине 4 метров.

Но если на поверхностном слое устроить земляную железнодорожную насыпь, то она утеплит грунт — верхняя граница вечной мерзлоты опустится на глубину 6—8 метров, между поверхностным слоем и вечной мерзлотой появится «зазор» из талого грунта.

Несущая способность такого грунта низка. В этом случае при сооружении моста требуется устроить более мощные, чем обычно, фундаменты для опор. Соответственно возрастут объемы земляных работ и бетонной кладки. Нижнюю часть фундамента полагается заглубить в вечномерзлый грунт — при этом работы придется выполнять с отбойными молотками: землеройные машины бессильны перед твердостью вечномерзлых грунтов.

Если учесть количество мостов, которые требовалось построить на БАМе — более 2200, то проблема казалась неразрешимой. Тем более что на трассе требовались в основном малые (длиной до 25 метров) и средние мосты (длиной до 100 метров). А они чрезвычайно неудобны тем, что вынуждают строителей расплывать силы, вести работы на узком фронте.

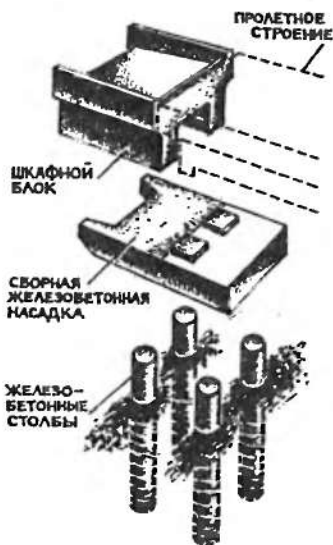
Словом, использование традиционных конструкций мостов и методов их сооружения грозило резко за-

медлить общий темп строительства магистрали.

Но мосты были сооружены в срок, а многие и досрочно. Тому способствовали принципиально новые конструктивно-технологические решения, которых доселе не знала мировая практика мостостроения. Эти решения — результат совместной работы ученых, проектировщиков, конструкторов, строителей.

Одно из самых важных таких решений — полносборные мосты на столбчатых опорах. Эти опоры представляют собой железобетонные столбы диаметром 0,8 метра, изготовленные на заводе. Они уста-

На снимке: один из больших мостов на Байкало-Амурской магистрали. Опоры облицованы крупными железобетонными плитами.



Конструкция полносборного столбчатого устоя моста.



● РАБОТЫ ЛАУРЕАТОВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ПРЕМИИ СССР

навливаются в предварительно пробуренные скважины диаметром 1 метр. Зазор заполняется цементно-песчаным раствором. Вверху столбы объединяются сборной железобетонной насадкой. На нее устанавливаются так называемые шкафные блоки, которые служат как бы для принятия насыпи и обеспечивают поездам «мягкий» въезд на мост. На шкафные блоки опирается пролетное строение, непосредственно воспринимающее нагрузку от поездов.

Опытные мосты на столбчатых опорах были построены на линии Бам — Тында и показали себя при длительной эксплуатации с самой лучшей стороны.

Выгоды столбчатых опор очевидны: полностью исключаются земляные работы, обеспечивается максимальная индустриализация, повышается надежность сооружения, резко сокращаются сроки строительства. Очень важно и то, что установка столбчатых опор практически не нарушает естественного состояния вечномерзлых грунтов.

В целом же применение этих прогрессивных конструкций позволило уменьшить объемы земляных работ на БАМе в 10—20 раз, материалоемкость конструкций — в 3—4 раза, затраты труда — на 30—40 процентов. Сроки строительства мостов сократились в 1,5—2 раза. Эти расчеты были проведены в Уральском институте инженеров железнодорожного транспорта, Ленинградском институте инженеров железнодорожного транспорта, Ленинградском финансово-экономическом институте.

Еще одно интересное решение, предложенное мостостроителями БАМа, — объединение пролетных строений мостов в температурно-неразрезные цепочки. Дело в том, что мостовые опоры испытывают не только вертикальные нагрузки (вес поезда или автомобиля), но и воздействие горизонтальных, или тормозных, сил.

