

# НАУКА И ЖИЗНЬ

МОСКВА, ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА».

ISSN 0028-1263

**4** ● Продолжается поиск ленинских документов в нашей стране и за рубежом: свыше ста новых материалов включено в очередной XL Ленинский сборник ● Прыгающие гены, эволюция биополимеров, механизмы злокачественного роста, узнавание белком нужного участка ДНК, правила считывания наследственной информации — таков спектр исследований молекулярной биологии сегодня ● Переход АЗЛК к принципиально новой стратегии — гибкому автоматизированному производству — начнется с автомобиля «Москвич-2141» ● Под рубрикой «Ваше здоровье» — комплекс ритмической гимнастики для пожилых.





# В н о м е р е:

Михаил Сергеевич Горбачев . . . . .	2
Информационное сообщение о Пленуме Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза . . . . .	2
А. ВЕРГУНОВ, канд. архитектуры, В. ГОРОХОВ, канд. техн. наук — Улицы — для пешеходов . . . . .	4
Рефераты	13
А. СОВОКИН, докт. истор. наук — Работа над ленинским наследием продолжается . . . . .	16
На страже здоровья советских людей	20
В. ДУРОВ — Награды Великой Отечественной . . . . .	28, 38, 54, 108
Р. СВОРЕНЬ — Ваш личный секретарь из Павлово-Посада . . . . .	30
А. ЧЕСНОКОВ — Путешествие таблетки . . . . .	33
Новые книги . . . . .	37, 76, 109
Заметки о советской науке и технике . . . . .	41
Автомобиль «Москвич»: новая модель, новое производство. (Беседа с генеральным директором АЗЛК В. Коломниновым) . . . . .	44
Молекулярные основы жизни . . . . .	56—65
А. ВАЕВ, акад. — Молекулярная биология: наступление продолжается . . . . .	56
А. МИРЗАБЕКОВ, чл.-корр. АН СССР — Модель исследования — «тепловой шок» . . . . .	58
А. СПИРИН, акад., В. ЛИМ, канд. физ.-мат. наук — Первые витки спирали . . . . .	60
Р. САЛГАНИК, чл.-корр. АН СССР — Пароль для фермента . . . . .	62
В. ГОТТИХ, докт. хим. наук, Г. ГУРСКИЙ, канд. физ.-мат. наук — Взаимодействие белков — ДНК: модель узнавания . . . . .	63
Л. КИСЕЛЕВ, докт. биол. наук — Болезнь генома . . . . .	85
Стройки пятилетки. Год 1985 . . . . .	67
Бюро иностранной научно-технической информации . . . . .	68
В. КЕДРОВ, акад. — Неделя философских диалогов . . . . .	72
Фотоблокнот . . . . .	77
У нас в гостях журнал «Шинжлэх ухаан амьдрал» . . . . .	76—79
Ч. ТИМУР, Я. ДАШ — Уникум Центральной Азии . . . . .	78
Б. ГОНЧИГДОРЖ — Чертежи у древних монголов . . . . .	79
Кунсткамера . . . . .	81, 102, 131
Г. ЗАЙКОВ, докт. хим. наук — Химия и снабжение человечества пищей . . . . .	82
И. КОНСТАНТИНОВ — Составляем каталог вращенной кубика . . . . .	87
Хроника . . . . .	90
К. УМАНСКИЙ, докт. мед. наук — Голова болит . . . . .	92
А. ВАРШАВСКИЙ, канд. истор. наук — Судьба шедевра . . . . .	97
Д. ФОМИН, Г. ШУВАЕВ — Телескоп из бинокля или зрительной трубы . . . . .	103
Для тех, кто вяжет . . . . .	110
Ответы на кроссворд . . . . .	111
И. КОРСАКОВ, канд. биол. наук — Что ин кошка, то характер . . . . .	112
Человек с микрокалькулятором . . . . .	120

В. ЛУЗИН, канд. геолого-минералогич. наук — Легенда о динозавре . . . . .	126
Шашечный конкурс . . . . .	130
И. СМИРНОВ — Под статью главным часам столового града . . . . .	134
Психологический практикум . . . . .	136, 151
Аэробика для пожилых . . . . .	136
Кроссворд с фрагментами . . . . .	142

## ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

В. МАРКИН, канд. географ. наук — О черном песке Ленкорань и о других песках (144); И. ЕЛИЗАРОВА — Подземный житель (145); Л. ВАТУРИН — Свои саженцы (146). . . . .	148
Две партии матча. (Комментарий гроссмейстера М. Тайманова и международного мастера М. Юдовича) . . . . .	148

## ВЕСТИ ИЗ ИНСТИТУТОВ, ЛАБОРАТОРИЙ, ЭКСПЕДИЦИЙ

Эксперимент «реликт»: первые результаты (152); Музыка «левая» и «правая» (153); Сила Кориолиса и залежи полезных ископаемых (154); Нейроны прижимаются (155); «Мамонтовые прерии» северной Якутии (156); Короче, еще короче (157). . . . .	156
Маленькие хитрости . . . . .	156
Л. СЕМАГО, канд. биол. наук — Вертнейка . . . . .	159

## НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Четыре робота-сварщика на участке сборки кузова автомобиля «Москвич» — это своего рода репетиция: на АЗЛК создается автоматизированная линия сборки кузова новой модели автомобиля, где будут работать 148 роботов. Фото И. Константинова. (См. статью на стр. 44).

Внизу: памятник основоположнику современной космонавтики К. Э. Циолковскому на его родине — в селе Ижевское Спасского района Рязанской области.

2-я стр. — Стройки пятилетки. Год 1985. Рис. Э. Смолина. (См. статью на стр. 67).

3-я стр. — Вертнейка. Фото И. Константинова и В. Нечаева.

4-я стр. — Награды Великой Отечественной. Фото В. Войко. (См. стр. 28, 38, 54, 108).

## НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — Телефонный аппарат «Электроника-Элетра-Минро». Рис. Ю. Чеснокова.

2—3-я стр. — Автоматизированный цех сборки кузова автомобиля «Москвич». Рис. Э. Смолина. (См. статью на стр. 44).

4-я стр. — Технология производства лекарственных таблеток. Рис. М. Аверьянова.

5-я стр. — Оболочки и желудочки мозга. Рис. О. Рево.

6—7-я стр. — Улицы для пешеходов. Рис. С. Лобачева и А. Алексеева. (См. статью на стр. 4).

8-я стр. — Иллюстрации к статье «Судьба шедевра».



# НАУКА И ЖИЗНЬ

№ 4

А П Р Е Л Ь  
Издается с октября 1934 года

1985

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



Михаил Сергеевич Горбачев родился 2 марта 1931 года в селе Привольном Красногвардейского района Ставропольского края в семье крестьянина.

Вскоре после Великой Отечественной войны 1941—1945 гг. в возрасте 15 лет он начал свою трудовую деятельность. Работал механизатором машинно-тракторной станции. В 1952 году вступил в члены КПСС. В 1955 году окончил Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (юридический факультет), а в 1967 году—Ставропольский сельскохозяйственный институт, получив специальность ученого агронома-экономиста

С 1955 года М. С. Горбачев — на комсомольской и

## ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ О ПЛЕНУМЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО

11 марта 1985 года состоялся внеочередной Пленум Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза.

По поручению Политбюро ЦК Пленум открыл член Политбюро, секретарь ЦК КПСС т. Горбачев М. С.

В связи с кончиной Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР К. У. Черненко участники Пленума почтили память Константина Устиновича Черненко минутой скорбного молчания.

Пленум отметил, что Коммунистическая партия Советского Союза, весь советский народ понесли тяжелую утрату. Ушел из жизни выдающийся партийный и государственный деятель, патриот и интернационалист, последовательный борец за торжество идеалов коммунизма и мира на земле.

Вся жизнь Константина Устиновича Черненко до конца была отдана делу ленинской партии, интересам советского народа. Куда бы ни направляла его партия, он неизменно, с присущей ему самоотверженностью, боролся за претворение в жизнь политики КПСС.

Много внимания уделял Константин Устинович Черненко последовательному проведению курса на совершенствование развитого социализма, на решение крупных задач экономического и социального развития, повышение благосостояния и культуры советского народа, на дальнейший подъем творческой активности масс, улучшение идеологической работы, укрепление дисциплины, законности и порядка.

Большой вклад внес Константин Устинович Черненко в дальнейшее развитие всестороннего сотрудничества с братскими странами социализма, осуществление социалистической экономической интеграции, упрочение позиций социалистического сотрудничества. Под его руководством твердо и последовательно проводились в жизнь принципы мирного сосуществования государств с различным общественным строем, давался решительный отпор агрессивным замыслам империализма, велась неустанная борьба за прекращение навязанной империализмом гонки вооружений, устранение угрозы ядерной войны, за обеспечение надежной безопасности народов.

Как зенцу ока берег Константин Устинович Черненко единство нашей Коммунисти-

# Сергеевич ГОРБАЧЕВ

партийной работе. Работает в Ставропольском крае: первым секретарем Ставропольского горкома ВЛКСМ, заместителем заведующего отделом пропаганды и агитации, а затем вторым и первым секретарем крайкома комсомола.

В марте 1962 года М. С. Горбачев был выдвигнут парторгом Ставропольского территориально-производственного колхозно-совхозного управления, а в декабре того же года утвержден заведующим отделом партийных органов крайкома КПСС.

В сентябре 1966 года он избирается первым секретарем Ставропольского горкома партии. С августа 1968 года М. С. Горбачев

работает вторым секретарем, а в апреле 1970 года избирается первым секретарем Ставропольского крайкома КПСС.

М. С. Горбачев — член Центрального Комитета КПСС с 1971 года. Был делегатом XXII, XXIV, XXV и XXVI съездов партии. В 1978 году избран секретарем ЦК КПСС, в 1979 году — кандидатом в члены Политбюро ЦК КПСС. В октябре 1980 года М. С. Горбачев переведен из кандидатов в члены Политбюро ЦК КПСС. Депутат Верховного Совета СССР 8—11-го созывов, председатель Комиссии по иностранным делам Совета Союза. Депутат Верховного Совета РСФСР 10—11-го созывов.

Михаил Сергеевич Горбачев — видный деятель Коммунистической партии и Советского государства. На всех постах, которые ему поручает партия, трудится со свойственными ему инициативой, энергией и самоотверженностью, отдает свои знания, богатый опыт и организаторский талант претворению в жизнь политики партии, беззаветно служит великому делу Ленина, интересам трудового народа.

За заслуги перед Коммунистической партией и Советским государством М. С. Горбачев награжден тремя орденами Ленина, орденами Октябрьской Революции, Трудового Красного Знамени, «Знак Почета» и медалями.

## КОМИТЕТА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

ческой партии, коллективный характер деятельности Центрального Комитета и его Политбюро. Он всегда стремился к тому, чтобы партия на всех уровнях действовала как сплоченный, слаженный и боевой организм. В единстве мыслей и дел коммунистов видел он залог всех наших успехов, преодоление недостатков, залог поступательного движения вперед.

Пленум подчеркнул, что в эти скорбные дни коммунисты, весь советский народ еще теснее сплачиваются вокруг Центрального Комитета партии и его Политбюро. В партии советские люди с полным основанием видят руководящую и направляющую силу общества и полны решимости беззаветно бороться за реализацию ленинской внутренней и внешней политики КПСС.

Участники Пленума ЦК выразили глубокое соболезнование родным и близким покойного.

Пленум ЦК рассмотрел вопрос об избрании Генерального секретаря ЦК КПСС.

По поручению Политбюро с речью по этому вопросу выступил член Политбюро тов. Громыко А. А. Он внес предложение

избрать Генеральным секретарем ЦК КПСС тов. Горбачева М. С.

Генеральным секретарем Центрального Комитета КПСС Пленум единодушно избрал тов. Горбачева М. С.

Затем на Пленуме выступил Генеральный секретарь ЦК КПСС тов. Горбачев М. С. Он выразил глубокую признательность за высокое доверие, оказанное ему Центральным Комитетом КПСС, отметил, что очень хорошо понимает, сколь велика связанная с этим ответственность.

Тов. Горбачев М. С. заверил Центральный Комитет КПСС, что он приложит все силы, чтобы верно служить нашей партии, нашему народу, великому ленинскому делу, чтобы неуклюбо осуществлялись программные установки КПСС, обеспечивалась преемственность в решении задач дальнейшего укрепления экономического и оборонного могущества СССР, повышения благосостояния советского народа, упрочения мира, чтобы настойчиво воплощалась в жизнь ленинская внутренняя и внешняя политика Коммунистической партии и Советского государства.

На этом Пленум ЦК закончил свою работу.



## УЛИЦЫ—ДЛЯ ПЕШЕХОДОВ

В жизни старой московской улицы — Арбата — наступили большие перемены. Повсюду глубокие траншеи, строительные механизмы, штабеля бетонных плит, одетые в леса здания. В столице впервые создается пешеходная зона.

Для полного завершения комплекса потребуется еще не один год. Будут отреставрированы старые дома и находящиеся в них магазины и кафе, оборудованы новые помещения для музеев и выставок, кинотеатров, небольших концертных залов и художественных студий, организованы удобные транспортные проезды по ближайшим переулкам, благоустроены и озеленены жилые дворы в старых кварталах. Ожидается, что в этой зоне сможет одновременно находиться до 60 тысяч человек (до начала реконструкции — в два раза меньше). Но уже не будет прежней тесноты на тротуарах, хаотичного движения на перекрестках, темных дворов, загроможденных ветхими постройками.

Создание подобных пешеходных зон в крупных городах — тема предлагаемой ниже статьи.

Кандидат архитектуры А. ВЕРГУНОВ, кандидат технических наук В. ГОРОХОВ.

### КОМФОРТ ДЛЯ КАЖДОГО

Одна из первых городских улиц, где пешеход почувствовал себя хозяином, — проспект Абовяна в Ереване. По обеим сторо-

нам проспекта расположились широкие озелененные пешеходные полосы с декоративными водоемами, теньевыми навесами, фонтанами, скульптурой, уличной мебелью, информационными стендами, особым моще-

▲ Лайсвес Аллея в Каунасе — пешеходная улица в полном смысле этого слова. В центре ее липовая аллея, рядом просторные мощенные плиткой полосы, устроенные там, где была проезжая часть. Это не обычный тротуар — все покрытие решено в одной плоскости, чтобы пешеход стал полным хозяином улицы. Вместо газонов бетонные цветочницы, небольшие декоративные бассейны, удобные садовые скамьи. Современное оборудование подчеркивает исторически сложившийся архитектурный облик зданий (XIX — начало XX в.), создает комфортные условия для посетителей многочисленных магазинов, ресторанов и кафе, театров, учреждений.

нием. Прогулка по проспекту (от кинотеатра «Москва» до улицы Московской) богата зрительными впечатлениями. Их чередование построено как бы по определенному сценарию и представляет собой серию картин, последовательно разворачивающихся, в неспешном ритме движения пешехода. Таков результат тесного творческого сотрудничества архитекторов, художников-монументалистов, дизайнеров и садоводов.

Пешеходные улицы появились также в Горьком, Куйбышеве, Смоленске, Вологде и в других городах. Но особенно много их в республиках Прибалтики. Например, почти каждый город в Литве или уже имеет или создает пешеходные зоны (Каунас, Вильнюс, Шауляй, Паиевжис, Друскининкай, Клайпеда и другие).

Подобный процесс происходит и в зарубежных городах. В ФРГ, например, число пешеходных зон превысило 250. Во Франции они есть во всех крупных городах. С их устройством связывают повышение престижа города, его туристской привлекательности, архитектурно-художественного облика, уровня культурной и деловой жизни.

Обычно такие улицы располагаются в самом центре, там, где имеются ценные исторические памятники, что предопределяет общее представление о городе. Таковы, например, зоны Ангер в Эрфурте, Прагер Штрассе в Дрездене, Петерштрассе в Лейпциге, Клементя Готвальда в Потсдаме, Герман-Матери в Шверине и в других городах Германской Демократической Республики.

Горожане и туристы охотятся весьма положительно к переменам в жизни центральных улиц, их привлекают более благоприятные условия для прогулок и отдыха, возможности совмещения прогулок с посещением магазинов, кафе, ресторанов.

В пешеходных зонах в воздух чище. На некоторых центральных улицах Вены, Токио, Марселя после снятия автомобильного движения количество окиси углерода уменьшилось в среднем на 54 процента, соединивший свинца — на 67 процентов.

### НЕ ТОЛЬКО БЛАГОУСТРОЙСТВО...

Опыт свидетельствует, что создание пешеходных зон — весьма сложный и довольно длительный процесс, так как требует комплексного решения архитектурно-планировочных, транспортных, эстетических и экологических вопросов. Ведь благоустройство



В Москве на улице Арбат завершается благоустройство 100-метрового «эталонного» участка возле театра имени Вахтангова. Здесь убраны тротуары — улица на всю свою ширину (20 метров) стала принадлежать пешеходам. Уложено удобное и красивое мощение из разноцветной цементно-песчаной брусчатки. Установлены уличные фонари особой формы — своеобразное напоминание о Москве прошлого века, а также бетонные цветочницы, скамьи. Появятся и деревья — их будет немного, но размещение каждого тщательно продумано. Обновляются витрины, на стенах многих зданий устанавливаются памятные знаки — Арбат связан с именами выдающихся деятелей русской культуры, науки, искусства. На снимке: вариант проекта пешеходной зоны на улице Арбат.

и внешнее оформление решают далеко не все проблемы. Им должны предшествовать перепланировка, ремонт и реставрация зданий, перенос движения транспорта на смежные территории, расширение сети предприятий культурного и бытового обслуживания, выделение мест для автостоянок, а также линий для подъезда обслуживающих и хозяйственных автомобилей и многое другое.

Приемы создания пешеходных зон различны. Один из них — организация улиц-дублеров, параллельно направлению транспортных магистралей, что можно осуществить как за счет прекращения движения на каком-то участке, так и за счет использования внутриквартальных пространств, скажем, дворов. Другой путь — создание второго этажа для пешеходной улицы, расположенной над проезжей частью. Наконец, еще один вариант — трансформация улицы за счет переноса движения транспорта под землю.

Различно и само назначение пешеходных улиц. Они могут, например, связывать по кратчайшему пути такие «центры массового тяготения», как станция метро, вокзалы, большие универмаги, рынки и т. п. В подобном случае их главное назначение — пешеходный транзит. Этому будут подчи-



нены планировка, оформление: широкий, без каких-либо препятствий тротуар, галерея, защищающие от ветра, дождя, солнцепека, информационные и рекламные установки. Использование ландшафтных элементов должно быть ограничено: это вертикальное озеленение, переносные вазы с цветами, в лучшем случае ряд деревьев. Иные требования предъявляются к пешеходным улицам для прогулок и отдыха, к улицам, превращенным в своеобразные историко-культурные музеи. Например, Андреевский спуск в Киеве замостили крупноразмерным булыжником и высокопрочным желтым кирпичом, здесь установили чугунные фонари, отлитые по старинным рисункам, и отказались от яркого неоновоего освещения витрин. Все это как нельзя лучше соответствует исторически сложившемуся облику древней улицы.

### АРХИТЕКТУРА НА УРОВНЕ ГЛАЗ

Любая пешеходная зона характерна прежде всего тем, что здесь люди избавлены от неприятного, а иногда и опасного соседства машин. Но дело не только в этом. Важнейшее качество такой зоны — упорядочение всего, что окружает пешехода, — создание целостного ансамбля — своего рода городской анфилады. Особое значение в этом ансамбле играют не только вертикальные плоскости (фасады зданий), но и го-

На Лайсвес Аллее в Каунасе газоны заменяют бетонные цветочницы, здесь же оборудованы небольшие декоративные бассейны, установлены удобные садовые скамьи.

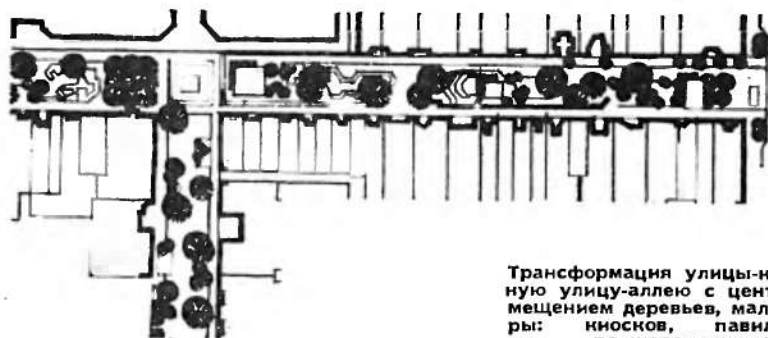
ризонтальные (покрытие «пола»). Ансамбль рассчитан на неспешное «пешеходное» восприятие и предусматривает последовательность зрительных впечатлений, чему способствуют элементы, как бы соразмерные человеку, — своего рода переходные звенья к «большой» архитектуре. Речь идет о деревьях, уличной мебели, светильниках, киосках, скульптуре, характере мощения и т. д.

На первый план выходит задача найти своеобразный, запоминающийся мотив в художественном оформлении пешеходной зоны. На Вильнюсской улице в Шауляе, где нет исторических или архитектурных достопримечательностей, таким мотивом стала «иллюзорная» живопись на торцах зданий, рекламно-жанровые панно, стилизованные под начало XX века.

Пешеходные зоны рассчитаны на круглогодичную эксплуатацию и используются неравномерно в будни и праздники, в дневные и вечерние часы. В зависимости от погоды, сезона, времени дня меняется их внешний облик и режим работы. Потому большое значение приобретают передвижные элементы озеленения, легкие навесы и раздвигающиеся перегородки, осветительные установки с программным управлением.

Особенность пешеходных улиц и площадей — специальные декоративные покрытия, которые резко отличаются от обычного асфальта. Материал таких покрытий весьма разнообразен: кирпич, цветной и фактурный бетон, природный камень, брусчатка, плитки. То же можно сказать и о рисунке мощения: прямоугольные и диагональные решетки, круги, полосы, волны, «пчелиные соты» и т. д. Между элементами покрытия, как правило, остаются зазоры — швы, для того чтобы обеспечить нормальную фильтрацию влаги и увлажнение почвы, необходимые насаждениям.

С помощью того или иного рисунка покрытия можно подсказать пешеходу направление движения, предупредить его об опасности (на перекрестках, при перепаде уровня), можно подчеркнуть особое значение того или иного здания, скульптуры, разгра-



Трансформация улицы-коридора в пешеходную улицу-аллею с центрально-осевым размещением деревьев, малых форм архитектуры: киосков, павильонов, фонтанов, площадок для игр и отдыха.



Мощение играет роль оптического фона того или иного элемента оформления улицы и даже может стать главной частью такого оформления. На снимке: мощение и цветник на площади перед гостиницей «Москва» в Сочи.

ничить зоны разного назначения (скажем, выделять места кратковременного отдыха и полосы транзитного движения). Смена цветной «ковровой» дорожки более сложным рисунком из концентрических окружностей как бы приглашает остановиться перед каким-то зданием, у видовой площадки, сквера или возле фонтана.

### ГАЗОНЫ, ЦВЕТЫ, ДЕРЕВЬЯ...

Характер использования растительности на транспортных и пешеходных улицах совершенно различен. В первом случае преобладают протяженные и обычно не меняющие своего профиля зеленые полосы. На пешеходных улицах такое недопустимо. Чтобы обеспечить смену впечатлений, здесь через каждые 100—150 метров ряды деревьев чередуются с открытыми пространствами газонов, большими и малыми древесно-кустарниковыми группами. Для пешеходных зон выбирают наиболее декоративные виды деревьев с выразительной кроной, текстурой коры и кустарники, которые могут менять свой цвет летом и осенью.

Растения помогают усилить, подчеркнуть одни элементы оформления и скрыть другие, создать иллюзию расширения или со-

В Гамбурге площадь Герхарта Гаушмана отведена для пешеходов. Она реконструирована, некоторым участкам придана волнообразная форма. Эти участки особенно популярны у детей.



кращения пространства. С их помощью можно направить взгляд пешехода на отдаленный предмет и акцентировать широкую панораму. Единая форма использования растительности на всем протяжении улицы (скажем, платановая аллея) может объединить разнохарактерную или случайную застройку. И, наоборот, с помощью растительности единое пространство можно разделить на отдельные части.

Сейчас при озеленении пешеходных зон все чаще сокращают общее количество насаждений, но придают каждому отдельному дереву значимость «живой скульптуры», «визуального события».

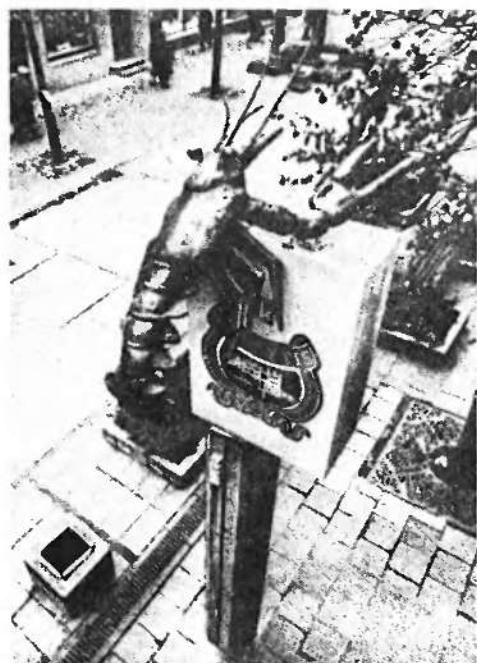
Освещение при этом устраивается таким образом, чтобы останавливать внимание на том или ином живом компоненте уличного





ансамбля — цветнике, группе деревьев, зеленом ковре газона, водных растениях декоративного бассейна. Интенсивность этого освещения, его цветовая тональность, даже направленность (например, вместо заливающего верхнего света — подсвет снизу) меняются по времени суток или по сезону.

Характер размещения зеленых насаждений на пешеходной улице зависит в основном от местных климатических особенно-



На Вильнюсской улице в Шауляе, где создана пешеходная зона, важную роль в ее оформлении играет комплекс оригинальной скульптурной рекламы, связанной с назначением торговых предприятий, которые размещаются на первых этажах. На снимке: объемная реклама магазина овощей «Супер-напуста». Авторы: дизайнер В. Пуронас, металлург К. Эйнигис.

стей. В южных городах, например, деревья становятся естественными теньевыми навесами, под которыми обычно устанавливают скамьи. В иных условиях решающую роль может играть необходимость аэрации (минимум плотных посадок, широкие разрывы, открытые газоны) или, наоборот, ветрозащиты (плотные древесно-кустарниковые полосы-укрытия).

### ПЛОЩАДИ БЕЗ МАШИН

Движение людей по пешеходным улицам, последовательность их зрительных ощущений можно предопределить заранее. Иное дело, пешеходные площади, где трудно предсказать общие маршруты. Именно площади становятся часто конечной целью пешеходной прогулки, местом кратковременного отдыха или общения. Недаром здесь используют самые выразительные, иногда дорогостоящие архитектурно-ландшафтные средства, такие, например, как сложные фонтанные комплексы с программным управлением, особые светотехнические устройства. Отход от традиционных плоскостных решений, акцент на каком-либо природном компоненте — чаще всего воде — характерны для многих площадей, созданных за последние годы в нашей стране.

Градостроительным достижением можно считать, например, центральный ансамбль Ашхабада со сквером на площади К. Маркса и широкой эспланадой проспекта Свободы. Сквер представляет собой систему водоемов с фонтанами, мостиками, газонами и с плакучими кронами деревьев.

Подобные поиски ведутся и в зарубежных городах, центры которых отличаются повышенной плотностью застройки. Так, в Миннеаполисе (США) площадь размером с футбольное поле используется как своего рода мини-парк для прогулок, зрелищ, собраний. Бассейн в центре после спуска воды может превращаться в танцевальную, игровую или концертную площадку, а зимой — в каток.

Центральные зоны пешеходных площадей иногда понижают по отношению к примыкающим улицам на несколько метров. Это позволяет зрительно обособить наибольшее пространство от слишком активного внешнего окружения. Подобные же цели преследуют так называемые «зеленые острова» по периметру площади — поднятые на 0,7—1,2 метра озелененные участки

Объемная реклама пивного бара на пешеходной Вильнюсской улице в Шауляе.

со встроеными непрерывными рядами скамеек. При таком решении скамьи не загромождают цветников и газонов, которые никто не выгаптывает. Сама же площадь может вместить очень большое число отдыхающих.

Декоративное оформление площадей, как правило, соответствует их сложившемуся историческому облику. Так, все детали оформления зоны Ангер в Эрфурте (ГДР) вплоть до афишных тумб, фонарей, витрин и скамей соответствуют общему историческому колориту. Даже при создании новых площадей архитекторы стремятся придать им некий историзм. Это сделано, например, в пешеходном комплексе Прагер Штрассе в Дрездене, где в общий ансамбль входит сад со старинной скульптурой, вазы, стриженной зеленью и другими элементами, характерными для XVIII века.

### ПАРАД ЭСПЛАНАД

Иногда пешеходные улицы приобретают вид широких парадных бульваров — эспланад. Центральный бульвар в Запорожье — ступенчатая афилада шириной 100 метров, протяженностью почти полкилометра постепенно спускается к берегу Днепра. Здесь нет проезжей части — только озелененные террасы, соединенные между собой лестничными маршами. Вдоль террас и лестниц по обеим сторонам бульвара симметрично расположены многоэтажные здания с подиумами для магазинов, кафе, выставочных помещений. Центральная зона бульвара свободна от высоких деревьев. Оставлено лишь несколько их возле уголков отдыха. На бульваре оборудуются газоны, декоративные бассейны, площадки для обзора панорамы Днепра. Бульвар становится не только ведущей общественно-культурной и торговой зоной Запорожья, но и популярным местом общения горожан.

Эспланады часто совпадают с пространственными осями композиционного построения больших городских районов. Так, например, в Тольятти центральные площади, крупные общественные здания связываются в одно целое широким бульваром, который выходит на берег Волги.

Некоторые эспланады приобрели мемориальную ценность, превратились в туристские зоны. Аллея Исторического бульвара (конец XIX века) в Севастополе направлена от площади Ушакова к зданию Панорамы, которое занимает главенствующее положение на высоком пологом холме. Поднимаясь по широким парадным лестницам, прохожие осматривают памятники Л. Н. Толстому, Э. И. Тотлебену, «Язуновский редут». С лестниц открываются панорамы города, бухты.

В Киеве парк «Владимирская горка» и архитектурно-исторический заповедник «Софийский музей» тоже связаны бульваром, который представляет собой аллею, объединяющую пять скверов. В каждом из них

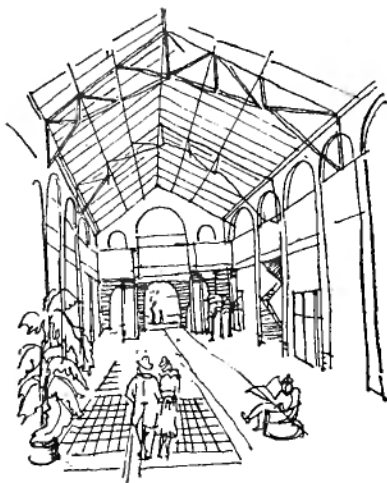
имеются площадки, где выставлены копии и оригиналы древних скульптур, созданы также видовые площадки для обзора панорамы Днепра и различных памятников архитектуры.

При создании эспланады требуется обозначение мест отдыха, выделение «зон покоя», изолированных не только от транспорта, но и от транзитного пешеходного потока. Часто наряду с главной — парадной и торжественной аллеей, создается целая сеть тропинок и малых аллей, где деревья, цветы, водоемы становятся главными компонентами, рассчитанными на то, чтобы их воспринимали внимательно, не торопясь. В этих условиях броские уличные знаки, яркая торговая реклама и даже асфальтовые покрытия совершенно неуместны.

### УЛИЦЫ ПОД КРЫШЕЙ.

В последние десятилетия в крупных зарубежных городах стали сооружать пассажи — крытые галереи большой протяженности. Чаще всего это реконструированные улицы под стеклянной крышей или вновь созданные линейные торговые залы с верхним и боковым освещением. Длина их достигает 300—500 метров. Это целый комплекс магазинов, небольших рынков, кафе, билетных касс, кинотеатров и других объектов массового посещения.

Пассажи с помощью ландшафтных элементов превращаются в своего рода «зимние сады». Цветники, ряды кустарников и деревья, трельяжи с лианами занимают незначительную площадь, но располагаются таким образом, что видны отовсюду. Они ярко освещены, играют роль ориентиров, связаны со входными зонами и пересечениями пешеходных потоков. В некоторых крытых галереях (в Монреале, Стокгольме, Гетеборге, Дублине) созданы площади с фонтанами, бассейнами, есть здесь и театральные сцены. Считается, что подобные меры стимулируют повышенную, независимо от погодных условий, посещаемость торговых предприятий, сгруппированных



Улица-пассаж.

под общей крышей, их конкурентоспособность. Кстати, наибольшую популярность имеют пассажи, связывающие по кратчайшему пути соседние городские площади, а также имеющие выходы к вокзалам и к станциям метро.

### ДВИЖЕНИЕ ПО ЭСТАКАДАМ

Сегодня на улицах и площадях движение пешеходов и транспорта обычно происходит в одной горизонтальной плоскости. Однако его можно разделить и по вертикали. Опыт подобного рода уже накоплен градостроителями ряда стран, и прежде всего Франции. Пешеходные улицы обычно создаются на высоте 3,5—8 метров от поверхности земли. Они экономят дефицитную территорию, обеспечивают пешеходам дополнительный комфорт, улучшают движение транспорта. Пешеходные эстакады в Бордо, Гренобле, Дюнкерке, Иври и других старых и новых городах Франции оборудованы эскалаторами, лестницами, лифтами, рампами, прозрачными ограждениями, специальными дорожными покрытиями. Они ярко освещены, соединены с торговыми, обслуживающими и зрелищными учреждениями, а также с автостоянками и потому зачастую становятся средоточием общественной жизни.

Специфическая проблема улиц-эстакад — сложность, а иногда и невозможность создания достаточно жизнестойких форм озеленения. В этих целях приходится использовать только самые выносливые растения, способные переносить дефицит влаги, повышенную ветровую нагрузку. Методы ухода за растениями на эстакадах тоже имеют свои особенности. Так, чтобы не перегружать несущие конструкции, используют специальные облегченные почвенные смеси, а наиболее крупные растения размещают над опорами. Грунт помещается в передвижные контейнеры. Создается система труб для автоматической подачи удобрений к корням растений. Устраиваются многослойные покрытия железобетонных опорных плит (гидроизоляция, дренарующий слой из гравия, фильтрующий слой из стекловолокна, слой торфа, растительный слой толщиной 0,3 метра для газона и 1,4 метра — для деревьев).

Вот как, например, устроен сад-набережная на крыше двухэтажного гаража в городе Баден (ФРГ). Чтобы не перегружать перекрытия, большая его часть занята открытым газоном с барбарисом, жасмином, розами, пирокантой. Кустарниковые группы расположены так, что закрывают вентиляционные трубы и другие технические устройства гаража. Прогулочные аллеи с уличной мебелью расположены преимущественно по краям участка.

Иногда пешеходными платформами перекрывают крупные развязки или участки скоростных дорог. Например, платформа комплекса Дефанс в Париже представляет собой железобетонную конструкцию в несколько уровней, где размещены различные транспортные коммуникации, технические галереи, подземные автостоянки, магазины, выставочные залы. Платформа по периметру застроена 25—45-этажными деловыми зданиями. Главная пешеходная зона состоит из нескольких террас, спускающихся к Сене. Широко использован прием создания полуинтерьерных пространств — своеобразных вестибюлей под открытым небом, а также заглубленных дворики, куда выходят подвальные и первые этажи зданий. Некоторые дворики решены в виде японского сада, другие имеют выразительное декоративное мощение или вертикальное озеленение. Характерно обилие скульптуры, разнообразных осветительных и информационных установок, декоративных водоемов, садовой мебели.

### ПУТЬ ВДОЛЬ ВОДЫ

Вода всегда притягивает к себе пешехода. Прогулки вдоль приморской набережной или там, где река пересекает центральные кварталы, приносят самые яркие впечатления о городе. Градостроители прекрасно понимают это и стремятся сосредоточить здесь интересные здания, парки, которые формируют лицо, фасад города, как, например, в Волгограде, Баку, Минске. Однако во многих случаях береговые полосы «захвачены» потоками скоростного тран-

В Париже у входа в Булонский лес движение пешеходов и транспорта разделено по вертикали. Фото В. Горохова.



В городе Сизтле (США) плотно застроенный район пересекает многополосная трасса скоростной дороги с интенсивным движением. Муниципалитет под давлением общественности был вынужден пойти на радикальное решение: над скоростной дорогой поднялся широкий пешеходный мост, занявший танже и кровли прилегающих гаражей. Перепад высот между мостовыми конструкциями и скоростной дорогой достигает 27 метров. В центральной зоне моста сооружены искусственные водопад и каньон. Падающая вода заглушает уличный шум, а бетонные уступы «водяных лестниц» и «берегов» — специальных защитных озелененных валов, изолируют пешехода от скоростной дороги. На рисунке многоярусный «висячий сад» над транспортной развязкой в Сизтле.



спорта, которые практически вытеснили пешеходов, лишили их возможности отдыха у воды. Такая обстановка характерна для многих исторически сложившихся городских центров. Существует эта проблема и в Москве, ведь Москворецкая, Кремлевская, Фрунзенская и некоторые другие набережные фактически превратились в напряженные транспортные магистрали.

Поиски оптимального решения этой проблемы идут в разных направлениях. Один из самых целесообразных вариантов — заглубление проезда в подземный уровень с устройством озелененной аллеи вдоль воды над проезжей частью. Может быть принято такое решение, когда проезд поднимается на эстакаду с шумозащитными боковыми экранами, а вся прибрежная поверхность отдается в распоряжение пешехода. Есть и другие способы. Можно, например, оборудовать пешеходный проход непосредственно над водой (с помощью свай, понтонов и т. п.), защитив его от транспортного шума земляным валом, бетонной стенкой, плотными посадками зелени. При этом существующий проезд не меняет своего положения. Иногда пешеходная набережная прокладывается по краю высокой прибрежной террасы таким образом, чтобы скрыть транспортный проезд в нижнем уровне. Так или иначе, но проблема «набережные — пешеходу» ждет своего решения.

#### ЕСЛИ СПУСТИТЬСЯ ПОД ЗЕМЛЮ

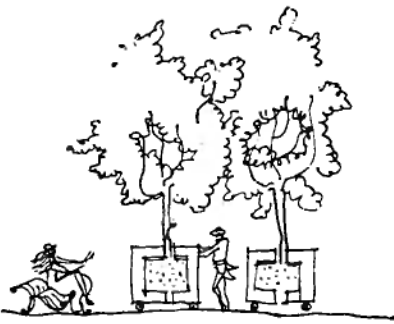
В крупных городах пешеходу все чаще приходится спускаться под землю, где на него неблагоприятно воздействуют различные микроклиматические и психофизиологические факторы. С целью их нейтрализации в подземное пространство включаются отдельные элементы ландшафта, например, небольшие фонтаны или каскады. Смена зрительных впечатлений здесь особенно необходима, потому-то нужны под землей витрины, киоски, торговые автоматы, реклама, то есть то, что окружает нас в обычных условиях.

Прием светового двора использован при сооружении новой станции метрополитена «Площадь Ленина» в Ереване. Внимание пешеходов, выходящих из подземного вестибюля привлекает оригинальная композиция из камня и фонтанных струй. На снимке: станция «Площадь Ленина».

И во всех случаях важно уметь использовать освещение. Если подземные улицы и переходы имеют значительную длину, то требуется менять оттенки ламп дневного света. При этом интенсивность освещения должна возрастать на наиболее отдаленных участках. Для подземных помещений требуются самые теплые и яркие краски, которые компенсируют отсутствие наземной среды.

Большой эффект дает использование «световых дворов», то есть комбинирование дневного и искусственного освещения. Например, в переходе вблизи отеля «Балкан» в София устроена обширная, открытая солнцу площадка, куда входят фасады кафе и магазинов, расположенных под улицами. Середину двора занимает зеленая лужайка и цветники вокруг старинной церкви XV века. На террасе кафе устроен небольшой декоративный водоем, установлены яркие темные навесы.





В тех случаях, когда невозможно широко раскрыть подземное пространство, устраивают световые «колодцы» с направленным солнечным пятном. Эффект усиливается, если в центре пятна или вдоль «световой линии» разместить кустарники, газоны, цветы, лианы, аквариумы и тому подобное. Но организовать доступ естественного света в подземные переходы не всегда возможно. И тогда при большой протяженности переходов используют люминесцентные источники с программным управлением, установки для ультрафиолетового облучения, а также устройства для аэрации и ионизации воздуха.

## ПЕШЕХОДНЫЕ СИСТЕМЫ

Пешеходные улицы и площади, улицы-пассажи, подземные или надземные пути при всех своих достоинствах сами по себе не решают всех проблем городских центров. Для этого необходимо формирование целостных систем из отдельных пешеходных звеньев. Такие системы охватывают значительные территории в городе и связывают основные зоны массового посещения, пересадочные узлы, объекты туризма, традиционные места прогулок.

Убедительный пример преимуществ целостных пешеходных систем — район между площадью Мариенплац и городскими воротами Карлсхоф в историческом центре Мюнхена. Эта система была создана к Олимпийским играм 1972 года и имеет теперь протяженность 2,6 километра, на площади в 5 гектаров. Основной маршрут дополняется разветвленной сетью боковых улочек и переулков, небольших площадей, тупиковых и сквозных пешеходных переходов. Здесь очень много магазинов, ресторанов, зрелищных предприятий, а также музеев, памятников архитектуры и других туристских объектов. Район окружает скоростное транспортное кольцо, сюда перенесены трайзитные потоки, и здесь же размещены автостоянки на несколько тысяч машин.

Пешеходными системами могут стать внутриквартальные зеленые полосы и аллеи. Они вбирают в свой состав дворовые зеленые насаждения и позволяют, минуя шумные улицы и магистрали, выйти из плотно застроенного центра к большим открытым пространствам — реке, лесопарку.

Передвижные контейнеры с деревьями, используемые как элементы оформления при создании улиц-эстакад.

Часто именно устройство транзитных трасс сквозь дворы представляет собой единственную возможность связать воедино разрозненные элементы пешеходной системы без перестройки сложившейся транспортной сети. Подобным образом намечено соединить реконструированные площади старого Каунаса — Ротушес и Торгаус с прогулочной аллеей вдоль реки Нямунас.

Уже имеются варианты использования внутриквартальных пространств между Столешниковым переулком и площадью Свердлова в Москве, где в первых этажах будет создан целый лабиринт пешеходных галерей, аркад, торговых пассажей. Приспособление дворов для пешеходного движения и туристских экскурсий с успехом осуществляется в Таллине, Вильнюсе, Львове. При этом сносятся обветшалые постройки, ремонтируются здания, имеющие историческую или архитектурную ценность. В подвалах и первых этажах домов размещаются кафе, выставочные помещения, сувенирные лавки. (См. 6—7 стр. цветной вкладки.)

Другой способ развития пешеходных систем в плотно застроенных городских центрах — выделение улиц с частичным допуском транспорта. В этих случаях движение разрешается либо в определенные интервалы времени (обычно ночью или утром), либо только некоторым видам транспорта, например, автобусам и такси, но не частным автомобилям.

Чаще всего развитие пешеходной системы начинается с исторического ядра города, однако в последние годы такие системы создаются и во вновь застраиваемых районах. Некоторые из них охватывают территорию 15—20 гектаров. Протяженность отдельных пешеходных улиц составляет 0,8—1,6 километра, а суммарная протяженность путей — 4—5 километров. При этом важно соблюсти основное правило — расстояние от любой точки пешеходной системы до остановок общественного транспорта и автостоянок не должно превышать 500 метров.

Создание подобных систем становится одним из самых перспективных направлений в большой и сложной проблеме благоустройства городов.

## ЛИТЕРАТУРА

- Велев П. Пешеходные пространства в городских центрах. София, Техника, 1983.  
Харитоновна З. В. Новое на старом Арбате. М. «Знание», 1984.  
Актуальные проблемы благоустройства городов. Сб. научн. трудов М. ЦНИИ градостроительства, 1980.  
Гутнов А. Е. Киев, Андреевский спуск. «Архитектура СССР» № 2, 1983.  
Мержанов В. М. Архитектурный облик жилой застройки. М., Стройиздат, 1979.  
Вергунов А. П. Архитектурно-ландшафтная организация пешеходных пространств в центрах крупных городов. М., Госити, 1979, вып. 26.  
Вергунов А. П. Озеленение центров крупных городов. ЦНИИ по стр. и арх., 1976.

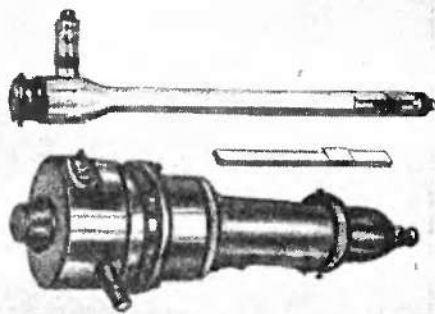
В обычных электронно-лучевых трубках (кинескопы телевизоров, осциллографов, дисплеев) свечение экрана обеспечивают полупроводники — люминофоры. Они исправно выполняют свою функцию, однако некоторые их свойства ставят предел яркости свечения и ряду других параметров, что ограничивает эксплуатационные возможности этих приборов.

Этих недостатков лишены электронно-лучевые трубки, в которых роль люминофоров исполняют полупроводниковые лазеры, возбуждаемые тоже электронным пучком, как и люминофоры. С этой целью экраны трубок покрывают специально изготовленной полупроводниковой пленкой. Уже полтора десятилетия в Физическом институте имени П. Н. Лебедева (Москва) ведутся исследования и разработка промышленных образцов этих приборов. В итоге создан новый класс приборов квантовой электроники — лазерные электронно-лучевые трубки (ЛЭЛТ).

Лазерные кинескопы по сравнению с люминофорными обладают рядом преимуществ, в том числе большей яркостью свечения экрана, простотой управления световым лучом, высоким КПД, а также широким спектром излучения — от ультрафиолетовой до инфракрасной области.

Все это определило и разнообразие применения ЛЭЛТ. Прежде всего они были использованы для создания оптических запоминающих устройств в вычислительной технике. Этому способствовали возможность получения большого числа положений лазерного луча, быстрота переключений и другие достоинства.

Высокая яркость свечения экрана ЛЭЛТ привела их в цветное телевидение. Каче-



Стекло́нная (вверху) и металличе́ская лазерные трубки.

ственные показатели цветного изображения — цветовой тон и насыщенность цвета — у ЛЭЛТ значительно выше, чем у люминофорных. У новых кинескопов в принципе значительно лучше также четкость и контрастность изображения. Эти же качества открывают им перспективы и в кинопроекционной аппаратуре, а также в оптической микроскопии.

Разработка промышленной технологии производства ЛЭЛТ позволит в будущем организовать их массовый выпуск, в том числе для цветных телевизоров массового пользования с экраном площадью 1—2 квадратных метра.

**А. НАСИБОВ.** Лазерная электронно-лучевая трубка — новый прибор квантовой электроники. «Вестник АН СССР», № 9, 1984.

## КОГДА ПРОСНЕТСЯ АВАЧА?

Если учесть, что вулкан Авача расположен всего в 23—25 километрах от Петропавловска-Камчатского, вопрос этот не покажется праздным. «Послужной список» огнедышащей горы вполне может внушить опасения: среди камчатских вулканов Авача не знает себе равных по активности. Последний раз вулкан показал себя 25 февраля 1945 года. Строители города до сих пор используют при изготовлении бетонных блоков материал того сильного извержения. Авача засыпал тогда полуметровым слоем пепла полосу длиной в два десятка километров.

Городу в тот раз повезло — черное облако его не задело. Но так было не всегда. Например, в июне 1770 года вулкан щедро осыпал пеплом стоящие на рейде Авачинской бухты корабли эскадры Кука. А сам Петропавловск покоится на мощном — в десятки метров толщиной — слое рыхлого материала, выброшенного гигантским извержением Авачи 30—40 тысяч лет назад.

В конце 70-х годов было предсказано, что ближайшее сильное извержение вулкана произойдет осенью 1986 года. Чем меньше времени остается до этого срока, тем, естественно, сильнее волнуется жителей Камчатки достоверность этого прогноза. Расчеты вулканологов обычно основываются на циклах активности, которые наблюдаются в жизни вулканов. Известно, что этапы интенсивной деятельности, завершающиеся, как правило, мощным или катастрофическим извержением, сменяются у них длительными периодами относительного покоя. Авторы прогноза, так беспокоящего сегодня обитателей полуострова, исходили из того, что последний активный цикл вулкана Авача все еще продолжается. Но так ли это на самом деле?

Ответ был найден в биографии вулкана. Восстанавливая ее, ученые изучали отложения, скопившиеся в окрестностях вулкана в результате всех его извержений. Вокруг кратера на разном удалении от него за-

кладывали шурфы и радиоуглеродным методом определяли возраст выброшенных когда-то пород. Таким образом удалось заглянуть в далекое прошлое вулкана, начиная с пятого тысячелетия до новой эры. Все-го было выявлено десять активных циклов, длительность которых колеблется в интервале от 200 до 1500 лет.

Как показали исследования, последний период оживления вулкана продолжался более 500 лет—с первой половины XVIII века по 40-е годы нашего столетия. А закончился он, по мнению ученых, как раз мощ-

ным извержением 1945 года. Такой результат позволил вулканологам сделать и следующее заключение: «...По крайней мере в течение ближайших десятилетий (возможно, 100—200 лет или более, до начала следующего эруптивного цикла) на Авачинском вулкане не будет сильных извержений типа 1945 года...»

**И. МЕЛЕКЕСЦЕВ, В. КИРЬЯНОВ.** Когда будет извергаться вулкан Авача на Камчатке! «Вулканология и сейсмология», № 6, 1984.

## ЛИПОПРОТЕИДЫ, СОСУДЫ И АТЕРОСКЛЕРОЗ

Одна из основных причин развития атеросклероза — повышение в крови количества так называемых липопротеидов низкой плотности (ЛПНП). Эти жирно-белковые молекулы доставляют в стенки кровеносных сосудов холестерин, что ведет к сужению просвета сосудов, то есть к атеросклерозу. Но другие липопротеиды — высокой плотности (ЛПВП) — снимают со стенок излишки холестерина, и когда содержание тех и других в крови держится в определенной пропорции, то сосуды остаются нормальными. Если же эта пропорция резко изменяется в пользу ЛПНП, то создаются предпосылки для интенсивного развития болезни.

Однако в конечном счете вопрос о том, быть или не быть атеросклерозу, зависит от взаимодействия липопротеидов со стенкой артерии, точнее с эндотелием, выстилающим стенку сосуда изнутри. Каким же образом ЛПНП проникают в сосудистую стенку?

Исследования ученых Института экспериментальной медицины АМН СССР (Ленинград) и специалистов других научных учреждений показывают, что в обычных условиях липопротеиды проникают в сосуды в тех количествах, которые нужны клеткам, за этим строго следит система специальных опознающих рецепторов, расположенных на поверхности клеток эндотелия, и избытка холестерина не образуется. Когда же уровень ЛПНП в крови по-

вышается, начинает действовать другой механизм — так называемый неспецифический (то есть присущий любой клетке) эндоцитоз. При нем молекулу ЛПНП захватывает клеточная мембрана и втягивает внутрь. В отличие от специфического рецепторного захвата неспецифический эндоцитоз протекает бесконтрольно, и это открывает путь к накоплению в клетках холестерина.

Интересно, что эта точка зрения отрицает распространенное мнение о том, что проникновению холестерина в сосудистую стенку способствует повреждение эндотелия. Опыты ленинградских медиков показывают, что такое повреждение — результат накопления холестерина, ослабляющего адаптационные возможности клеток эндотелия. Максимально расположены к атеросклерозу не поврежденный эндотелий, а его участки, где минимальна плотность составляющих его клеток. На этих участках повышена проницаемость эндотелия для молекул ЛПНП, поскольку расширяются межклеточные пространства, что также способствует накоплению холестерина в сосудистой стенке.

**А. КЛИМОВ, В. НАГОРНЕВ.** Клеточные и молекулярные механизмы транспорта липопротеидов в артериальную стенку при развитии атеросклероза. «Успехи современной биологии», том 98, выпуск, I, 1984.

## ДОХРИСТИАНСКАЯ ПИСЬМЕННОСТЬ НА РУСИ



Происхождение письменности на Руси, время ее возникновения, ее характер — одна из самых дискуссионных проблем русской истории.

Традиционная точка зрения связывает появление письменности на Руси с официальным принятием христианства и литературы из Болгарии около 988 года. Но уже в середине прошлого века стали накапливаться отдельные факты, свидетельствующие о наличии письменности на Руси задолго до официального крещения.

Одним из таких фактов является серия находок в последнее время при раскопках



в Новгороде так называемых «цилиндров» с надписями и княжескими знаками. Эти цилиндры выполняли функцию замков, гарантировавших сохранность ценностей в мешках. Надписи на них указывают на принадлежность ценностей (или части их) князю или «мечнику», а княжеские знаки дают основание связать эту категорию предметов с княжеским хозяйством.

Два из восьми известных цилиндров датируются (по комплексу данных) по крайней мере на 10 лет раньше даты крещения и принятия письменности.

На одном из этих цилиндров надпись плохо сохранилась, а на втором ее можно прочесть так: «мечник мех (в) полчетверть в этих мот (ех) Полтвец», где «мех» — мешок, «мечник» — административно-должностное лицо, «мот» — возможно, моток, способ завязывания мешка, а Полтвец — имя мечника. В надписи ясно отразилось новгородское произношение, ее характеризуют и определенные графические особенности: использование одного знака ъ для обозначения обоих редуцированных (ъ и ѣ). Но надпись, безусловно, кирилловская, относится к так называемым одноеровым памятникам.

Важно то, что надписи на древнейших цилиндрах — это документальное свидетельство использования кириллицы в государственном аппарате Древней Руси до официального принятия христианства и письменности.

Одноеровые памятники известны давно и обнаружены на разных территориях. Некоторые ученые считают, что именно одноеровость — характерная черта первоначальной кириллицы, возникновение которой они относят даже к IX—X векам.

Можно предположить, что после просветительской миссии Кирилла и Мефодия (середина IX века) славянская письменность проникает и на Русь. Но бесспорных фактов нет. С уверенностью можно связать



Развертка новгородского цилиндра.

более широкое использование кирилловской письменности с эпохой Святослава, со временем его Дунайских походов (70-е годы X века). К этому времени славянская письменность в Болгарии прошла уже значительный путь развития, и славянский язык был здесь не только государственным, но и культурным языком — языком христианства.

**А. МЕДЫНЦЕВА.** Новгородские находки и дохристианская письменность на Руси. «Советская археология», № 4, 1984.

## СТЕКЛЯННАЯ ТАРА СТАНОВИТСЯ ЛЕГЧЕ

Изготовление и перевозка стеклянной тары обходится недорого. На каждую бутылку уходит почти полкилограмма стекла, а их в стране выпускают сотни миллионов штук.

Экспериментальные исследования, выполненные учеными Московского химико-технологического института им. Д. И. Менделеева и филиала Государственного института стекла в городе Гусь-Хрустальном (Владимирская область), показали, что вес бутылки можно уменьшить путем нанесения на поверхность нагретого стекла оксидно-металлических покрытий. Этот слой хорошо защищает и упрочняет стекло, поэтому доньшко и стенки сосудов можно делать тоньше.

В этой пятилетке облегченные таким образом бутылки появились на прилавках магазинов. За счет экономии сырья от снижения массы изделия только один стеколь-

ный завод в городе Минеральные Воды (Ставропольский край) выпустил за год дополнительно около десяти миллионов бутылок самой ходовой емкости в 0,5 литра.

Но на этом работа не закончилась. Вместе с учеными работники промышленности разрабатывают новый способ уменьшения веса стеклянной тары. Наряду с оксидно-металлическим покрытием предлагается наносить на поверхность стекла кремний-органическую пленку. Это позволит дополнительно уменьшить толщину стенок, не снизив при этом их прочности. Каждая бутылка за счет новшества «похудеет» еще на 40—45 граммов.

**В. ДЗЮЗЕР, Ю. САДКОВ.** Производство стеклянной тары уменьшенной массы. «Стекло и керамика», № 12, 1984.

# РАБОТА НАД ЛЕНИНСКИМ НАСЛЕДИЕМ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Доктор исторических наук А. СОВОКИН, заведующий сектором произведений В. И. Ленина Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС.

«Написанное Лениным — не архив, а арсенал, — говорил английский общественный деятель и публицист Айвор Монтегю. — Когда наступает час битвы, мы листаем страницы его книг так, как перед атакой набивают патронами пулеметные ленты».

Жизнь убедительно доказала, что ленинизм превратился в могучее духовное оружие миллионов, в реальную практику создания нового общества, в знамя борьбы за освобождение народов. Интерес к В. И. Ленину и его работам поистине велик. По данным ЮНЕСКО, В. И. Ленин — самый читаемый автор на нашей планете, а его книги занимают первое место по числу переводов на другие языки.

За годы Советской власти в нашей стране вышло пять изданий Сочинений В. И. Ленина, 39 Ленинских сборников, шесть изданий научной биографии В. И. Ленина и 9 изданий краткой популярной биографии.

В пятом, Полном собрании сочинений В. И. Ленина собрано воедино ленинское литературное наследие.

В это издание вошли также подготовительные материалы, проекты, постановления, написанные рукой Владимира Ильича, его записки, телеграммы. В общей сложности — около 9 тысяч ленинских произведений и документов (более половины из них не включались в предшествующие собрания сочинений). Свыше 1070 произведений, вы-

ступлений, в том числе десятки ленинских статей и документов, опубликованы впервые. Обстоятельный справочный аппарат облегчает пользование этими документами. Поскольку тираж Полного собрания сочинений В. И. Ленина разошелся полностью, было выпущено еще четыре его дополнительных тиража.

Огромными тиражами выходят отдельные ленинские работы, а также тематические сборники. В последние годы возрождена практика факсимильных изданий рукописей Владимира Ильича.

Но насколько полно собраны ленинские труды? Такой вопрос нередко задают ученым-лениноведам. О судьбе ряда ленинских работ нам ничего неизвестно. Поиск ленинских документов в нашей стране и за рубежом до сих пор продолжается. В этой большой работе принимают участие сотни людей — ученые, старые коммунисты, архивисты, работники музеев и библиотек, дипломаты и журналисты. И если вы внимательно просмотрите последнее Полное собрание сочинений В. И. Ленина, то найдете список — в нем значатся 912 неразысканных ленинских работ и документов.

Новые ленинские материалы прежде всего публикуются в Ленинских сборниках. Лишь в XXXIX сборнике напечатано 264 новых ленинских документа. Свыше ста новых документов включено в XL Ленинский сборник, который появится в этом году. Материалы Ленинских сборников, большая часть их уже включена в Полное собрание сочинений, раскрывают ленинскую творческую лабораторию, показывают обстоятельность и глубокую научную обоснованность докладов, распоряжений и директив вождя Коммунистической партии.

В 1970 году, в год празднования 100-летия со дня рождения Ленина, Институт марксизма-ленинизма при ЦК КПСС начал публикацию томов «Владимир Ильич Ленин. Биографическая хроника. 1870—1924».

В 1982 году вышел 12-й, завершающий том Биографической хроники В. И. Ленина. В ней впервые, в строгой хронологической последовательности, год за годом, месяц за месяцем, день за днем, порой с точностью до часа и минуты восстановлены все известные на сегодня достоверные события и факты жизни и деятельности Владимира Ильича. В Биографической хронике впервые опубликовано более 6 тысяч новых ленинских документов. (Об от-



На фото: сверху — биография В. И. Ленина, издание 5 и 6; внизу — два тома «Избранные сочинения В. И. Ленина». Это подписанное десяти томное издание в 11 книгах начало выходить в 1984 году.



дельных томах рассказывалось в «Науке и жизни».) Это незаменимое дополнение к Полному собранию сочинений В. И. Ленина и Ленинским сборникам. Каждый факт подтверждается научно достоверными источниками, как опубликованными, так и хранящимися в архивах.

Биографическая хроника предоставляет большие возможности для поиска новых материалов о Владимире Ильиче, ленинских документов, до сих пор еще не разысканных. Опыт работы с этим изданием еще раз убеждает, как важно снова и снова проанализировать партийные и советские документы, которые хранятся в многочисленных советских архивах, перечитать мемуары и письма соратников и современников Ленина, попытаться найти протоколы многих заседаний ЦК РСДРП(б), изучить стенограммы отдельных партийных съездов и записи секретарей...

В январской книжке за 1985 год журнала «Вопросы истории КПСС» опубликованы записи выступлений В. И. Ленина на заседаниях Президиума ВСНХ 27 марта и 1 апреля 1918 года. Оно было посвящено трудовой дисциплине. Тексты выступлений Ленина долгое время не могли найти, но анализ секретарских записей показал, что в них они воспроизведены. Изучение содержания этих документов расширяет наше представление о ленинских идеях по проблемам введения и укрепления дисциплины, повышению производительности труда, о наведении должного порядка во всем хозяйственном механизме Страны Советов.

Пути исследования каждого конкретного документа индивидуальны, но как часто в результате таких поисков обнажается неизвестное нам ранее, появляется новый аспект в изучении Ленинианы.

«Коротка и до последних мгновений  
 Нам известна жизнь Ульянова,  
 Но долгую жизнь товарища Ленина  
 Надо писать и описывать заново».

Эти слова пролетарского поэта приходят на память, когда анализируешь, как много

Многие факты жизни и деятельности В. И. Ленина нашли отражение в этом уникальном источнике — пятитомном издании «Воспоминания о Владимире Ильиче Ленине». В 1984 году вышли книги третьего, дополненного издания. В него включены также не публиковавшиеся прежде воспоминания.

сделано ученым в области лениноведения.

Лишь в 12-томной Биографической хронике жизни и деятельности Ленина приведено около 39 тысяч фактов, всесторонне освещающих весь жизненный путь и многогранную, невероятно напряженную деятельность вождя российского и международного пролетариата. Это в несколько раз больше того, что мы знали буквально два десятилетия назад.

Институт марксизма-ленинизма при ЦК КПСС подготовил новое, седьмое издание научной биографии Ленина. Она написана с учетом новых обнаруженных документов и будет состоять из двух томов.

В первом томе освещена жизнь и деятельность В. И. Ленина в дооктябрьский период. Тут много нового. Впервые в биографии приведен факт о международном резонансе на аресты членов ленинского «Союза борьбы за освобождение рабочего класса», сообщены сведения о первых рецензиях на книгу В. И. Ленина «Развитие капитализма в России». Материалы Биографической хроники помогли раскрыть многогранную деятельность В. И. Ленина в «Искре» в ходе создания большевистской партии и ее укрепления.

В первом томе помещен неизвестный, но весьма знаменательный факт выступления В. И. Ленина на многолюдном митинге, посвященном 70-летию Августа Бебеля — одного из виднейших деятелей германской социал-демократии и международного рабочего движения. Вместе с другими членами ЦК РСДРП и редакции ЦО Владимир Ильич подписал приветственное письмо юбиляру. К сожалению, текст выступления неизвестен, но, судя по имеющимся документам, содержание выступления Владимира Ильича на юбилее Августа Бебеля можно восстановить.

В новом издании биографии приведены дополнительные данные, свидетельствующие о том, что В. И. Ленин уже в конце 1915 года сделал вывод о том, что в России создалась «объективная основа полной возможности победы демократической революции», что «мы снова идем к революции. Это все видят...» (ПСС, т. 27, с. 79). А за две недели до революции Н. К. Крупская советовала В. М. Каспарову: «ехать в Россию надо скорее, а то опоздаете «к началу»... Наше время близится». Этот неизвестный ранее документ — еще одно опровержение фальсификаторских версий, будто В. И. Ленин не ожидал Февральской революции, будто большевики не имели к ней отношения и т. п.

С учетом вновь выявленных источников и современной историографии Октябрьского вооруженного восстания описаны исторические заседания ЦК РСДРП(б) 10 и 16 октября 1917 года, подготовка партии большевиков к решающему сражению, ход и исход победоносного Октябрьского восстания. На проходившем под руководством Ленина заседании ЦК РСДРП(б) в ночь с 24 на 25 октября обсуждался ход восстания и было принято решение назвать советское правительство «Рабоче-крестьянским».

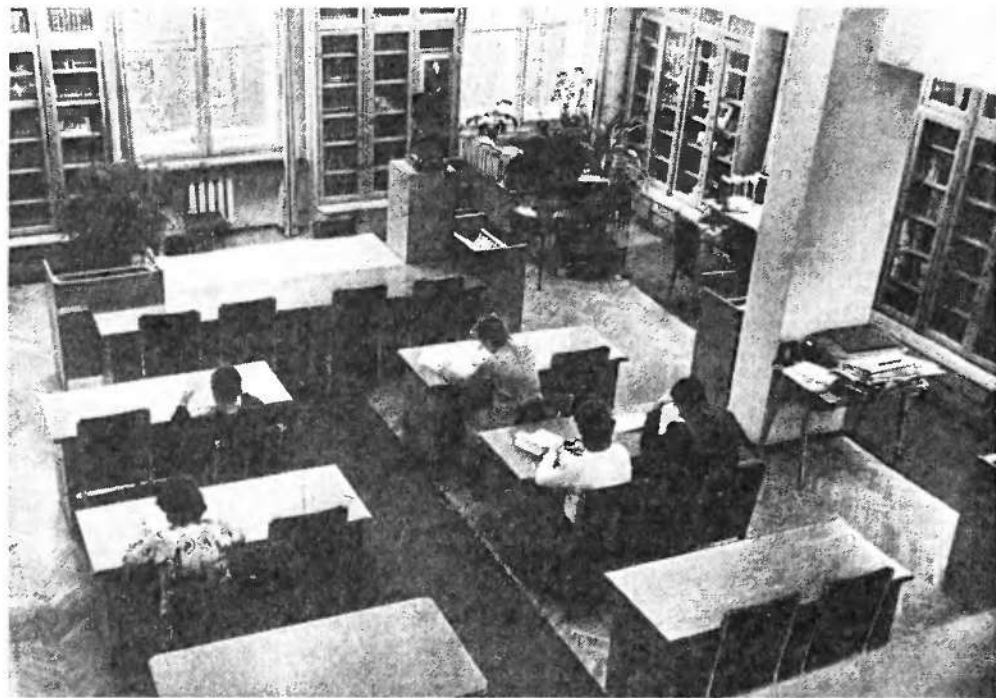
Тут процитированы слова В. И. Ленина, которыми он начал свой доклад на II съезде Советов, что вопрос о мире есть жгучий вопрос, больной вопрос современности.

В научно-справочном кабинете сектора произведений В. И. Ленина Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС.

Ленинская политика мира и добрососедства между народами, провозглашенная первым Советским правительством во главе с В. И. Лениным, — и ныне генеральная линия всей внешней политики Советского государства.

Второй том биографии В. И. Ленина хронологически охватывает немногим более шести лет его жизни и деятельности. Но эти годы в истории нашей страны равны десятилетиям. В. И. Ленин писал в 1922 году, что за десять лет после основания «Правды» прожито по содержанию борьбы и движения за это время — лет сто. (ПСС, т. 45, с. 173). А после Октябрьской революции быстрота общественного развития стала, по определению Ленина, «прямотаки сверхъестественная» (там же).

Теперь, после выхода в свет Биографической хроники, прослеживающей деятельность В. И. Ленина день за днем, час за часом, мы стали больше знать о работе В. И. Ленина в те годы. Только хроникальное описание деятельности В. И. Ленина за этот период занимает 8 томов Биографической хроники, объем каждого из которых около 50 печатных листов текста. С участием В. И. Ленина в тот период состоялось 5 съездов партии, 5 всероссийских партийных конференций, десятки пленумов и заседаний Центрального Комитета партии, Политбюро. Очевидцы и свидетели работы В. И. Ленина вспоминали, что рабочий день В. И. Ленина продолжался 16—18 часов. В это время шел ускоренный процесс партийного строительства — создание компартий республик, новых областных, краевых, губернских, уездных, городских и сельских партийных организаций, перед ко-



торами вставали крупные вопросы строительства новой жизни — становления, утверждения и укрепления Советской власти, проведения в жизнь великих экономических, социальных и культурных преобразований, защиты социалистического Отечества от внешней и внутренней контрреволюции. Во главе всей этой грандиозной по масштабам и глубине работы был Владимир Ильич.

Во втором томе биографии много внимания уделяется последнему периоду жизни В. И. Ленина, он связан с трудом, последним в его Сочинениях под названием «Последние статьи и письма».

Последнюю статью («Лучше меньше, да лучше»), продиктованную В. И. Лениным секретарю в начале февраля 1923 года, а затем доработанную, отделяет от его последнего публичного выступления на пленуме Московского Совета 20 ноября 1922 года около двух с половиной месяцев. За это время В. И. Ленин подготовил (если считать по Полному собранию его сочинений) более 100 страниц типографского текста, то есть около 6 печатных листов.

Последние письма и статьи В. И. Ленина, если брать их в целом, составили единый по своему замыслу и исполнению труд, который наметил «очередные задачи, стоящие перед партией, перед Советской властью, перед Коммунистическим Интернационалом», как говорилось на XII съезде РКП(б), на котором В. И. Ленин уже не смог присутствовать.

Исходя из анализа международной, а затем и внутренней обстановки, на первое место он поставил проблему укрепления Коммунистической партии, разработку общего плана ее внешней и внутренней политики.

Из биографии Ленина, из ленинских книг миллионы людей черпают знания, силу и вдохновение для великих свершений. «Надо тех, кто будет заниматься ленинизмом, научить понимать Ленина. В понимании Ленина, понимании ленинизма и заключается главная задача изучения произведений Ленина», — подчеркивала Н. К. Крупская.

Учиться у Ленина — значит овладеть его идеями и принципами, делать их своими убеждениями, уметь применять их в повседневной жизни, органически соединять теорию с практикой, с борьбой за торжество коммунистических идеалов.

Совсем недавно завершен выпуск четвертого дополнительного тиража Полного собрания сочинений В. И. Ленина, и вот уже Институт марксизма-ленинизма при ЦК КПСС и Политиздат, учитывая многочисленные пожелания читателей, приступили к новому изданию — Избранные сочинения В. И. Ленина в десяти томах (в одиннадцати книгах). Это подписное издание. Уже вышло четыре тома, последний появится в 1988 году. Десять томов Избранных сочинений В. И. Ленина — компактная библиотечка, ценнейший источник знаний по

важнейшим проблемам ленинизма. При отборе основополагающих работ были учтены интересы массового читателя — студенчества, аспирантов, преподавателей, слушателей народных университетов и всех, изучающих идейно-теоретическое наследие В. И. Ленина.

Практически сюда включены все основополагающие ленинские работы: «Что такое «Друзья народа» и как они воюют против социал-демократов?», «Развитие капитализма в России», «Что делать?», «Шаг вперед, два шага назад», «Две тактики социал-демократии в демократической революции», «Материализм и эмпириокритицизм», «Философские тетради», «Империализм как высшая стадия капитализма», «Государство и революция», «Грозящая катастрофа и как с ней бороться», «Удержат ли большевики государственную власть?», «Очередные задачи Советской власти», «Пролетарская революция и ренегат Каутский», «Детская болезнь «левизны» в коммунизме», «О продовольственном налоге», последние статьи и письма В. И. Ленина.

Настоящее издание готовится на основе Полного собрания сочинений В. И. Ленина. Но наука за четверть века — со дня начала выхода первого тома Полного собрания сочинений — ушла далеко вперед. И научно-справочный аппарат, который поможет читателю в изучении ленинских трудов, отражает эти достижения общественных наук. Просматривая примечания к историческим событиям, упоминаемым в работах, отдельным фактам, предметный и именной указатель, не устаешь поражаться тому, как многообразно идейно-теоретическое содержание ленинских произведений, как современны проблемы, затронутые и разработанные вождем российского и международного пролетариата.

В основу нового издания положена ленинская периодизация истории КПСС: 7 томов охватывают дооктябрьский период, 3 тома посвящены первым годам Советской власти. Объем каждого тома 35—40 печатных листов. Таким образом, читатель найдет в ленинских работах ответы на вопросы об организации партии нового типа, революционном движении, победе Великого Октября и защите социалистического Отечества, закономерности развития социализма и коммунизма и вопросы стратегии и тактики международного коммунистического и рабочего движения, ибо в ленинизме соединены воедино революционная мысль и революционная теория.

«Подытоживая сегодня пройденный путь, выдвигая новаторские по своей сути идеи», — отмечал товарищ К. У. Черненко в статье «На уровень требований развитого социализма», — мы вновь и вновь обращаемся к неисчерпаемому ленинскому наследию, находя в нем пласты мысли, дающих творческий импульс к более глубокому пониманию и прошлого, и настоящего, и будущего».

Каждый новый день приносит убедительные свидетельства: история, само время сверяют свои шаги по Ленину.

# НА СТРАЖЕ ЗДОРОВЬЯ

Шел последний год войны. Именно тогда, четыре десятилетия назад, постановлением Совнаркома СССР была создана Академия медицинских наук СССР, объединившая выдающихся ученых страны, работающих в области медицины и здравоохранения. Основой высшего медицинского научного учреждения СССР стал Всесоюзный институт экспериментальной медицины в Москве.

Указом Президиума Верховного Совета СССР от 12 октября 1984 г. за большие заслуги в развитии медицинской науки и народного здравоохранения Академия медицинских наук СССР награждена орденом Ленина. В конце прошлого года в Колонном зале Дома союзов состоялось торжественное собрание, посвященное вручению Академии этой высокой награды. На собрании с речью выступил член Попитбюро ЦК КПСС, первый заместитель Председателя Совета Министров СССР Г. А. Алиев.

## Из речи товарища Г. А. АЛИЕВА

Академия медицинских наук СССР учреждена в 1944 году, когда еще гремели залпы Великой Отечественной войны, когда Советская страна вела смертельную схватку с фашизмом. Сорок лет в масштабе истории срок, конечно, не столь уж велик. Но социализм, ускоряя ход общественного развития, ускоряет и прогресс во всех сферах человеческой деятельности. За этот исторически короткий срок Академия, вся наша медицинская наука прошли большой и славный путь.

Неизмеримо вырос за эти годы научный потенциал академии. Ныне это десятки оснащенных на самом современном уровне институтов, уникальные научные центры. Это также несколько сот научно-исследовательских учебных заведений системы здравоохранения, которые для академии — база творческой деятельности, возглавляемый ею единый научный комплекс, и для которых академия, в свою очередь, — главная научная инстанция, лидер научного поиска. В составе академии 287 академиков и членов-корреспондентов, среди которых 27 Героев Социалистического Труда, 76 лауреатов Ленинской и Государственной премий.

Видя в болезнях, эпидемиях, уносящих миллионы человеческих жизней, прежде всего тяжкое социальное зло, наша партия с первых дней Советской власти поставила благородную цель — избавить строителя нового общества от этого жестокого наследия царизма и отсталости. В считанные годы были подавлены опаснейшие эпидемии, ликвидированы очаги таких страшных болезней, как чума, холера, оспа. Именно в эту пору, в марте 1920 года, Владимир Ильич Ленин говорил: «Сотрудничество представителей науки и рабочих, — только такое сотрудничество будет в состоянии уничтожить весь гнет нищеты, болезней

и грязи. И это будет сделано». И сегодня, товарищи, весь мир знает: это сделано!

Оценивая итоги четырех десятилетий активной и плодотворной работы академии, можно сказать, что наши ученые-медики на всех этапах развития советского общества шли в ногу со временем, ведя актуальные фундаментальные разработки, живо откликаясь на нужды практического здравоохранения. Они обогатили и прославили советскую науку новыми открытиями. Заслуженное признание получили их исследования в таких основополагающих областях медицинских знаний, как физиология и патология нервной системы, природа происхождения опухолей, механизм развития атеросклероза и гипертонической болезни, медико-биологические аспекты охраны окружающей среды.

Родилась и совершенно новая область науки — космическая медицина. Комплекс мер жизнеобеспечения, разработанный советскими учеными, позволил нашим космонавтам успешно трудиться на орбите, в том числе и в рекордно длительных полетах. Об активности медицинской науки на принципиальных направлениях научно-технического прогресса говорит и тот факт, что примерно каждое четвертое открытие, регистрируемое в нашей стране, принадлежит медикам.

На основе глубоких теоретических разработок, осуществленных Академией медицинских наук, применяются новые методы диагностики и лечения. Растет арсенал лекарственных средств. Созданные нашими учеными-медиками эффективные вакцины, разработанные ими принципы организации санитарно-эпидемиологической службы позволили практически ликвидировать в стране полиомиелит, дифтерию, резко снизить заболеваемость другими инфекциями.

# С О В Е Т С К И Х   Л Ю Д Е Й



Академия медицинских наук распространяет свою деятельность на всю страну. Она активно сотрудничает с Министерством здравоохранения Российской Федерации, академиями наук и министерствами здравоохранения Украины, Белоруссии, Грузии, Азербайджана. Есть такие возможности и в других союзных республиках. В Сибири и на Дальнем Востоке только за последние десять лет начали успешно работать 15 научно-исследовательских учреждений академии. Задачи большой социальной значимости решают ученые ее Сибирского отделения. Совместно с учеными-медиками других регионов они разрабатывают научные основы медико-гигиенического обеспечения районов Сибири, Дальнего Востока, Крайнего Севера, которые уже доказали свою эффективность в зоне строительства Байкало-Амурской магистрали. Важность этой работы без преувеличения огромна. Советские люди, возводящие в трудных, порой экстремальных условиях народнохозяйственные объекты, новые города и поселки, должны быть окружены особой заботой об их здоровье.

Основополагающим принципом охраны здоровья в социалистическом обществе яв-

ляется профилактика. Главная ее задача — создание наиболее благоприятных условий труда и быта, позитивное воздействие на образ жизни человека. Этой цели должна эффективно послужить выдвинутая партией задача поэтапного введения ежегодной диспансеризации всего населения. Это — исключительно серьезное социальное и политическое мероприятие. Его осуществление приведет в перспективе к созданию качественно новой системы организации здравоохранения: государство постепенно возьмет на себя заботу о здоровье каждого гражданина в наивысшей ее форме — активном наблюдении, начинающемся еще до момента рождения и продолжающемся на протяжении всей жизни. Решение столь сложной и масштабной задачи требует тщательной подготовки. И, конечно же, основой, фундаментом здесь должны стать целенаправленные разработки и рекомендации ученых.

**Достижениям советской медицинской науки и здравоохранения посвящается фотоочерк на стр. 20—25.** ▶



Академия медицинских наук учреждена постановлением Совнаркома СССР от 30 июня 1944 года. На состоявшейся 20—22 декабря того же года Учредительной сессии был избран первый президиум АМН СССР. Это были крупнейшие ученые во главе с Н. Н. Бурденко (на фото — крайний справа). Рядом (справа налево) — В. В. Парин (академик-секретарь), А. И. Абрикосов (вице-президент) и Л. А. Орбели (член президиума).

Выполняя постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дополнительных мерах по улучшению охраны здоровья населения», Академия медицинских наук совместно с Министерством здравоохранения СССР, Советами Министров союзных республик, другими министерствами и ведомствами разрабатывает комплексные программы профилактики заболеваний, укрепления здоровья населения.

АМН СССР — штаб медицинской науки. Здесь создан 41 научный совет, объединяющий 203 проблемные комиссии. При участии академии осуществляется 7 государственных программ научных исследований в области сердечно-сосудистой патологии, онкологии, реконструктивной хирургии, охраны здоровья матери и ребенка, генетики и иммунологии, изучения и лечения лейкозов, борьбы с неспецифическими заболеваниями легких.



В Институте хирургии имени А. В. Вишневского впервые в стране выполнены уникальные операции на сердце. Здесь разработана методика искусственного кровообращения мозга и сердца при пониженных температурах. На фото о: оперирует академик АМН СССР Герой Социалистического Труда А. А. Вишневский, 60-е годы.

В конце 50-х годов в СССР началась массовая иммунизация населения (в первую очередь детей и подростков) живой вакциной против полиомиелита. За короткий срок было сделано 230 миллионов прививок, и сегодня можно говорить о том, что такая грозная болезнь, как полиомиелит, побеждена в нашей стране полностью. Большая заслуга в этом принадлежит коллективу Института полиомиелита и вирусных энцефалитов; его первому директору академику АМН СССР М. П. Чуманову.

На экспериментально-производственном предприятии института готовят вакцины для профилактики многих опасных инфекций — клещевого энцефалита, гешенства, желтой лихорадки, чумы. Противополиомиелитная вакцина экспортируется более чем в 40 стран Европы, Азии, Африки, Латинской Америки. На фото: М. П. Чуманов (справа) принимает в одной из лабораторий института американского вирусолога А. Сэбина, первым выделившего живую противополиомиелитную вакцину. Москва, 1961 год.



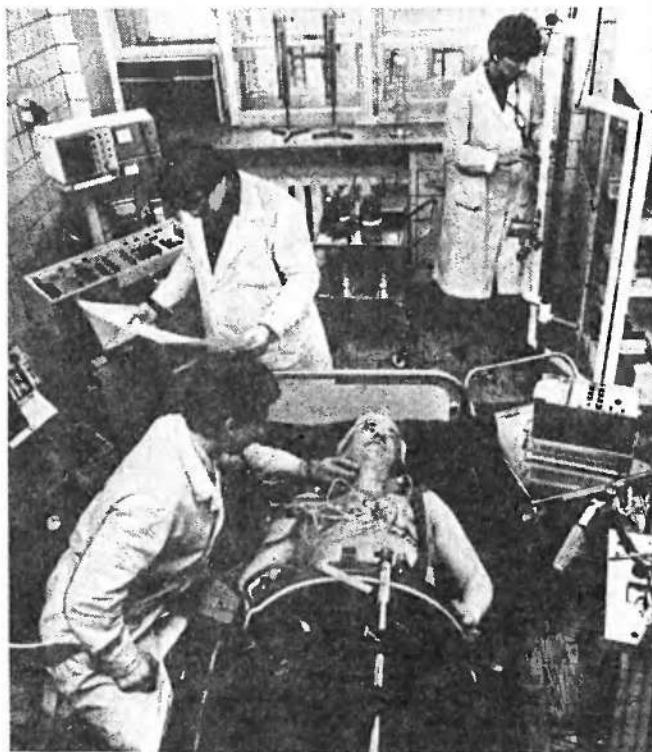




В Институте ревматологии АМН СССР разработаны новые подходы комплексного лечения с использованием гормональных, цитостатических и иммуностимулирующих средств. Неплохо зарекомендовал себя и хирургический метод лечения ревматоидного артрита. Институт является координационным центром по планированию научных исследований в области ревматологии в Советском Союзе и социалистических странах. На фото: динамическая съемка кистей рук. Данные обрабатываются на ЭВМ, это позволяет уточнить диагноз и наметить верный путь лечения.



В разработке новых методов лечения медиком во многом помогают инженеры и конструкторы. Ультразвук, лазеры, компьютерная томография — лишь некоторые примеры такого сотрудничества. Большой интерес вызывают работы по созданию искусственного сердца. На фото: одна из отечественных моделей искусственного сердца.



Сохранением здоровья и необходимого уровня работоспособности, изучением влияния факторов орбитального полета на организм человека занимается молодая наука — космическая медицина. Советскими учеными накоплен опыт десятков полетов, в которых участвовало более 50 космонавтов, по два-три раза побывавших на орбите. Благодаря надежному медицинскому обеспечению стало возможным увеличивать продолжительность полета до полугода и более. На фото: заведующий лабораторией Всесоюзного научно-исследовательского центра летчик-космонавт СССР О. И. Атьков проводит обследование.



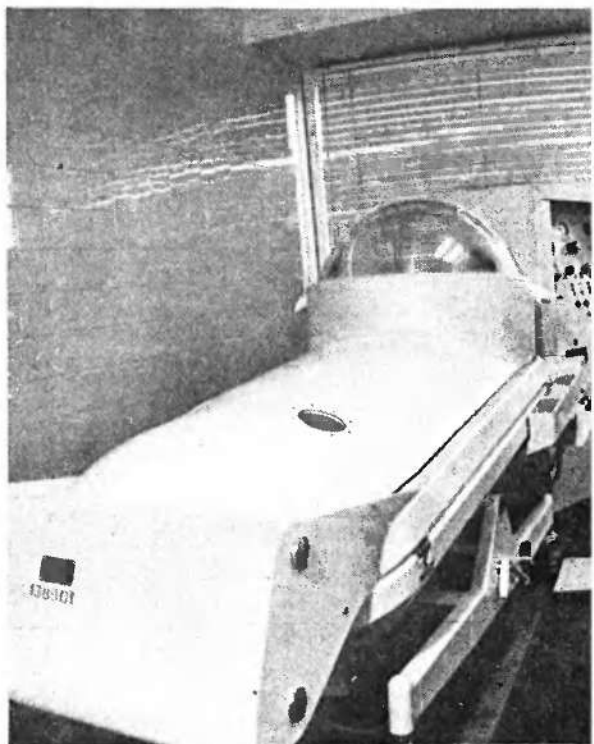
В СССР создана первая в мире специализированная кардиологическая служба. Использование комплексов автоматизированных измерительных приборов сокращает время на обследование больных, позволяет точнее поставить диагноз. Последние 10—15 лет в медицинском приборостроении сформировалось самостоятельное направление — разработка и выпуск аппаратуры для длительного врачебного контроля за особо сложными больными. В первую очередь это оперируемые и находящиеся в реанимационных отделениях. Во многих больницах и клиниках оборудованы блоки интенсивной терапии. Сложные системы, включающие мини-ЭВМ и даже большие компьютеры, день и ночь следят за состоянием больных, своевременно сигнализируют врачам и медсестрам обо всех изменениях в состоянии пациента.