Предположим, поезд затормозил на мосту. Колеса передали тормозную силу на рельсы, рельсы — на пролетные строения, которые не соединены друг с другом. Каждое такое пролетное строение передает эту силу на свою опору, которая должна воспринять и выдержать подобную горизонтальную нагрузку. Потому опоры делают широкими и весьма массивными.

Новое решение заключается в том, что пролетные строения объединяют между собой по длине и устанавливают на подвижные опорные части. Тем самым отдельные мостовые конструкции как бы связываются в единую цепочку. Поэтому тормозная сила передается от одного пролетного строения к другому и воспринимается не промежуточными опорами, а береговыми устоями. На долю же опор остается только вертикальная нагрузка. Поэтому они становятся менее массивными, более легкими и изящными, а главное, более экономичными.

Мостостроители БАМа использовали и другие интересные, оригинальные решения. Среди них — устройство бетонной искусственной облицовки мостовых опор. Эта облицовка должна выдерживать многократ-

ное замораживание и оттаивание из расчета 100-летней службы моста. Кроме того, на ее поверхность воздействуют частицы песка, гальки и даже валуны, вызывая и развивая процесс истирания облицовки, — значит, она должна быть очень прочной.

Поэтому облицовка мостовых опор обычно выполнялась из гранитных плиток размером примерно 20 на 40 сантиметров. Плитки большей площади получить не удавалось из-за трещиноватости гранита. Заготовка их была очень трудоемкой и обходилась весьма дорого. Наконец, размер плиток по вертикали — 40 сантиметров — ограничивал темп бетонирования внутренней части опоры. Бетон приходилось укладывать небольшими порциями — тонкими сорокасантиметровыми слоями.

На БАМе впервые отказались от гранита, применив для облицовки мостовых опор плиты из особо прочного бетона. При испытаниях он выдерживал 400-кратное замораживание и оттаивание. Это позволило говорить о полной заменимости гранита новым бетоном. Плиты из него изготавливаются высотой 1 метр. Соответственно внутренняя часть опор при сооружении делится на крупные метровые блоки. Швы между плитами облицовки разделяются цементным раствором.

Новые методы сооружения мостов на БАМе позволили сэкономить за 1975—1983 годы около 100 миллионов рублей. Экономия трудовых затрат составила свыше 2 миллионов человеко-дней.

В 1984 году двенадцати мостостроителям, конструкторам, ученым, проектировщикам была присуждена Государственная премия СССР за новые методы строительства мостов в сложных условиях Байкало-Амурской магистрали.

Сборный мост на столбчатых опорах.



● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

Март и после нестройной зимы может снегопадами и морозами так заколдовать дорогу весне, что даже у привыкших ко всем невзгодам ворон портятся настроения. Но после равноденствия свежий снег и на ровных местах перестает сопротивляться солнечным лучам. Их тепло стекает по нагретым стволам, обтаивают замшелые подножия деревьев. На тусклой зелени крошечных островков жизни алеют спинки первых божьих коровок. Лихо барабанят дятлы, подкрепляясь кленовой пасокой. В низинах на лесовозные дороги натекает талая вода. Но в лесных оврагах, расчерченных голубыми тенями, тихо и холодно. Летят над лесом самые верные и ранние гонцы весны, а ей самой вроде как заказан вход в последнее прибежище зимы. Но это до поры до времени, пока в один из дней не разнесется в безмолвном урочище заливающая трель, в отдалении, как полное эхо, прозвучит еще одна, а еще дальше — третья такая же: как сигнал весенней победы, зазвучат в прозрачном лесу удалые песни зябликов. И, не дожидаясь ночи, уйдет восвояси надоевшая всем зима.

А зяблики, одни самцы, прилетели несколько дней назад, но вели себя тихо, держались дружной молчаливой стайкой, не залетая в лес и кормясь на дорожных обочинах прорастающими семенами птичьей гречишки. Только вспугнутые переключались коротким и осторожным «пьянк». Были все птицы в той стайке земляками, а возможно, и сородичами, но когда пришел тот «голосистый» день, стали они друг другу неприятелями. Заняв участок, зяблук спешит заявить об этом раскатистой песней, которая слышна на территории, чуть ли не вчетверо большей, чем требуется для нормальной гнездовой жизни одной семьи.