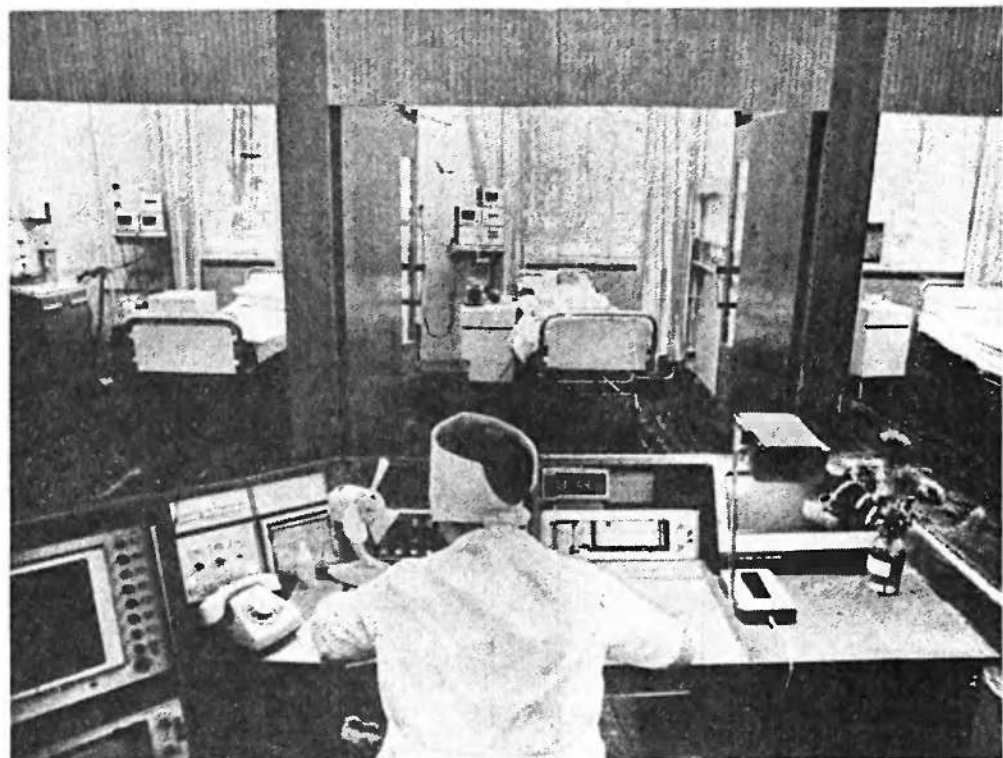
**Микрохирургия.** Этот термин вошел во врачебный лексикон совсем недавно. Благодаря внедрению нового метода в самые разные области медицины стали реальностью приживление конечностей и пальцев, лечение глухоты, слепоты, бесплодия, сложнейшие операции на нервах и глазе. Изменилось и оснащение операционных, привычным помощником хирурга стал теперь микроскоп.

На фото: идет операция в Московском научно-исследовательском институте микрохирургии глаза. Больному возвращают зрение, удаляя катаракту и заменяя ее искусственным хрусталиком.

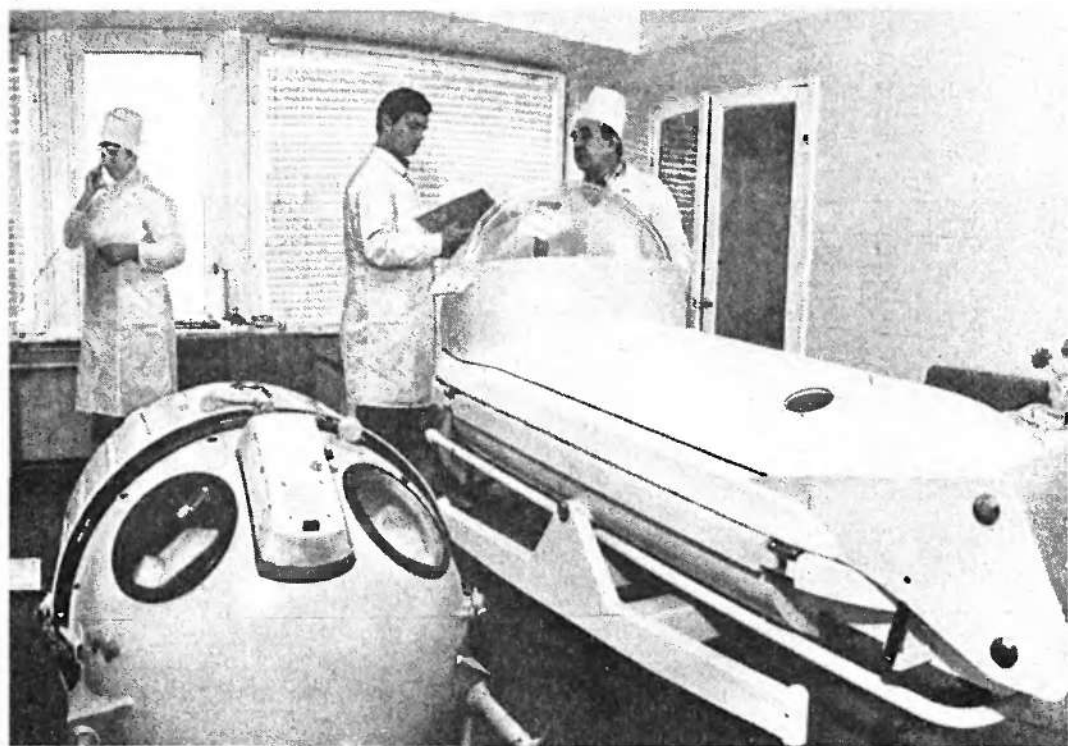
За считанные минуты вертолеты санитарной авиации могут доставить больного из любой точки Молдавии в Республиканскую клиническую больницу. В главном медицинском центре юго-западного региона Советского Союза сконцентрировано все лучшее, чем располагает сегодня современная медицина: уникальные приборы, электронно-вычислительная техника, лазерные установки. В больнице 25 специализированных отделений, причем каждое из них является республиканским специализированным центром по данному профилю. В одиннадцатой пятилетке на нужды здравоохранения республики ассигновано около миллиарда рублей.

На фото: в отделении баротерапии.





▲  
Блок интенсивной терапии в отделении неотложной кардиологии ВКНЦ АМН СССР.



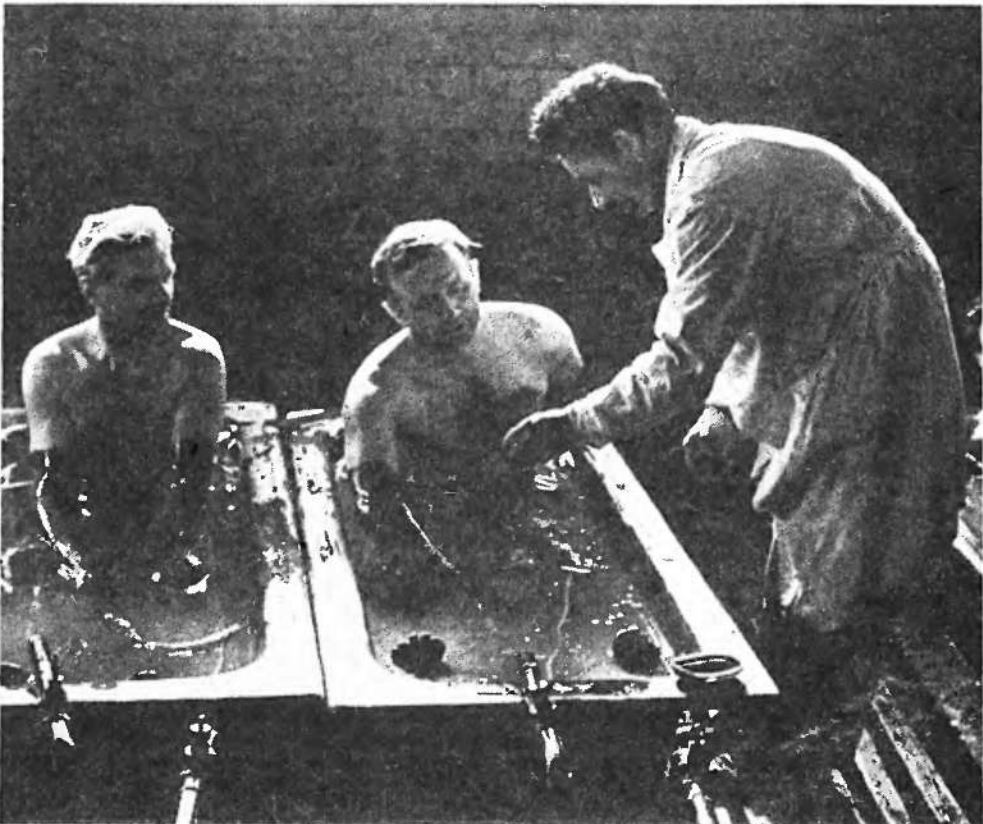


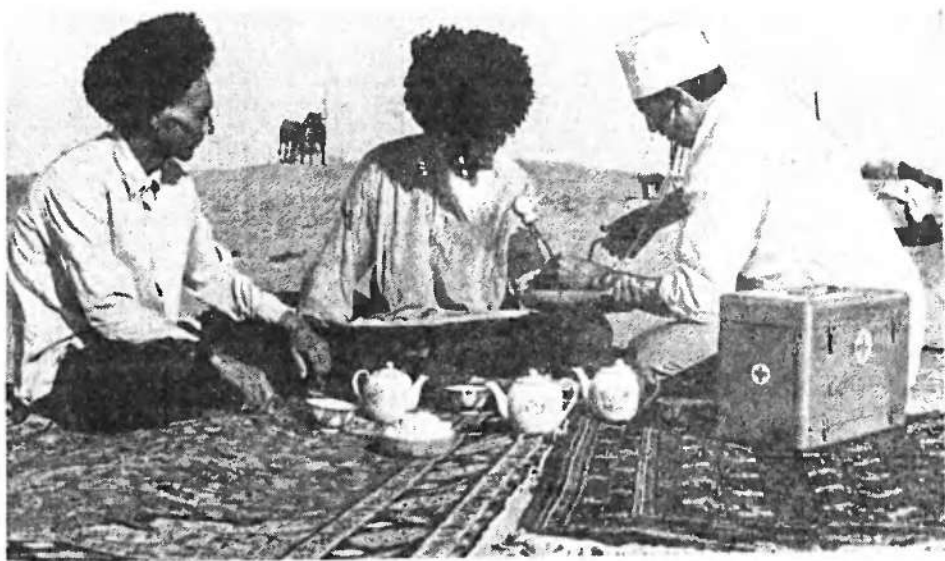
Советское государство стало первой страной в истории человечества, взявшей на себя ответственность за здоровье подрастающего поколения. В десятки раз снизилась детская заболеваемость и смертность, развернута сеть дошкольных учреждений, поликлиник, больниц, санаториев. С 1922 года работает Институт педиатрии АМН СССР — крупнейший научный и практический центр по лечению и профилактике детских заболеваний. Созданные здесь центры детской пульмонологии, аллергологии, нефрологии, гематологии и др. шефствуют над детскими специализированными учреждениями во многих городах страны.

На фото: осмотр маленького пациента проводит профессор, доктор медицинских наук В. К. Тоточенко.

Нафталан — бальнеологический курорт в Азербайджане. Уникальный лечебный эффект дает знаменитая нафталанская нефть. Здесь находится санаторий для больных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и кожи. На базе курорта действует научно-исследовательская проблемная нафталановая лаборатория Министерства здравоохранения Азербайджанской ССР.

На фото: в ванном корпусе.





Туркменская ССР. В Ашхабадской районной больнице организованы передвижные амбулатории. Они оказывают медицинскую помощь жителям отдаленных пустынных районов — в первую очередь чабанам и их семьям. Бригады укомплектованы специалистами — хирургами, педиатрами, акушерами-гинекологами, санитарными врачами.

Современная медицинская наука не только ищет и совершенствует методы лечения. Ученые стремятся как можно глубже проникнуть в тонкие механизмы зарождения болезней, взглянуть на них как бы «изнутри» и предупредить развитие недуга. Это отвечает основному принципу советского здравоохранения, выдвинутому еще в первые годы Советской власти, — профилактике болезней.

На фото: так выглядит под электронным микроскопом культура эндотелия — внутреннего слоя стенки кровеносного сосуда.



Метод дистанционной ЭКГ-диагностики максимально приближает квалифицированную кардиологическую помощь к пациенту. Кардиограмму можно передать по телефону практически из любого места, причем справиться с этим может и медсестра. Электрические сигналы большого сердца принимаются в специализированных отделениях и клиниках крупных городов. Удастся избежать ошибок в диагнозе, который на местах иногда сразу поставить сложно. Такие системы действуют во многих городах страны. На фото: служба скорой помощи Волгограда. Прием по телефону электронкардиограммы из квартиры больного ведут врач отделения функциональной диагностики Е. Иванова (справа) и медсестра Л. Королева.



Группа москвичей-добровольцев Куйбышевского района столицы уходит на выполнение боевого задания. Ноябрь 1941 г.

● 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, 3, 1985). Тема очередной подборки (см. стр. 26, 38, 54, 108 и 4-ю стр. обложки) — рассказ о медалях, учрежденных в честь крупных битв и сражений Великой Отечественной войны.

## МЕДАЛЬ «ЗА ОБОРОНУ МОСКВЫ»

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

Битва под Москвой 1941—1942 годов — одно из самых крупных сражений Великой Отечественной войны, первая большая победа советских войск над гитлеровцами. Враг сосредоточил на московском направлении огромные силы — 74 дивизии, в том числе 14 танковых и 8 моторизованных. В фашистском наступлении принимали участие 1800 тысяч человек, 1700 танков, более 14 тысяч орудий и минометов, 1390 самолетов.

На защиту города встали рядом с воинами Красной Армии жители столицы. Многие из них ушли добровольцами в армию и народное ополчение, в строительстве оборонительных сооружений приняли участие 450 тысяч москвичей.

Ценой невероятных усилий враг был остановлен, а вскоре в результате контрнаступления советских войск потерпел сокрушительное поражение. За проявленные в сражениях с гитлеровцами доблесть и



Пробные варианты медали «За оборону Москвы». Художник Н. Москалев.

Плакат «Окно ТАСС», выпущенный в связи с учреждением медали «За оборону Москвы». 1944 г. Художник М. Соловьев.

Глубокая идейная убежденность, безграничная вера в правоту великого ленинского дела служили неиссякаемым источником духовных сил советского народа, его морально-политической сплоченности...

В жестокой схватке с фашизмом беззаветную преданность партии и народу, любовь к Родине, массовый героизм проявили воины армии и флота, бойцы народного ополчения. Значительный вклад в Победу над фашистскими захватчиками внесли советские партизаны и подпольщики.

Из постановления ЦК КПСС «О 40-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941—1945 годов».

геройство более трех с половиной миллионов воинов были награждены орденами и медалями. 110 самых храбрых из них стали Героями Советского Союза. В дни празднования 20-летия Победы, в мае 1965 года, Москве было присвоено почетное звание «Город-герой».

29 июня 1943 года Начальник тыла Красной Армии генерал армии А. В. Хрулев поручил Главному интенданту Красной Армии генерал-полковнику П. И. Драчеву приступить к разработке медали «За оборону Москвы» для награждения участников героической защиты столицы.

К работе над рисунком будущей медали «За оборону Москвы» было привлечено несколько человек. Среди них — Николай Иванович Москалев. Солдат-доброволец Красной Армии в годы гражданской войны, он в перерывах между боями выпускал листовки и агитплакаты. После демобилизации окончил ВХУТЕМАС, а потом стал работать в изомастерской при Центральном Доме Красной Армии.

Уже в предвоенные годы Н. И. Москалев привлекался к созданию знаков отличия

Красной Армии. Он автор наградного знака для участников сражений на озере Хасан с японскими милитаристами в 1938 году, значка «Отличник РККА» (Рабоче-Крестьянской Красной Армии). По его эскизам были созданы ордена Кутузова и Славы.

И вот получено задание создать рисунок нового знака отличия — медали «За оборону Москвы». Уже 12 июля 1943 года художники представили первые эскизы. Среди проектов было и несколько рисунков будущей медали, сделанных Н. И. Москалевым.

Выразительны и полны глубокой символики были рисунки художника Романова. Но окончательное решение об учреждении медали и ее силуэте в 1943 году не было принято.

Работа над эскизами награды возобновилась в январе 1944 года. Задание было дано двум художникам — Москалеву и Романову — подготовить новые рисунки медали. В конце января после рассмотрения представленных проектов по одному из эскизов Москалева гравер Соколов сделал пробный образец в металле: на фоне Кремлевской стены изображен танк с группой бойцов на нем. Позже после некоторых небольших переделок (была уменьшена купольная часть здания правительства, в левой части медали помещены силуэты самолетов) эскиз был одобрен окончательно. 1 мая 1944 года Указом Президиума Верховного Совета СССР была утверждена медаль «За оборону Москвы» и Положение о ней.

Право на получение этой награды имели все военнослужащие и гражданские лица, принимавшие участие в защите столицы (даже если это был лишь один месяц) — с 19 октября 1941 года (день объявления осадного положения) и до 25 января 1942 года, когда враг был отброшен от города. Этой награды удостоивались и те москвичи, кто сооружал оборонительные укрепления вокруг Москвы, охранял московское небо, поддерживал общественный порядок, словом, делал все, связанное с защитой Москвы. Активные участники обороны города-героя Тулы также получили право быть награжденными медалью «За оборону Москвы». Всего этой медалью награждено более миллиона человек, в том числе 20 тысяч подростков.



(Продолжение на стр. 38)



## ВАШ ЛИЧНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ИЗ ПАВЛОВО-ПОСАДА

**Р. СВОРЕНЬ, специальный корреспондент  
журнала «Наука и жизнь».**

На что тратится наша жизнь, наше невозвратное время! Хорош совет «Не думай о секундах свысока...», но ведь мы сплошь и рядом не по своей воле сотнями, тысячами выбрасываем эти секунды на какую-то тупую, рутинную работу, на добытие простейшей справки или накручивание телефонного диска. А что делать? Добить штатную единицу секретаря? Нереально. Да и потом это вообще не путь — нельзя же полстраны перевести на секретарскую работу. Не говоря уже о том, что и секретарю поездки с телефонным «занято» особой радости не доставляют. Секретарь тоже творческий человек.

А вместе с тем избавление от телефонной рутины — с недавних пор дело вполне возможное, для многих оно уже стало реальностью.

«Слово есть тень дела», — заметил Демокрит, не подозревая, конечно, что для его далеких потомков чуть ли не привычным явлением станут «теии», для многих не очень понятные. Лавина прогресса завалила нас новыми словами — новыми понятиями, терминами названиями, и нередко приходится применять эти слова-тени, не вникнув или, правильнее, не успев вникнуть в суть дела. «Интегральная схема»... «Полупроводниковая микросхема»... «Микросхема» — все это мы уже давно пишем без пояснений, в то время как многим пояснения наверняка будут полезны. Хотя бы очень короткие и набранные мелким шрифтом.

Если вам выпадало заглянуть внутрь приемника или телевизора, то вы знаете, как выглядит электронная схема: непостижимый орнамент проводов, связывающих множество мелких разноцветных деталей — транзисторов, конденсаторов, резисторов, диодов. Что же тогда представляет собой микросхема? Микроскопические детали и ультрамикронные провода? Совсем не так. Микросхема — это маленькая, значительно меньше копейки пластинка кристаллического кремния. В ней, в самом кристалле, тонкими тех-

нологическими приемами создано множество «деталей» и соединений — в БИСах, в больших (по числу элементов) интегральных схемах их десятки и даже сотни тысяч.

Слово «детали» пришлось взять в кавычки потому, что деталей как таковых в микросхеме нет. Их не нельзя извлечь, выпаять диод или конденсатор — они представлены всего лишь микрочастками единого кристалла. Но суть дела от этого не меняется: сложнейшая электронная схема, собранная из отдельных, дискретных элементов и занимавшая несколько шкафов, теперь уместается в пластмассовом корпусе микросхемы размером с почтовую марку и весом несколько граммов. А отсутствие в БИС соединительных проводов (большинство «деталей» просто примыкают друг к другу) резко повышает надежность схемы: не случайно радисты говорят: «Радиотехника есть наука о контактах».

Компактность, легкость, надежность микросхем изменили облик радиоэлектронной аппаратуры, но есть в них, в микросхемах, нечто такое, что изменило облик всей радиоэлектроники. Производство полупроводниковых микросхем — дело тонкое, виртуозное, но обходится оно без лесковского Левши — БИСы выпускаются на практически безлюдных автоматических линиях, причем рождаются они сразу по несколько десятков штук. В итоге стоимость интегральной схемы оказывается сравнительно невысокой — электронный блок из дискретных деталей, стоивший сотню рублей, превратившись в интегральную схему, грубо говоря, стоит рубль. А это значит, что у тысячеэлементных электронных шедевров появилось такое ранее недостижимое качество, как доступность, их без особых ограничений вводят в станки, измерительные приборы, магнитофоны, автомобильные карбюраторы, часы, детские игрушки. И в телефонные аппараты.

В телефонном аппарате электроника прежде всего позволила упростить операцию набора нужного номера — диск заменить кнопками. Правда, такое удобство досталось недешево, понадобилась электронная схема почти из трех тысяч элементов — примерно столько же деталей в цветном телевизоре. Раньше вряд ли кто-либо рискнул бы ввести столь сложную систему в телефонный аппарат, а сейчас — пожалуй, — все свелось к одной БИС, к серийной микросхеме К145ИК8П, в ней уместилась почти вся электроника кнопочного телефона.

Что делает обычный дисковый номеронабиратель в обычном телефоне? Он посылает в линию своего рода телеграммы, состоящие из одних «точек». Главные детали номеронабирателя — две расположенные одна над другой латунные пластинки и шестерня с десятью крупными зубцами, при наборе номера она вращается вместе с дырчатым диском. При этом зубья шестерни нажимают на латунные пластинки, на какой-то момент замыкают их и в линию идут «точки», идут импульсы тока. Число импульсов зависит от того, на какой угол вы повернете шестерню и сколько раз зубья ударят по контактам. То есть в итоге число «точек» в телеграмме говорит о том, какая цифра набрана — набрали «1», и в линию пошел один импульс, набрали «5» — пять,



«0» — десять. Казалось бы, в кнопочном аппарате нужно иметь всего два электронных блока — генератор, который будет давать сырье, бесконечную очередь импульсов, и счетчик, который при нажатии той или иной кнопки отсчитывает и пошлет в линию нужное их число.

Оба этих блока действительно имеются в кнопочном телефоне, но, к сожалению, их одних недостаточно.

Вы нажимаете кнопки в разном темпе, иногда не спеша, а иногда очень быстро — передача одной цифры, может еще не кончиться, а уже нажата следующая кнопка, и новая цифра, новая серия импульсов сбивает предыдущую. Чтобы этого не происходило, в аппарат вводится блок памяти: нажимая кнопки, вы записываете номер в память, и уже оттуда он в нужном темпе передается в линию. А раз в аппарате есть память, то можно почти бесплатно создать еще одно удобство: набранные цифры оставлять в памяти до тех пор, пока их не вытеснит следующий набранный вами номер. В этом случае, если нужно повторить набор (скажем, когда абонент занят), то уже совсем не обязательно вновь нажимать все кнопки, а достаточно, нажав кнопку «Повторенные», ввести в действие содержимое памяти.

Кроме такой оперативной памяти, можно по аналогии с вычислительными машинами ввести в телефонный аппарат постоянную, или, точнее, долговременную память, и хранить в ней номера телефонов, которыми вы пользуетесь чаще всего. Это позволит подняться на следующую ступень экономии сил и времени, вместо того чтобы рыться в записной книжке, можно будет просто нажать кнопку, скажем, «Дядя Ваня».

А теперь позвольте представить вам будущего вашего помощника, личного секретаря по вопросам телефонной связи. Его имя: «Электроника — Элетап — Микро — Модель 4», а если без формальностей — просто «Элетап» (см. рис. 1, 2, 3 на 1-й стр. цветной вкладки). Место рождения: завод «Экситон», подмосковный город Павловский Посад. Квалификация: кнопочный набор номера; оперативная память (ОЗУ — оперативное запоминающее устройство) на 20 цифр, то есть аппарат запоминает, может сам повторять не только местный городской номер, но и весь комплект междугородного вызова — код другого города, за ним номер далекого абонента и свой собственный; в долговременную память «Элетапа» (ПЗУ — постоянное запоминающее устройство) можно записать 32 восьмизначных номера, любой из них извлекается нажатием комбинации из двух кнопок, скажем, 1В или 5С.

Этих сведений вполне достаточно для того, кто пользуется аппаратом, но мы приглашаем добровольцев на бесплатную экскурсию по блок-схеме «Элетапа» (рис. 1 и 2) — в нем есть немало элементов, характерных для ЭВМ, и кое-кому, возможно, захочется с помощью телефонного аппарата сделать первый шаг в мир вычислительной техники.

Цифры телефонного номера живут в «Эде-

тапе», как и в компьютере, в виде двоичных чисел — комбинаций электрических импульсов (они представляют двоичную «единицу») и пауз (двоичный «ноль»). Каждая десятичная цифра закодирована четырехзначным двоичным числом, то есть четырьмя импульсами или паузами. Так десятичная 1 — это двоичное 0001, 2 — 0010, 3 — 0011, 4 — 0100, 5 — 0101, 6 — 0110, 7 — 0111, 8 — 1000, 9 — 1001, 0 — 1010. Как и в большинстве ЭВМ, представление цифр не последовательное, а параллельное: все единицы и нули (импульсы и паузы) какой-либо цифры движутся не друг за другом, а одновременно по четырем параллельным проводам. Кстати, многопроводные параллельные линии внутренней связи — явление, типичное для вычислительных машин. Даже в небольших ЭВМ обрабатываются как минимум восьмизначные двоичные числа, они движутся по восьми параллельным проводам, а рядом по другим восьми или даже даже шестнадцати проводам движется адреса чисел.

Сырье, из которого изготавливаются двоичные числа, поставляет тактовый генератор (на схеме — блок 8). Он выдает бесконечную серию коротких импульсов, следующих друг за другом с интервалом 0,0001 секунды, а точнее частота повторения тактовых импульсов — 12,8 килогерц. Тактовый генератор обязательно есть и в компьютере, но частота следования импульсов там в сотни и тысячи раз больше. Дело в том, что компьютер должен работать по возможности быстро, быстро считать, быстро формировать числа, записывать их в память и извлекать оттуда. А телефонному аппарату особо высокая скорость обработки чисел по сути и не нужна: все равно в линию пойдет медленная телеграмма, не более десяти «точек» в секунду — более высокая скорость просто неприемлема для АТС, они ведь в основном создавались в эпоху электромеханики, а не электроники.

Из тактового генератора (8) импульсы поступают в шифратор (2), где как раз и формируется четырехбитовый (четырёхзнач-

На снимках: телефонные аппараты «Электроника» завода «Экситон». Вверху «Элетап-микро», внизу «ТА-5121». Электронные телефонные аппараты выпускают и другие предприятия страны, в том числе Пермский телефонный завод (аппарат «ТА-1152» с электронным номеронабирателем) и рижский завод ВЭФ (аппарат «Элта», по возможности — аналог «Элетапа»).



ный) код для каждой цифры набранного номера. В шифраторе тактовый импульс первым делом разводят по четырем параллельным проводам, но из шифратора выходят не все четыре импульса, а только те, которые соответствуют коду набранной десятичной цифры телефонного номера. Например, при наборе двойки (0010) импульс пойдет только во второй провод (рис. 2 а, отсчет проводов снизу вверх), при наборе пятерки (0101) — в первый и третий и так далее. Указание о том, какую нужно в данный момент закодировать цифру, дают нажатые цифровые кнопки.

Из шифратора четырехбитовые шифровки уходят в оперативную память (блок 3), где есть четыре, как их называют, запоминающих регистра (на каждую из четырех параллельных линий четырехзначного сигнала — свой регистр) и в каждом регистре 22 запоминающих элемента — 20 для цифр набранного номера и 2 вспомогательных, служебных. То есть всего в регистрах памяти должно быть  $4 \times 22 = 88$  запоминающих элементов. Здесь запоминающий элемент — это триггер (см. «Наука и жизнь» № 4, 1982 г.), в каждом из триггеров как минимум два транзистора, и если ток идет в первом, то значит в память была записана «единица», а если во втором — «ноль». При считывании схема выясняет, в каком состоянии находится каждый триггер, причем одновременно опрашиваются триггеры во всех четырех регистрах и из ОЗУ в четырехпроводную линию одна за другой выходят такие же комбинации импульсов и паузы, какие в свое время сформировал шифратор.

Теперь до завершения операции набора номера остается всего один шаг — нужно извлеченные из ОЗУ четырехбитовые комбинации превратить в обычную телеграмму из «точек» — если из памяти извлечен код 0010 (цифра 2), то нужно послать в линию две «точки», если 0101 (цифра 5) — пять «точек» и так далее (рис. 2 в). С помощью блока управления (4) эту операцию выполняет кодопреобразователь (5), но ему уже, конечно, в качестве сырья не подойдут короткие и частые тактовые импульсы — делитель частоты (9) превращает их в сравнительно медленные импульсы тока, с частотой 10 герц.

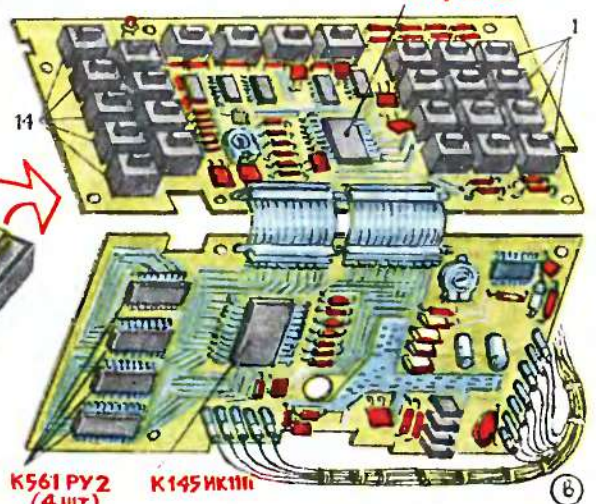
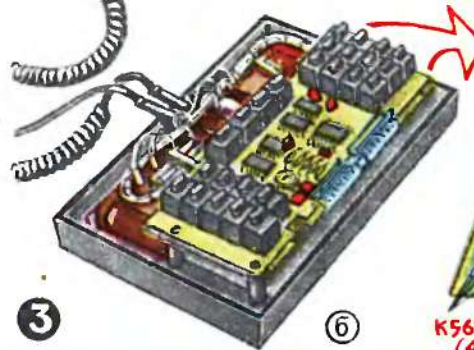
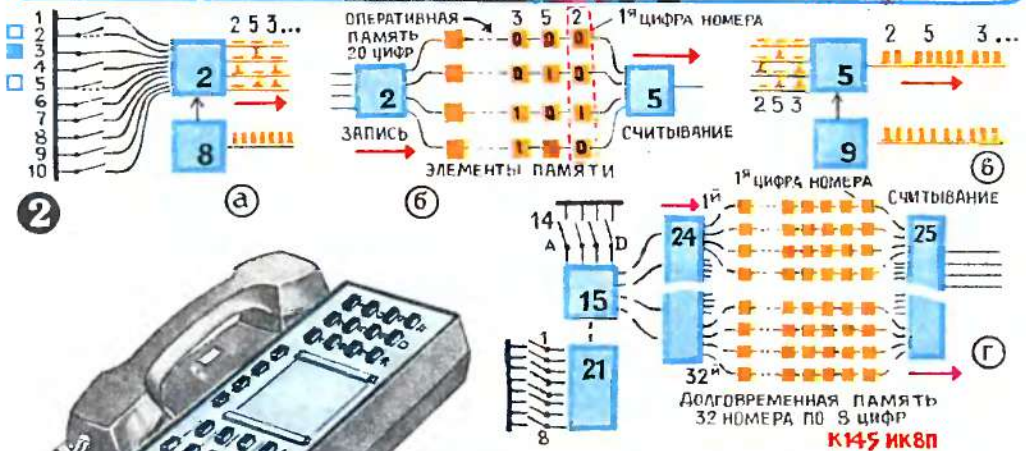
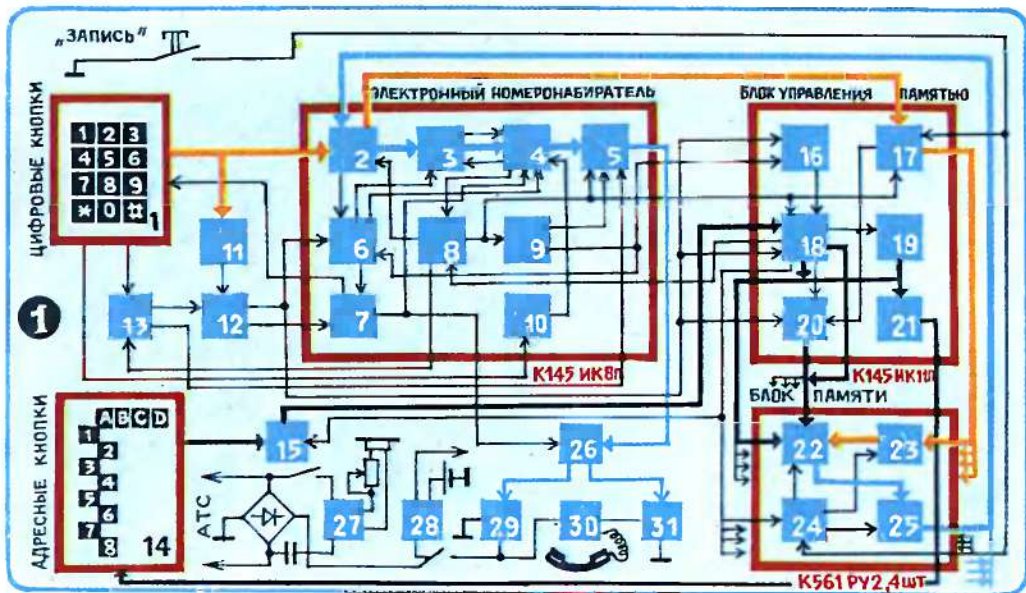
Итак, наша первая экскурсия по «Элетапу» завершена, мы прошли от нажатия цифровых кнопок к отправке в телефонную линию нужного числа импульсов, сообщаящих на АТС набранный номер. Правда, краткость путешествия не позволила познакомиться со многими вспомогательными, но в то же время необходимыми блоками аппарата. Такими, скажем, как схема устранения «дребезга» (6) — она, по сути дела, выключает шифратор на первые 20 микросекунд после нажатия очередной кнопки: в это время замыкание ее контактов еще ненадежно и возможно появление ошибки, набор нескольких одинаковых цифр вместо одной. Есть в аппарате «пищалка», вызывной генератор (27), заменивший звонок, есть импульсный ключ (29), он перед отправкой в линию, на АТС усиливает срав-

нительно слабые «точки», идущие из кодопреобразователя (5), есть триггеры отбоя (7), повтор (10) и прерывания (13), управляющие работой аппарата при нажатии соответствующих кнопок. Есть и система питания, включающая маленький аккумулятор. Электронные схемы «Элетапа» потребляют ничтожно малую энергию, меньше 0,001 ватта, и поэтому их необременительно питать от самой телефонной сети, куда с АТС подается постоянное напряжение для угольного микрофона. Но во время разговора это напряжение не подается на микросхемы и именно на этот случай необходим аккумулятор — оставшись без питания, элементы памяти просто выключаются, забудут все, что в них было записано.

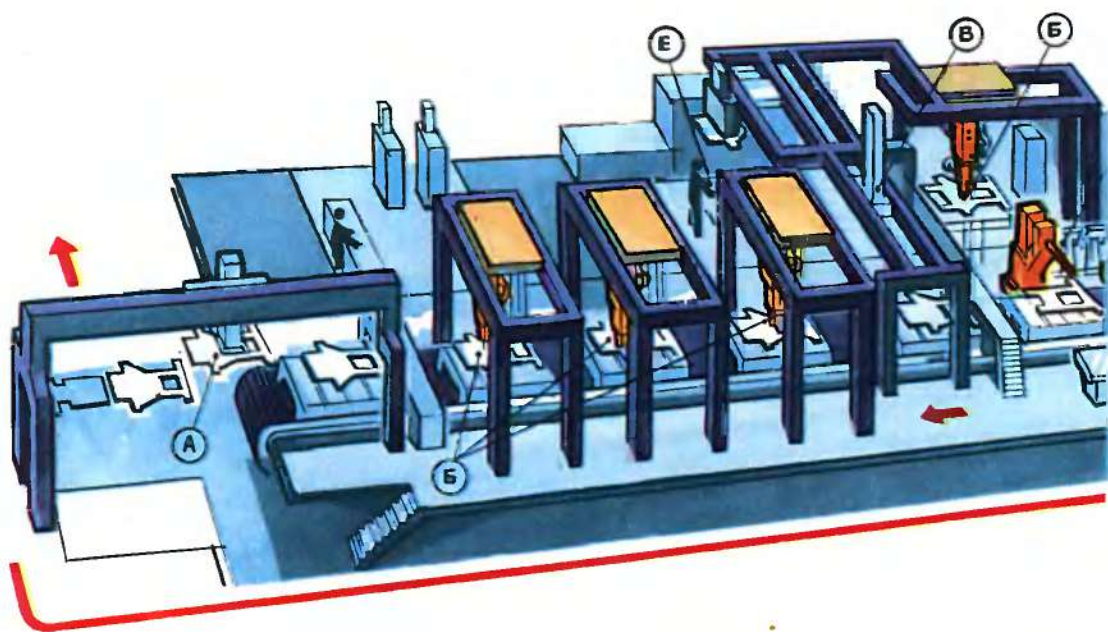
Все это относится и к ПЗУ, о котором уже, пожалуй, пора сказать несколько слов. Номер в ПЗУ хранится вечно, или, точнее, до тех пор, пока вы не сотрете его, чтобы записать другой. В долговременной памяти имеется  $8 \times 4 \times 32 = 1024$  запоминающих элемента — в номере может быть 8 цифр, для записи каждой нужны 4 элемента памяти, а всего в ПЗУ, как уже говорилось, хранится 32 номера. Память каждого двоичного разряда сосредоточена в отдельной микросхеме К561РУ2 и десятичной цифре (четыре двоичных разряда) отводится один элемент памяти в каждой из этих четырех микросхем. При записи в ПЗУ или считывании из него все четыре микросхемы работают одновременно, синхронно. Управляет этой системой совершенная автоматика, в нее, в частности, входят схемы (блоки 18, 19, 20, 21, 24), которые при нажатии на адресные кнопки формируют точные указания, откуда, из каких элементов памяти (блока 22 а, б, в, г) нужно извлечь и через шифратор (2) направить в ОЗУ (3) нужный номер телефона. Здесь уже совсем близкая аналогия с ЭВМ, где ведется огромная работа, чтобы разместить числа и команды в строго определенных ячейках памяти, а затем безошибочно найти их по известному адресу.

Владельцу телефона все эти подробности знать необязательно и, честно говоря, даже не нужно. Единственное, что следовало бы сделать, нажимая кнопки «Элетапа», пользуясь помощью нового своего телефонного секретаря, так это вспомнить, как за смелым прорывом изобретателя движутся невидимые миру войска индустрии и еще недавно просто красивая идея превращается в изделие, выпускаемое миллионными тиражами.

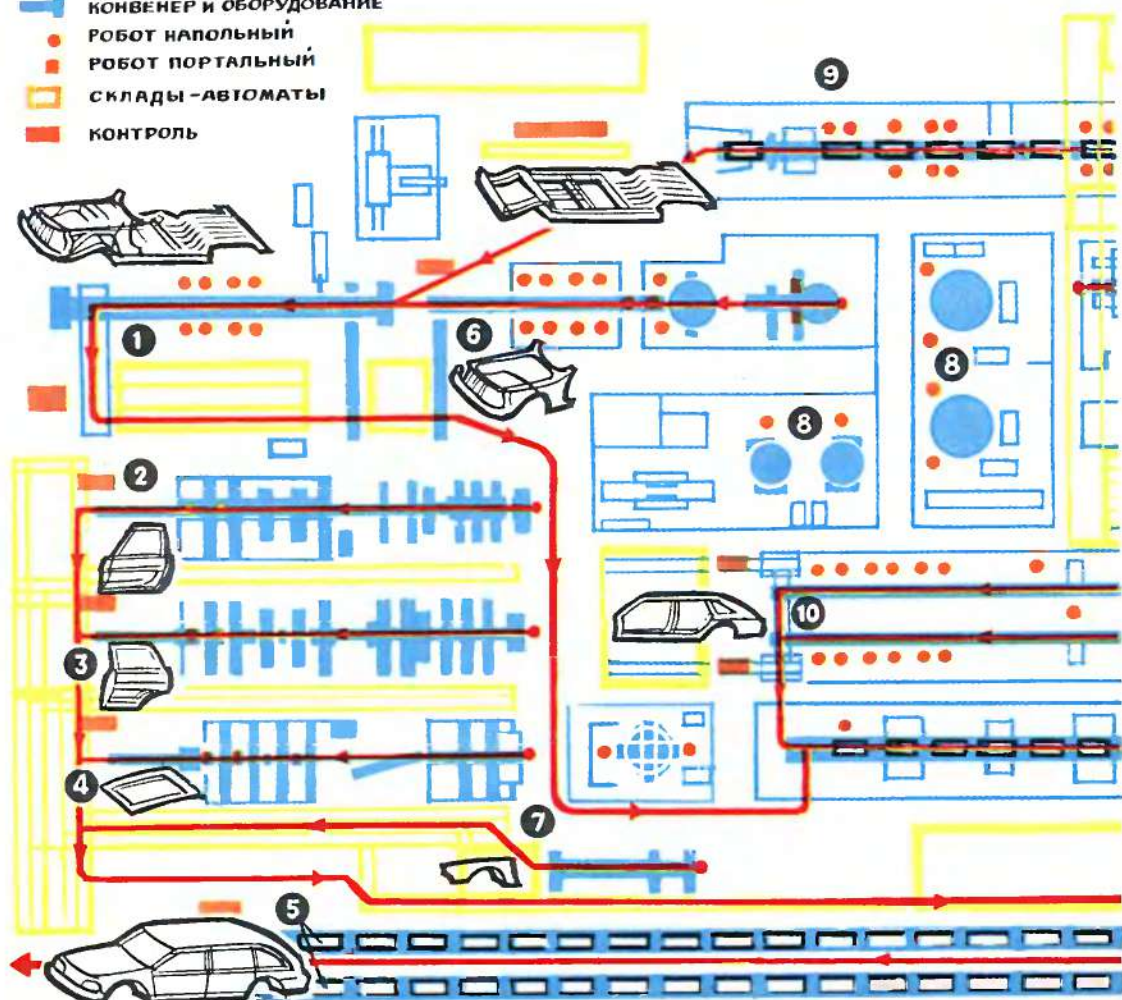
Кстати, «Элетап» — это далеко не предел, телефонный аппарат может освоить еще массу дел, заметно облегчающих жизнь занятого человека. Во всяком случае, уже не нужно изобретать такие удобные вещи, как телефонный автоответчик, диктофон-автомат, приставка для передачи рисунков, таймер, повторяющий набор занятого номера или напоминающий о том, что пора позвонить, наконец, просто усилитель с громкоговорителем. В отношении этих и многих других полезных дополнений к электронному телефону изобретатели уже свою часть дела сделали.

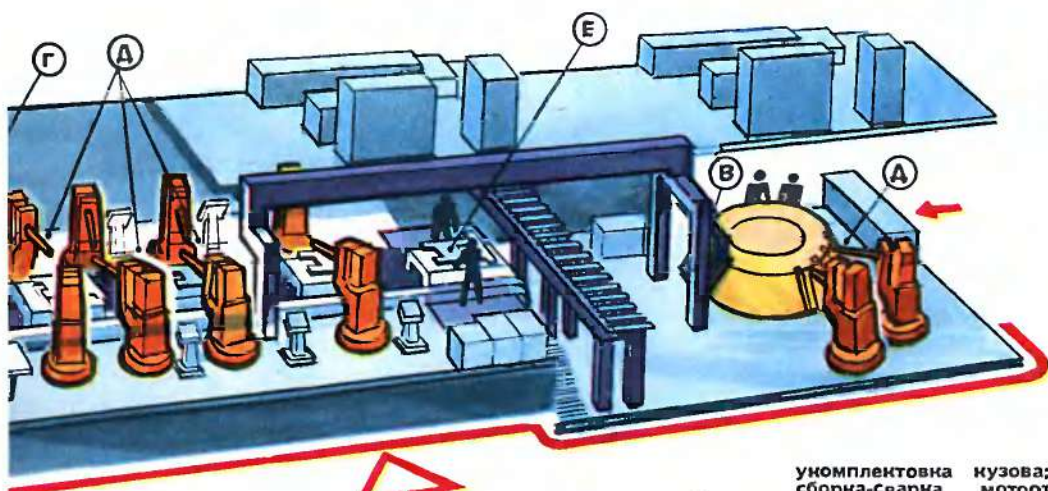


# АВТОМОБИЛЬ «МОСКВИЧ»: НОВАЯ МОДЕЛЬ,



- КОНВЕЙЕР И ОБОРУДОВАНИЕ
- РОБОТ НАПОЛЬНЫЙ
- РОБОТ ПОРТАЛЬНЫЙ
- СКЛАДЫ-АВТОМАТЫ
- КОНТРОЛЬ



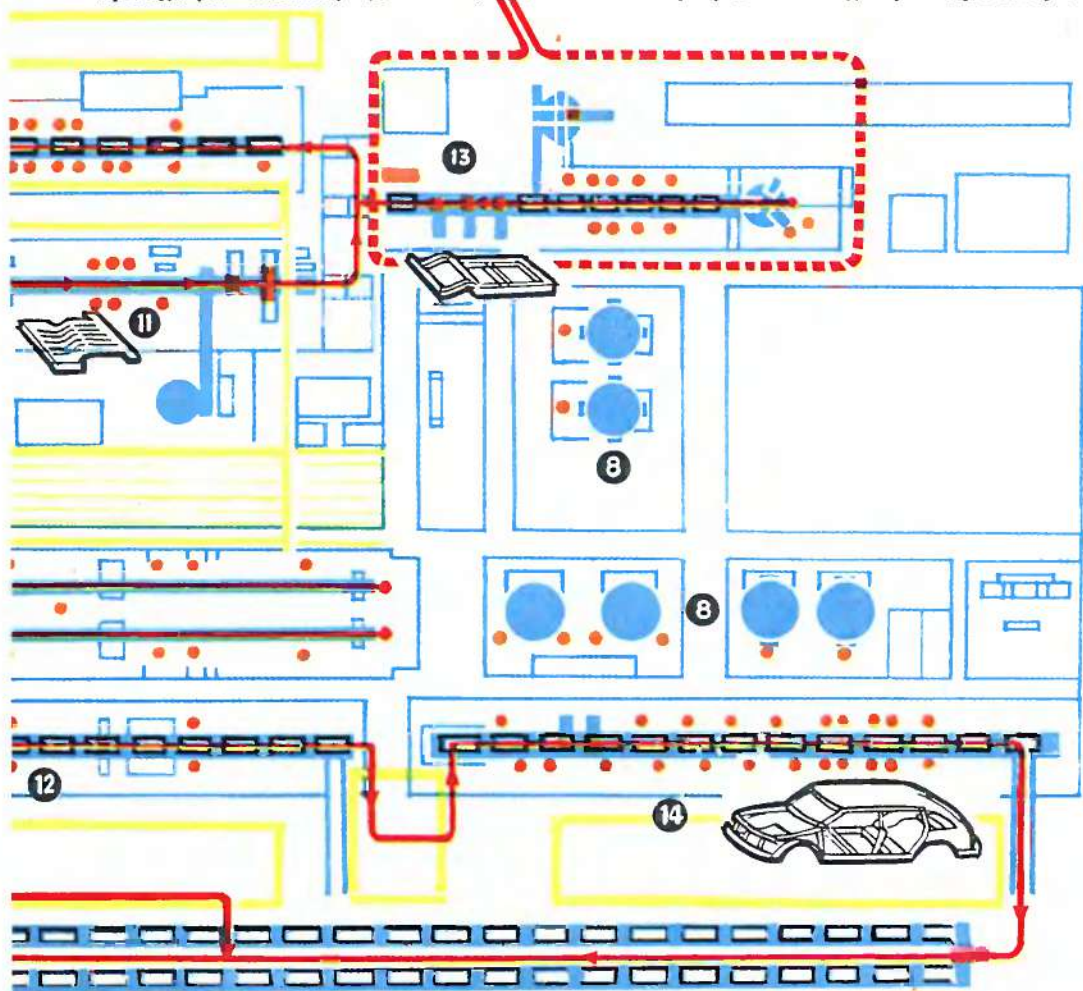


Вверху — общий вид участка 13 (сборка-сварка переднего пола): А — автоматический съём готового узла; Б — сварка портальными роботами; В — автоматическая загрузка узлов в сборочную линию; Г — нанесение токопроводящей мастики; Д —

сварка напольными роботами; Е — автоматизированная загрузка узлов.

Внизу — упрощенная схема цеха сборки-сварки кузова автомобиля «Москвич-2141»: 1 — сварка пола с мотоотсеком; 2, 3, 4 — сборка-сварка двери и капота; 5 — доварка (окончательная сварка) и

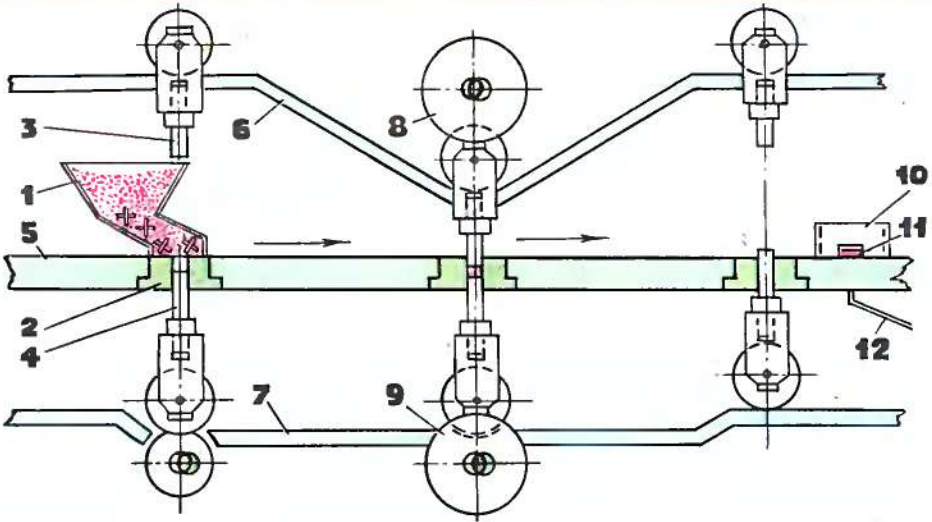
укомплектовка кузова; 6 — сборка-сварка мотоотсека; 7 — сборка переднего крыла; 8 — карусельная установка для сварки узлов; 9 — сборка-сварка основания с рамой; 10 — сборка-сварка боковин; 11 — сборка-сварка заднего пола; 12 — предварительная сборка-сварка каркаса кузова; 13 — сборка-сварка переднего пола; 14 — доварка каркаса кузова.



## ПРОИЗВОДСТВО ТАБЛЕТОК



Здесь показано, как делают таблетки. Сначала масса помещается в загрузочную воронку или бункер (верхний снимок слева). Затем (см. схему) из воронки 1 она поступает в одну из матриц 2, которых в роторной машине может быть несколько десятков. После заполнения матрицы оба пуансона — верхний 3 и нижний 4, двигаясь по копирам 6 и 7 синхронно с вращающимся столом 5, входят в матрицу и прессуют таблетку, нужное давление создается с помощью специ-



альных роликов 8 и 9. После этого пуансон 3 отходит от матрицы вверх, пуансон 4 тоже поднимается и выталкивает таблетку на поверхность стола 5. Отсеивающая планка 10 сбрасывает таблетку 11 в приемный лоток 12. Затем таблетки попадают на упаковочные автоматы (фото внизу слева).

Снимки сделаны на предприятиях «СПОФА» в ЧССР.



## ПУТЕШЕСТВИЕ ТАБЛЕТКИ

Редко кто из нас, наскоро запивая водой очередную порцию пилюль и порошков, морщась от болезненного укола или капающая в нос или глаза капли, задумывается о дальнейшей судьбе попавших в наш организм лекарств. А между тем прежде чем облегчить страдания, они совершают настоящее путешествие внутри нас, попадая в круговорот химических и биохимических превращений.

Путь этот иногда короток, иногда долог, но всегда сложен. Давайте же последуем мысленно за маленькой таблеткой.

### КАК ДЕЙСТВУЮТ ЛЕКАРСТВА

«Подействовало!» — думаем мы, когда вскоре после приема снадобья наконец отпускает нестерпимая головная боль, снижается жар или успокаиваются напряженные нервы. Что же произошло с нашим организмом? Почему больным становится легче?

Механизм действия лекарств изучается уже много веков. Но, несмотря на все успехи современной фармакологии, здесь еще немало белых пятен. И все же многое ученым уже известно.

Как правило, лекарства взаимодействуют с организмом на клеточном уровне. Клеточные структуры — оболочка, протоплазма, ядро — в свою очередь, состоят из молекул. А коль так, то можно предположить: лекарства, вступая в связь с веществом клеток, меняют их химическое строение. Атакованные лекарствами клетки обычно на какое-то время выбывают из игры — они выключаются из обменных реакций. Характер жизнедеятельности больной клетки нарушается. Изменения передаются как бы по цепочке сначала органам, тканям и системам, а в конце концов — всему организму.

Разумеется, в действительности все происходит в миллионы раз сложнее, но для того, чтобы в принципе понять, как путешествуют внутри нас лечебные препараты, можно ограничиться хотя бы такой схемой.

Химические реакции внутри нас подчиняются общим законам. В первую очередь это закон действующих масс (чем выше концентрация, тем быстрее реакция) и закон эквивалентов (два вещества взаимодействуют лишь в соответствующих пропорциях).

Очень важный показатель — «концентрация лекарства», ведь именно он определяет: сколько, когда, с каким интервалом больные должны принимать таблетки, порошки, делать уколы и т. д. Но концентрация лекарства в организме зависит не только от принятой дозы. Большое значение имеют также скорость всасывания препарата и выведение его из организма. Но об этом чуть позже.

Посмотрим на график. Сразу же после поступления в организм концентрация лекарства в крови быстро растет, а достигнув пика, плавно уменьшается. Если уровень концентрации ниже минимально эффективной, лечебного результата не возникает. При передозировке же возникает опасность неприятных побочных последствий. Ясно, что нужна золотая середина. Увы, подобрать оптимальную дозировку того или иного препарата не всегда удается даже опытным врачам. Дело в том, что влияние фармакологических средств на каждого человека строго индивидуально. Женщины и мужчины, дети и старики, здоровые и больные, полные и худые реагируют на лекарства по-разному.

Теперь, когда сделано необходимое, на наш взгляд, вступление, начнем рассказ о путешествии таблетки.

### БАРЬЕРЫ НА ПУТИ

Прежде чем лекарство попадет к больному органу, накопится там в лечебной концентрации и подействует, ему предстоит преодолеть несколько барьеров. Во-первых, попасть в кровоток, во-вторых, через стенки сосуда проникнуть в ткани, в-третьих, миновать межклеточное пространство и внедриться в саму клетку. Надо и «уклониться» от встреч с молекулами различных белков и клеток крови (эритроцитов, лейкоцитов), ведь они могут связать лекарство и не пропустить к цели. Немалую опасность для растворенной таблетки представляют и ферменты, которые всеми силами стремятся уничтожить чужеродные для организма вещества.

В последнее время в фармакологии выделилось самостоятельное направление, изучающее проникновение (всасывание) лекарств в организм, характер его распределения в тканях, выведение препарата наружу. Оно получило название «фармакокинетика».

### В ЖЕЛУДКЕ

Итак, таблетка проглочена. Кстати, такой способ приема лекарства — через рот, пожалуй, самый древний. И, безусловно, самый удобный и безболезненный. Не нуж-



ны никакие приспособления — ни шприцы, ни ингалятор, ни пипетка.

Попавшая во влажную среду желудка, таблетка набухает, разваливается и постепенно растворяется. Лекарственное начало отделяется от основы. Некоторые кислотные соединения (салициловая кислота, аспирин, барбитураты) всасываются уже в желудке путем простой диффузии. Большинство же лекарств всасывается в тонком кишечнике.

Однако существует множество плохо растворяющихся препаратов. Чтобы улучшить их действенность, фармакологам приходится прибегать к различным ухищрениям. Один из способов, ускоряющих растворение, — использование измельченных лекарств. Ведь при одном и том же весе общая поверхность множества мелких частиц гораздо больше, чем у небольшого количества крупных частиц.

Раньше, когда большинство лекарств готовили прямо в аптеке, их отпускали больным в порошках. Теперь положение изменилось: на фармацевтических предприятиях прессуют таблетки, как правило, из мелкодисперсных частиц со специальными добавками, ускоряющими растворение.

Другая проблема состоит в том, что желудочный и кишечный сок плохо проникает в поры таблетки. В таком случае на ее поверхности делают бороздки, покрытые водопоглощающим составом. Вода гораздо легче проникает в поры спрессованного вещества, и таблетка распадается намного быстрее.

Еще лучше растворяются так называемые шипучие таблетки, например, болеутоляющие средства, состоящие не только из аце-

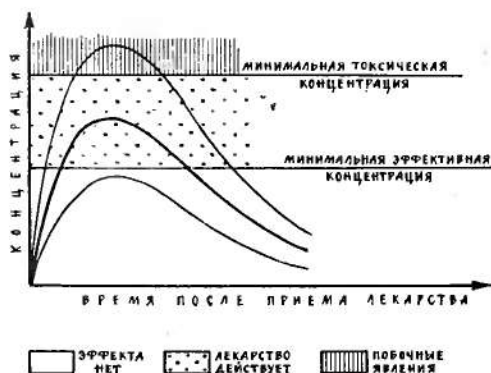
Аптеки мира ежегодно получают тысячи новых препаратов, в том числе и в виде таблеток. В то же время, по данным Всемирной организации здравоохранения, 85 процентов больных можно излечить лекарствами всего около 200 наименований.

тилсалициловой, но и из лимонной кислоты и бикарбоната натрия. Оказавшись в жидкой среде, два последних вещества вступают в бурную реакцию с выделением углекислого газа. Его пузырьки энергично разрушают таблетку, и она быстро растворяется (разумеется, не в желудке, а в стакане воды, куда ее надо бросить заранее).

Желудок — первая «остановка» на пути таблетки. Как известно, здесь происходит переваривание пищи. Но для лекарства переваривание — это синоним разрушения. Если препарат принимается во время еды, медленное продвижение пищи по желудку и кишечнику не дает лекарству оказать быстрое действие. Задержка в желудке нежелательна, ибо всасывание там происходит сравнительно медленно. Поэтому таблетки, которые должны подействовать быстро, надо глотать, запивая водой, по крайней мере за полчаса до еды или через два часа после приема пищи. Если же важна не столько скорость, сколько постепенность всасывания, лучше всего принимать во время еды. В кишечник таблетка попадет с опозданием и, разумеется, подействует не сразу.

Для того чтобы защитить таблетку от разрушения агрессивной желудочной средой и, в свою очередь, пощадить стенки желудка, ее часто помещают в кислотоустойчивую оболочку, а порошки — в капсулу, даже, оболочку из желатина или крахмала. Разрушать и дробить их, «чтобы быстрее подействовало», не следует. Спрятанные в такой «футляр» антибиотики и другие вещества, боящиеся кислот, могут проработать в желудке до трех часов. За это время они доходят до тонкого кишечника с щелочной средой. Здесь лекарственное вещество отделяется от основы без угрозы уничтожения.

Но иногда драже и другая упаковка служат лишь для того, чтобы в самом прямом смысле «подсластить пилюлю». Сахарная оболочка маскирует неприятный вкус

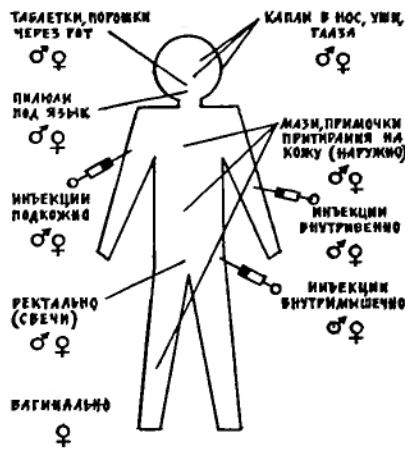


Концентрация лекарственного вещества в организме меняется каждую минуту. Врачи стремятся подобрать такую дозировку, чтобы лечебный эффект был наибольшим, а побочное токсичное действие свести к минимуму.

На графике три кривых. Нижняя (с меньшей амплитудой) иллюстрирует случай недостаточной дозы лекарств. Нужная концентрация не достигнута — таблетка не сработала. Так бывает, когда мы самовольно прекращаем прием лекарств, не доводя до конца предписанный врачом курс. Верхняя кривая показывает, что через какое-то время после приема препарата его концентрация в организме превысила допустимый безопасный предел. Такое частенько происходит при самолечении, когда мы бездумно глотаем таблетки, пытаемся вылечиться «ударной дозой» лекарств. Средняя кривая — та золотая середина, когда норма препарата определена правильно.



Лекарства попадают в организм самым разными путями. Пожалуй, на теле человека не найдется места, которое бы врачи не использовали для введения препаратов. Обычно разделяют два основных способа: через желудочно-кишечный тракт или энтеральный от латинского «энтерум» — «кишника» и минуя его или парентерально («пара» — около). Ко второму относятся инъекции, ингаляции, различные втирания через кожу, ректальное введение лекарств (через прямую кишку). Более подробно они показаны на схеме.



многих таблеток, и даже малыши глотают их с удовольствием.

И все же некоторые препараты никак не удается уберечь от разрушения. В первую очередь это инсулин. Поэтому больным диабетом приходится вводить лекарства, минуя желудочно-кишечный тракт, то есть регулярно делать инъекции.

Для некоторых лекарств желудок — «конечный пункт назначения». В первую очередь это антациды — вещества, снижающие кислотность содержимого желудка. Они хорошо помогают при язве или нестерпимой изжоге, так как содержат гидроксид алюминия, магнезию и другие аналогичные соединения, которые нейтрализуют кислоту, разъедающую поврежденные стенки желудка. Перед приемом антациды следует размельчить или тщательно разжевать, а еще лучше — растворить. Тогда они подействуют скорее.

#### В КРОВИ И В ПЕЧЕНИ

Но вот все «желудочно-кишечные» препятствия позади, и растворенная таблетка всасывается в кровь, оттекающую от пищеварительного тракта. Скорость и полнота всасывания определяет концентрацию лекарства в крови, степень накопления его в больном или поврежденном органе. Зависимость эта довольно сложна, она может быть описана громоздкими математическими уравнениями с применением интегрирования. Приводить их мы не станем. Скажем лишь о том, что всасывание идет тем интенсивнее, чем больше площадь всасывающей поверхности. Поверхность желудка — от 0,1 до 0,2 квадратного метра. А площадь стенок кишечника составляет около 100 квадратных метров — целая «сотка», как сказали бы садоводы! Кроме того, кишечник имеет гораздо более разветвленную систему кровоснабжения. Именно поэтому считается, что всасывание там происходит лучше, а всякая задержка препарата в желудке замедляет проявление лекарственного эффекта.

Покинув кишечник, кровь поступает в воротную вену и проходит по печени. Это, пожалуй, самое сложное препятствие на пути таблетки. Орган, который всегда сравнивают с химической лабораторией, очень недружелюбно относится к чужеродным для организма химическим соединениям. Попросту говоря, печень их разрушает, причем очень активно. Редкому веществу удается вырваться из цепких объятий печеночных ферментов (их называют еще малоспецифичными ферментами). Молеку-

лы лекарств, которым удастся невредимыми пройти этот защитный фильтр, сравнительно немногочисленны.

Парадокс, но защитные свойства печени, спасающие нас от ядовитых веществ, попадающих разными правдами и неправдами в организм, становятся серьезным препятствием лекарственной терапии. Можно ли обмануть бдительность строгих «таможенников», в роли которых выступают ферменты?

Оказалось, что делать этого не следует, иначе есть угроза вообще оставить организм без защиты. Выход медики нашли в изменении места и способа введения препарата.

Известно, что около трети объема крови, движущейся от прямой кишки, минуя печень. Поэтому широкое распространение получил так называемый ректальный способ введения лекарств (ректум — прямая кишка). Препараты на жировой основе — суппозитории или попросту свечи — плавятся при температуре человеческого тела, и всасывание начинается сразу же после введения. Еще быстрее срабатывает клизма (водный раствор лекарства). Причем такой способ незаменим, когда больной без сознания, не может глотать, или желудок уже не принимает никаких снадобий.

Иногда нужно не глотать таблетку, а просто сунуть ее под язык. Именно так поступают с нитроглицерином люди с больным сердцем. К сожалению, этот метод тоже не всегда приемлем — не всякую таблетку можно долго сосать, да и потери от разрушения желудочным соком велики — ведь часть препарата попадает в желудок со слюной.

Наиболее эффективны инъекции — введение лекарства иглой под кожу, в мышцы или прямо в кровеносный сосуд. Шприц, предложенный в прошлом веке чешским ученым Правацем, относится к важным открытиям медицины. Ни таблеток, ни пилюль — целебное вещество поступает в организм только в виде растворов.

Основное достоинство этого способа — быстрое действие лекарств. Поэтому приходится мириться и с риском попадания в

кровеносную систему пузырьков воздуха и с болезненностью процедуры. Но для получения инъекционного раствора, лекарства надо с особой тщательностью стерилизовать. Увы, не все препараты выдерживают такую «экзекуцию».

Можно еще долго рассказывать о путях, которыми лекарства попадают в организм, но это выходит за рамки нашего повествования. Назовем лишь введение лекарств через дыхательные пути (ингаляции) и известный с незапамятных времен накожный способ — мази, примочки, растирания.

Часто нужно добиться длительного воздействия препарата. Чтобы не мучить пациента частыми уколами, вводят сразу большую дозу вещества в виде медленно высвобождающегося соединения. Образуется своеобразное депо, из которого постоянно поступают дозированные порции лекарства.

### КАЖДОМУ ПО ПОТРЕБНОСТИ

Но вернемся к судьбе нашей таблетки. Распавшись на молекулы, она разносится кровотоком по всему организму. Через некоторое время лекарство окажется в его самых дальних уголках — каким бы способом мы его ни вводили.

Казалось бы, всем органам и тканям должно бы доставаться «поровну», но экспериментальные измерения выявили довольно странную картину. Оказывается, лекарство распределяется, как говорится, где густо, где пусто. Концентрация в почках и печени, например, почти в 10 раз выше, чем в жировой ткани, или, скажем, кости.

На первый взгляд все легко объяснимо: чем интенсивнее кровоток в том или ином органе, тем больше частиц целебного вещества оседает там. Но вместе с тем один из самых насыщенных кровеносными сосудами орган — мозг всячески препятствует

проникновению внутрь себя любых чужеродных химических соединений. Иными словами, в мозге обнаруживаются весьма малые концентрации препаратов, порой меньше даже, чем в костных тканях.

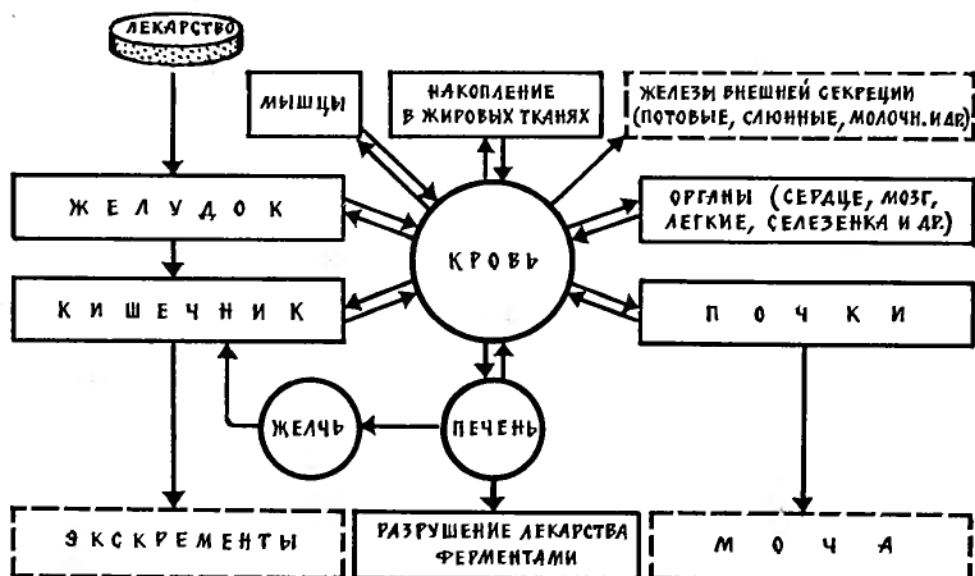
Причина — биологические мембраны. Эти природные конструкции ведают распределением веществ между клеточными структурами организма. Мембраны захватывают частицы, находящиеся в очень низких концентрациях, и втягивают их в клетку. Причем выбор делается не вслепую, он подчиняется определенным закономерностям. К сожалению, зависимость эта чрезвычайно сложна и запутанна и до сих пор до конца еще учеными не разгадана.

Тем не менее, зная действие мембранного механизма, можно понять, почему мозг остается для лекарств недоступным. Мембраны мозга создают барьер особой непроницаемости. Поэтому при некоторых заболеваниях мозга приходится обходить барьеры, вводя шприцем лекарство через спинномозговой канал или большое затылочное отверстие.

В последние годы учеными-медиками многих стран ведутся исследования проблемы направленного транспорта лекарств. Ведь в конечном итоге важно не только знать в точности, как распределяется препарат в том или ином органе, а достичь нужной концентрации именно там, где нужно, — в поврежденном участке организма. (О том, как ведутся такие поиски в кардиологии, рассказывается, например, в статье академика Е. И. Чазова «Медицина: современный подход», «Наука и жизнь», № 10, 1984 г.)

Научиться управлять движением лекарств в организме очень заманчиво. Ведь

Вот такое путешествие проделывают лекарственные таблетки в нашем организме.



тогда можно будет обходиться гораздо меньшей дозой препарата, уберечь здоровые органы от воздействия лекарств. В первую очередь это облегчит жизнь печени, почкам, мышечным тканям, костному мозгу — ведь именно они принимают на себя основной фармакологический удар. Направленный транспорт лекарств позволит «бить не по всем площадям», а метко посылать ту же таблетку точно в цель. Тогда многие препараты, в первую очередь противоопухолевые, получат как бы вторую жизнь. Можно будет последовательно уничтожать раковые клетки, не задевая здоровые ткани, а также справляться с многими другими болезнями.

### ПУТИ ОТСТУПЛЕНИЯ

Говоря о распределении лекарства в тканях, мы лишь упомянули о выведении его из организма. А между тем этот процесс, начинающийся сразу же после приема таблетки, очень сильно влияет на весь лечебный эффект, или, как говорят врачи, фармакодинамическую фазу.

Атакуемые на протяжении всего путешествия по организму частицы таблетки иногда могут полностью изменять свое химическое строение. Естественно, что когда лекарство разрушается (хорошо еще, если без образования ядовитых веществ), падает его концентрация, а значит, слабеет действие. Таким образом, все процессы — всасывание, распределение, накопление и выделение — идут внутри человека, принявшего таблетку, одновременно.

Как же происходит освобождение организма от лекарства, сделавшего свое дело? Что происходит с таблеткой в конце ее длинного и запутанного пути?

Лекарства покидают организм по-разному. Почки и кишечник, легкие и кожа, слюнные железы, слезные и даже молочные железы у кормящих матерей вносят свой вклад в выделение отработанных остатков таблетки.

На первом месте, разумеется, стоят почки. Эти высокопроизводительные биологические фильтры безостановочно очищают организм от большей части шлаков, в то же время отбирая и возвращая нам полезные жизненно необходимые соединения.

Желудочно-кишечный тракт выделяет в первую очередь те вещества, которые, как мы уже говорили, переварились с пищей. Сюда же присоединяются выделения поджелудочной железы и печени.

Газообразные продукты выходят через легкие. Остальные пути отступления продуктов распада таблетки не столь значимы. С потом, слюной, слезами выходят незначительное количество шлаков.

Ученые постоянно ищут возможность регулировать скорость выделения лекарств, ведь это тоже может увеличить эффективность препарата, сохранить силу таблетки и помочь ей быстрее одолеть наши недуги.

А. ЧЕСНOKОВ.

При иллюстрировании статьи использованы материалы голландского журнала «Натуур эн техник».

## Н О В Ы Е К Н И Г И

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

**Наука сегодня.** Ежегодный справочник лектора. М., 1984, 320 с. Выпуск 12. 75 000 экз. 80 к.

Этот выпуск справочника охватывает события научной жизни за 1983 — начало 1984 года. В кратком и относительно систематизированном виде представлена информация о современном состоянии и последних достижениях всех отраслей науки и техники.

**Бондарев Л. Г. Микроэлементы — благо и зло.** М., 1984, 144 с. (Наука и прогресс). 80 000 экз. 25 к.

Уровень содержания микроэлементов в воздухе, воде и почве не безразличен для живых организмов. Человечество может и должно предотвратить нежелательные последствия геохимического воздействия на биосферу. В книге раскрываются пути преодоления этих последствий.

**Соколов-Каминский А. А. Советский балет сегодня.** М., 1984, 112 с. (Народный университет. Факультет литературы и искусства). 85 000 экз. 35 к.

В книге рассматриваются наиболее значительные произведения хореографии последних лет, рассказано о новых спектаклях, творческих достижениях балетмейстеров, сценографов, актеров, о художественных проблемах хореографии.

**Голдстейн М., Голдстейн И. Как мы познаем.** Исследование процесса научного познания. Сокращенный перевод с английского. М., 1984, 256 с., илл. 100 000 экз. 65 к.

В современной научной литературе вопросы методологии — объект самого пристального внимания. Однако популярной литературы, посвященной методологии, существует мало. Книга — популярный рассказ о методологии научного поиска. Анализируя историю некоторых открытий в медицине, физике и психопатологии, авторы рассматривают научный метод познания, рассказывают о том, как делаются научные открытия, как возникают теории, как осуществляется их проверка и почему они в конечном итоге принимаются или отвергаются.

**Герасимов Г. И. Общество потребления: мифы и реальность.** М., 1984, 2-е издание, перераб. (Империализм, События. Факты. Документы). 232 с. 100 000 экз. 40 к.

Автор шесть лет работал корреспондентом АПН в Соединенных Штатах Америки. Книга — итог его наблюдений, изучения реальной жизни буржуазного общества и связанных с ним иллюзий. На многочисленных примерах показано, что культ потребления ведет к духовному обнищанию и моральной деградации.

**Попонов В. Б. Русская народная инструментальная музыка.** М., 1984, 112 с. (Народный университет. Факультет литературы и искусства). 50 000 экз. 35 к.

На образцах древнерусского песенного и инструментального искусства формировалась и развивалась русская классическая и современная советская музыка. Рассказ о народной музыке автор начинает с песен древних славян и постепенно, через столетия, приводит нас к обзору современного состояния русского народного инструментального искусства и даже пытается заглянуть в будущее.



Дозор краснофлотцев на набережной Невы. Апрель 1942 г.

● К 40-ЛЕТИЮ ПОБЕДЫ  
В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

## НАГРАДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ

**МЕДАЛЬ  
«ЗА ОБОРОНУ  
ЛЕНИНГРАДА»**

Подвиг ленинградцев в 1941—1944 годах, когда 900 дней отрезанный от всей остальной страны город стойко выдерживал натиск фашистских орд,— одна из героических страниц истории Великой Отечественной. Враг постоянно пытался сжать кольцо вокруг города. Но ни непрерывные масси-

рованные атаки, ни голод не сломили советских людей. Врагу не удалось покорить город. Мужественно защищали ленинградцы и вся страна город, носящий имя Ленина.

Сотни тысяч защитников Ленинграда были награждены боевыми орденами и медалями. В составе только Ленинградского фронта 226 воинов получили звание Героя Советского Союза, а всего в войсках, действовавших на северо-западном направлении, оборонявшем Ленинград, Золотые Звезды Героев заслужили 486 бойцов и командиров, в том числе восемь из них — по два раза.

Бессмертный подвиг совершил на Ленинградском фронте рядовой 63-й гвардейской стрелковой дивизии Д. С. Молодцов. Наступлению подразделения в январе 1943 года около деревни Марьино мешал огонь вражеского дзота. Дмитрий Молодцов, подобравшись к врагу, метнул три гранаты. Но когда советские воины поднялись в атаку, пулемет вновь заработал. Тогда Д. Молодцов стремительно бросился к фашистскому дзоту и своим телом закрыл амбразуру. В результате атаки были захвачены вражеские позиции. В январе 1943 года Д. С. Молодцову было посмертно присвоено звание Героя Советского Союза.

Все 900 дней и ночей блокады провоевал в ленинградском небе летчик-истребитель П. А. Покрышев. Свой первый боевой вылет он совершил 22 июня 1941 года. А всего П. Покрышев сбил лично 22 фашистских самолета и в группе — еще

Начало см. на стр. 26.

семь вражеских машин. За личные победы над врагом и умелое командование сначала эскадрильей, а затем авиаполком Петр Афанасьевич Покрышев стал дважды Героем Советского Союза.

Неоценимую помощь ленинградцам оказали моряки Балтийского флота, Ладужской и Онежской флотилий. Подводные лодки Балтийского флота не давали покоя фашистам на море, перерезая вражеские коммуникации, топя гитлеровские боевые суда. Летом трудного 1942 года подводная лодка под командованием капитана 3-го ранга С. П. Лисина в одном из походов уничтожила 4 корабля противника. Возвращаясь на базу, она обнаружила еще один транспорт, выпустила по нему последнюю оставшуюся торпеду, но фашистский корабль сумел от нее уклониться. Тогда советская подводная лодка всплыла и метким огнем своего единственного орудия уничтожила пятое вражеское судно. За этот поход экипаж подводной лодки был награжден орденами и медалями, а командир С. П. Лисин удостоен звания Героя Советского Союза.

И в тылу врага не утихла борьба. Партизаны Ленинградской области за 32 месяца уничтожили около 114 тысяч гитлеровских солдат и офицеров, пустили под откос более 1100 вражеских эшелонов с войсками, техникой, сотни самолетов, танков, автомашин. Более 5 тысяч ленинградских партизан были награждены орденами и медалями, семнадцать из них присвоено звание Героев Советского Союза.

Ни на один день не прекращалось производство военной продукции. Ленинградские заводы дали фронту сотни танков, тысячи орудий и минометов; на ленинградских верфях в дни блокады построены сотни больших и малых боевых судов. Многокилометровые противотанковые рвы, тысячи дотов и дзотов окружили город, а в самом городе на случай прорыва обороны возведены многочисленные баррикады.

В январе 1943 года вражеская блокада Ленинграда была прорвана, а в следующем, 1944 году полностью ликвидирована. Но 22 декабря 1942 года, когда фашистские орудия обстреливали практически всю территорию города, а гитлеровцы могли рассматривать ленинградские здания в бинокль, была учреждена медаль «За оборону Ленинграда» для награждения всех активных участников защиты города на Неве. Мысль о такой награде появилась еще в ноябре 1942 года. После ряда обсуждений эскизов признан был лучшим эскиз художника Н. И. Москалева — на фоне Адмиралтейства фигуры красноармейцев, краснофлотца, рабочего и работницы с винтовками наперевес. Они как бы олицетворяли собой готовность защитить колыбель Революции — Ленинград.

К медали «За оборону Ленинграда» могли быть представлены все военнослужащие и гражданские лица, принимавшие активное участие в защите города. При этом те, кто выбыл из блокадного Ленинграда

по ранению, болезни или для выполнения правительственных заданий, также имели право на ее получение.

В самом начале 1943 года Ленинградский монетный двор получил ответственный заказ — изготовить первую партию медалей «За оборону Ленинграда». Уже в апреле 1943 года первые тысячи медалей были вручены воинам на передовой.

Всего медалью «За оборону Ленинграда» награждено более 1 млн. 470 тысяч человек. В 1945 году Ленинграду присвоено почетное звание «Город-герой», а в 1965 году он награжден орденом Ленина и медалью «Золотая Звезда».

## МЕДАЛЬ «ЗА ОБОРОНУ ОДЕССЫ»

В летопись Великой Отечественной войны навеки вошла героическая 73-дневная оборона Одессы осенью 1941 года. Попытка врага взять Одессу с ходу не увенчалась успехом. Первая атака была отбита в самом начале августа. 8 августа город был объявлен на осадном положении. Против Приморской армии, имевшей в своем составе 3 дивизии, Одесской дивизии народного ополчения и нескольких тысяч моряков противник бросил 12 дивизий и 7 бригад, по численности в пять раз превосходивших силы защитников Одессы. В дальнейшем фашисты перебросили сюда еще пять дивизий.

Несмотря на огромное неравенство сил, город стойко защищался. В его защите принимало участие более 100 тысяч одесситов. Три линии обороны построили они вокруг Одессы и возвели на ее улицах более 250 баррикад. Вместе с сухопутными частями сражались сошедшие с боевых судов около 8 тысяч моряков-черноморцев.

Не хватало оружия и боеприпасов, воды и продовольствия, но ни на один день не прекратили работу фабрики и заводы. Газета «Правда» 11 сентября 1941 года писала: «Среди бесчисленных подвигов, совершаемых советскими патриотами в Отечественной войне, героическая оборона Одессы, так же как Ленинграда и Киева, является волевым примером беззаветной любви к Родине и к родному городу, изумительным по силе проявлением массового бесстрашия и коллективного героизма».

Фактически в глубоком тылу врага в течение 73 дней защитники Одессы сковали значительные силы противника. Из строя было выведено более 160 тысяч вражеских солдат и офицеров, около 200 самолетов и 100 танков.

В числе дивизий, вставших на пути врага, была легендарная 25-я Чапаевская, которой командовал в годы гражданской войны Василий Иванович Чапаев. Именно в этой дивизии воевала знаменитая женщина-снайпер Людмила Павличенко, уничтожившая в боях за Одессу 180 вражеских



Снайпер Людмила Павличенко. Одесса 1942 г.

солдат и офицеров. Всего же за годы войны Павличенко уничтожила 309 врагов, ей присвоено звание Героя Советского Союза. Моряки и артиллеристы, летчики и пограничники, которых также было немало в рядах сражавшихся, были награждены орденами и медалями, а самые храбрые из них стали Героями Советского Союза.

За героическую борьбу с врагами Одесса получила в 1945 году почетное звание «Город-герой», а в 1965 году, в связи с 20-летием Победы, ей был вручен орден Ленина и медаль «Золотая Звезда».

Решение об особых знаках отличия — медалях для защитников Ленинграда, Одессы, Севастополя и Сталинграда было принято в ноябре 1942 года.

После обсуждения представленных несколькими художниками проектов медали «За оборону Одессы» был одобрен рисунок Н. И. Москалева. На лицевой стороне медали изображены идущие с винтовками наперевес в атаку красноармеец и краснофлотец — символ неразрывного единения войск армии и флота, отстаивавших Одессу.

Медаль «За оборону Одессы» была учреждена 22 декабря 1942 года. Право на ее получение имели все военнослужащие — участники обороны города, а также лица гражданского населения, принимавшие непосредственное участие в защите Одессы. Всего медалью «За оборону Одессы» награждено около 30 тысяч человек.

### МЕДАЛЬ «ЗА ОБОРОНУ СЕВАСТОПОЛЯ»

Сосредоточив в 1941 году против Севастополя более чем двухсоттысячную армию, гитлеровское командование намеревалось быстро овладеть городом. Но защитники Севастополя — их было немногим более ста тысяч человек — стойко оборонялись 250 дней.

Советские корабли Черноморского флота наносили мощные удары по вражеским объектам. Надводные суда и подводные лодки доставляли в осажденный город боеприпасы и воинские пополнения. За время обороны в город морским путем

прибыло более 90 тысяч бойцов и 21 тысяча тонн различных грузов. Кроме того, из Севастополя на кораблях было вывезено на Большую землю 30 тысяч раненых и 15 тысяч человек гражданского населения.

На последнем корабле, пробившемся в Севастополь в конце июня, было вывезено спасенное моряками полотно знаменитой панорамы Ф. Рубо «Оборона Севастополя в 1854—55 гг.».

7 ноября 1941 года, в день 24-й годовщины Октября, недалеко от села Дуванкой был совершен подвиг, который даже в ряду других многочисленных героических поступков, совершенных на севастопольской земле, выделяется особым величием. Политрук Николай Фильченко с четырьмя другими бойцами 18-го батальона морской пехоты — И. Красносельским, В. Цибулько, Ю. Паршиным и Д. Одинцовым, получили приказ не пропустить фашистские танки. Когда на позиции советских моряков двинулись семь вражеских танков, советские воины отбили атаку, уничтожив три вражеские машины. Но вскоре последовала новая атака, на этот раз против пятерых краснофлотцев было пятнадцать стальных чудовищ. Снова подбито несколько фашистских танков, только гранаты уже были на исходе. И тогда моряки по примеру своего командира идут в последнюю атаку на врага.