И, пока не будут выра-



З Я Б Л И К

Кандидат биологических наук Л. СЕМАГО [г. Воронеж].

Фото Б. НЕЧАЕВА.

щены птенцы, хозяин не покинет этот участок и не уступит его по доброй воле другому зябliku, которому либо не досталось как опоздавшему удобного места в лесу или парке, либо не нашлось среди поотставших самок ни одной на его долю. Такие холостяки в поисках удач вторгаются на семейные участки и смело ввязываются в драку с их владельцами. Победы они не добиваются, но иногда конфликтом может воспользоваться третий самец и беспрепятственно стать новым хозяином территории, за которую еще сражается ее прежний обладатель. Начав поединок на ветке, самцы падают на землю и бьются внизу чуть ли не до последнего изнеможения, и, когда уже ни у хозяина, ни у чужака нет сил нанести удар, над ними раздается песня третьего. Самки к таким стычкам относятся безучастно.

У всех зябликов одна единственная песня: звучная, задорная, красивая и короткая. Любители и знатоки птичьего пения и на слух улавливают в ней некоторые нюансы начала и концовки, но ее нельзя спутать с песнями других птиц. В дни утверждения прав на гнездовые участки самые

ярые исполняют ее до пятнадцати раз в минуту: две секунды — песня, две секунды — пауза. Это предел. Поют всегда в полный голос, с такой силой, что громче уже и не могут, будь это в центре большого города или в глухом уголке заповедного леса. Когда в конце апреля, перед прилетом соловьев, идешь вдоль полевых участков Каменной степи, эти песни звучат непрерывно, как парадный встречный марш. И в позе исполнителя напряжение и страсть.

Нередко бывает и так, что в приветливое, солнечное утро вдруг оборвет пение один, за ним — его сосед, и с деревьев только и раздается беспокойно-мотоное «рррю-рррю-рррю-рррю...». А через час другой вышолзет из-за стелы деревьев сизая туча и прольется над лесом великодушным летним дождем. Но это совпадение из тех, что бывают даже у самых абсурдных примет, зяблики же рюмят, когда встревожены чем-то более опасным для них, нежели близость дождя (рюмят они и в засуху и поют в самые дождливые дни). Один певец, выбрав место неподалеку от гнезда тетеревины, с того дня, как ястреб-мать ста-

ла проводить время не на гнезде, а на его любимом дереве, рюмля с утра до вечера, переходя на пенне лишь в те немногие минуты, когда его молчаливая соседка кормила птенцов или обедала в сторонке сама.

С этим ритмичным звуком можно было бы связать происхождение названия птицы: когда слышишь его в ненастную погоду, кажется, действительно озяб певец и жалуется, что не может согреться. Но раздаётся это «рррю-рррю...» в самое теплое время года, в беспокойные дни гнездовых забот, и не слышно его ни тогда, когда в лесах еще держится зима, ни тогда, когда начинает свирепеть осенняя непогода. В народном названии животного обычно отражены или место, или облик, или голос, повадки, любимый корм. Ни один из этих ключей к зябляку не подходит, ибо в давние времена в селах южной России у него было как бы два имени. Собственно зябляками называли зимовавших в одиночку самцов, а летом и весной всех называли юрками. Сейчас «юрок» оставлено за другой птицей, ближайшим родственником зябляка.

Латинское же название зябляка переводится как юрок холостой, одинокий, неженатый, ибо при всей красоте и голосистости самцов их самки одни из самых незаметных обитате-

лей лесов. Они и прилетают попозже, и улетают пораньше, и голосом и нарядом победнее. Но зато в семье зябляка один строитель — самка. От ее умения построить гнездо зависят и судьба будущего выводка. По искусству маскировки эта мастерица часто не знает равных среди ее пернатого окружения. Плотное, теплое, аккуратное гнездо обычно выглядит как неприметный нарост в основании отходящей от ствола ветки, как обросшее лишайниками утопченное развилки. На березе оно как бы оклеено снаружи тонкими лоскутками бересты, на дубе в его стенки вплетены стебельки мха.