Оборона Севастополя длилась 250 дней.

Газета «Правда» писала 15 июля 1942 года: «Стойкость защитников Севастополя, их мужество, их доблесть беспримерны. На подобный героизм способны только люди, для которых свобода, честь, независимость и процветание своей Родины, своего государства превыше всего, превыше жизни». 46 самых отважных участников обороны Севастополя были отмечены Золотыми Звездами Героев Советского Союза, тысячи награждены боевыми орденами и медалями.

9 мая 1944 года советские войска в течение трех дней мощным штурмом освободили Севастополь. Снова над городом взвилось советское знамя.

1 мая 1945 года Севастополю присвоено почетное звание «Город-герой», а 8 мая 1965 года ему вручен орден Ленина и медаль «Золотая Звезда».

А 22 декабря 1942 года, когда город еще находился во вражеских руках, Президиум Верховного Совета СССР учредил медаль «За оборону Севастополя» (художник рисунок неизвестен). Все активные участники защиты города в 1941—1942 годы получили право на эту награду. В настоящее время вручено около 50 тысяч медалей «За оборону Севастополя».

(Продолжение на стр. 54)

ЗАМЕТКИ О СОВЕТСКОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ



**АВТОМОБИЛЬ  
НА ПРИРОДНОМ  
ГАЗЕ**

«Газификация» автотранспорта привлекательна тем, что, во-первых, природный газ много дешевле бензина, и, во-вторых, выхлоп мотора, работающего на газе, экологически чище, чем бензинового или дизеля. Есть и другие плюсы. Однако есть и существенный минус, а именно: если одной заправки бензина хватает для пробега 400—500 километров—так рассчитан объем бензобака,—то смонтированный на его месте баллон с газом такого же объема может обеспечить пробег лишь в 100 километров. Конечно, установить на автомобиле дополнительные баллоны с газом можно, но на это требуется место: в легковой машине приходится жертвовать багажником,

а в грузовой — сокращать коммерческий объем кузова, что далеко не всегда целесообразно.

В связи с этим представляет интерес конструкторская разработка специалистов Минавтопрома СССР, позволившая разместить баллоны с газом на шасси машины, сделать из них своеобразную площадку, на которую устанавливаются кузов. Образец такого газифицированного грузовика демонстрировался на ВДНХ СССР во время выставки «Автопром», посвященной 60-летию отечественного автомобилестроения.

На снимке — шасси грузового автомобиля с газовыми баллонами.

**ЛАВИНА СПУСКАЕТСЯ  
С ГОР**

Когда снег долго лежит на склонах гор, в толще его происходит трансформация

снежинок — они превращаются в скользкие кристаллы, по которым, как по роликам подшипника, верхние слои снега стремительно скатываются вниз, увлекая за собой все, что попадает на пути. Это — снежная лавина, «белая смерть», как говорят горцы. Она обладает огромной разрушительной силой: гигантская масса снега движется со скоростью экспресса. А чтобы лавина сдвинулась с места, порой бывает достаточно взмаха крыла небольшой пичужки.

Маршруты движения лавин и время их схода ученые научились прогнозировать. На основе прогнозов даются рекомендации для размещения в горных районах промышленных предприятий и жилых комплексов. Однако, как показала жизнь, эти рекомендации 100-процентной безопасности, особенно туристам, не гарантируют.

Надежная защита и полная безопасность возможны лишь при условии возведения специальных противолавинных сооружений, но строительство их пока еще весьма трудоемко и дорого, поэтому чаще с опасностью борются методом искусственного обрушения лавин: систематически и, так сказать, профилактически разгружаются склоны гор от снега.

В связи с этим представляют интерес работы, проведенные недавно в Высокогорном геофизическом институте (г. Нальчик).

Дело в том, что пока нет универсального способа обрушения лавин. В одном регионе нужный эффект получается лишь от использования заложной в определенных местах взрывчатки, в другом — необходимо обстреливать из минометов склоны гор, в третьем — тоже обстреливать, но из орудий, ибо минный взрыватель, не находя в глубоком снегу твердого упора, не срабатывает, и мины, соответственно, не взрываются.

Исследования закономерности процесса образования лавин, ученые вывели формулы для времени, когда

необходимо активно воздействовать на лавины, разработали методику, позволяющую спускать их так, чтобы они не нарушали почвенного покрова и минимально травмировали растительность на своем пути (что касается жилых поселков и промышленных предприятий, то они вообще остаются в стороне от этого пути).

## РОБОТЫ В СТОЛОВОЙ

На телевизионном экране строчки меню — названия блюд, вес и цена порций. Рядом с экраном клавиатура, как на обычном калькуляторе типа «Электроника».

Достаточно нажать кнопки с цифрами, соответствующими порядковым номерам выбранных блюд, и вставить в специальную прорезь свое служебное удостоверение — откроется турникет, как в метро, и пропустит вас к раздаточному прилавку, на котором, словно по волшебству, появится поднос с заказанным обедом: на ожидание не тратится и минуты.

А пообедав, грязную посуду нужно поставить на движущуюся ленту транспортера, и он увезет ее роботам — они чисто вымоют ее и вновь подадут на сервировочно-раздаточную линию.

Традиционного обслуживающего персонала нет в столовой: все функции официанток, сервизниц, марочниц, раздатчиц, уборщиц и мойщиц выполняют роботы.

Не найти в зале и привычной кассы с кассиром: здесь приняты безналичные расчеты с помощью своеобразных кредитных карточек — их функцию выполняют служебные удостоверения: на каждом из них есть строчка магнитного кода. Этот код считывается контрольным устройством и передается вместе со стоимостью покупки в компьютер бухгалтерии, где начисляется зарплата.

Такая роботизированная и компьютеризированная столовая пока единственная в

стране. Открыли ее недавно в Риге, на предприятии ВЭФ, известном изготовителе телефонной и радиоаппаратуры. Проект создавался в тесном сотрудничестве инженеров-вэфовцев и специалистов Латвийского филиала Государственного союзного института по проектированию предприятий торговли и общественного питания.

Трудностей в процессе разработки автоматизированного оборудования столовой возникало, естественно, немало. Так, например, рассказывают инженеры, пришлось много потрудиться, пока нашли техническое решение для конструкции, дозаторов, быстро и точно отпускающих порции, в том числе и довольно сложных по своей «структуре» блюд — типа борщ с мясом или купаты.

Сейчас, кроме роботизированного комбината питания, у вэфовцев есть уже и автоматизированный магазин заказов с кредитной системой расчета за покупки.

## ЛАМПА-ВСПЫШКА ПОМОГАЕТ ЛАКИРОВАТЬ МЕБЕЛЬ

Советские химики, работающие в лакокрасочной промышленности, нашли вещества, которые, будучи в обычных условиях жидкими мономерами, в доли секунды полимеризуются, отвердевают под воздействием электронного излучения или под светом лампы-вспышки. Из них, если ввести специальные добавки, получаются различные лаки с высокими потребительскими качествами для мебели, для облицовочных материалов из дерева и синтетического шпона.

Важное достоинство этих лаков в том, что они, во-первых, в отличие от некоторых ныне применяемых не содержат вредных для здоровья человека летучих органических растворителей и не загрязняют окружающую среду в процесс производства. Во-вторых,

они обладают «готовым эффектом» — не требуют обработки после отверждения.

Технология получения лакокрасочных материалов электронного отверждения и импульсно-лучевой сушки разработана с учетом использования стандартного оборудования, и ее внедрение не связано для предприятий с какими-либо дополнительными затратами.

## СИСТЕМА СВЯЗИ «АЭРОФЛОТ»

В ближайшие годы в нашей стране намечено ввести в эксплуатацию сложную автоматизированную систему связи «Аэрофлот», которая обеспечит надежный и без сбоев обмен информацией между воздушными судами и наземными службами гражданской авиации, одновременно сократив в пять раз объем принятых сейчас радиопереговоров.

Действует система так: бортовой комплекс связи, которым оборудуется каждый самолет и вертолет, через определенные промежутки времени соберет полетную информацию — сведения о режиме полета, внешних метеословиях, другие сведения и передаст ее в цифровой форме (см. «Наука и жизнь» № 4, 1984) наземному комплексу. Компьютер обрабатывает полученную информацию и по заданной программе распределит ее между всеми «заинтересованными» службами гражданской авиации (технические службы, например, получают сведения о работе двигателей и других систем, служба перевозок — сведения о загрузках и так далее).

Создание компьютеризированной системы сбора и передачи информации так называемой многоуровневой структурой продиктовано жизнью: более ста полетов в час — такова уже сегодня плотность воздушного движения на ряде на-



правлений в нашей стране, а число самолето-вылетов ежегодно достигает многих миллионов. При такой напряженности движения по воздушным трассам практически невозможно без помощи электронно-вычислительных машин вести обработку информации, которая поступает с летящих лайнеров или передается им, а значит, с высокой степенью надежности управлять полетами.

Система связи «Аэрофлот» позволит не только снизить нагрузку на экипаж и диспетчерский состав, но и поможет существенно улучшить обслуживание пассажиров в полете. Так, например, не составит труда зарезервировать место в самолете, забронировать номер в гостинице, заказать к трапу такси, вызвать по радиотелефону наземного абонента в любом городе.

### АНТИКОРРОЗИОННОЕ ПОКРЫТИЕ

Коррозионная стойкость покрытий обычно проверяется в буквально экстремальных условиях: в камерах, где стоит густой туман соляной кислоты.

Двуслойное покрытие нового типа — цинк плюс черный хром — выдержало в такой камере рекордный срок — 96 часов. Для сравнения: иные защитно-декоративные покрытия с цинковым подслоем выдерживают лишь 48 часов до появления коррозии.

Черный хром — так называется новый вид декоративного покрытия, который в отличие от традиционного хромирования не светлого серебристого цвета, а густо-черного.

Ученые из научно-исследовательского института технологии автомобильной промышленности (г. Москва) совместно со специалистами Ленинградского карбюраторно-арматурного завода имени В. В. Куйбышева провели затем большую

серию испытаний деталей, на которые был нанесен черный хром с цинковым подслоем. Эти детали, в том числе автомобильные стеклоочистители, по коррозионной стойкости вполне соперничают с изготовленными из нержавеющей стали.

### ДОЗИМЕТР ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ

Лазерное излучение, как прямое, так и рассеянное, отраженное, оказывает определенное отрицательное воздействие на живые организмы. Зависит оно от мощности излучения или, иначе говоря, от плотности энергии. Чтобы измерять ее и оценивать степень опасности для организма человека, ученые Всесоюзного центрального научно-исследовательского института охраны труда ВЦСПС (г. Москва) разработали недавно простой, но надежный прибор, принцип работы которого основан на преобразовании уловленного лазерного излучения в пропорциональный по силе электрический ток.

### ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ — БОДРОСТЬ МАШИНИСТА

Машиниста локомотива хвалят, когда поезд идет без резких толчков, равномерно постукивая колесными парами на стыках рельсов. Однако такое плавное движение таит для человека опасность: от монотонности дороги он может утомиться и незаметно задремать.

Поскольку даже преддремотное состояние человека, управляющего локомотивом, чревато серьезными происшествиями, создаются различные системы слежения за его самочувствием. Наибольшее распространение сейчас получила система с «рукояткой бдительности»: машинист во время работы должен определенным образом нажи-

мать эту рукоятку. Существенный недостаток такого контроля в том, что иногда человек и в глубоком сне может рефлекторно выполнять запрограммированное в мозгу действие.

В прошлом году, как сообщили в Центральном научно-исследовательском институте информации, техники-экономических исследований и пропаганды железнодорожного транспорта (ЦНИИТЭИ МПС, Москва), группе ученых удалось разработать принципиально новый по принципу действия прибор для непрерывного объективного контроля психофизиологического состояния машиниста и предупреждения чрезвычайных происшествий.

В отличие от других известных средств того же назначения конструкторами было предложено контролировать состояние человека, анализируя специфические изменения электрического сопротивления кожи (ЭСК) на его руке.

Существует два вида колебаний ЭСК человека: медленные и быстрые. Первые называются «тоническая составляющая», вторые — «фазическая составляющая».

С развитием дремотного состояния быстрые колебания ЭСК начинают изменяться: уменьшается их амплитуда. Резкое же ухудшение состояния отражается на тонической составляющей.

Машинист, приступая к работе, надевает на любые два пальца руки металлические колечки — датчики. Прибор сразу же самонастраивается и начинает непрерывный анализ тонической и фазической составляющих. Если намечается тенденция к затуханию последней, раздается резкий звуковой сигнал в кабине локомотива. Машинист должен нажать кнопку, отключающую сирену, и выполнить некоторые другие действия, которые восстанавливают бодрость. На это «отпускаются» считанные секунды. Невыполнение программы в срок влечет автоматическое экстренное торможение поезда.

# АВТОМОБИЛЬ «МОСКВИЧ»: НОВЫЕ

Политбюро ЦК КПСС одобрило предложение Совета Министров СССР о создании в Москве на Автомобильном заводе имени Ленинского комсомола (АЗЛК) производства по выпуску новой модели легкового автомобиля и его модификаций на базе передовых достижений в области автомобилестроения. Корреспондент журнала «Наука и жизнь» обратился к генеральному директору объединения АЗЛК, кандидату экономических наук Валентину Петровичу КОЛОМНИКОВУ с просьбой рассказать о том, как идет разработка нового «Москвича» и подготовка к его серийному выпуску.

— Со времени публикации сообщения о том, что планы выпуска нового легкового автомобиля на АЗЛК одобрены, прошло два года. Далеко ли продвинулась реализация этих планов? И скоро ли, Валентин Петрович, мы увидим новую машину на дорогах и в магазинах?

— Мне бы хотелось разделить ответ на две части. Сначала скажу о самом автомобиле — его разработка, по сути дела, завершена, созданы и испытываются опытные образцы машины, идет ее доводка, в том числе и окончательное формирование внешнего облика. Серийный выпуск одной из новых модификаций «Москвича», как и планировалось, начнется в будущем году, удельный вес новых машин в продукции завода будет быстро расти, и к концу 1988 года завод полностью перейдет на новые модели.

Теперь о производстве. Переход на новую модель для автомобильного завода всегда дело не только торжественное, но и сложное. За свою полувековую историю несколько раз проходил через это испытание и АЗЛК. Но то, что произойдет в этот раз, ни с одним другим нашим переходом сравниться не может. Завод должен не просто создать, и освоить новую машину, но и освоить, если можно так сказать, совершенно новую стратегию ее изготовления, новое производство. Причем многое в этом новом производстве будет новым и для всего отечественного автомобилестроения, а кое-что и для нашего машиностроения вообще.

— В чем же состоит эта новая стратегия? В чем принципиальная новизна изготовления новой машины?

— Речь идет об организации гибких автоматизированных производств, или, как сейчас их часто называют сокращенно, ГАП. Что касается стремлений к производственной гибкости, то с этой тенденцией многие читатели журнала уже знакомы (см. «Наука и жизнь» № 8, 1983 год и № 10, 1984 год), и поэтому ограничусь лишь коротким напоминанием: гибкость характеризует возможность изготавливать на одном станке, на одной автоматической линии или ином оборудовании разные моди-

фикации одного изделия или даже разные изделия и быстро переходить от одного к другому.

Такие возможности особенно важны для производства со сравнительно частой сменой моделей. Во всяком случае, гибкие технологии помогут автозаводу менять или радикально совершенствовать выпускаемую модель не раз в 10—12 лет, как это часто бывает, а раз в 3—5 лет, как этого требуют изменения технического уровня в мировом автомобилестроении и, если хотите, мода. Предельно упрощая картину, можно сказать, что сегодня переход на новую модель — это колоссальная ломка, радикальная смена чуть ли не всего оборудования, оснастки, инструмента, систем транспорта. При гибком производстве переход в основном сведется лишь к переналаживанию действующего оборудования, причем без перерывов в выпуске старой модели. Именно в этом и состоит одно из главных достоинств такого производства.

Когда говорят о гибком производстве, то имеют в виду производство в основе своей автоматизированное, объединение этих двух тенденций — автоматизации с гибкостью — стало сейчас магистральным направлением прогресса в машиностроении. В самое последнее время Государственным стандартом узаконен термин «гибкие производственные системы», или сокращенно ГПС, причем подразумевается, что в основном системы автоматизированные, хотя в них могут быть встроены и неавтоматизированные участки.

Создание гибкого автоматизированного производства, то есть создание ГПС, само по себе, конечно, не является открытием, во многих локальных случаях это задача, уже давно решенная. Возьмите, к примеру, простейший случай — современный цех литья пластмассы. Вы меняете пресс-формы в термопластавтоматах (автоматизированные литейные машины), и цех с выпуска одного изделия быстро переходит на выпуск другого. Существуют, конечно, гибкие производства более сложной продукции, в том числе гибкие производственные участки в машиностроении. Однако задача приобретает совсем иные масшта-

# МОДЕЛИ, НОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

бы, когда ее нужно решать не на отдельных участках, а в рамках всего крупного машиностроительного предприятия, решать комплексно для выпуска такого сложного изделия, как автомобиль.

— Организация гибкого автоматизированного производства нового автомобиля «Москвич» потребует, видимо, серьезной модернизации работающего ныне оборудования...

— Лишь в сравнительно небольшой мере. В основном необходимо будет ввести в производство новое оборудование, создать новые линии изготовления деталей и сборки, перейти на новые технологии.

— Дорогое мероприятие...

— Не без этого. Но в то же время выгодное. Лучше один раз потратиться на создание гибкого производства, чем потом каждый раз тратить средства на радикальную перестройку. Или скажу иначе: нынешние серьезные капиталовложения избавят от еще более крупных затрат в будущем, затрат на поддержание технического уровня и конкурентоспособности автомобиля.

— Как же удастся нынешнюю перестройку совместить с непрерывным выпуском автомобилей? Ведь завод, как вы сказали, будет переходить на новую модель постепенно, без остановки производства, без перерыва.

— Именно так — остановки завода не будет. Но для новой машины будут введены совершенно новые мощности. Уже построен огромный новый прессовый корпус, в нем идет монтаж оборудования. Завершается строительство нового механосборочного корпуса, где на автоматических металлообрабатывающих линиях будут изготавливаться детали ходовой части машины. Два совершенно новых гигантских корпуса — прессовый и механический — это, по сути, два завода в заводе, именно в них развернется выпуск важнейших узлов и агрегатов для нового автомобиля. Новые корпуса некоторое время будут действовать параллельно со старым производством, которое затем постепенно будет

сворачиваться. С вводом этих корпусов АЗЛК станет неузнаваемым. Два новых корпуса вместе с введенным несколько лет назад главным корпусом, где производится сборка и окраска кузова, а затем и сборка всего автомобиля, где он становится на колеса, — все это почти в 5 раз превышает производственные площади, на которых в послевоенные годы начинался выпуск первых моделей «Москвича». Причем за этой цифрой стоит не только увеличение количества выпускаемых автомобилей, не только улучшение самой машины, повышение ее долговечности, освоение новых технологий, но еще и резкое улучшение условий труда. Совершенствование производства — фактор не только технический и экономический, но в огромной мере и социальный.

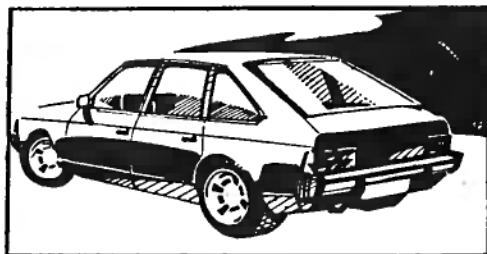
— Несколько отвлекаясь в сторону, хочется спросить: а что будет со старыми цехами, когда новые вступят в строй на полную мощность? Они будут разрушены?

— Я пока еще не встречал предприятий, где некуда было бы девать имеющиеся излишки производственной площади, и на АЗЛК им тоже найдется немало применений. Еще и не хватит. Но если без шуток, то высвобождающиеся площади и оборудование будут прежде всего использованы для выпуска запасных частей, в том числе и для старых моделей. Нужно же когда-нибудь снять с повестки дня эту проблему.

— Расскажите, пожалуйста, о том, как конкретно будет выглядеть новое производство. Где и как будет особенно сильно проявляться его гибкость и автоматизированность...

— Для этого мне придется, извинившись перед читателями, знакомыми с вопросом, в двух словах сказать о том, что вообще

Работы по формированию внешнего облика нового «Москвича» завершаются. Вы видите здесь выполненные заводскими дизайнерами эскизные рисунки модели 2141, которые, пройдя сложный путь, превратились уже в многотомники рабочих чертежей кузова и опытные образцы нового автомобиля.



представляет собой производство легкового автомобиля. Об этом у многих, в том числе, к сожалению, у многих водителей и владельцев машины, существует не совсем верное представление.

Современный легковой автомобиль — изделие непростое, это в равной мере относится к любой машине — и к «Запорожцу», и к «Волге», и к «Москвичу». Наша нынешняя базовая модель «Москвич-2140» собрана примерно из 10 тысяч деталей. Сюда относятся не только большие и сложные детали, такие, скажем, как блок цилиндров двигателя, но и детали очень простые — болты или прокладки. Но общее число все равно впечатляет — все эти детали нужно изготовить, проверить, состыковать, объединить в одно изделие — живой автомобиль. При этом практически каждая деталь рождается не сразу, некоторые последовательно проходят много ступеней обработки, например, ковку, прессование, обработку на токарных, фрезерных и шлифовальных станках, термообработку. Нужно, например, выполнить 16 технологических операций (не считая транспортных и контрольных), чтобы из поступающего на завод исходного материала, из стального прутка диаметром около 50 миллиметров изготовить типичную шестерню коробки скоростей. В 29 операций обходится изготовление картера дифференциала, в 52 операции — изготовление дверного замка, состоящего из 11 деталей.

Особое место занимают детали кузова, которые, как иногда думают, штампуют самым простым способом, одним ударом. В действительности же почти каждая из кузовных деталей формируется в несколько приемов. Из простейших одиночных деталей собирают сложные, как их можно было бы назвать, кузовные агрегаты (это слово можно перевести, как «собранный из деталей»), такие, как капот, дверь, крышка багажника, пол с лонжеронами, боковина. Такая, например, сборная деталь, как передняя дверь, состоит из 14 деталей, для ее изготовления нужно выполнить в общей сложности 36 операций. А весь кузов собирается примерно из 500 деталей. Замечу, что речь идет о так называемом черном кузове, чисто металлическом изделии, не окрашенном, не укомплектованном какими-либо деталями, скажем, дверными ручками или резиновыми уплотнителями. Укомплектованный кузов, как его называют в каталоге, кузов в сборе — это уже не 500, а несколько тысяч деталей.

«Черный кузов» собирается главным образом с помощью точечной сварки, протяженности линий, вдоль которых производятся сварные соединения, — почти двести метров, число точек сварки — 4170. Кузов — это, бесспорно, важнейшая деталь легкового автомобиля и в то же время деталь наиболее сложная в изготовлении.

Теперь мы, пожалуй, готовы к краткому знакомству с основами нового производства нового «Москвича». С чего начнем?

— Может быть, прямо с кузова и начать?

— Хорошо. Кузов, естественно, начинается с изготовленных из листовой стали деталей, то есть начинается в новом нашем прессовом корпусе. Нужно сказать, что прессовое производство по самой своей природе производство гибкое — на прессах заменяют штампы (обычно это занимает не годы, не месяцы, а часы), и начинается выпуск новых изделий. Таким образом, новое прессовое производство, казалось бы, не должно особенно отличаться от старого. Однако отличия есть, и, можно сказать, качественные. Во-первых, к ним приводят изменения количественные — огромные производственные площади нового прессового корпуса (65 тысяч квадратных метров, на такой территории можно разместить чуть ли не десять футбольных полей), большое число высокопроизводительных прессов, занимающих весь второй этаж, все это позволит готовить выпуск новых деталей без ущерба для текущего производства. Цех в высокой степени автоматизирован, у большинства операторов будут роботы-помощники, в частности устройства для установки заготовок и снятия готового изделия, передачи его от одного пресса к другому. Для деталей средних размеров будут широко использованы многопозиционные установки — это, по сути, несколько прессов в едином блоке, причем изделие из одного пресса сразу попадает в другой.

Создается новая техническая база организации производства — электронные системы учета и управления, автоматизированные склады и транспорт. Так, скажем, рулоны стального проката прямо с железнодорожной платформы, доставившей их в корпус, автоматически сгружаются, взвешиваются и после считывания марки стали укладываются в ячейки многоярусного (вертикального) склада. Оттуда они в нужный момент будут передаваться на раскройную линию. Полученные с нее заготовки в таре (на поддонах) будут доставлены автопогрузчиком к первому прессу технологической линии или при необходимости автоматически поступят в определенную ячейку многоярусного склада заготовок. Подобным же образом готовая продукция, то есть отштампованные детали, по автоматизированному монорельсовому пути переедут в другой цех — в цех сборки-сварки кузовов. При необходимости их тоже можно направить в многоярусный склад штамповок и уже оттуда подать в кузовной цех, опять-таки по строго определенному адресу — именно на ту сварочную линию, на которую нужно.

— Вы трижды подчеркнули, что склады многоярусные...

— Это очень важно: высота стеллажей в прессовом корпусе примерно 15 метров, это пятиэтажный жилой дом. Распластаный на земле такой склад занял бы очень много места. Кроме того, создана удобная система автоматической загрузки вертикального склада (его называют штабелерным) и получения изделий по их складским адресам. Гигантские склады прессового корпуса работают без кладовщиков, управляет ими



ЭВМ, которая знает, где что лежит и когда куда что нужно подать.

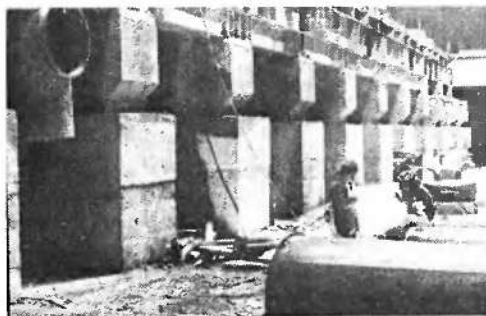
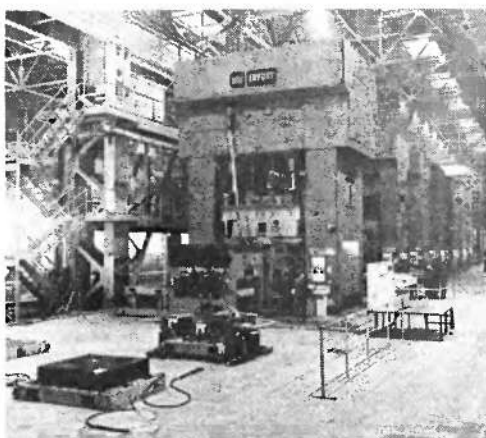
— Рассказывая о прессовом корпусе, вы упомянули также, что все прессы установлены на втором этаже. А это, видимо, приводит к усложнению конструкции здания? Ведь прессовое оборудование само по себе очень тяжелое, а кроме того, работая, оно создает большие дополнительные нагрузки на перекрытие.

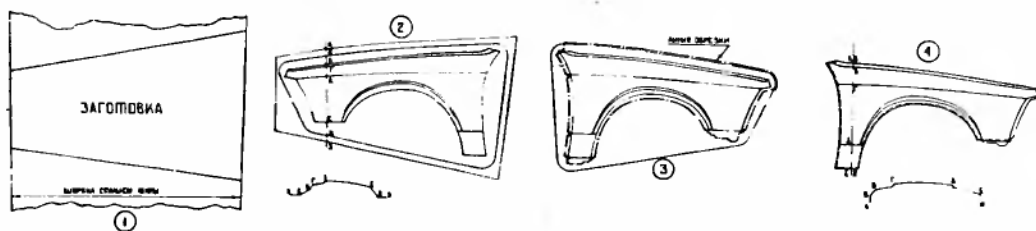
— Второй этаж в данном случае — понятие в какой-то мере условное. Сами прессы установлены не на полу второго этажа, а на массивных и довольно высоких железобетонных опорах, а те, в свою очередь, стоят, так сказать, на земле, на отметке фундамента, основания корпуса. Так что перекрытие между первым и вторым этажом несет лишь традиционную нагрузку — по нему ходят люди, перевозятся небольшие грузы. А то, что под прессом имеется свободное пространство — первый этаж корпуса, создает большие дополнительные удобства. Упрощается система сбора отходов штамповки, снизу открывается доступ к важнейшим узлам прессы. Кстати, сбор отходов, их брикетирование и погрузка в железнодорожные вагоны тоже автоматизированы.

— Следуя за готовыми штамповками, мы с вами попали в цех сварки и сборки кузовов. Как здесь реализуются гибкость и автоматизация?

— И та и другая задача в значительной мере решается за счет использования роботов, выполняющих точечную сварку. В цехе сборки кузовов их довольно много, почти 150. Этот большой отряд разбит на группы — 16 роботов сваривают так называемый задний пол кузова, 4 приваривают к нему лонжероны, 2 робота справляются со сборкой капота и так далее (см. 2—3-ю стр. цветной вкладки). Каждый робот действует по программе, которая легко вводится в его электронную память. Если изменить программу, то робот будет сваривать

Важнейшим слагаемым гибкого автоматизированного производства АЗЛК станет огромный новый прессовый корпус (верхний снимок). На его втором этаже устанавливаются линии мощных прессов (средний снимок), оснащенные автоматизированным транспортом, манипуляторами, складами-автоматами. Прессы установлены на проходящих сквозь первый этаж мощных железобетонных основаниях (нижний снимок), что открывает доступ к прессовому оборудованию снизу и облегчает сборку и транспортировку отходов прессования.





Верхний ряд рисунков, как и нижний, иллюстрирует хорошо знакомую производственным ситуациям: деталь, которая потребителю кажется простой и несложной в изготовлении, в действительности проходит через множество технологических операций, как правило, с использованием большого числа станков, приспособлений, инструментов. На верхних рисунках показаны основные этапы изготовления переднего крыла модели «Москвич-2141»: получение исходной заготовки из тонкой стальной ленты (1), вытяжка крыла на мощном прессе (2), предварительная обрезка по контуру (3), обработка фланцев (4), обрезка переднего и заднего верхних торцов (5), отбортовка верхнего фланца (6), пробивка на нем шести отверстий (7), окончательная фланцевка передней арки и чеканка переднего торца (8). Нижний ряд рисунков иллюстрирует изготовление типичной детали ходовой части — полуоси модели «Москвич-2140». Из рисунков видно, что деталь три раза проходит обработку на токарных станках (10, 11, 16), дважды на шлифовальных (12, 18) и сверлильных (9, 17), проходит раскатку (2) и высадку (4), с одновременным нагревом и высокочастотную закалку поверхности (14), которая осуществляется на другом участке. Подобное многообразие технологических приемов, характерное для современной металлообработки, в гибком автоматизированном производстве требует совершенной системы транспорта и активного участия роботов-манипуляторов.

вать другую деталь — здесь вам и автоматизация и гибкость.

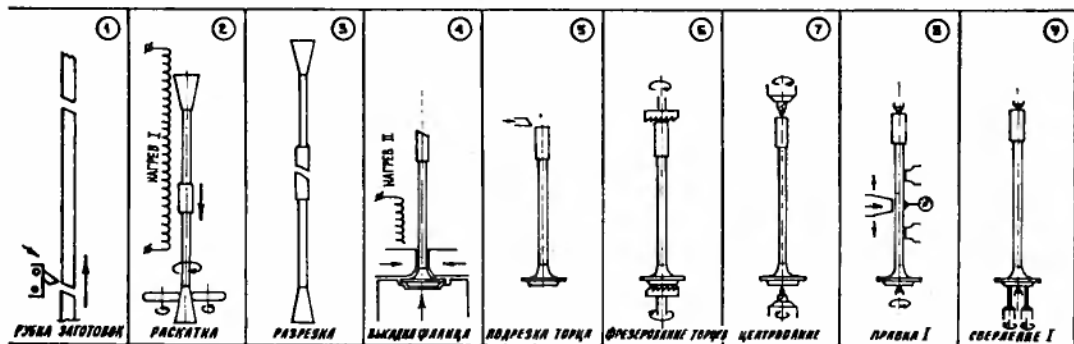
— Сейчас сварку кузова в основном производят многоэлектродные агрегаты, они одновременно соединяют детали во многих точках. А робот работает последовательно, варит точку за точкой. Не проигрывает ли он в производительности?

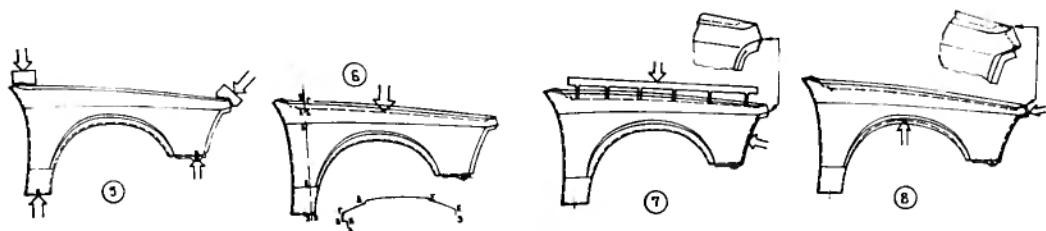
— На многих участках может одновременно работать несколько роботов, а это уже многоэлектродная сварочная машина, но не жесткая, а гибкая, перепрограммируемая. Кроме того, если учесть общее

время установки свариваемых деталей на жесткое основание сварочной машины, на так называемый кондуктор, то бригада роботов окажется в выигрыше. Это и говоря уже о том, что робот своей проворной рукой с большим числом степеней подвижности добирается в такие места кузова, которые недоступны нынешнему оборудованию. Робот-сварщик прекрасно взаимодействует с роботом-манипулятором, программа четко координирует их движения: перенос детали, ее установка, сварка, перенос на следующую операцию или на транспортер — все делается четко, быстро, точно. В технологической линии будут и роботы, выполняющие вспомогательные операции, в частности предварительную смазку ряда мест сварки или будущих закрытых полостей защитной антикоррозионной мастикой. Здесь двух мнений быть не может — на сборке кузовов в гибком производстве роботы вне конкуренции.

— Следует ли из всего сказанного, что для перехода на сборку новой модели кузова достаточно будет лишь сменить программы у всех роботов цеха?

— Не совсем так. Первоначальная сварка кузовных деталей и узлов, как говорят специалисты, их прихват, происходит на жесткой опоре. В нынешних многоэлектродных сварочных агрегатах это и есть кондуктор — массивный металлический шаблон. Именно он и обеспечивает нужную пространственную ориентацию, стыковку свариваемых деталей при первом их соединении, после чего можно — уже без кондуктора — произвести, как обычно говорят специалисты, доварку, окончательно соединить детали большим числом сварных точек. Когда сварку будут вести роботы, своего рода кондуктор тоже нужен будет, но он станет проще и легче. В спроектированной для завода системе сборки три





кондуктора для трех разных модификаций машины устанавливаются на вертикальном барабане, повернув его, можно быстро выбрать любую из трех модификаций кузова. Заметьте, что переход на новую модель при этом тоже резко упрощается — какое-то время выпускаются только две модификации, а на третьем месте поворотного барабана монтируется новый кондуктор. Ну, а участки, где производится доварка, остаются без изменений, здесь оснастка может быть универсальной, и переход на новую модель фактически сведется лишь к изменению программы роботов.

— Будут ли на заводе другие участки в такой же мере гибкие и автоматизированные, как сборка кузова?

— Конечно, будут. А некоторые уже есть. У нас практически без людей осуществляются такие малоприятные для рабочего процессы, как окраска кузова и нанесение гальванических покрытий. И переход на новые изделия на этих больших участках тоже можно осуществить достаточно просто. В частности, оборудование цеха гальванопокрытий в основном перенастраивается нажатием кнопок, задающих режим работы. Но, как я уже говорил, три наиболее сложные и наиболее важные составляющие будущего завода, три главных элемента гибкого автоматизированного производства, предстоит создать. Это линии сборки кузова и прессовый корпус, в общих чертах уже знакомые нам, а также комплекс механической обработки, для которого, как и для прессового производства, строится огромный новый корпус.

Пожалуй, корпус механической обработки должен наиболее ярко демонстрировать совершенство современного гибкого автоматизированного производства. Здесь будут изготавливать разнообразные детали

ходовой части — шестерни, валы, барабаны, детали рулевого механизма, редукторы, а также сложные корпусные детали.

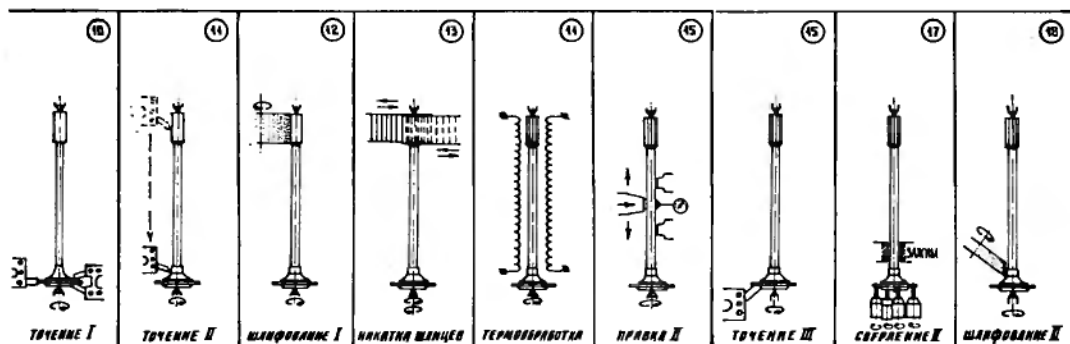
В строящемся корпусе будет работать несколько десятков автоматических линий, они объединят несколько тысяч металлообрабатывающих станков, роботов-манипуляторов, транспортных и контрольно-измерительных установок. Поистине производственная структура гигантских масштабов. И при этом структура гибкая, позволяющая любую автоматическую линию достаточно быстро перестраивать на изготовление новых, хотя и близких по важнейшим параметрам, деталей. Более того, многие линии будут одновременно выпускать две разные детали, а некоторые даже три, причем станки будут сами узнавать, какая из деталей к ним поступила, и автоматически перестраиваться на ее обработку.

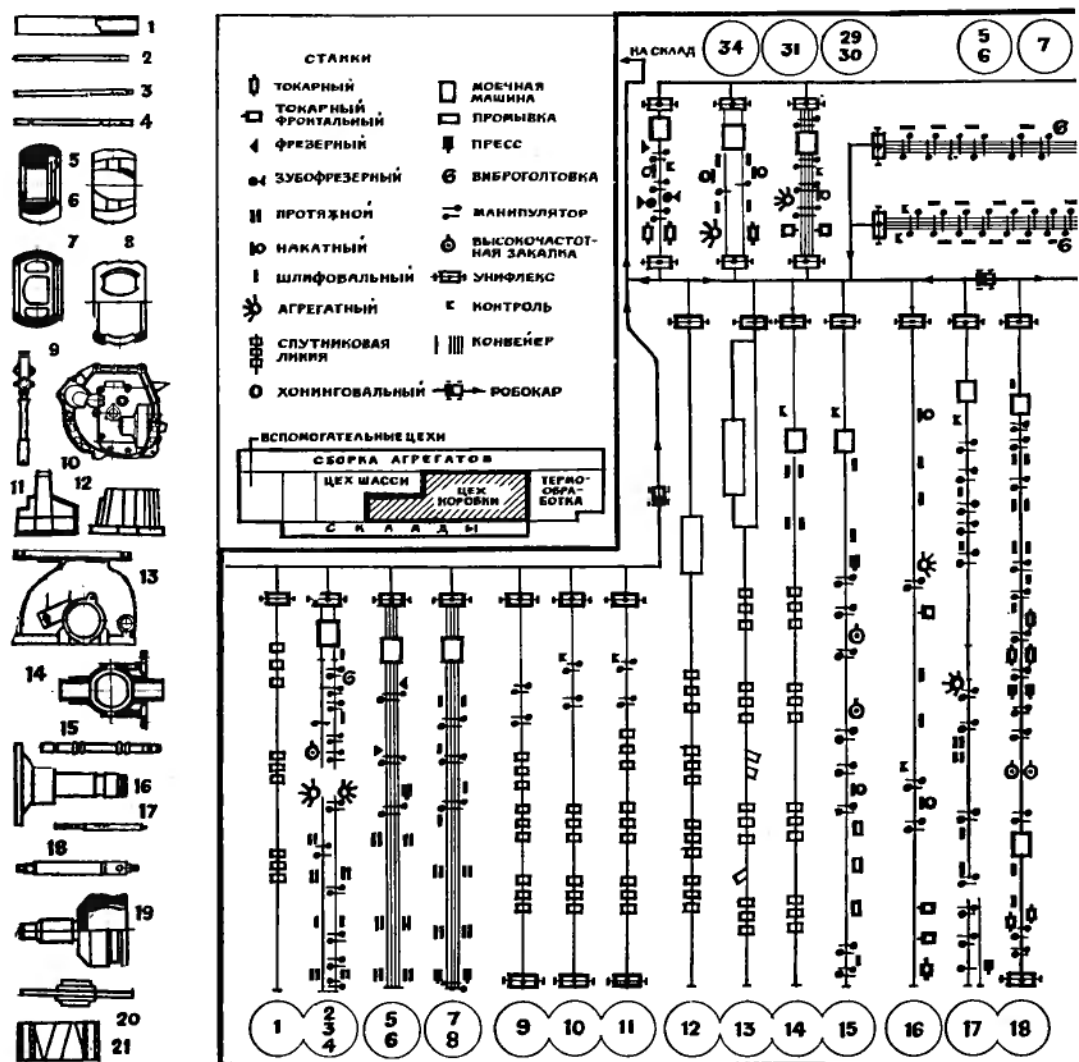
— Отсюда, видимо, уже недалеко до безлюдных заводов...

— Может быть, и недалеко, но не думаю, что к этому абсолюту нужно стремиться. По крайней мере сейчас.

— Но ведь в мире уже существует несколько безлюдных заводов, о них немало пишут в мировой прессе.

— Пока это, видимо, лишь демонстрационный эксперимент, не говоря уже о том, что само понятие «безлюдный завод» требует пояснений. Такой завод обычно работает в три смены — в первую смену бригады специалистов меняют инструмент, настраивают оборудование, а затем завод функционирует в автоматическом режиме. Автоматизация, бесспорно, магистральная линия технического прогресса, но, как показывает мировая практика, предприятия





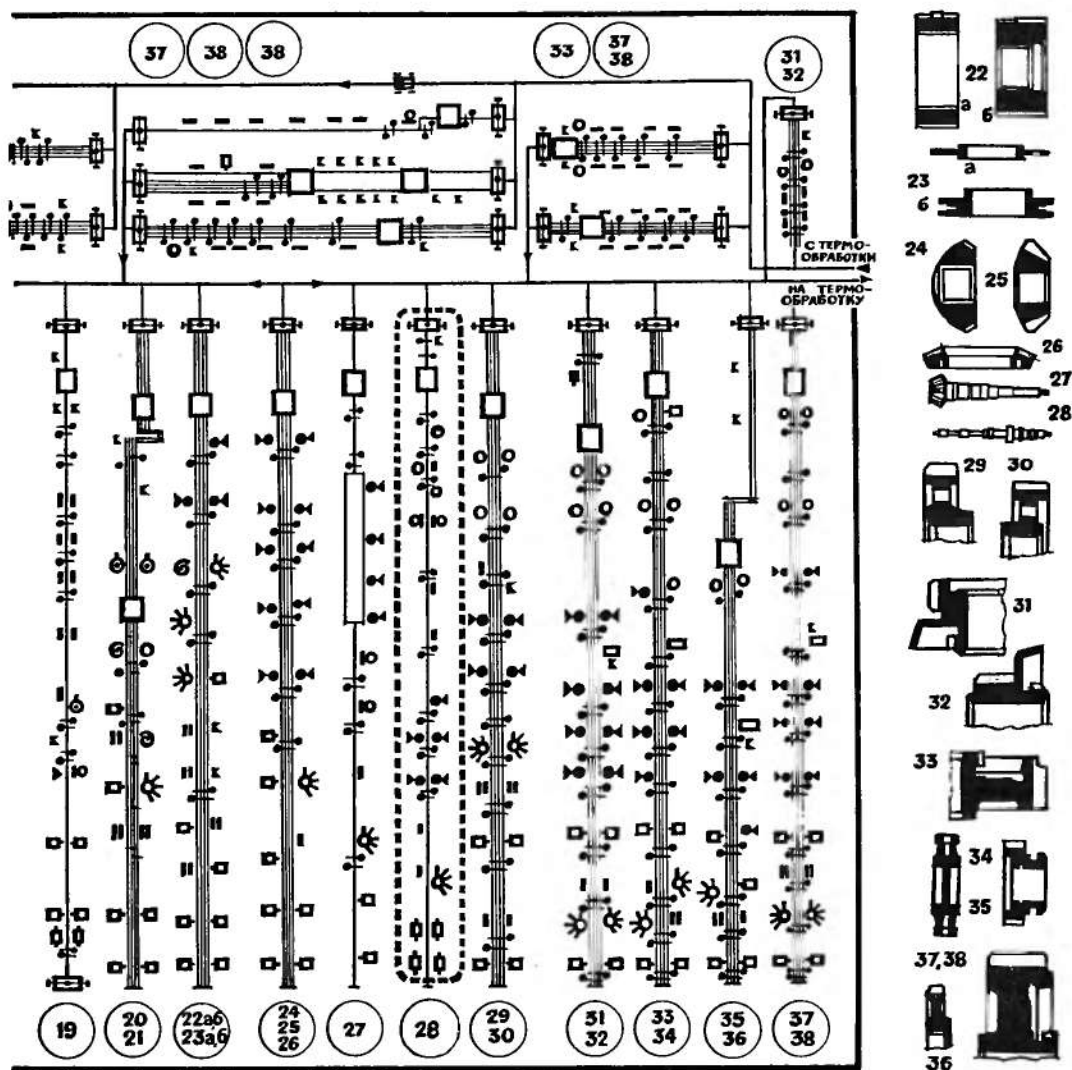
автоматизируются до определенного уровня, оправданного технически и экономически. Судя по всему, в ближайшие годы этот уровень не позволит полностью исключить людей из производственного процесса — это было бы недопустимо дорогим модничаньем, а в ряде случаев даже оказалось бы технически невозможным. Во всяком случае, крупнейшие фирмы, в том числе и очень богатые, создают у себя заводы автоматизированные в большой степени, но не абсолютно. При этом уровень автоматизации может быть разным на разных участках производства. На АЗЛК, например, огромный участок гальванических покрытий, это уже сегодня, по сути дела, безлюдный завод, а на главном конвейере, то есть на линии, где окончательно собирается автомобиль (обивка окрашенного кузова, установка стекол, осветительных приборов, жгутов электропроводки, установка двигателя, ходовой части, системы питания и т. п.), как и сейчас, будут в основном работать люди.

Как отобразить на небольшой журнальной странице гигантские масштабы автоматизированного производства столь сложного изделия, как автомобиль? На АЗЛК одновременно с новым прессовым корпусом (фото на стр. 47) создается новый корпус механической обработки и сборки, где в основном будут выпускаться детали ходовой части автомобиля и коробки перемены передач. В этом корпусе десятки автоматических линий, многие сотни станков, обслуживаемых сотнями роботов-манипуляторов, связанных совершенными системами автоматизированного транспорта, оснащенных специальной системой тары — для деталей (унифлекс), складами автоматизации, электронными системами диспетчеризации и управления.

— Значит, главный конвейер сохранится практически без изменений?

— Ни в коем случае. Во-первых, здесь тоже появятся элементы полной автоматизации и, например, такие, как агрегат для установки колес. Появится много, как их называют, роботов-партнеров — управляемые оператором-сборщиком они будут выполнять тяжелую работу, например, подавать детали к месту установки, пере-





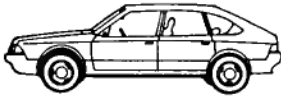
На этом рисунке до предела сжато и упрощенно представлен один из вариантов участка нового корпуса (он заштрихован на плане корпуса, помещенном под условными обозначениями), где более чем на сорока гибких автоматических линиях будет осуществляться механическая обработка деталей, символически показанных справа и слева. Номер детали говорит о том, на какой линии ее обрабатывают; на некоторых линиях обрабатывается несколько деталей одновременно. Чтобы легче представить себе истинные масштабы нового корпуса, заметим, что рабочие чертежи только того участка, который обведен пунктирной линией, это бумажные полотна длиной в несколько метров.

мещать сборочные приспособления и инструмент. Наконец, главный конвейер резко обновится за счет совершенствования внутрицехового транспорта, автоматизированных промежуточных складов, компьютеризованных систем контроля и управления.

Очень хочется подчеркнуть ту огромную роль, которую играют в гибком автоматизированном производстве эти три второсте-

пенных на первый взгляд его атрибута — транспорт, складирование и управление. Поднятые на высокий современный технический уровень, они меняют весь облик предприятия, всю систему организации работ, создают основу той четкости и организованности, без которой автоматизация самих производственных процессов теряет всякий смысл. И наоборот, гибкое автоматизированное производство само предъявляет новые требования к транспорту, складированию и управлению, стимулирует появление принципиально новых технических решений. В качестве примера можно привести транспортные системы гибких металлообрабатывающих линий, где детали не только переносятся от одного станка к другому, но еще и учитываются, сортируются, проверяются и ориентируются в определенном положении.

Другой пример — новый вид внутрицехового транспорта, электрокары-роботы или, иначе, робокары. Питание у них, как и у обычного электрокара, автономное, от



аккумуляторной батареи. Но управляет робокаром уже не водитель, а автоматика. Ее основа — проложенный в полу на небольшой глубине (2—5 сантиметров) кабель. Он определяет маршрут робокара, который медленно движется над кабелем, как бы привязанный к нему. Но движется он по маршруту свободно, без какой-либо видимой связи с направляющим кабелем — движением робокара управляют циркулирующие по кабелю электрические сигналы, улавливаемые установленными на робокаре приемниками. Сигналы передаются без контакта, электромагнитным полем. Вот простейший вариант управления: на робокаре два симметрично расположенных приемника, левый и правый, а автоматика рулевого управления работает так, чтобы все время оставались одинаковыми сигналы, поступающие в оба приемника. Если робокар чуть-чуть отклонится в сторону, то один сигнал станет больше, чем другой, и на рулевой механизм будет подана команда, которая в итоге вернет робокара к его нормальному, симметричному положению над кабелем. Определенная система идущих по кабелю сигналов в сочетании с микропроцессором самого робокара позволяет ему самостоятельно выполнять такие операции, как поворот и разворот в обратную сторону, выбор нужного пути при разветвлении ведущего кабеля, то есть на «стрелке», автоматически выполнять загрузку автоматической линии, подзарядку аккумулятора и другие операции. И в отличие от аналоговых «жестких» устройств, например, в отличие от ленточного транспортера, робокарные системы позволяют менять маршруты, менять адреса и номенклатуру перевозимых грузов, то есть гибко перестраивать транспорт в новой технологической обстановке.

Многое из того, о чем здесь было рассказано, еще предстоит уточнить и доработать в деталях, а некоторые решения нужно считать предварительными. Однако общая картина при этом не меняется.

Заглядывая в недалекое теперь уже будущее, можно попытаться представить себе работу нового комплекса АЗЛК, осуществляющего механическую обработку деталей. Здесь работают десятки автоматических линий, от станка к станку на лентах конвейеров передвигается множество разных деталей. Сотни роботов заняты своим скромным делом — снимают детали с конвейера, устанавливают в станок, в моечный или контрольный агрегат, а затем возвращают на место, на конвейер. К последнему станку автоматических линий или к состыкованному с ним небольшому промежуточному складу причаливают робокары. Они сами загружаются поддонами с набором готовых деталей и увозят их в другой цех — на термообработку. А навстречу им

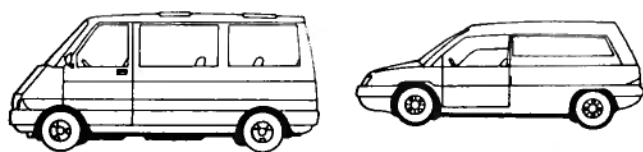
движутся робокары с деталями, уже прошедшими термообработку — их отвозят на другие автоматические линии. Многие тысячи деталей регулярно направляются на автоматический склад или прямо на сборку.

— Впечатляющая картина... Еще недавно с подобным можно было встретиться лишь на страницах фантастического романа... Кто же тот «счастливец», которому предстоит первым испытать новые производственные комплексы АЗЛК? Каким будет новый «Москвич», к выпуску которого сегодня готовится завод?

— Это вполне современный автомобиль как по внешнему облику, так и по техническим и технологическим решениям. Машина переднеприводная — от двигателя вращение через коробку перемены передач передается передним колесам. Ими же, как обычно, управляет руль. Такая компоновка сейчас очень популярна во всем мире, у нас уже выпускается переднеприводный автомобиль «Жигули» (модель 2108), готовится к выпуску переднеприводной «Запорожец» (модель 1102). Правда, в переднеприводных «Жигулях» двигатель стоит параллельно оси колес, а в «Москвиче», как и сейчас, — перпендикулярно. Каждая из этих компоновок имеет свои достоинства.

Новый «Москвич» будет сравнительно легким — исчезнет карданный вал, задний мост, будут широко использованы пластмассовые детали, в частности, пластмассовые балперы. А снижение веса — путь к высокой экономичности. Много сделано, чтобы создать удобства для водителя и пассажиров. Так, скажем, по сравнению с нынешними моделями салон стал шире на 10 сантиметров. Автомобилисты найдут в новой машине много интересных и непривычных пока узлов, например, реечный руль, вентилятор, который приводится в движение не ременной передачей от двигателя, а сидит на оси небольшого автономного электродвигателя; при снижении температуры он автоматически отключается.

Выпуск начнется с модели «Москвич-2141», с одной из наиболее популярных сейчас модификаций пятидверного автомобиля, которая на западе именуется «хэтчбек» (в переводе «задний люк»), у нас ее называют не менее «заграничным» словом «комби». Это несколько уменьшенный за счет скоса задней стенки универсал, у которого однако багажное отделение в значительной мере изолировано от пассажирского салона («Наука и жизнь» № 7, 1982 г.). В дальнейшем одновременно будет выпускаться несколько модификаций «Москвича» — обычный седан, универсал, микроавтобус, а также, возможно, автомобили для такси и для перевозки небольших грузов. Предполагается, что новый «Моск-



Возможные модификации нового «Москвича» (слева направо): хэтчбек, седан, универсал, микроавтобус, машина для перевозки мелких грузов.

вич» займет промежуточное положение между «Жигулями» и «Волгой».

— Сотрудничает ли АЗЛК с машиностроителями других стран?

— Сотрудничает, и весьма активно. Так, например, предприятия ГДР поставляют заводу пресовое оборудование для нового корпуса, Болгарии — ряд систем внутрикорпусового транспорта. С участием западногерманской фирмы «Либхерр» создаются гибкие линии механосборочного корпуса, итальянская фирма «Комау», отделение «Фиата», участвует в создании одной из сварочных линий. Сотрудничает АЗЛК и с фирмами других стран.

— Будет ли новая модель отличаться от предыдущих своей надежностью и долговечностью?

— Для коллектива АЗЛК качество — это сегодня вопрос номер один. Из песни, как говорится, слова не выкинешь, мы осознаем, что несколько лет назад завод ослабил внимание к качеству автомобиля. И понес за это самое суровое из всех возможных наказаний — общественное мнение активно отреагировало на снижение качества «Москвичей», была утрачена хорошая на протяжении многих лет репутация автомобиля. Сегодня положение на заводе изменилось, это подтверждается цифрами и фактами: за последние четыре года потери от брака уменьшились на четверть, число рекламаций — на 15 процентов, многие массовые дефекты практически исчезли. Но что поделаешь, общественное мнение инерционно, оно, как большой маховик, который раскручивали несколько лет, и теперь в один день его не остановишь. Сегодня на заводе ни один из случаев выявленного брака не остается без внимания, без разбора. Уже 43 бригады добились звания «бригада гарантированного качества», за право получить это звание соревнуются десятки коллективов, тысячи рабочих. Еще раз хочу отметить — борьба за качество машины, за старую добрую репутацию «Москвича» сегодня на АЗЛК в центре внимания. И это то, что коллектив принесет в новое производство, с чем придет к выпуску новой модели.

В то же время с переходом на новое производство особое внимание автозаводцев к качеству получит мощнейшую поддержку. Высокое качество закладывается в оборудование и технологию, в системы контроля, в организацию производства, которое будет отличаться не только гибкостью и автоматизацией, но и значительно более высокой культурой, новой более высокой ступенью организации. Вряд ли нужно пояснять, что культура предприятия и четкость его работы в огромной степени влияют на качество продукции, так же,

конечно, как научный и технический уровень.

Приведу две иллюстрации к сказанному, социальную и техническую. Во-первых, более высокому качеству нового автомобиля будет сильно способствовать изменение кадровой структуры, в общей численности значительно большую долю будут составлять высококвалифицированные специалисты, резко уменьшится число работников низкой квалификации и людей без достаточного опыта работы. А вот одна из иллюстраций технических возможностей повышения качества новой машины: будут приняты особо эффективные меры антикоррозийной защиты как путем использования новых конструктивных материалов, так и за счет технологических процессов, которые должны резко увеличить долговечность кузова.

В пределе можно и, пожалуй, уже сейчас нужно думать о производственных системах абсолютного качества, где в принципе не может выпускаться продукция с дефектами, с нарушением технологии или отклонениями от технических условий. Именно не может — оборудование просто, образно говоря, не умеет выпускать брак. Задача поставлена, и в той или иной мере она уже в ряде случаев решается. Во всяком случае, параметры оборудования и технологий, гарантирующие качество, становятся не менее важными, чем экономические или чисто производственные.

Коллектив АЗЛК переживает сейчас напряженное время. Перед нами стоит много конкретных задач, часто непростых. Решая эти задачи, завод опирается не только на передовой опыт мирового автомобилестроения, но и на замечательные достижения наших коллег на Волжском, Камском и других автозаводах страны. То, что делается сегодня на АЗЛК в части реконструкции производства, согласуется с магистральными направлениями прогресса в отечественном машиностроении, и очень важно, что в стране есть отрасли, которые на этих направлениях продвинулись достаточно далеко. Однако есть одна особенность, которая делает научный и технический прогресс в автомобилестроении особо важным. Дело в том, что автомобильная промышленность — это область машиностроения, которая больше других на виду. Она непосредственно соприкасается с миллионами своих потребителей, соприкасается с людьми, работающими в самых разных сферах народного хозяйства. Иными словами, производство автомобилей особенно широко открыто для изучения, для подражания и критики, для использования накопленного опыта в других областях. А это ко многому обязывает.



Контратана, Сталинградское направление, Лето, 1942 г.

## ● К 40-ЛЕТИЮ ПОБЕДЫ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

# НАГРАДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ

### МЕДАЛЬ «ЗА ОБОРОНУ СТАЛИНГРАДА»

Сталинградская битва — одна из крупнейших во второй мировой войне. Враг потерял в ней убитыми, ранеными, пленными и пропавшими без вести всего около 1,5 млн. человек, то есть четвертую часть своих сил, действовавших на советско-германском фронте. Она внесла решающий вклад в достижение коренного перелома как в ходе Великой Отечественной войны, так и во всей второй мировой войне.

Первая стадия Сталинградской битвы (с июля по ноябрь 1942 года) была оборонительной, когда советские войска сдерживали натиск превосходящих сил фашистов. Сталинградцы свято выполняли приказ Нар-

Начало см. стр. 26, 38.

комата обороны от 28 июля 1942 года: «Ни шагу назад!» Советские бойцы стойко защищали каждый метр советской земли.

Есть в районе станицы Клецкой, в широкой донской степи небольшой холм, его обороняли четыре советских воина, имевших два противотанковых ружья. На высотку, где расположились бронбойщики, двинулись сразу около тридцати гитлеровских танков. Но гвардейцы не дрогнули: они отбили несколько вражеских атак, уничтожив при этом 15 танков. Четверо героев, воинов 84-го гвардейского стрелкового полка, не только отразили натиск десятков фашистских бронированных машин, но и сами при этом остались живы. Вооруженному до зубов врагу противостояли советские люди, горячо любящие свою Родину и уверенные в Победе.

В ходе оборонительных боев в районе Сталинграда до второй половины ноября 1942 года фашисты потеряли убитыми и ранеными около 700 тысяч человек, тысячи орудий, танков и самолетов.

В результате контрнаступления Красной Армии (19 ноября 1942 года — 2 февраля 1943 года) сталинградская группировка гитлеровцев была окончательно разгромлена. В январе 1943 года в районе Старого Рогачика младший сержант Сердюков закрыл своим телом вражескую амбразуру. Он посмертно был удостоен звания Героя Советского Союза. Всего в период боев за Сталинград это звание было присвоено 112 человекам. Десятки тысяч офицеров и солдат получили боевые государственные награды. 55 соединений и частей Советской Армии за отличие под Сталинградом прикрепили к своим знаменам ордена, а 183 — стали гвардейскими.

В дни празднования 20-летия Победы в 1965 году город-герой на Волге был

награжден орденом Ленина и медалью «Золотая Звезда».

Но еще во время битвы на Волге, в декабре 1942 года, была учреждена медаль «За оборону Сталинграда». Ею наряду с военнослужащими, сражавшимися в районе Сталинграда, награждались и гражданские лица, принимавшие участие в защите города. Более 10 тысяч горожан-сталинградцев ушли в народное ополчение и плечом к плечу с воинами боролись за родной город. Около 760 тысяч получили медаль «За оборону Сталинграда».

### МЕДАЛЬ «ЗА ОБОРОНУ КИЕВА»

Фашисты рассчитывали молниеносным ударом захватить столицу Украины. Но этот план был сорван. Более двух с половиной месяцев Красная Армия сдерживала натиск превосходивших их по численности пехоты, артиллерии и минометов в два раза, а по самолетам — в полтора раза. Бои велись на фронте протяженностью более 300 километров и глубиной около 600 километров. Киевский плацдарм удерживали также и 200 тысяч киевлян, добровольно вступивших в ряды армии в эти тяжелые дни. Народное ополчение Киева и области насчитывало около 90 тысяч добровольцев. Большую поддержку оказало партизанское движение на территории, временно захваченной врагом.

О многих подвигах советских людей в период обороны киевской земли в 1941 году известно историкам. Но еще больше осталось безвестных героев, кто до последнего вдоха защищал каждый метр своей земли.

Маршал Советского Союза И. Х. Баграмян, участник обороны Киева в 1941 году, в своих воспоминаниях рассказывает о подвиге гарнизона дота № 205, а на «неоднократные предложения окруживших их гитлеровцев сдаться на «почетных условиях»

у них был один ответ: огонь. Ни залпы фашистских орудий, выставленных на прямую наводку, ни отсутствие пищи и даже воды не сломали бесстрашный гарнизон. Он продолжал сражаться в окружении врага, отрезанный от своих подразделений». Только через шесть суток к осажденным пробилась группа бойцов, доставившая пищу, воду и боеприпасы, а также разрешение покинуть дот. Однако даже раненые отказались оставить свою крепость. Еще трое суток герои сдерживали натиск фашистов, пока контрнаступление советских войск не сняло осаду с окруженных.

И все же ценой огромных потерь гитлеровцам удалось в конце сентября 1941 года захватить Киев. Но героическая оборона столицы Украины помогла славным защитникам Москвы, наступление на которую фашисты начали только в октябре из-за задержки под Киевом.

6 ноября 1943 года Киев был освобожден. 65 наиболее отличившихся при этом частей и соединений Советской Армии получили почетное наименование Киевских. В 1961 году в связи с двадцатилетием героической обороны 1941 года Киев был награжден орденом Ленина, а в 1965 году город-герой Киев отмечен медалью «Золотая Звезда».

21 июня 1961 года, в канун двадцатилетия со дня вероломного нападения гитлеровской Германии на Советский Союз, Президиум Верховного Совета учредил медаль «За оборону Киева» (художник — В. Н. Атлантов). Право на эту награду получили все военнослужащие и гражданские лица, принимавшие участие в героической защите города в июле — сентябре 1941 года, а также участники киевского подполья и партизаны, боровшиеся с фашистами под Киевом. В настоящее время медалью «За оборону Киева» награждено около 105 тысяч человек.

(Окончание на стр. 108)



# МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ ЖИЗНИ

В декабре 1984 года научная общественность страны отметила девяностолетие со дня рождения Героя Социалистического Труда академика В. А. Энгельгардта. Этой дате была посвящена научная сессия в Институте молекулярной биологии АН СССР, совпавшая также и с двадцатипятилетием института. Ниже публикуются краткие рефераты ряда докладов (их официальные названия указаны в подзаголовках), прочитанных на сессии и отражающих проблематику исследований советских ученых на передовых рубежах современной молекулярной биологии.

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ: НАСТУПЛЕНИЕ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

**АКАДЕМИК В. А. ЭНГЕЛЬГАРТ — ОРГАНИЗАТОР И РУКОВОДИТЕЛЬ ИНСТИТУТА МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ, ПЕРВОГО ЦЕНТРА МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В НАШЕЙ СТРАНЕ.**

**Академик А. БАЕВ.**

В апреле 1957 года Президиум Академии наук СССР, признавая необходимым резко усилить физические и химические исследования в биологии, постановил организовать Институт радиационной и физико-химической биологии. Именно этот академический институт, более четко очертив диапазон исследований, через 12 лет стал называться Институтом молекулярной биологии (ИМБ).

Организатором нового института и его первым директором стал Владимир Александрович Энгельгардт, уже в то время всемирно известный ученый, чьи труды в области фосфорного обмена клетки и биохимии ферментов составляли славу и гордость советской науки. Достаточно вспомнить, что в начале тридцатых годов В. А. Энгельгардт совместно со своей женой и многолетним сотрудником М. Н. Любимовой сделал открытие, отмеченное впоследствии Государственной премией, открытие, вошедшее в учебники: ими была обнаружена способность структурного белка мышц, миозина, расщеплять молекулу АТФ. Эта типичная функция фермента — расщепление — оказалась присуща белку, на долю которого приходится почти треть веса мышцы, в то время, как считалось, что ферменты присутствуют в клетках в чрезвычайно малых концентрациях. И, вероятно, самое главное — выяснилось, что расщепление молекулы АТФ сопровождается выделением энергии и изменением физических свойств нитей миозина, говоря современным языком, конформационными изменениями молекул фермента. Иными словами, было убедительно показано, что свойства белка как фермента, его физические свойства и его функция взаимосвязаны через химизм расщепления АТФ. Открытие привело к созданию нового направления в биофизике и биохимии — механохимии, как его назвал В. А. Энгельгардт.

Это открытие по своему существу было уже в сфере молекулярной биологии, биологический объект соединил в себе физи-

ческие и химические явления, составившие его молекулярную основу. Поэтому приход В. А. Энгельгардта к руководству новым институтом был закономерным развитием его научных работ в области биохимии, вытекал из предшествующего экспериментального опыта ученого и размышлений над природой жизни. Владимир Александрович подчеркивал: молекулярная биология имеет своей задачей изучение элементарных проявлений жизнедеятельности при оперировании объектами, лишенными жизни. Отмечалось, однако, что существо дела еще и в определенной системе мышления, экспериментирования и оценки опытных данных. Такое понимание молекулярной биологии подтверждено всей ее историей.

Первоначально проблематика института охватывала широкий круг задач: процессы роста, развития, наследственности, иммунитета, вопросы клеточной биологии, механизмы биологического катализа, канцерогенеза и радиационной биологии. Далеко не все направления получили в последующем развитие, а к некоторым, таким, как молекулярная генетика, онкогенез и иммунология, институт обратился значительно позже, фактически в последние годы. В структуре института со дня его основания представлены три аспекта исследования — биологический, физический и химический, однако главным направлением всей научной деятельности было и остается решение биологических проблем.

Решение В. А. Энгельгардта объединить биологов, физиков и химиков под одной крышей было отчасти навеяно выдающимся событием науки двадцатого века — в 1953 году биологом Дж. Уотсоном и физиком Ф. Криком была открыта пространственная структура основного вещества наследственности — ДНК. Пятидесятые годы были временем стремительного развития физико-химических методов изучения белков и нуклеиновых кислот, временем проникновения в тончайшие биологические механизмы, открытия и изучения десятков

новых ферментов, играющих ключевую роль в реализации генетической информации.

И вот позади четверть века. Что можно сказать, взглянув как бы со стороны на развитие молекулярной биологии за этот сравнительно небольшой отрезок времени? Прежде всего необходимо отметить, что молекулярная биология не только не закрыла своих научных проблем, а, наоборот, фронт исследований расширился, открыты совершенно новые биологические механизмы и процессы, мир живого видится сейчас значительно более богатым и сложным и, если хотите, еще более загадочным.

В качестве иллюстрации достаточно назвать представленные на этой конференции исследования, многие из которых велись в последние годы в Институте молекулярной биологии под руководством Владимира Александровича Энгельгардта, а ряд работ — при его активном участии.

Воспитанный В. А. Энгельгардтом дух научного коллективизма, консолидация сил для решения сложных проблем проявляются и в том, что Институт молекулярной биологии ведет много совместных исследований с другими научными центрами страны, такими, в частности, как Институт биорганической химии, Институт кристаллографии, Институт общей генетики, Институт биологии развития, Институт белка, Институт биофизики, а также с молекулярными биологами Болгарии, ГДР, Чехословакии, Франции, ФРГ, США и других стран.

К настоящему времени в институте сложилось несколько крупных научных направлений, которые условно (всякая классификация приближительна) можно было бы охарактеризовать следующим образом.

Структурно-функциональные исследования ставят своей целью понять, какие физические и химические особенности молекул, прежде всего нуклеиновых кислот и белков, определяют ту или иную особенность живых систем. Другое крупное направление связано с изучением механизмов хранения и передачи наследственной информации, коротко говоря, путей от ДНК к белку через мРНК. Это направление обрело новую жизнь с возникновением и стремительным развитием генетической инженерии. Здесь уместно отметить, что развитие генетической инженерии и молекулярной биологии гена привело к быстрому развитию



Владимир Александрович Энгельгардт (1894—1984 гг.) прошел большой путь в науке и жизни. Он родился в Москве, учился в Московском университете, много занимался математикой, химией, медициной и в 1919 году окончил курс с дипломом медика. Затем два года в Красной Армии, на Южном фронте — он начальник госпиталя кавалерийской дивизии. А дальше профессора в Казанском, Московском и Ленинградском университетах, лаборатории ряда ведущих институтов и, наконец, главное дело жизни — организация Института молекулярной биологии. Владимир Александрович, проявив решительность и смелость, возглавил новое направление в биологической науке еще в те времена, когда далеко не всем были ясны его блестящие перспективы.

Академик В. А. Энгельгардт, отдавая всего себя науке, находил время, чтобы щедро делиться своими знаниями. Он, в частности, опубликовал немало прекрасных статей в журнале «Наука и жизнь», таких, например, как «Химия жизни» (№ 6, 1962 г.), «На пути к познанию природы жизни» (№ 1, 1968 г.), «Трансформация энергии в биологических системах» (№ 6, 1969 г.), «Молекулярная инженерия: надежды и опасения» (№ 10, 1974 г.), «Ответственность ученого и глобальные проблемы современности» (№ 5, 1979 г.) и другие.

На снимках: В. А. Энгельгардт в лаборатории (слева); в Институте молекулярной биологии В. А. Энгельгардт (второй справа) принимает лауреата Нобелевской премии Лайнуса Полинга.



институте работ в области молекулярной онкологии и биотехнологии. Здесь уже есть результаты, получившие известность и признание, однако еще большего можно ожидать в ближайшие годы.

Конкретная тематика работ, ведущихся в институте, отражает весь широкий фронт современной молекулярной биологии, полученные результаты в большинстве своем представляют весомый вклад в мировую биологическую науку. Признанием этого вклада может служить то, что работы 20 исследователей института отмечены Ленинскими и Государственными премиями.

В числе нынешних важнейших направлений института можно назвать приращение генетической и клеточной инженерии во всем могуществе их методов к проблемам генетической инженерии растений, к проб-

лемам канцерогенеза, к созданию новых биотехнологических применений, к раскрытию интимных сторон структуры и функции хромосом — хранилищ наследственной информации живых существ, а также новые подходы в изучении биологического катализа и функции белков, так называемую белковую инженерию.

Для В. А. Энгельгардта было характерным умение находить талантливых людей и заботиться о них, доверять им, поддерживать их научный рост. В институте выросли ученые, которые сейчас творчески работают на самых передовых рубежах молекулярной биологии, участвуют в решении фундаментальных научных проблем и важных для страны практических задач, способствуют росту авторитета советской науки.

## МОДЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЙ—«ТЕПЛОЙ ШОК»

СТРУКТУРА ХРОМАТИНА И ДИНАМИКА ЕГО СТРУКТУРНЫХ ПЕРЕХОДОВ ПРИ ТРАНСКРИПЦИИ

Член-корреспондент АН СССР А. МИРЗАБЕКОВ.

В имеющих ядро клетках высших организмов количество наследственного материала молекул ДНК в 1000 раз больше, чем в не имеющих ядра клетках бактерий. Но отличия не только количественные, в ядре сама ДНК существует в комплексе с многочисленными белками, ее полимерные молекулы уложены в компактную структуру — хроматин. Кстати, названия

хроматин и хромосомы от греческого «хрома» — цвет появились из-за того, что плотные структуры ДНК хорошо окрашиваются на препаратах и отчетливо видны под микроскопом.

Большая часть белков в хроматине — гистоны, сравнительно небольшие молекулы, несущие положительный электрический заряд. Если сравнить строение гисто-

### СЛОВАРИК

**Ген** — единица наследования; в молекулярной генетике — участок молекулы ДНК, кодирующий структуру определенного белка.

**Геном** — генетический аппарат, совокупность всех генов на всех хромосомах.

**Гибридизация молекул** — образование комплекса между цепями соответствующих друг другу нуклеиновых кислот, например, между ДНК и РНК, обычно за счет образования водородных связей между основаниями.

**Гистоны** — небольшие по размеру белки, они образуют сердцевину, катушку, на которую спирально намотана ДНК.

**Денатурация** — потеря белком (или ДНК) своих природных свойств из-за того, что нарушена упоря-

доченная пространственная структура цепи.

**Кодон** — три нуклеотида на ДНК или РНК, которые кодируют определенную аминокислоту в белке.

**Локус** — участок хромосомы, в состав которого может входить один ген (иногда не полностью) или несколько генов.

**Лигаза** — ферменты, сшивающие разорванные концы цепи ДНК.

**Комплементарность** — свойство нуклеотидов соединяться в парные комплексы. Например, при образовании двойной спирали азотистые основания образуют пары: аденин-тимин или гуанин-цитозин, их обозначают АТ, ГЦ.

**Нуклеазы** — ферменты, которые расщепляют полимерные цепи нуклеиновых кислот.

**Нуклеотиды** — звенья в цепи полимерных молекул нуклеиновых кислот ДНК и

РНК, нуклеотиды образуются химически связанными молекулами азотистых оснований, остатками сахара и фосфатными группами.

**Олигонуклеотиды** — последовательность из нескольких нуклеотидов, соединенных в полимерную цепочку.

**Основания пиримидиновые и пуриновые** — небольшие молекулы, входящие в состав ДНК и РНК, они способны связываться водородной связью в определенные пары, например, аденин-тимин (АТ).

**Онкобелок** — продукт онкогена, белок, который кодируется онкогеном.

**Онкоген** — ген из генетического аппарата вирусов или животных; активизируясь в геноме клетки-хозяина, онкоген вызывает ее перерождение в раковую.

**Плазмида** — обычно сравнительно небольшая молекула ДНК, замкнутая в коль-



## Многоступенчатая укладка полимерной цепи ДНК в нуклеосомы.

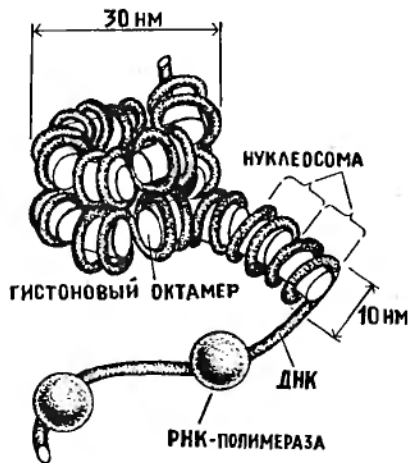
нов у разных видов животных, то делается ясно, что эти белки консервативны и мало менялись в процессе эволюции.

Среди других, негистоновых белков хроматина — ферменты РНК-полимераза и ДНК-полимераза, которые ведут синтез нуклеиновых кислот: из отдельных нуклеотидов ткнут нить РНК или ДНК, перемещаясь по матрице ДНК и считывая информацию, записанную на ней.

Компактная укладка длинной полимерной молекулы ДНК в хроматине (длина ДНК может быть несколько сантиметров, а в хромосоме она сжата до нескольких микрон) происходит в несколько стадий. Сначала ДНК наматывается спиралью на гистоновую «катушку», образуя на ней около двух витков. Такие образования называют нуклеосомами, их удалось увидеть в электронном микроскопе и выделить, воздействуя на свернутую ДНК ферментом нуклеазой в мягких условиях.

Расположенные рядом друг с другом нуклеосомы образуют довольно толстую нить, которая напоминает бусы с прилегающими бусинами-цилиндриками, толщина нити примерно 10 нм ( $10^{-2}$  мкм).

Дальше нитка нуклеосом складывается в суперспираль, толщина которой достигает 30 нм. В свою очередь, такая суперспираль укладывается в виде петель. В таком сверхкомпактном состоянии ДНК не активна: компактная укладка не дает доступа ферментам или белкам-регуляторам — им трудно подойти к активным группам ДНК.



При умеренно активной деятельности, когда начинается синтез на матрице ДНК, суперспираль раскручивается, но укладка в нуклеосомы еще остается. На электронных микрофотографиях удается увидеть в участках умеренной транскрипции нуклеосомы рядом с молекулами РНК-полимеразы, которые ведут синтез РНК.

Что происходит в моменты максимальной активности ДНК?

На электронных микрофотографиях зон ДНК с активно работающими генами были обнаружены участки «голой» ДНК, полностью лишенной гистонового одеяния. Нуклеосом в этих участках не было, а на ДНК сидели только молекулы РНК-полимеразы.

цо, она способна воспроизводить себя в клетке автономно, вне хромосомы.

**Праймер** — небольшая цепь из нуклеотидов, или иначе олигонуклеотид, который служит затравкой при синтезе ДНК.

**Промотор** — стимулятор, участок ДНК, который обычно предшествует гену и регулирует его активную работу.

**Протеазы** — ферменты, расщепляющие молекулы белков на составные части — на аминокислоты.

**Репликация ДНК** — синтез дочерних нитей ДНК, реплик, на исходной матрице, которой служит сама молекула ДНК.

**Ренатурация** — возвращение белку его природных свойств.

**Репрессия гена** — подавление его активности, чаще всего на стадии транскрипции, блокирование синтеза РНК на матрице ДНК.

**Рестриктазы** — ферменты из класса нуклеаз, обладают высокой специфичностью — они разрывают в молекуле ДНК, например, связь между определенными основаниями; в генетической инженерии используют как «молекулярные ножницы».

**Ретровирусы** — вирусы животных, отличаются тем, что наследственная информация в них записана в молекуле РНК; обычно ретровирус имеет в своем составе фермент ревертазу для обратного синтеза соответствующей ДНК на матрице РНК.

**Рибосомы** — внутриклеточные структуры, где на матрице РНК собираются из аминокислот полимерные молекулы белков.

**Сайт** — небольшой участок ДНК, например, последовательность нуклеотидов, соответствующая регуляторному участку.

**Транскрипция** — синтез РНК на матрице ДНК.

**Трансляция** — синтез белка на матрице информационной РНК, происходит в рибосомах.

**Фаг** — вирус бактерий, как правило, содержит только нуклеиновую кислоту (ДНК или РНК), упакованную в белковую оболочку.

**Экспрессия гена** — активная работа гена, то есть реализация генетической информации; экспрессия состоит из двух процессов — генетическая информация переписывается с ДНК на РНК — транскрипция; белок синтезируется на матрице РНК в рибосоме — трансляция.

**Электрофорез** — чувствительный метод разделения биополимеров, например, белков или нуклеиновых кислот, в зависимости от их молекулярного веса и распределения электрических зарядов на молекуле.

Эти данные вызвали сомнение по нескольким причинам. Не потерялись ли гистоны «по дороге», на долгих этапах приготовления образца? Кроме того, некоторые биохимические эксперименты допускали, что на полностью развернутых линейных участках ДНК могут сохраняться гистоны в несколько видоизмененной конформации.

Новый метод, который получил название гибридизации с «белковыми тенями», был разработан в Лаборатории молекулярной организации хромосом Института молекулярной биологии АН СССР. Он позволил проследить, что происходит с гистонами в хроматине при активной работе генов, при работе, так сказать, на полную мощность.

Особо уязвимое место в эксперименте — способ приготовления образца. Действительно, нужно получить информацию непосредственно с места событий, во время активной работы генов, или, наоборот, в момент их «молчания». Зафиксировать взаимодействие белка с ДНК удалось химически, сшив ДНК ковалентной связью с гистонами непосредственно в ядрах клеток, как говорят биологи, «ин ситу» (*in situ*).

При химической сшивке одновременно происходит дробление самой молекулы ДНК на отдельные фрагменты. При этом получается смесь фрагментов разной длины. Электрофорез разделяет их в зависимости от того, какие гистоны пришиты к участкам ДНК. После такого разделения, разорвав химическую связь белок — ДНК, получали уже сами фрагменты ДНК — «белковые тени», которые анализировали методом гибридизации.

Отдельные гены, встроенные в особые бактериальные хромосомы — плазмиды, можно было предварительно пометить радиоактивным фосфором. После этого проводили «сеанс узнавания» — гибридизацию. Эта процедура позволила выбрать из большого количества «белковых теней» только те, которые интересовали исследователей, а именно гены белков теплового шока.

Гены белков теплового шока дрозофилы при температуре окружающей среды ниже

25°C «молчат», а с повышением температуры начинают работать, они программируют синтез особых белков теплового шока, образуя в итоге биохимическую систему реагирования на превышение температуры.

Проведенные эксперименты убедительно показали, что в случае, когда гены теплового шока молчат, ДНК находится в комплексе с<sup>2</sup> гистонами HI (так называют один из типов белков этого класса) и с гистонами, которые образуют «катушку», сердцевину нуклеосомы. В том же случае, когда синтез белков теплового шока идет, но активность генов умеренная, в комплексе с ДНК остаются только белки «катушки», а гистон HI уходит. Если же гены теплового шока работают на полную мощность, практически вся ДНК на активном участке делается свободной от белкового окружения: интенсивный синтез делает ДНК «голой», снимает с активных участков хроматина все гистоны, оставляя свободу передвижения для фермента полимеразы.

Если опять понизить температуру, то ген перестает работать и гистоны возвращаются на свои места.

Пока не ясно в деталях, как происходит этот «уход» и «возвращение» гистонов при разной активности генов. Высказываются предположения, что именно отход гистонов может сам по себе служить регулятором активности хроматина. Ведь, уходя, белки открывают доступ для полимераз или для регуляторных белков, а возвращаясь, наоборот, закрывают участки, где расположен ген.

Можно предположить и обратное: причиной удаления гистонов является само продвижение по цепи ДНК молекул полимеразы. Она сталкивает гистоны с их места в момент синтеза, а когда полимеразы уже прочтет нужный участок и освобождает его, то гистоны опять образуют нуклеосомы.

Какое из предположений окажется правильным, покажут последующие эксперименты.

## ПЕРВЫЕ ВИТКИ СПИРАЛИ

### ВКЛАД РИБОСОМ В ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ БЕЛКА

Академик А. СПИРИН, кандидат физико-математических наук В. ЛИМ.

Живая клетка может ежеминутно производить тысячи белковых молекул. Проблема биосинтеза белков — основная проблема молекулярной биологии — имеет два аспекта.

Во-первых, это биосинтез белка в широком смысле слова. Строение ДНК, гены как единицы наследственности, которые несут информацию о структуре белка, транскрипция (то есть процесс копирования генов в виде РНК), синтез белка в рибосомах — все это успешно исследуется

начиная с 1953 года, многие результаты давно вошли в учебники как молекулярная биология гена. Более того, достижения в этой области уже родили прикладные направления — генную инженерию и биотехнологию.

Второй аспект проблемы биосинтеза — чисто белковый, он связан с организацией пространственной, трехмерной структуры белка. Можно перечислить блестящие успехи и в этой области: расшифрована пространственная структура нескольких де-

Схема сборки молекулы белка на рибосоме. Буквами обозначены основания: А — аденин, Г — гуанин, С — цитозин, У — урацил.

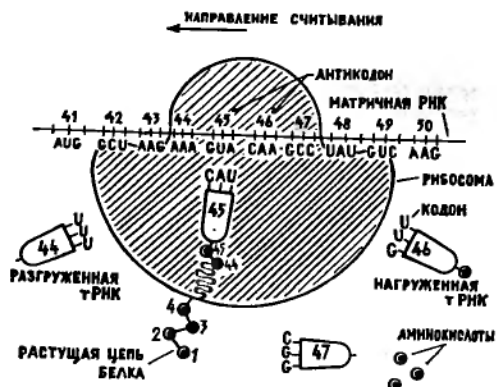
съяков белков, многие белковые молекулы удалось ренатурировать — из развернутой беспорядочной цепи, из денатурированного состояния перевести в активное и заставить выполнять те же функции, которые они выполняют в живой клетке.