Но иногда природный талант дает осечку. Одна самка, соблазнившись ворохом грачьиного пера, наципанного тетеревиным в сосновом лесу, вместо того чтобы положить несколько перышек внутрь гнезда, облацевала его снаружи. На красноватом стволе сосны иссиня-черный ком сам лез в глаза и, конечно, был содран кем-то из лесных разбойников. Другая соорудила громоздкую, клочковатую и кособокую постройку из ваты на кустике бузины и поплатилась не только яйцами, но и своей жизнью. Насиживающая самка зябляка лежит на яйцах так крепко, что не всегда покидает гнездо даже в случае смертельной опасности.

Участие самца в постройке весеннего гнезда сомнительно или даже исключено

вовсе. Но там, где у зябляков может быть два нормальных вывода в сезон, самец нередко помогает самке, разбирая первое гнездо и принося ей материал, чтобы ускорить сооружение второго.

Зябляк — одна из немногих птиц, кто без опаски относится к человеку в любой обстановке. Поющий самец позволяет смотреть на себя с расстояния трех-четырёх метров, не проявляя никаких признаков беспокойства. Самка разрешает наблюдать за строительством гнезда почти с такого же расстояния. Слетков родители могут кормить буквально под ногами пешеходов. Эта особенность поведения отнюдь не следствие продолжительной жизни зябляков в горах. Лесные птицы отличаются еще большей доверчивостью, которую при первом знакомстве можно принять за устойчивую привычку, возникшую при долгом содержании в неволе: вырастали, мол, певца в клетке, принесли весной в лес, выпустили — живи, мол, как все! Так можно было бы объяснить поведение одной птицы. Но за час прогулки по лесным дорогам и тропинкам можно встретить десяток зябляков, которые спокойно будут собирать корм, пока не подойдешь к ним вплотную. Излюбленный корм взрослых птиц — всевозможные семена. Птенцов же выкармливают насекомыми, от которых в гнездовую пору не отказываются и сами.

Главный редактор **И. К. ЛАГОВСКИЙ.**

Редколлегия: **Р. Н. АДНУБЕЙ** (зам. главного редактора), **О. Г. ГАЗЕНКО**, **В. Л. ГИНЗБУРГ**, **В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ**, **В. Д. КАЛАШНИКОВ** (зам. илюстр. отделом), **Б. М. НЕДРОВ**, **В. А. КИРИЛЛИН**, **В. С. КОЛЕСНИК** (отв. секретарь), **Л. М. ЛЕОНОВ**, **Г. Н. ОСТРОУМОВ**, **Б. Е. ПАТОН**, **Н. И. ПЕТРОВ** (зам. главного редактора), **Н. Н. СЕМЕНОВ**, **П. В. СИМОНОВ**, **Я. А. СМОРОДИНСКИЙ**, **Е. И. ЧАЗОВ.**

Художественный редактор **В. Г. ДАШКОВ**, Технический редактор **Т. Я. Ковыначенкова.**

Адрес редакции: 101877, ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 024-18-35, отдел писем и массовой работы — 024-52-09, зав. редакцией — 023-82-18.

© Издательство «Правда», «Наука и жизнь», 1985.

Сдано в набор 20.12.84. Подписано к печати 31.01.85 г. Т 04743. Формат 70×108/16. Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,70. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. кр.-отт. 18,20. Тираж 3 000 000 экз. (1-й завод: 1—1 850 000). Изд. № 585. Заказ № 4076.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография имени В. И. Ленина издательства ЦК КПСС «Правда», 125865, ГСП, Москва, А-137, улица «Правды», 24.



Пона не будут вынормлены птенцы, зяблик (на фото: вверху — самец, внизу — самка) не покинет свой участок и не допустит сюда чужака, заявляя о своем праве раскатиной песней.





НАГРАДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ

(см. статью на стр. 58)

Орден Ушакова I и II степени,
Орден Нахимова I и II степени,
Медаль Ушакова,
Медаль Нахимова,