Проблема самоорганизации белка, образования его окончательной объемной структуры переросла в самостоятельную фундаментальную проблему молекулярной биологии белков. Решить ее еще только предстоит. Даже сам термин «самоорганизация» в последнее время считают неудачным и вместо самоорганизации говорят о сворачивании белков, так как еще не ясно, всегда ли способен белок сам себя организовать.

Так сложилось исторически, что проблемой сворачивания белка были заняты в основном физики. Уже чуть ли не первые работы вселили почти полную уверенность, что первичной структуры — последовательности аминокислот в молекуле белка — достаточно для формирования его завершённой пространственной структуры, для сворачивания белка. Однако с течением времени все более детальные исследования не только не прояснили вопроса, а привели к тому, что на горизонте появилось облачко неуверенности. Оказалось, что, несмотря на массу усилий, до сих пор нельзя точно предсказать пространственную структуру белка, организацию его активного центра.

Не замедлили появиться и экспериментальные трудности. В живой клетке сворачивание цепи в организованную в пространстве молекулу белка происходит быстро — вышедший из рибосомы белок сразу же приобретает функциональную активность. В лабораторных же опытах, «в пробирке», для того, чтобы вернуть денатурированный белок в активное состояние, каждый раз нужны были особые условия, они подбирались индивидуально для каждого белка, и в этих условиях сворачивание происходило иногда долгие часы и даже дни. Если говорить о выходе готового «продукта», то в таких опытах содержание активных белков иногда составляло лишь доли процента. Многие белки (как правило, крупные молекулы) вообще не удается ренатурировать в биологически активную форму, и эти неудачи списываются на то, что не удалось подобрать условия эксперимента.

Очевидно, все лабораторные трудности возникают потому, что процесс сворачивания в пробирке не похож на нормальный, природный способ организации пространственной структуры молекулы, не похож на то, что происходит при синтезе белка на рибосоме. Поэтому есть все основания рассмотреть возможность, которая как бы сама напрашивается, но тем не менее не была до сих пор четко сформулирована: не может ли сама рибосома вносить решающий вклад в процесс сворачивания белка?



Основной принцип синтеза белка состоит в том, что последовательно, в определенном порядке отдельные аминокислоты соединяются в длинную цепь. Непрерывность этой цепи обеспечивается однотипной химической связью — между карбоксильной группой (COOH) одной аминокислоты и аминогруппой (NH<sub>2</sub>) следующей аминокислоты. Эту связь называют пептидной связью.

Через рибосому протягивается длинная цепь молекулы мРНК — информационной или матричной РНК, в соответствии с записанным на ней генетическим кодом она командует, какую именно очередную аминокислоту присоединить к строящейся белковой цепи. Доставку нужной аминокислоты осуществляет тРНК — транспортная РНК, она прочитывает команду, взаимодействуя своим кодоном с антикодоном мРНК.

В каждый произвольный момент времени в рибосоме оказывается по крайней мере одна тРНК. Через кодон она связана с мРНК, а ее другой конец — вновь принесенная аминокислота — образует пептидную связь с синтезируемой молекулой белка. В следующий момент, когда цепь белка удлинилась на одну аминокислоту, тРНК освободится от своего груза, от аминокислоты, ее химическая связь с белком порвется, и она выйдет из рибосомы. За каждый цикл удлинения белковой цепи матрица, то есть мРНК, продвигается в рибосоме на один кодон вперед, а растущая белковая молекула проталкивается на один аминокислотный остаток.

В чем основные особенности этого процесса? (Очевидно, они-то и отличают сборку белка в рибосоме от свертывания белковой цепи в пробирке.)

1. Белковая цепь растет последовательно, каждый раз приращивая новую аминокислоту к своему растущему концу.

2. Растущий конец всегда оказывается фиксированным: он связан через тРНК с рибосомой, с объектом большим и массивным.

3. Из рибосомы постепенно выталкивается второй, свободный конец белковой молекулы, он вывешивается в окружающую среду. Уже готовый кусок белковой цепи неизбежно должен принимать какую-то пространственную форму. Какую же? И как это происходит?

В самое последнее время появились доказательства того, что уже готовый участок белковой цепи не сразу попадает за пределы рибосомы. Довольно большой кусок цепи, длиной примерно в 40 аминокислотных остатков, находится в рибосоме. Длина этого защищенного рибосомой участка белковой цепи постоянна и не зависит от типа синтезируемого белка, значит, участок пребывает в рибосоме в какой-то определенной и всегда одинаковой конформации.

Был проведен подробный стереохимический анализ и рассчитаны расположения атомов для всех возможных изомеров в промежуточных конфигурациях субстратов: в данном случае субстраты — это растущий конец белковой цепи (пептида) и вновь принесенная аминокислота, химически связанная с тРНК. Для всех 20 аминокислот, то есть всех взаимодействующих пар (их всего может быть  $20 \times 20 = 400$  вариантов), пространственное расположение атомов, участвующих в образовании пептидной связи, должно быть универсальным. Это условие выполняется только в одном случае: когда взаимодействующие аминокислотные остатки — создатели пептидной связи — ориентированы в пространстве так же, как аминокислотные остатки альфа-спирали, одной из форм вторичной структуры белка. Это значит, что существует химический путь вхождения в альфа-спираль, то есть рибосома сама генерирует

спиральную конформацию новорожденного белка.

Нужно заметить, что именно спираль удобнее всего проталкивать внутри рибосомного канала. Напомним, что продвижение белковой цепи в рибосоме происходит при каждом удлинении собирающейся молекулы на одну аминокислоту. Спиральная структура жестче, чем развернутая цепь, потому продвигать ее легче. Кроме того, спираль, очевидно, меньше цепляется за поверхность самой рибосомы.

Итак, логическое следствие конформационного анализа — внутри рибосомы белок создается не в виде ровной длинной нитки, а в виде альфа-спирали и длина свернутого участка соответствует примерно 40 аминокислотным остаткам. Таким образом, в итоге в живой клетке белок сворачивается в сложную структуру не из беспорядочной и бесформенной цепи, как это происходит в опытах при его искусственной ренатурации в пробирке.

Выдвигается предположение: вновь родившийся белок начинает свое существование из некоторой стартовой конформации — альфа-спирали. Не исключено, что в самой рибосоме может существовать особый активный центр, который катализирует сворачивание белка в уникальную пространственную структуру, что и делает белок готовым к выполнению своих функций сразу же после выхода из рибосомы.

## ПАРОЛЬ ДЛЯ ФЕРМЕНТА

### ИЗБИРАТЕЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РНК-ПОЛИМЕРАЗ С УЧАСТКАМИ ГОМОЛОГИИ ПРОМОТОРОВ

Член-корреспондент АН СССР Р. САЛГАНИК.

Четыре типа оснований — аденин (А), тимин (Т), гуанин (Г) и цитозин (Ц), соединяясь в определенной последовательности в полимерную молекулу ДНК, кодируют всю генетическую информацию клетки. Смысл имеют определенные участки ДНК — гены, они программируют последовательность аминокислот в белке.

Хранилище наследственной информации ДНК расположено в ядре клетки, а сборка белков на рибосомах ведется вне ядра, в цитоплазме. Поэтому информация с ДНК переписывается на меньшие по размеру молекулы мРНК, которые в рибосомах служат матрицами для сборки белков. Обычно для одного белка синтезируется одна мРНК, переписавшая один ген.

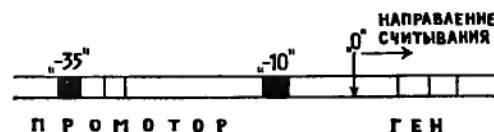
Транскрипцию, перевод генетического кода с языка ДНК на язык РНК, ведет

фермент РНК-полимераза, она синтезирует РНК на матрице ДНК.

Каждому гену на ДНК предшествует регуляторный участок — промотор. Когда составляют карту участка ДНК, содержащего ген, на ней последовательно нумеруют все нуклеотиды. Самый первый нуклеотид, с которого начинается синтез РНК, получает номер 1, здесь начало отсчета — точка О. Все нуклеотиды вправо по цепи ДНК — смысловая часть гена — имеют номера со знаком «плюс»; влево — нуклеотиды промотора — имеют знак «минус». Это чем-то напоминает термометр, и весь промотор получается «ниже нуля».

Прежде чем начать считывать последовательность нуклеотидов гена, фермент РНК-полимераза должна узнать свой промотор, а уже потом, перемещаясь по цепи ДНК, она начнет синтез РНК.

Какое слово-пароль, какое сочетание букв-оснований узнает фермент в промоторе? Универсально ли это сочетание, или



Один из участков карты ДНК, содержащий промотор.

перед каждым геном стоит индивидуальный опознавательный знак? Отличаются ли промоторы у разных биологических видов?

Попытки ответить на эти вопросы предпринимались во многих лабораториях мира. С успехом было доказано, что РНК-полимераза узнает именно промотор — участок ДНК, с которого даже не снимается копия при изготовлении самой РНК. Выяснили длину различных промоторов, например, у бактерий она составляет 50—60 пар оснований.

Особое внимание исследователей привлекли участки промотора длиной в шесть нуклеотидных пар в районах точек «—10» и «—35» на промоторе. Эти минусовые участки оказались удивительно похожими по строению, считают, что именно они нужны для взаимодействия промотора с ферментом.

Важные подробности самого процесса узнавания были выяснены в Институте цитологии и генетики Сибирского отделения АН СССР. Здесь применили новый подход к решению задачи. Миллиарды молекул ДНК расщепляли на множество фрагментов, разных по длине и отличающихся друг от друга по строению; такие фрагменты называют олигонуклеотидами. Полученная смесь, статистический набор олигонуклеотидов, содержала практически все возможное разнообразие фрагментов ДНК. Каждый фрагмент в смеси метили изотопом фосфора, а затем разделяли по длине. В одну фракцию попадали всевозможные (по составу) димеры, то есть блоки из двух нуклеотидов, в другую — последовательности из трех нуклеотидов, в третью — из четырех и так далее. После этого РНК-полимеразе предоставили возможность самой выбрать известную ей последовательность нуклеотидов, самой узнать слово-пароль. При этом полимеразы, связанная с олигонуклеотидом, как и он сам, становилась меченой.

Оказалось, что фермент начинает связывать олигонуклеотиды длиной не менее 9 звеньев. Конечно, связываются и такие цепочки из 10, 11 и т. д. членов, но меньше девяти нуклеотидов РНК-полимераза не узнает. При этом в смеси «девятки» РНК-полимераза связывает не более 1% фрагментов — это и есть «девятки», представляющие собой пароль. Даже если добавить свежую порцию фермента, ничего не изменится — все родственные «девятки» уже связаны и больше ферменту не с чем связываться.

Слово-пароль из 9 букв-нуклеотидов имеет видовую специфичность, и РНК-полимераза одного вида бактерий не опознает чужой пароль, «девятку» из промотора микроорганизмов другого вида.

Оказалось, олигонуклеотиды «девятки» могут очень активно тормозить транскрипцию. Если РНК-полимераза узнала и связалась со свободной родственной «девяткой», то фермент уже не может связаться с истинным промотором гена, в котором содержится тот же пароль, — место связывания на ферменте занято, а оно всего одно. Значит, «девятка» из определенных нуклеотидов подавляет считывание генов, а без этого жизнь невозможна.

Олигонуклеотиды можно получать синтетическим путем и использовать как подаватели размножения различных микроорганизмов. Неоценимое преимущество по сравнению с другими антибиотиками в их видоспецифичности. Слово-пароль индивидуально у каждого промотора, у каждого гена, значит, точно изготовленная синтетическая последовательность, если препарата будет достаточно много, захватит все места на ферменте, причем только на том, на который этот препарат нацелили.

Пока это предположительное направление поисков, и станут ли промоторные олигонуклеотиды новыми лекарственными препаратами, покажет будущее.

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ БЕЛОК—ДНК: МОДЕЛЬ УЗНАВАНИЯ

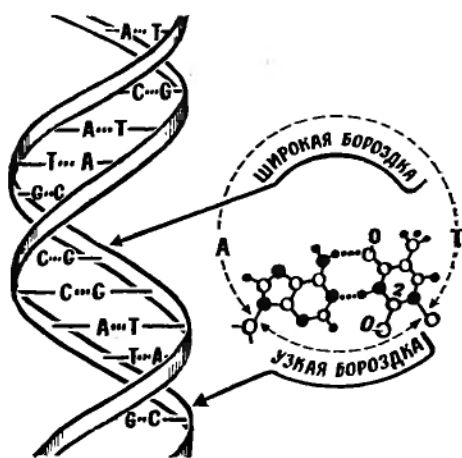
### ВЛИЯНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ НУКЛЕОТИДОВ НА ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЛИГАНДОВ С ДНК

Доктор химических наук Б. ГОТТИХ, кандидат физико-математических наук Г. ГУРСКИЙ.

Трехмерную структуру молекулы ДНК удобнее всего представить себе в виде гибкой лестницы, спирально закрученной вокруг оси. Перилами ее служат чередующиеся остатки сахара дезоксирибозы и фосфатные группы, а ступеньками пуриновые и пиримидиновые основания. Говорят, что две цепи ДНК соотносятся друг с другом, как половинки застежки-«молнии», в двойную спираль их связывают водородные связи между соответствующими парами оснований. Витки спирали образуют две борозды — широкую и узкую, похожие на бороздки сверла. Доступные для взаи-

модействия химические группы оснований располагаются как раз на дне этих бороздок.

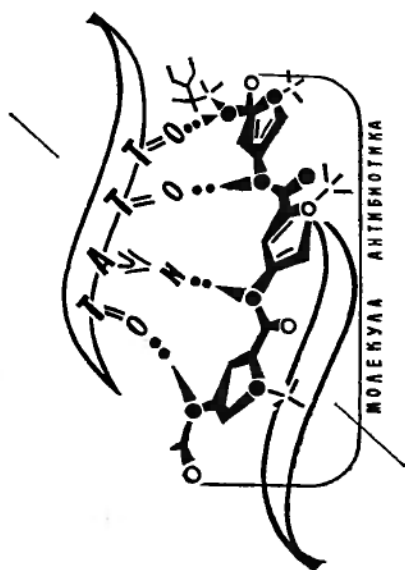
Чередование оснований — это и есть генетический код, с помощью которого записана информация о строении белков. При транскрипции, при синтезе РНК на матрице ДНК, информацию считывает белок РНК-полимераза. Сам фермент РНК-полимераза и регуляторные белки, которые как бы контролируют процесс считывания, должны получить инструкцию о начале, то есть узнать определенную последовательность нуклеотидов на ДНК.



Двойная спираль ДНК образует две бороздки — широкую и узкую. Водородные связи обозначены точками, азотистые основания — буквами: аденин — А, гуанин — G, тимин — Т, цитозин — С.

В чем состоят эти акты узнавания? Подробно на этот вопрос можно будет ответить только после того, как удастся определить, какие именно атомы аминокислотных остатков белка и какие атомы оснований взаимодействуют друг с другом, и какого рода эти взаимодействия.

Тут же появляется множество частных вопросов. Действительно ли спираль ДНК похожа на «молнию» с одинаковыми «зубчиками», то есть устроена ли двойная спираль совершенно регулярно? Какую роль в узнавании играет ее трехмерная структура и как она влияет на регуляцию генов, на их экспрессию или репрессию? Наконец, не может ли белок при взаимодействии с ДНК как-то менять ее геометрию, проникая своими химическими группировками в бороздки ДНК?



Только в последние годы, после того как появилась возможность синтезировать и закристаллизовать фрагменты ДНК и эти фрагменты были изучены с помощью рентгеноструктурного анализа, удалось выявить тонкие особенности строения ДНК. Оказалось, что существуют местные, локальные неоднородности структуры. Они выражаются в том, что такие параметры молекулы, как угол спирального вращения, наклон «ступенек», расстояния между определенными химическими группировками, могут отклоняться от средних значений. Локальные неоднородности зависят от того, в какой последовательности соединены в цепочку основания, то есть зависят от конкретного содержания генетического кода. Еще предстоит выяснить, какую функцию выполняют локальные отклонения в структуре ДНК. По мнению некоторых исследователей, они могут быть трехмерной инструкцией для регуляции активности генов.

Во взаимодействиях ДНК с белком важную роль играют водородные связи. Такой тип связи между атомами энергетически более слабый, чем типичная химическая ковалентная связь, достаточно легко образуется и разрушается при обычных температурах. Очевидно, это дает возможность белку-регулятору достаточно свободно садиться на выбранный участок ДНК и уходить с него, освобождая место другому белку, например, РНК-полимеразе. Активные химические группы оснований на дне большой и малой бороздки в спирали ДНК открывают для взаимодействия с белком атомы азота, кислорода или группы  $NH_2$ , которые чередуются в зависимости от того, в каком порядке уложены в цепь ДНК пуриновые и пиримидиновые основания. Эти атомы участвуют в образовании водородных связей с атомами белка.

Нужно сказать, что такого рода общие соображения, конечно, помогают представить себе, как происходит узнавание белком определенного участка ДНК, но окончательного объяснения этому пока нет. Во всех деталях способ взаимодействия с молекулой ДНК выявлен лишь для некоторых сравнительно простых случаев, для небольших молекул.

В Лаборатории химических основ белкового синтеза и в Лаборатории физики биополимеров Института молекулярной биологии АН СССР впервые была предложена модель и подробно изучен комплекс ДНК с двумя природными антибиотиками — нетропсином и дистамицином А.

Это сравнительно простые соединения, в

Взаимодействующий с ДНК антибиотик размещается в малой бороздке и образует водородные связи с атомами азота и кислорода.

их молекулах несколько звеньев связываются между собой пептидными связями. Благодаря этой особенности, связываясь с ДНК, они могут моделировать белки; ведь аминокислоты в полимерной молекуле белка тоже связаны пептидной связью.

Было показано, что в комплексе с ДНК молекула дистамицина располагается в узкой бороздке, при этом образуются водородные связи так, что в контакте с антибиотиком оказываются пять оснований одной из цепей ДНК. Из пяти звеньев, которые закрывает антибиотик, только четыре участвуют в акте узнавания, а то, каким именно будет пятое основание, не столь существенно. Конформация ДНК при связывании с этим антибиотиком не меняется, она остается в той же спиральной форме, что и свободная ДНК.

Самые последние данные рентгеноструктурного анализа, полученные для комплекса ДНК с нетропсином в группе известного биохимика Д. Дикерсона (США), подтвердили правильность этой модели.

Постепенно от простых случаев исследователи переходят к описанию все более сложных взаимодействий ДНК — белок — регулятор. Сейчас предложено несколько вариантов модели, которая должна объяснить, как работает регуляторный белок *lac*-репрессор. Этот белок подавляет активность генов, которые ответственны за

синтез лактозы у бактерий. Для репрессора известна последовательность аминокислот, их около 300, известно и строение узнающего участка, который отвечает за связывание с ДНК. В модели, предложенной группой сотрудников из Института молекулярной биологии, предполагается, что в комплексе репрессор-ДНК должно быть не менее 20 точек связывания и узнающий участок белка укладывается в малой бороздке ДНК так, что закрывает примерно два витка спирали.

После того, как удастся ответить на вопрос, как происходит узнавание определенных последовательностей нуклеотидов ДНК, очевидно, можно будет детально выяснить, как происходит регуляция активности генов. Чтобы стало ясно, насколько важно решить эту проблему, укажем только на два ее аспекта: включение и выключение определенных генов в определенное время служит основным механизмом, который обеспечивает развитие самых сложных организмов; и, наоборот, нарушение или искажение нормальной активности генов приводит к таким тяжким последствиям, как развитие раковых опухолей. Модели взаимодействия ДНК с малыми молекулами должны оказать практическую помощь при разработке и конструировании синтетических регуляторов генной активности.

## РАК-БОЛЕЗНЬ ГЕНОМА

### ГЕНОМ ЧЕЛОВЕКА: ПРОТООНКОГЕНЫ И ПРОВИРУСЫ

Доктор биологических наук Л. КИСЕЛЕВ.

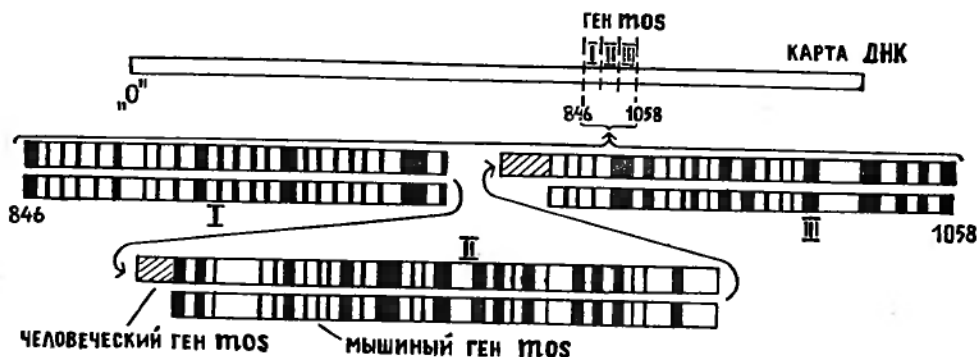
Раковые клетки отличаются от нормальных своим бессмертием — раковые ткани могут безгранично расти, а клетки могут делиться бесконечное число раз. Как понять природу перерождения нормальной клетки в раковую?

Казалось бы, если ученым до сих пор не удалось в деталях выяснить механизмы, которые регулируют рост и размножение нормальных клеток в организме, то для раковых это сделать еще труднее. Между тем история знает немало примеров, когда именно аномалии помогли

исследовать важнейшие жизненные процессы в нормальной клетке.

Вирусы раковых опухолей человека искали на протяжении многих лет, неудачи этих поисков заставили даже усомниться в том, что вирусы могут стать причиной перерождения клеток. Сейчас доказано,

Положение гена *mos* на карте ДНК и сравнение мышиного гена *mos* (нижняя строчка) с человеческим геном *mos* (верхняя строчка), который содержит повторы *Alu*. Одинаковые последовательности нуклеотидов зачернены.



что существуют вирусы (онковирусы), которые приводят к злокачественным перерождениям. Это происходит после того, как генетический аппарат вируса — вирусная ДНК — встраивается в генетический аппарат клетки-хозяина. Таких онковирусов известно уже несколько десятков.

Большинство онковирусов относят к группе ретровирусов, которые отличаются тем, что вместо ДНК хранилищем наследственной информации у них служит молекула РНК. Прежде чем внедриться в генетический аппарат клетки-хозяина, вирусная РНК переписывается в вирусную ДНК. Название «ретро» как раз отражает такой «обратный» перевод наследственной информации. Генетический аппарат ретровирусов содержит всего несколько генов, и среди них онкогены — именно они отвечают за злокачественное перерождение клеток, зараженных этими вирусами.

У позвоночных животных в генетическом аппарате нашли гены, очень похожие на онкогены ретровирусов; сходство означает, что и у вирусов и у животных найдены одинаковые последовательности оснований, которые определяют строение гена. Например, у мышей найден ген *mos* (подобными буквенными сочетаниями иногда с цифровыми добавками обозначают конкретные гены на ДНК или РНК), который соответствует гену *mos* ретровируса, причем этот вирусный ген — онкоген, он вызывает у мышей злокачественную опухоль. В то же время, несмотря на близкое сходство, сам мышинный ген *mos* раковых заболеваний не вызывает. Такие собственные гены животных, схожие с онкогенами, называли протоонкогенами.

Есть ли у человека гены с похожим строением? Чтобы ответить на этот вопрос, исследователям из Лаборатории молекулярных основ онкогенеза ИМБ АН СССР И. М. Чумакову, Е. Р. Забаровскому, В. С. Прасолову и Ф. Б. Бердичевскому потребовалось несколько лет кропотливой работы.

Прежде всего нужно было получить «библиотеку генов», у человека их насчитывается не менее 50 000. Для этого ДНК, в которой хранится вся наследственная информация, с помощью «молекулярных ножниц» — ферментов-рестриктаз разрежали на отдельные куски, а затем эти участки ДНК человека встраивали в генетический аппарат фагов (вирусы бактерий). Таким образом, в каждой ДНК фага появлялся один или несколько генов человека. Эта операция — формирование рекомбинантной, то есть составной, ДНК — не мешает фагу расти и размножаться, размножая при этом гены человека. Более того, сортируя фаги, появилась возможность получать такие гены не все сразу, как это происходит при удвоении ДНК в клетке, а получать сравнительно большое количество одного из генов. Исследователи получили набор семейств фагов (клонов), в каждом семействе содержалось множество одинаковых генов человека.

Следующий этап — один из самых трудных. Из «библиотеки» нужно было из-

влечь нужный «том», тот участок ДНК, который содержал ген человека, схожий с геном *mos* ретровируса. С помощью молекулярного зонда — меченных радиоактивной меткой молекул вирусного гена *mos* — такой «том» был обнаружен и выделен.

Удалось показать, что среди генов человека есть не один, а целое семейство протоонкогенов; иными словами, есть гены, родственные (но не тождественные) вирусному онкогену *mos*. Более того, оказалось, что в генетическом аппарате человека существуют целые участки (локусы), имеющие сходство с генами ретровирусов и протоонкогенами.

Протоонкогены в наследственном аппарате человека? Это звучит непривычно. Конечно, это не означает, что человек генетически запрограммирован так, чтобы заболеть раком. Можно только говорить об онкогенных потенциях генетического аппарата человека. Возникает законный вопрос — зачем человеческому организму эти семена собственного разрушения? Чем заняты протоонкогены в нормальной клетке и как превращаются они в онкогены?

Исследователи детально изучили строение участков ДНК человека, которые похожи на ген *mos*, и обнаружили, что эти участки (локусы), как правило, содержат особые «повторы» (*Alu*), часто встречающиеся короткие последовательности нуклеотидов. Протоонкогены как бы перемешаны с этими повторами.

Как стало известно в самое последнее время, повторы типа *Alu* — это подвижные, «прыгающие» элементы генетического аппарата. Очевидно, внедрение подвижных генетических элементов превращает протоонкоген в молчаливый, он, как принято говорить, делается псевдогеном. Значит, в генетическом аппарате человека существует особый механизм подавления активности протоонкогенов — встраивание в них «прыгающих» повторов снижает онкогенный потенциал человека.

Считают, что онкогены не являются необходимой составной частью генетического аппарата ретровирусов; наоборот, онкогены имеют клеточное происхождение. Они могли быть занесены в нуклеиновую кислоту вируса при взаимодействии вируса с генетическим аппаратом клетки. Вирусные онкогены — это лишь измененные копии протоонкогенов позвоночных.

Зачем же человеку и другим организмам протоонкогены? Белки, которые кодируют эти гены, безусловно, участвуют в жизни нормальных клеток. Предполагается, что эти белки регулируют процессы роста и размножения. Когда же протоонкогены превращаются в активные онкогены, белки, которые они производят, меняются — они начинают выполнять ненормальные функции или же работают в ненормальном месте и в ненормальное время. В результате клетка теряет свою нормальную регуляцию.

*Рефераты подготовили  
В. СМЕРНОВА и И. ХОХЛОВА.*



# СТРОЙКИ ПЯТИЛЕТКИ. ГОД 1985

## ЭНЕРГЕТИКА, ТОПЛИВО, ТРАНСПОРТ

(см. 2-ю стр. обложки)

Топливо — энергетический комплекс — важнейшее звено экономики. В 1985 году на его развитие выделяется средств на 14 процентов больше, чем в 1984-м. Это очень большой рост, если учесть, что общий объем капитальных вложений в целом по промышленности увеличится на 5,5 процента.

Более двух третей прироста производства электроэнергии, составляющего 55 миллиардов кВт·ч, предстоит получить на атомных и гидравлических станциях. На сооружаемых в европейской части страны Смоленской, Курской, Балаковской, Запорожской АЭС предполагается ввести крупные энергоблоки, по миллиону киловатт каждый. Девятый по счету агрегат мощностью 940 тысяч кВт намечено поставить под нагрузку на Саяно-Шушенской ГЭС. В Таджикистане новая энергетическая ступень Вахшского каскада — Байпазинская ГЭС, где дадут ток две турбины по 150 тысяч кВт. Еще две горные гидроэнергетические стройки — Таш-Кумырская ГЭС в Киргизии и Жинвали ГЭС на Кавказе.

За Уралом будут наращиваться мощности преимущественно тепловых станций. Примечательно, что две крупные новостройки расположены по одному «адресу». Это энергоблок восьмисоттысячник на Березовской ГРЭС и первая очередь разреза «Березовский» мощностью 4,5 млн. тонн угля в год — первенцы энергетического освоения угольных месторождений Канско-Ачинского бассейна. Для энергетического комплекса, который здесь создается, предполагается соорудить угольные разрезы единичной мощностью до 60 миллионов тонн твердого топлива в год (примерно столько угля добывалось в стране в 1932 году) и несколько ГРЭС мощ-

ностью по 6,4 миллиона кВт каждая. (Напомним, что в 1940 году общая мощность теплоэлектростанций страны составляла 9,6 миллиона кВт.)

Крупное приращение мощности по 800 тысяч кВт предстоит на Сургутской и Пермской ГРЭС. Больше энергии будут давать тепловые электростанции: Нерюнгринская — в Якутии, Новоангренская — в Узбекистане, Марыйская — в Туркменинии и Азербайджанская ГРЭС.

Уголь становится основным топливом тепловых электростанций, его добыча значительно увеличивается. Прирост мощностей в угольной промышленности превысит 35 миллионов тонн. (Примерно столько же твердого топлива было добыто в 1928 году в целом по стране.) Причем около четырех пятых этого прироста будет получено открытым способом, в основном в восточных районах страны.

Среди новых разрезов «Восточный» (15 миллионов тонн в год) в Экибастузе, «Нерюнгринский» (1 миллион тонн) в Якутии, «Павловский» № 1 (1 миллион тонн) в Приморье, «Ангренский» (700 тысяч тонн) в Узбекистане, «Тал-Юрях» (300 тысяч тонн) в Магаданской области.

Крупная новостройка — шахта «Южно-Донбасская» № 3 в Донецкой области — будет давать 7,2 миллиона тонн угля в год.

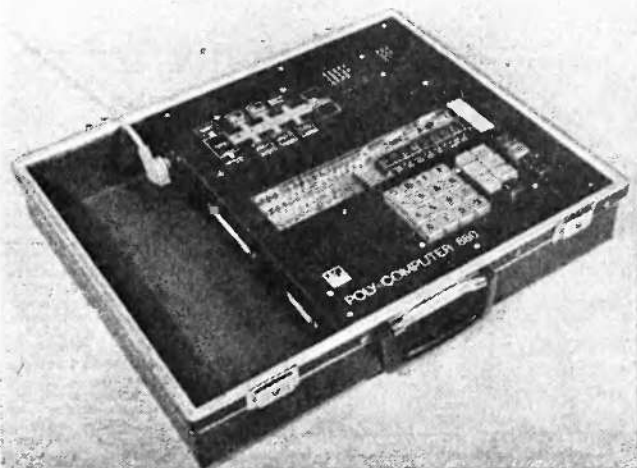
Весь прирост добычи нефти и газа страна получит за счет месторождений Западной Сибири. За сутки здесь извлекают из недр более миллиона тонн нефти и миллиард кубометров природного газа. Для доставки топлива из этих районов в европейскую часть страны высокими темпами строятся мощные трубопроводы, такие, например, как вторая нитка магистрального газопровода

Уренгой — Центр — длиной 3113 километров. Среди газопроводов меньшей протяженности — нитки Курск — Киев — 512 километров, Бейнеу — Александров-Гай — 340, Кутанси — Сухуми — 200 километров. Для транспортировки конденсата из Уренгоя в Сургут будет проложен 755-километровый трубопровод.

Общая протяженность газопроводов увеличится более чем на 9 тысяч километров, а нефтепроводов и нефтепродуктопроводов — более чем на 3 тысячи километров. Крупная стройка этого года — нефтепровод Холмогоры — Клин (1-я очередь) — 963 километра. Подобный трубопровод соединит Саратов и Кузмици (333 километра). Сеть нефтепродуктопроводов пополнится за счет ниток в Северном Казахстане: Петропавловск — Кокчетав — Целиноград и Травники — Кустанай — Аманкарагай общей протяженностью 345 километров, а также между Воронежем и Белгородом длиной 285 километров. (Протяженность газопроводов в стране в 1950 году составляла 2,3 тыс. километров, а нефтепроводов — 5,4 тыс. километров).

На карте также показаны крупные новостройки — нефте- и газоперерабатывающие предприятия.

Железнодорожная сеть страны получает прибавление за счет БАМа, где предстоит сдать в постоянную эксплуатацию участок Чара — Тында — Ургал протяженностью 762 километра. Кроме того, железнодорожная колея свяжет Евлах и Белоканы в Азербайджане, Актогай и Саяк в Казахстане и Холмогоры с Уренгоем на севере Тюменской области. Общая протяженность новых железнодорожных линий составит 1,3 тысячи километров, вновь электрифицированных участков — 1500 километров.



### УЧЕБНЫЙ КОМПЬЮТЕР

В Карл-Маркс-Штадте (ГДР) серийно выпускается разработанный инженерами предприятия «Политехник» в сотрудничестве со специалистами Технического училища учебная ЭВМ «Поликомпьютер-880» (см. фото). Она предназначена для ознакомления с принципами работы ЭВМ и обучения программированию. Как известно, работа электронной машины протекает слишком быстро, чтобы за ней уследить (микропроцессор, использованный в «Поликомпьютере-880», делает в секунду сто тысяч операций). Поэтому в учебной ЭВМ имеется своеобразная «лупа времени» — устройство, которое после выполнения каждой отдельной команды приостанавливает работу. Ход «электронной мысли» можно проследить по огонькам, которые зажигаются на блок-схеме машины и на специальном табло. «Лупу времени» можно и отключить. К ЭВМ прилагается подробное учебное руководство.

Учебная ЭВМ проще обычных настольных, у нее невелика память, нет экранного дисплея и буквенной клавиатуры, хотя и в таком виде она может использоваться не только для обучения, но и в практических целях. А после дополнения клавиатурой, лишним блоком памяти, обычным телевизором она может служить персональным компьютером.

Jugend und Technik  
 № 12, 1984.

### ИММУНИТЕТ Телятам

Детеныши всех млекопитающих получают с молоком матери антитела к возбудителям многих опасных болезней. Но телятам достается лишь небольшая доза антител, так как их рано переводят с молока на другие корма — ведь коровье молоко требуется людям. Поэтому заболеваемость молодняка крупного рогатого скота бывает высокой. Вакцины или специальные сыворотки слишком дороги для широкого применения

в сельском хозяйстве, а их потребовалось бы много, по вакцине на каждое заболевание. Лечение также обходится дорого и требует большого количества рабочих рук. Идеальным решением проблемы было бы повысить общий уровень иммунитета у молодняка, добавить то, что животные не получают с молоком.

Именно на это направлено открытие доктора Павела Спогра из Института молекулярной генетики АН ЧССР. В 1980 году Спогр предложил выделять из крови, остающейся на бойнях, иммуноглобулины, то есть смесь антител, присутствующих в крови, и вводить животным эту смесь в раннем возрасте. Ученый показал, что иммуноглобулины защищают от болезни особенно эффективно, если в определенной пропорции добавить к ним аминокислоту лизин.

В прошлом году выпуск такого препарата, названного «имулизин», начат на предприятии «Биовета», основном в ЧССР производителе ветеринарных медикаментов, биопрепаратов и кормовых добавок. Уже в первый год выпущено около 1200 литров препарата. Каждый теленок должен получить две инъекции. Ожидают, что «имулизин» ежегодно будет давать чехословацким животноводам прибыль не менее 87 миллионов крон и 2500 тонн мяса дополнительно.

Technický magazin  
 № 10, 1984.

### ПЛАСТМАССА для стоматологов

Чехословацкое предприятие «СПОФА-Дентал» показало на выставке, которую проводило в Москве внешнеторговое объединение «Хемапол», двухкомпонентную пластмассу для изготовления пломб и частей зубов. Пластмасса «Эвикрол» через 24 часа после затвердевания имеет прочность чуть ли не брони: выдерживает нагрузку почти три тонны на квадратный сантиметр.

Соб. инф.



## ВАГОН ОСТАНОВИТСЯ ПЛАВНО

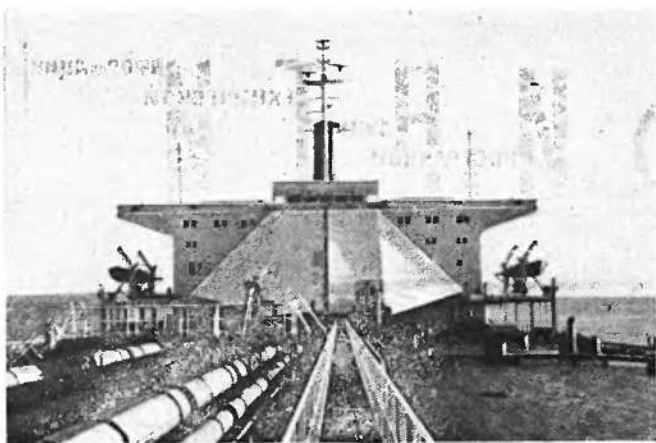
Чтобы вагоны, спускаемые с сортировочной горки, не стучались друг о друга, а останавливались плавно, в Англии сейчас широко используют гидравлические замедлители. Такое устройство представляет собой заполненный маслом цилиндр, в котором может перемещаться плотно пригнанный поршень. Цилиндр крепят в вертикальном положении с внутренней стороны рельсов. Когда реборда колеса наезжают на выступающую шляпку штока, при сжатии масла поглощается определенная энергия. Число таких замедлителей, установленных вдоль участка сортировки, можно менять в зависимости от наклона пути, ожидаемой массы груженых вагонов и их начальной скорости.

Design engineering  
№ 7, 1984.

## ПАРУСА В РОЛИ ОБТЕКАТЕЛЯ

Уже стали привычными колпаки или щиты-обтекатели, отклоняющие вверх поток встречного воздуха на крышах кабин мощных магистральных тягачей. Уменьшая сопротивление полуприцепа, такие приспособления помогают экономить горючее.

Западногерманское отделение компании «Шелл» испытало подобный обтекатель на судне — танкере «Люттина» (полная грузоподъемность 313 тысяч тонн). Перед палубной надстройкой танкера были на-



тянуты два паруса площадью по 150 квадратных метров (см. фото). Их расположили таким образом, чтобы набегающий поток воздуха отводился плавно вверх. В результате сопротивление воздуха резко уменьшилось, и при переходе танкера через Атлантику ежедневно экономилось около двух с половиной тонн топлива.

Umschau  
№ 16, 1984.

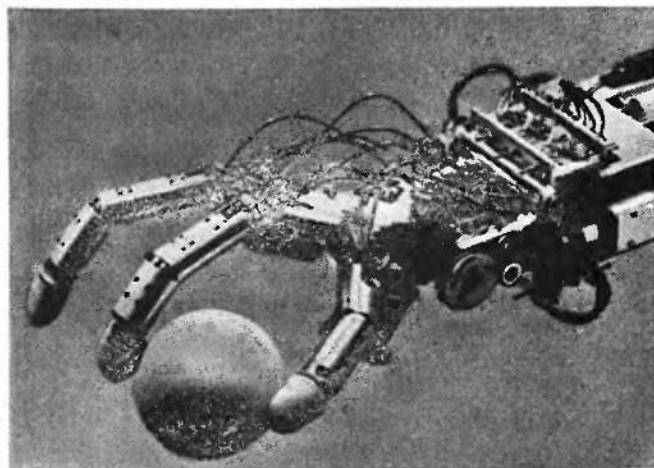
## ТЕПЛОЕ РУКОПОЖАТИЕ РОБОТА

По мнению инженеров японской фирмы «Хитати», все предложенные до сих пор системы искусственной руки для робота слишком сложны и громоздки. Фирма разработала систему, основанную на сплавах с эффектом памяти формы

(см. «Наука и жизнь» № 3, 1980 г.).

Три пальца механической руки держатся в распрямленном состоянии пружинами, а сгибают суставы пальцев проволочные тросики из сплава никеля с титаном. Их согнули в нагретом состоянии, потом охладили и распрямили. Но стоит снова нагреть тросики, и они «вспоминают» свою прежнюю форму и скрючиваются, сгибая суставы руки. Нагреваются тросики электрическим током, а чтобы процесс нагрева и охлаждения проходил быстрее, они сплетены из отдельных тонких проволочек. Степень нагрева, а значит, и сила сжатия регулируются отдельно для каждого сустава микрокомпьютером.

Bild der Wissenschaft  
№ 12, 1984.



## АВТОМОБИЛИ «ШКОДА» В 1985 ГОДУ

На снимке — новая машина марки «Шкода», выпускаемая на заводе в городе Млада - Болеслав (ЧССР). Традиционный для этой марки силуэт скрывает новинки, введенные с нынешнего года. В их числе — более широкая колея колес, реечный рулевой механизм, исключая опасные отказы системы управления, пятиступенчатая коробка передач. Бескамерные шины, широкие бамперы из полипропилена, сцепление с мембранной пружиной диаметром 190 миллиметров делают езду особенно приятной и ставят новую «Шкоду» в ряд престижных машин этого класса.

Соб. инф.

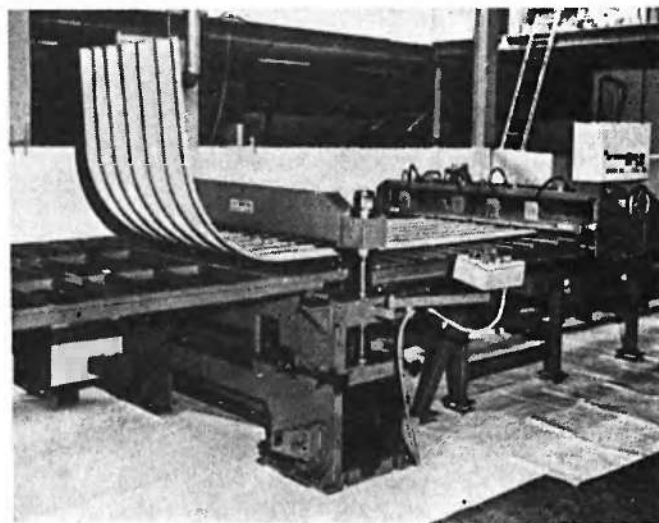
## РЕБРА ТОЖЕ ГНУТСЯ

Ребристые металлические листы при прочих равных параметрах прочнее гладких, однако они не очень удобны при строительстве, так как их трудно изгибать. Голландская фирма «Дюпраль» выпустила автоматизированную гибочную машину, которая обеспечивает изгиб листа под нужным углом без нарушения структуры ребер. Можно обрабатывать стальные и алюминиевые листы шириной до полутора метров при толщине от половины до полутора миллиметров.

Industries et techniques  
№ 547, 1984.

## «СОЛЕТА» — СВЕРХЭКОНОМИЧНЫЙ АВТОМОБИЛЬ

Во многих странах строятся сейчас автомобили с повышенной экономичностью, но они представляют собой скорее курьезы техники и не рассчитаны на практическое использование. Хотя в этих моделях расход горючего снижен до полутора-двух миллилитров (один наперсток!) на километр, их скорость составляет несколько километров в час, помещается в такой машине лишь один человек, причем лежа, а для движе-



ния требуется идеально гладкая дорожка.

Румынский изобретатель Жустин Капрэ создал при содействии автоклуба, НИИ тепловых двигателей и жур-

нала «Штиинца ши техника» сверхэкономичный автомобиль «Солета-125-49-Е», пригодный для использования в качестве неплохого транспортного средства. Это



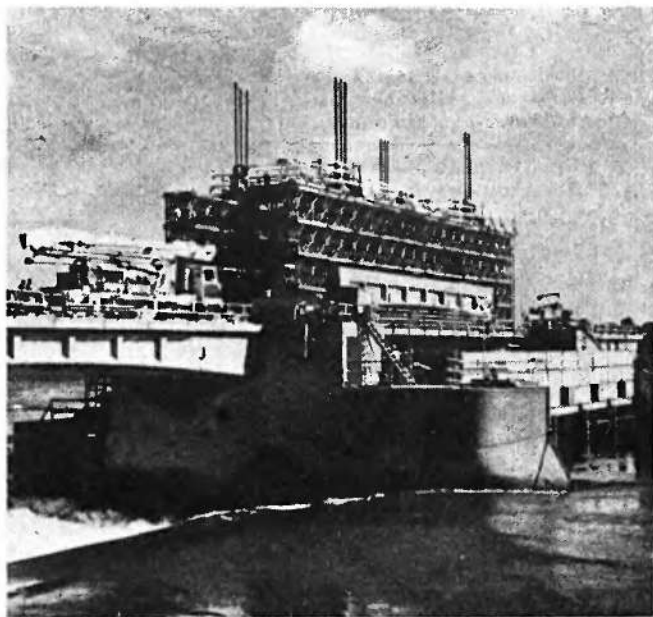
двухместная машина с двухтактным двигателем мощностью 6 лошадиных сил (объем цилиндра 49 кубических сантиметра). Для уменьшения сопротивления воздуха в кузове использованы части фюзеляжа планера. Машина имеет три колеса. При собственном весе 100 килограммов она способна брать груз вдвое больше. Расход горючего составляет около литра на сто километров, максимальная скорость — 80 километров в час. Изобретатель намерен совершить поездку по стране на своей «Солете».

Știința și tehnica  
№ 9, 1984.

## ЛЕЧАТ НИАГАРСКУЮ ПЛОТИНУ

Ниагарский водопад, как известно, давно уже используется для выработки электроэнергии. Проблема подачи воды на турбины регулируется с помощью плотины длиной 630 метров, которой перекрыта река Ниагара в полутора километрах выше водопада. Восемнадцать пролетов этой плотины перегородены стальными щитами, которые могут скользить вверх и вниз между устоями. Каждый устой имеет сверху железобетонную головку, на которой крепятся балки пролета, несущие дорожный настил. Плотину соорудили 30 лет назад, когда не было современных морозостойких марок бетона и полимерных материалов. Под воздействием периодического промерзания и оттаивания и минеральных солей стали разрушаться как стальная арматура, так и бетонное покрытие головок устоев.

Канадская фирма «Онтаро Гидро» приступила к ремонту плотины. Каждое лето предусмотрено ремонтировать две-три головки устоев. Очередной пролет огораживается передвижной перемычкой и осушается. Вся конструкция из несущих балок и настила массой 410 тонн целиком поднимается на 3 метра с помощью 12 гидравлических домкратов. После этого удаляют отбойными молот-



ками поврежденный бетон, пескоструйным аппаратом очищают стальную арматуру от ржавчины. Затем эти места покрывают специальным эпоксидным составом, на который через час наносится свежий бетон. Ремонт одного пролета длится примерно месяц, причем большую часть времени отнимает передвижение перемычки и подъемных механизмов.

Engineering digest  
№ 8, 1984.

## ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Южнее австрийского города Инсбрука прокладывается самый высокий в мире туннель. Расположенный на высоте 3200 метров над уровнем моря и имеющий в длину всего 40 метров, он позволит горнолыжникам кратчайшим путем перебраться с одного склона горного хребта на другой.

■ Такому традиционному британскому занятию, как подстригание газона перед домом, возможно, подходит конец. В лаборатории геновой инженерии английского химического концерна ICI выведена газонная трава, достигающая высоты

2—3 сантиметра и после этого прекращающая рост.

■ В салоне автомобиля, оставленного на солнцепеке, температура может достигать 80, а в южных широтах — даже 100 градусов Цельсия. Японская фирма «Фудзи» выпустила специальные кассеты для автомобильных магнитофонов, не боящиеся сильного нагрева. Пленка и корпус кассеты без повреждений выдерживают нагревание до 110 градусов Цельсия.

■ Французская фирма «Элозаль» выпустила клей для соединения световодов волоконной оптики. Клей затвердевает под действием ультрафиолетового облучения определенной длины волны за 2—30 секунд, в зависимости от мощности осветителя и формы соединяемых поверхностей. До облучения клей долго остается жидким, и можно не спеша точно приладить соединяемые волокна.

■ В ГДР испытали бетон, в который было добавлено перемолотое старое тряпье, непригодное для переработки в бумагу. Бетон с тряпками получился более эластичным, а значит, лучше подходит для дорожных покрытий.

## ПОНЕДЕЛЬНИК

Основной вопрос философии.  
О двух философских лагерях.

Беседа 2-я [Дневная]. О том, что первично,  
а что — вторично.

**Собеседник.** Ну, так в чем состоит основной вопрос всей философии? Вы утром обещали сказать.

**Философ.** Постараюсь, но только все обдумываю, как бы это сделать пояснее. Ведь ты, конечно, сам хорошо знаешь следующее: существует то, что называют «бытием», иначе — все нас окружающее, то есть природа, ее материальные тела и явления; и существует наша мысль, наше мышление, наши ощущения и представления. Значит, есть как бы два мира: один — внешний по отношению к человеку, физический, другой — наш внутренний, психический, причем этот второй мир обретается в нашем мозгу и в связанных с ним органах чувств и нередко именуется душой. Какие же науки занимаются изучением каждого из этих двух миров в отдельности? Первым миром занимаются общественные и естественные науки, вторым — психологические. Философию же интересует в первую очередь взаимоотношение обоих миров, точнее сказать, отношение мышления к бытию. Итак, не само по себе бытие и не само по себе мышление, а именно то, как относится мышление к бытию. В этом и заключается, по выражению Ф. Энгельса, великий, основной вопрос всей философии, ее высший вопрос — об отношении мышления к бытию, духа к природе. Таким этот вопрос, как подчеркивает Энгельс, оформился в особенности за последнее полутора тысячелетие начиная с эпохи Возрождения. И с тех пор он с каждым столетием все больше и больше выдвигался вперед и занимает теперь центральное место в развитии современной философии.

**Собеседник.** А в чем же состоит это отношение мышления к бытию, духа к природе? В чем его суть и как оно вообще возникло и сложилось?

**Философ.** Видишь ли, древние люди призывали считать, что наша душа внутри нас существует автономно от нашего тела, что мыслит и ощущает именно она, но это отнюдь не деятельность нашего физического существа. Считалось, что во сне нас посещают души других людей, а своя собственная душа способна совершать самосто-

ятельные путешествия. Такие сюжеты мы находим и в художественной литературе. Например, в гоголевской «Страшной мести» колдун вызывает к себе душу своей дочери Катерины (во время ее сна), а муж Катерины Данило наблюдает картину встречи колдуна с душой его жены. Когда же человек умирает, его душа будто бы отделяется от его тела и продолжает жить бесконечно. Но где? И отвечали — на небе! Когда же родится новый человек, ему с неба якобы доставляется и предназначенная ему душа.

И вот уже тогда у наших далеких предков стал возникать вопрос: ну а как же относится наша бессмертная душа к внешнему миру, где все смертно и преходяще? Где конкретно она продолжает обретаться после смерти нашего тела? На небе? Ища ответа на такой вопрос, наши предки стали видеть в силах и явлениях природы каких-то особых «духов» — первых богов, из которых постепенно выросло представление о едином боге, о рае, где пребывают души праведников, и об аде, куда попадают души грешников.

**Собеседник.** Ну, а дальше? Как же сформировался все же основной вопрос всей философии? Это пока мне неясно.

**Философ.** Я хотел только сказать, что основной вопрос философии имеет свои корни, свои истоки. В глубокой древности этот вопрос не осознавался, не возникал еще в ясной форме. Но чем больше люди познавали, проникали в суть явлений, тем этот вопрос формулировался более четко. Он звучал теперь, как набат, и требовал ясного ответа: что является первичным — дух или природа, и в этом-то и заключалась самая суть отношения мышления к бытию. Ответ надо было давать со всей определенностью и однозначностью: или дух, или природа. Или мышление, или бытие. Хотя, как мы с тобой увидим, потом делались попытки найти и третий компромиссный ответ на поставленный вопрос. Наиболее же острую форму этот вопрос принял тогда, когда люди задумались над тем, создан ли мир богом-творцом или он существует извечно. Вот мы подошли теперь к самому главному. Ф. Энгельс писал, что философы разделились на два больших лагеря согласно тому, как отвечали на этот вопрос (см. Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 21, с. 283.— Ред.). В том или ином виде одни из них признавали сотворение мира. И такой взгляд переносился в философию. Скажем, согласно Гегелю, весь мир вообще есть не что иное, как постепенное осуществление некоей «идеи», которую он называл «абсолютной», она будто бы обреталась извечно где-то (а где именно — непонятно), причем отдельно и независимо от мира, вроде как бы его мифическая душа. Сотворение мира у Гегеля имеет

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» № 3, 1985.

крайне запутанное объяснение: получалось, словно «абсолютная идея», развиваясь сама по себе, достигает такого момента, что она как бы выворачивается наизнанку и переходит в свое другое бытие («инобытие»), становясь сама природой.

**Собеседник.** Поистине не верится, что такой великий философ-диалектик, как Гегель<sup>1</sup>, мог придумать такую нелепость!

**Философ.** В тебе, дружище, говорит теперь обычный, свойственный всякому благоразумному человеку здравый смысл. Однако среди философов немало таких, чьи взгляды никак не мирятся с человеческим здравым смыслом, но тем не менее получают распространение, а порой становятся на время модными. Возьми, например, епископа Беркли. Он утверждал, что якобы вообще никаких телесных вещей не существует, а есть только наши собственные ощущения или «идеи» (теплое, холодное, мягкое и т. п.), «собрания идей» образуют чувственные вещи. На рубеже XIX и XX вв. махисты подхватили эти воззрения епископа Беркли и выдали их за «философию естествознания XX века». Сокрушительной критике их взгляды подверг В. И. Ленин в своей работе «Материализм и эмпириокритицизм». Беркли, Гегель и другие подобные им философы составляют лагерь идеализма. Те же, кто основным началом считал природу, бытие,— материалисты, которые представлены различными школами.

**Собеседник.** Но тогда тут же возникает вопрос: а как относились друг к другу оба философских лагеря после их возникновения?

**Философ.** Крайне враждебно, как совершенно непримиримые между собою противоположные учения. Между ними разгорелась ожесточенная борьба, это мы видим уже на примере противоположности двух линий в древнегреческой философии: материалистической линии Демокрита и идеалистической линии Платона. Борьба этих двух направлений продолжается и по сей день. Идеалисты всеми силами старались и стараются «опровергнуть» материализм, доказать его мнимую несостоятельность, в крайнем случае — хотя бы его устарелость. Напротив, материалисты же с фактами в руках неоспоримо доказывают несостоятельность любых идеалистических учений, искусственность и надуманность «аргументаций» и «опровержений» со стороны идеалистов. Материализм непрерывно развивается, движется вперед, обогащается решением все новых и новых проблем, выдвигаемых историческим движением человечества и самой науки, за которые в своих интересах пытается ухватиться идеализм.

**Собеседник.** А не могли бы Вы привести

какой-нибудь конкретный пример для иллюстрации своей мысли?

**Философ.** Охотно. Вот религия и подпевающие ей идеалисты признают, что сотворение мира произошло посредством каких-то божественных, сверхъестественных сил. Материализм же категорически отрицает это. Однако одни, более упрощенные материалисты, принимают как нечто само собой понятное природу, бытие, материю за первичное, основное, исходное и ограничивают этим обособление своих материалистических взглядов. Другие же материалисты-диалектики, представители марксистского материализма, опираясь на все данные современного естествознания, утверждают, что мир возник и развился естественным путем по присущим ему законам, без какого-либо вмешательства внемировых сил. Ведь наукой твердо установлено, что задолго до появления человека наша Земля существовала. Известны две гипотезы происхождения планет Солнечной системы. В первом случае речь идет об остывании Земли до температуры, при которой могут существовать жизнеспособный белок и другие биоорганические соединения вроде нуклеиновых кислот; во втором же случае — о разогривании Земли до этой же температуры за счет выделения тепла из находящихся внутри нее радиоактивных веществ. После этого прошло немало времени, прежде чем возникла первая живая клетка с ее ядром и протоплазмой. Разумеется, никакого сознания и даже ощущения еще не было, клетка передвигалась, захватывая пищу, реагировала на тепло и свет, но не больше. Лишь очень медленно и постепенно из отдельных живых клеток стали образовываться многоклеточные организмы. Так постепенно складывалась единая эволюционная лестница. На каком-то этапе эволюции появляются ощущение, органы чувств, а затем зарождаются элементы мышления. Но только с человека (через трудовую практическую деятельность) возникает, наконец, сознание, мышление в его развитой форме. Такой подход позволяет со всей строгостью установить, что действительно сначала была природа, а затем из нее в ходе ее развития возник дух (сознание, мышление). Таким образом принцип развития (а этот принцип является центральным в диалектике) дает возможность совершенно четко ответить на вопрос об отношении духа к природе, мышления к бытию: первична природа, материя, а вторичным, то есть производным от этого первичного, являются дух, мышление, сознание, ощущение. Философское учение об отношении мышления к бытию именуется гносеологией, т. е. учением о знании, или теорией познания. Это название происходит от греческих слов «гносео» — знание и «логос» — учение.

<sup>1</sup> Разумеется, взгляды Гегеля требуют гораздо более серьезного разбора, но здесь мы пока ограничимся сказанным.

Слово «гносео» должно быть знакомо по слову «прогноз». Так вот именно диалектика с ее принципом развития дает исчерпывающий ответ на основной гносеологический вопрос о том, что первично, а что вторично. И Ленин часто подчеркивал, что диалектика включает в себя теорию познания, что обе они неразделимы.

**Собеседник.** Скажите, а все ли философы признают неразделимость диалектики и теории познания?

**Философ.** Нет, не все. Есть такие, которые отрывают учение о бытии от учения о познании и, наоборот — учение о познании от учения о бытии. Так возникает особое течение в философии, именуемое «онтологизмом», что значит «учение о бытии». Его сторонниками были некоторые махисты, которые само бытие толковали идеалистически, как нечто духовное. Их взгляды раскритиковал и высмеял В. И. Ленин. Он писал, что «всеобщая теория бытия вновь открыта одним из махистов после того, как ее много раз открывали в самых различных формах многочисленные представители философской схоластики. Поздравляем русских махистов с новой «всеобщей теорией бытия» (см. Ленин В. И. ПСС., т. 18, с. 355.— Прим. ред.).

Не буду скрывать, что и среди материалистов (и даже считающих себя диалектиками) попадаются иногда подобные «онтологи», которые забывают или не понимают, что нельзя в области философии диалектику рассматривать вне теории познания материализма.

**Собеседник.** А как бы Вы сказали — что такое бытие, материя? Ведь нельзя же в самом деле бытие, материю определить просто как первичное по отношению к духу, мышлению, а на вполне законный вопрос: «что такое дух, мышление?» — отвечать, что это вторичное по отношению к бытию, материи. Тут получается порочный круг. Все равно, что сказать: «Что такое кошелек? — Это то, в чем хранятся деньги. — А что такое деньги? — Это то, что хранится в кошельке». Или еще почище: «Почему селедка соленая? — Да потому, что она плавает в море. — А почему море соленое? — Да потому, что в нем плавает селедка».

**Философ.** Напрасно улыбаешься. Здесь вопрос стоит совершенно иначе. Определить деньги через кошелек, а кошелек — через деньги, которые в нем находятся, — это действительно порочный круг. Но определить одно через другое, ему прямо противоположное, — это вовсе не значит прибегнуть к порочному кругу. Совсем наоборот. Постарайся вдуматься в эту ситуацию.

Возьми, к примеру, свет. Чтобы понять его характер, его действие, нужно обязательно рассмотреть его в сопоставлении с его противоположностью — темнотой. Тогда можно вообще что-либо различить, разглядеть.

Чтобы понять, что такое истина, надо уметь противопоставить ее заблуждению как ее противоположности. Понять по-на-

стоящему, что такое добро, можно тоже только в его противопоставлении злу. Вот ты сказал о порочном круге. И это верно для обычного нашего домашнего обихода, который ты имел в виду в приведенных тобой примерах. Ведь обычно мы подводим какое-либо понятие, которое нас интересует, под более широкое и указываем его отличительные признаки: скажем, петух есть птица с такими-то особенностями. «Птица» — понятие более широкое, чем «петух». Ну, а если мы пришли к самым широким понятиям данной науки, как быть тогда? Например, в географии такими предельно широкими и вместе с тем противоположными понятиями являются «вода» и «суша». Разве можно определить, что такое остров, не сказав обязательно, что это часть суши, окруженная со всех сторон водой. Недостаточно описать рельеф острова, характер его поверхности, его почвы, растительности и т. д. Главным все же будет здесь соотношение суши и воды. Вот точно так же обстоит дело в области гносеологии (теории познания) с определением бытия, материи, с одной стороны, духа и мышления — с другой. Здесь одна противоположность определяется через другую, то есть через отношение к ней этой другой или же через ее отношение к этой другой. Никакого порочного круга здесь нет, а это единственный путь к раскрытию подлинного содержания обоих основных понятий гносеологии. Как видишь, и здесь на первый план выступает диалектика с ее ядром — учением о единстве и борьбе противоположностей. Добавлю, что при борьбе с идеалистами как своими главными противниками материалистам приходится все время выявлять истинные позиции своих противников, ибо они часто скрываются под всякого рода словесной шелухой и терминологическим мусором.

Такова первая сторона основного вопроса всей философии — об отношении сознания к бытию. А вечером поговорим о другой его стороне, которой мы пока не касались.

### Беседа 3-я [вечерняя]. О познаваемости мира и об агностицизме

**Философ.** Теперь нам пора рассмотреть другую сторону того же основного вопроса всей философии — об отношении мышления к бытию. Эта другая его сторона касается уже не того, что первично, а что вторично, а как относятся наши мысли об окружающем нас мире к самому этому миру, или, как писал Энгельс, в состоянии ли наше мышление познавать действительный мир, можем ли мы в наших представлениях и понятиях о действительном мире составлять верное отражение действительности? (см. Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 283.— Прим. ред.) Большинство философов положительно отвечают на этот вопрос. Но ряд других философов отрицают познаваемость мира и его вещей или же по крайней мере полную их познавае-



мость. Эти философы ярлучили наименования «агностииков», от греческих слов «гносео» — «знать» и «а» — частичка отрицания. Одни из них считали, что мы вообще не можем знать, существуют ли вещи внешнего мира и как они устроены, какова их сущность. Таков был в XVIII веке английский философ Давид Юм. Другие же агностиики, например, немецкий философ Иммануил Кант, полагали, что вещи внешнего мира существуют, но каковы они сами по себе, иначе говоря, каковы «вещи в себе», мы никогда узнать не сможем. О них мы знаем только то, как они воздействуют на нас, на наши органы чувств. Однако между этим их воздействием и самими «вещами в себе» нет никакого соответствия. Следовательно, и в этом отношении среди философов выявились тоже два различных направления: одни признают познаваемость мира, другие отрицают его.

**Собеседник.** Выходит, значит, что кто-то берется утверждать, что сложившееся у меня представление о море не соответствует самому морю?

**Философ.** Подожди, не торопись с выводом. Вот ты химик и, конечно, хорошо знаешь, что все химические вещества состоят из атомов и молекул. И что вода образована молекулами  $H_2O$ . Но ведь ты не видел этих молекул! На основании чего же ты утверждаешь, что они существуют?

**Собеседник.** Давно, еще в школе, в химическом кружке я разлагал воду на водород и кислород, потом смешивал эти газы, делал из них гремучую смесь, и у меня снова получалась вода.

**Философ.** Отлично! И все же откуда ты взял, что у тебя взаимодействовали именно молекулы, состоящие из атомов?

**Собеседник.** Мне кажется, что так удобнее и проще объяснить химическую реакцию.

**Философ.** Твой довод никуда не годится. Объяснение опыта должно быть правильным, даже если оно покажется неудобным и сложным, а правильным — значит соответствующим самой действительности.

**Собеседник.** Но как же в этом убедить-ся? Ведь я не вижу ни атомов, ни молекул.

**Философ.** Вот мы и подошли к выяснению того, что нас, собственно, и интересует, когда мы говорим о другой стороне основного вопроса всей философии. Все вещи окружающего нас мира имеют как бы две стороны. Одна внешняя, наружная. Мы ее можем ощущать, видеть, осязать, словом, воспринимать нашими органами чувств. И сомнений в том, что она существует такой, какой она нам кажется в наших ощущениях, у нас не возникает. Эту их сторону мы можем назвать явлением. Это то, как вещи являются нам, воспринимаются нами. Другая их сторона скрыта внутри них. Это их сущность, которую мы не можем ни увидеть, ни услышать, ни ощупать. Она скрыта для наших органов чувств.

**Собеседник.** И все-таки мы о ней узнаем?

**Философ.** Да ведь сама-то вещь не со-

стоит из двух разобценных сторон, как, скажем, ступенька на лестнице из двух дощечек — верхней и нижней. Ведь всякая вещь есть нечто цельное, единое. Обе ее стороны неразделимы, и одна проявляется через другую. И в этом мы видим диалектику мира и его вещей как единство противоположностей — явлений и их сущности. Ставя опыт с разложением и образованием воды, любой обнаружит, что два объема водяного пара при разложении дали при тех же условиях два объема водорода и один объем кислорода, а эти последние, соединяясь, дали два объема того же водяного пара. Вот эти числа и надо было объяснить теоретически, что и сделал итальянский химик Авогадро. Он, конечно, не увидел тут молекул, но догадался о них путем размышления. Сущность вещей нельзя обнаружить чувственно, она постигается только мышлением.

**Собеседник.** Но ведь атомы и молекулы — это частицы материи. А крупные молекулы можно увидеть в электронный микроскоп. Как же можно сомневаться в их существовании, а тем более отрицать их вообще?

**Философ.** В конце прошлого века и в самом начале нынешнего идеалисты разных направлений пытались опровергнуть атомно-молекулярное учение, то есть хотели доказать, что атомов и молекул не существует. Это были махисты, о которых я тебе уже говорил, и «энергетики» во главе с физико-химиком В. Оствальдом. Оствальд считал, что в мире существует только одна субстанция — энергия, а материя и ее частицы — такие, как атомы и молекулы, есть просто выдумка неграмотных материалистов. В конце XIX века было вычислено, что одна грамм-молекула вещества (теперь это зовется моле́м) содержит  $6 \cdot 10^{23}$  молекул. Это так называемое число Авогадро. И вот на рубеже XIX и XX веков был проведен целый ряд измерений числа Авогадро, причем самыми различными методами. Полученные результаты совпали, что неоспоримо доказало реальность молекул, а значит, и образующих их атомов. Эти результаты были настолько убедительны и неоспоримы, что сам Оствальд вынужден был публично признать свое поражение в борьбе против атомно-молекулярного учения и объявить атомы и молекулы реально существующими. Это была крупная победа материализма. Ленин фактически предвидел ее неизбежность, в своей книге он подверг сокрушительной критике махизм и энергетизм.

Повторю тебе еще раз, что идеалисты и агностиики прибегают постоянно ко всякого рода вымученным доводам в целях подкрепления своих позиций и подрыва устоев материализма, как это мы только что видели на примере истории атомно-молекулярного учения. На чем же в общем случае основывается самое решительное опровержение домыслов идеалистов и агностииков? Оно заключено в человеческой практике — в эксперименте. Как говорил Энгельс, если мы можем доказать правильность нашего

понимания данного явления природы тем, что вызываем его из его условий, заставляем его к тому же служить нашим целям, то кантовской неуловимой «вещи в себе» приходит конец (см. Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 21, с. 284.—Прим ред.). Возьми, к примеру, историю с каучуком. В нашей стране, как ты знаешь, каучуконосные деревья не растут. Они тропического и субтропического происхождения, и каучук долгое время импортировался нами из-за рубежа. Встала задача научиться получать каучук искусственно, синтетическим путем. Были выяснены строение этого сложного органического вещества и способы его образования. В итоге каучук из «вещи в себе» стал «вещью для нас», сущность которой химии правильно поняли и сумели воспроизвести в нужных промышленных масштабах. Как видишь, практика, о которой мы с тобой говорили утром, выступила здесь в совершенно иной форме — как критерий познаваемости вещей.

**Собеседник.** Но как же понять такую странную философию, которая провозглашает невозможность правильного знания? Откуда она берется?

**Философ.** Надо учитывать, что самый процесс познания не всегда протекает гладко. Нередко он сопряжен с трудностями и требует преодолевать те или иные препятствия, которые возникают на его пути. Все такие препятствия могут быть преодолены и со временем преодолеваются. Агностики же преувеличивают эти препятствия, объявляя их совершенно непреодолимыми. Отсюда такая неутешительная философия. Каков итог наших сегодняшних бесед? С одной стороны, мы видим лагерь материализма. Он характеризуется материалистическими решениями основного вопроса всей философии (что первично, а что вторично), а именно, признанием

первичности бытия, природы, материи и вторичности мышления, духа, сознания. Что же касается второй стороны основного вопроса философии, то познаваемость мира и его вещей (причем их исчерпывающую познаваемость) признают наиболее последовательные материалисты-диалектики (среди непоследовательных материалистов сплошь и рядом встречаются философы с агностическим уклоном). Для идеализма характерно признание первичности духа, мышления, сознания, психического. А в промежутке между этими основными философскими лагерями оказываются различные школы и школы агностицизма. Одни из них ближе к материализму и выступают даже просто как замаскированный, «стыдливый» материализм. Другие, напротив, сближаются с идеализмом, имеются и такие, которые пытаются уклониться вообще от ответа на основной вопрос всякой философии под предлогом незнания.

Материалистическое решение основного вопроса всей философии — об отношении мышления к бытию — составляет основу теории познания, материализма, которая органически входит в диалектику и образует с ней нераздельное единство. Таков итог наших трех бесед в течение сегодняшнего дня.

#### ЛИТЕРАТУРА

Маркс К., Энгельс Ф. **Манифест Коммунистической партии.** Собр. соч., т. 4. Энгельс Ф., Людвиг Фейербах и конец классической немецкой философии. Там же, т. 21.

Ленин В. И. Три источника и три составных части марксизма. ПСС, т. 23.

Ленин В. И. Карл Маркс, ПСС, т. 26.

Ленин В. И. О значении воинствующего материализма. ПСС, т. 5.

Ленин В. И. Материализм и эмпириокритицизм. ПСС, т. 18.

Кедров Б. М. Как изучать книгу В. И. Ленина «Материализм и эмпириокритицизм». Изд. 4-е. Политиздат, М., 1983.

## Н О В Ы Е К Н И Г И

Попов Б. А. **Приусадебный сад.** М. Россельхозиздат, 1984. 221 с., илл. 120 000 экз. 3 р.

В нашей стране стремительно растет число людей, приобщившихся к любительскому садоводству. Автор книги, ведущий телепередачи «Наш сад», построил свою книгу как календарь садовода.

Тароцци Д. **Верди.** Сокращенный перевод с итальянского. М. Молодая гвардия, 1984. 352 с., илл. (Серия «Жизнь замечательных людей»). Вып. 8 (648). 150 000 экз. 2 р. 60 к.

Автор книги о реформаторе оперного искусства, крупнейшем композиторе-реалисте Джузеппе Верди (1813—1901), использовал не только многочисленные популярные работы о композиторе, но и научные исследования, неизвестные ранее материалы и документы, неопубликованные письма. Все это позволило ему создать яркий и достоверный портрет Верди, показать целую эпоху в истории мировой музыки.

Сименон Ж. **Я диктую.** Воспоминания. Перевод с французского. М. Прогресс, 1984. 520 с. илл. 100 000 экз. 3 р. 10 к.

Книгу предваряют слова автора, обращенные к советскому читателю: «Я сча-

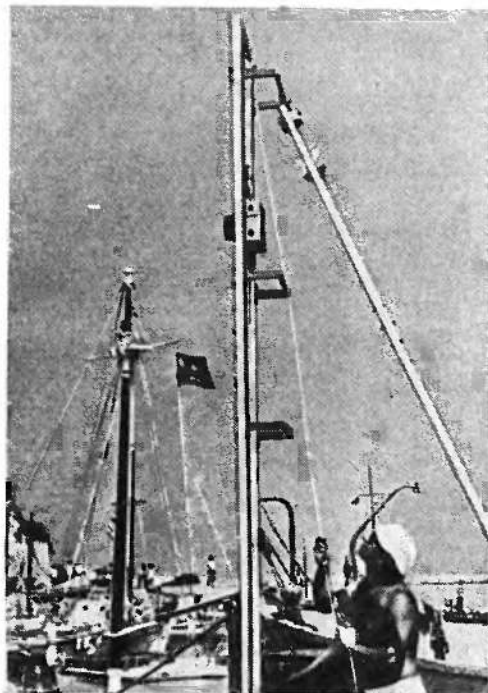
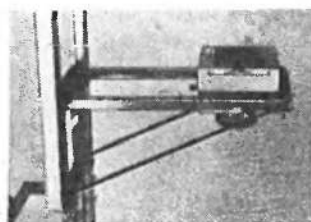
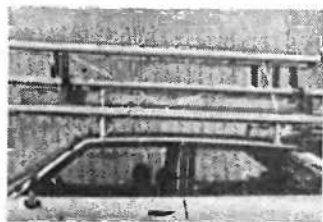
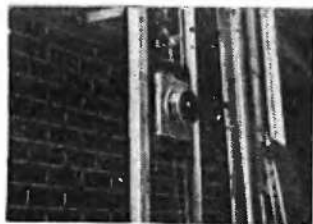
стлив, что после знакомства с циклом романов о Мергрэ и с «трудными» романами мои верные русские читатели смогут прочесть воспоминания и раздумья старика, каким я теперь стал; они названы «Я диктую», потому что я диктовал их на магнитофон».

Ж. Сименон начал диктовать свои воспоминания в 1972 году. Вышел уже 21 том его воспоминаний. Книга знакомит с почти неизвестными у нас сторонами мастерства Сименона.

Басилов В. Н. **Избранный духов.** М. Политиздат, 1984. 208 с., илл. 100 000 экз. 45 к.

Шаманство — одна из ранних стадий в развитии религиозных верований. Главная идея шаманства — необходимость посредника для общения людей с духами. Этот посредник, будто бы избранный самими духами, — шаман. С помощью духов он должен лечить болезни, обеспечивать удачную охоту, пророчить. Перелитки шаманства, возникшего еще в каменном веке, продолжают сохраняться у некоторых народов и в наши дни.

Старший научный сотрудник Института этнографии АН СССР (Москва), кандидат исторических наук В. Н. Басилов долгие годы изучал шаманство. Научные исследования в сочетании с личными наблюдениями автора послужили основой книги.



Фотолюбителям известно, как нелегко сфотографировать фасад высокого дома, стоящего на узкой улочке: верхние этажи никак не умещаются в кадре. Приходится задирать фотоаппарат вверх либо ставить широкоугольный объектив. В обоих случаях получается искаженное изображение. При съемке наклонной камерой дом на фотографии кажется падающим, а широкоугольный объектив искривляет прямые линии по краям кадра. Фотолюбитель или турист готов с этим смириться, но как быть архитектору, которому требуется снимок без искажений?

Для таких случаев в Национальном техническом

## ФОТОАППАРАТ НА МАЧТЕ

университете Греции (Афины) сконструирована складная вышка, на которую поднимается фотоаппарат. Аллюминиевые детали вышки укрепляются на крыше автомобиля, высота подъема аппарата может составлять около девяти метров. В установке использован высокоточный широкоплечный аппарат фирмы «Карл Цейс» (ГДР), поэтому, зная масштаб на получающихся снимках, можно точно измерять архитектурные детали вместо того, чтобы с помощью лестницы или подъемника добираться до них с рулеткой. Вышку можно использовать

и в высоких помещениях (разумеется, сняв ее с автомобиля) для фотографирования архитектурных деталей или росписи купола или потолка.

На снимках верхнего ряда (слева направо): крепление аппарата для съемки зданий; транспортировка складной системы; крепление аппарата при фотографировании снизу вверх. На снимках нижнего ряда — подъем фотокамеры и результат съемки.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ФОТОБЛОКНОТ

Монгольский журнал «Шинжлэх ухаан амьдрал» («Наука и жизнь») немного моложе советского, в этом году ему исполняется 50 лет. На протяжении полувека название журнала несколько раз менялось.

Первый номер журнала вышел в 1935 году, на обложке стояло название «Шинжлэх» — «Новое зеркало». Издателем был Комитет по науке МНР, затем преобразованный в Академию наук МНР.

В передовой статье первого номера говорилось, что цель журнала заключается в распространении научно-технических знаний среди широких народных масс. Журнал уделял особое внимание пропаганде идей марксизма-ленинизма. На его страницах публиковались сочинения классиков марксизма-ленинизма, научно-популярные статьи по актуальным вопросам истории, экономики, биологии, географии, международного положения, а также краеведческие заметки, рассказы о путешествиях и публицистика. Регулярно печатались и произведения классиков мировой литературы, в том числе многих русских и советских писателей и поэтов. Еще в 1935—1936 годах читатели нашего журнала впервые на монгольском языке смогли ознакомиться с романом М. Горького «Мои университеты», романом Д. Фурманова «Чапаев».

## УНИКУМ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Ч. ТИМУР, Я. ДАШ.

Монгольская Гоби — уникальный район, имеющий огромное значение для всей Центральной Азии. Естественные полупустынные и пустынные экосистемы в этом районе до сих пор подвергались лишь незначительным изменениям. Если в Монгольской Гоби не будет осуществлена эффективная программа охраны природы, это в ближайшем будущем может привести к необратимым изменениям в основных экосистемах, сокращению многих популяций диких животных, которые водятся только здесь.

Вот уже около десяти лет здесь существует Большой Гобийский заповедник, учрежденный Указом Президиума Великого народного хурала в декабре 1976 года. Задачи заповедника — сохранение в естественном состоянии мало затронутых деятельностью человека растительных и животных сообществ, типичных для центральноазиатской пустыни. Этот район должен стать своеобразным эталоном мирового значения, где специалисты всегда смогут наблюдать и изучать жизнь дикой природы Центральной Азии.

По своей площади (5,3 миллиона гектаров) Большой Гобийский заповедник — один из крупнейших в мире. Его территория охватывает широкий спектр природных зон, характерных как для пустыни Гоби, так и для Центральной Азии в целом. Основную часть заповедника занимают два типа пустынь: настоящие южные пустыни азиатского типа, распространенные от Каспия

до Хинганя, и своеобразные особо засушливые пустыни, характерные только для Центральной Азии и известные в географической литературе под названием «Мертвое сердце континента». К особенностям природы, создающим уникальность этого района, относятся весьма длительная даже в геологических масштабах географическая изолированность и значительная удаленность от морей и океанов, а также большая высота местности (в среднем 1400 метров над уровнем моря).

Флора заповедника насчитывает более 400 видов растений, многие из которых относятся к ценным лекарственным, кормовым и декоративным. По предварительной оценке, здесь зарегистрировано 49 видов млекопитающих, 15 видов пресмыкающихся, один вид земноводных, птиц — 106 видов. Многие виды крупных млекопитающих, живущие здесь, находятся под угрозой исчезновения и занесены в Красную книгу Международного союза охраны природы: кулан, лошадь Пржевальского, дикий верблюд, снежный барс, красный волк и другие. Заповедник является единственным местом в мире, где в настоящее время существует вполне жизнеспособная популяция дикого верблюда. По данным 1983 года, численность его приблизительно 700 голов.

В составе заповедника выделены два района. Первый занимает преобладающую часть Заалтайской Гоби, его площадь 4419 гектаров, второй находится в пределах Джунгарской Гоби, его площадь 881 тысяча гектаров. Будучи единым административно-научным учреждением, заповедник включает оба эти участка, но их режим различен. Первый участок объявлен абсолютно заповедной территорией, где запрещаются любые виды хозяйственного использования земли. Здесь живут некоторые редкие в Монголии и во всем мире виды растений и животных. Этот район будет использоваться только для научных, по-

С 1940 по 1956 год журнал выходил под названием «Шинжлэх ухаан» («Наука»). Мы печатали результаты совместных советско-монгольских исследований, статьи по сельскому хозяйству, различным областям науки и вопросам образования.

С началом создания материально-технической базы социализма в нашей стране и с успешным внедрением современной науки и техники в народное хозяйство большое значение приобрела пропаганда технических знаний, и в 1956 году журнал получил название «Шинжлэх ухаан техник» («Наука и техника»), соответственно была изменена и его программа. Впоследствии от нашего журнала «отпочковались» отраслевые издания «Сельское хозяйство», «Техника и технология», «Вопросы экономики».

С созданием в 1960 году Монгольского общества по распространению научных знаний журнал становится его органом и получает свое нынешнее название. Сейчас ежегодно выходит шесть номеров объемом по шесть печатных листов. Наши постоянные рубрики — «На переднем крае науки», «Наука — производству», «Зодчий нового общества», «Знание народу», «Заметки наблюдателя природы», «Прошлое, настоящее и будущее», «В мире фантастики» и т. д. Среди авторов — около 300 активистов Общества по распространению научных знаний, в том числе видные монгольские ученые. Большое внимание мы уделяем пропаганде достижений советской науки и техники, причем для этой цели зачастую переводим статьи из советской «Науки и жизни». Число подписчиков нашего журнала более 15 тысяч, в том числе более 300 экземпляров каждого номера идет в другие страны.

Мы благодарны редакции «Науки и жизни» за предоставленную возможность ознакомить советского читателя с некоторыми материалами нашего журнала.

Л. ЖАМБАЛДОРЖ,  
главный редактор журнала.

знавательных и педагогических целей. Второй участок получил название «Джунгарско-Гобийский фаунистический заказник-резерват». Здесь допускается — но только после тщательных исследований! — использование отдельных частей территории в качестве пастбищ. Если на первом участке популяции диких животных должны оставаться в нетронутом состоянии, ученые не могут вмешиваться в их жизнь, то на втором можно проводить исследования и практические работы, направленные на улучшение состава имеющихся диких популяций.

Дирекция заповедника подчиняется Министерству лесов и деревообрабатывающей

промышленности МНР и работает в тесном контакте с Институтом леса.

Большой Гобийский заповедник как эталон уникальных экосистем, сложившихся в Центральной Азии, входит в создаваемую под эгидой ЮНЕСКО и другой специализированной организации ООН — Программы ООН по окружающей среде — сети так называемых биосферных заповедников, которые, будучи разбросаны по всему земному шару, должны сохранить для грядущих поколений все богатство живой природы. Неоценимую помощь в создании и работе заповедника оказали и продолжают оказывать многие специалисты из других стран, в том числе из Советского Союза.

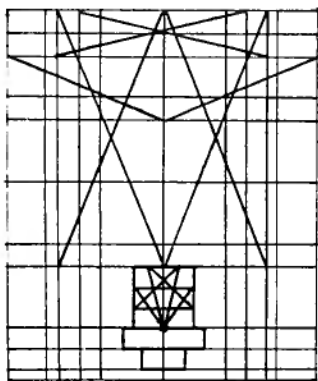
## ЧЕРТЕЖ У ДРЕВНИХ МОНГОЛОВ

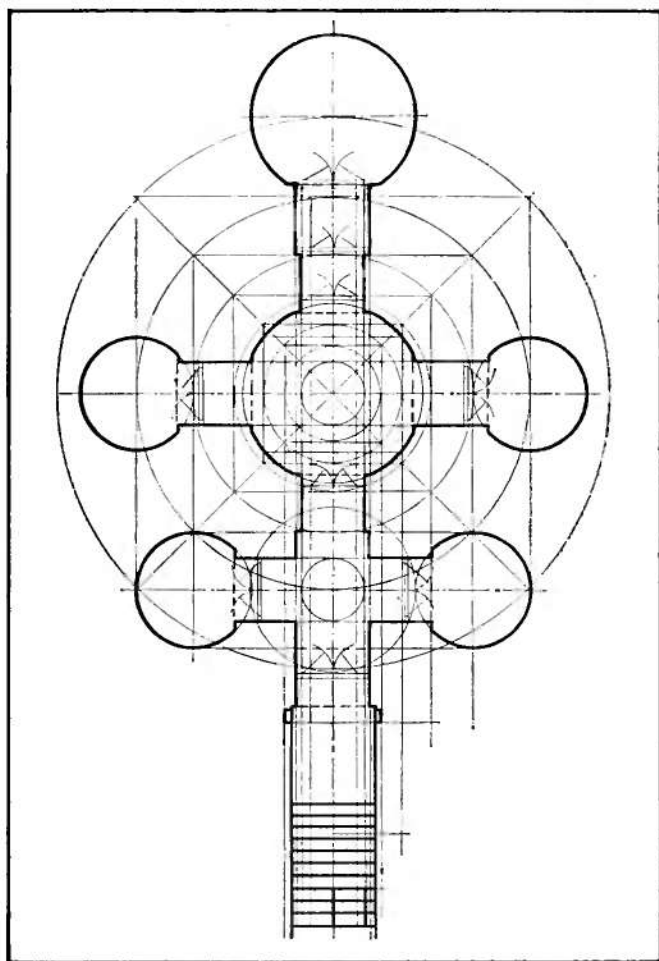
Первые следы наскальных изображений, обнаруженные на территории МНР, относятся к палеолиту. Они характерны тем, что были выполнены без применения перспективы. Этот метод изображения позволил древним художникам лучше передавать очертания предметов.

Примечательно, что на наскальных рисунках, относящихся к бронзовому веку, встречается очень много изображений боевых колесниц. Они выполнены с разных точек зрения, как сказал бы современный чертежник, — в разных про-

екциях. С помощью этих рисунков древние монголы пытались дать полную информацию о конструкции колесницы и представлении о ее форме. Рисунки могли служить руководством для изготовления подобных колесниц. Эти рисунки можно рассматривать как первую попытку изобразить на плоскости конкретные предметы в трехмерном пространстве.

Наскальное изображение колесницы. Геометрическое построение композиции буддийской иконы.





План гробницы императора киданей.

Фотокопия этого уникального памятника древней науки побывала на борту космического корабля «Салют-6». На орбиту ее доставил первый космонавт МНР Ж. Гуррагча. Сейчас она с автографами советских космонавтов вместе с оригиналом находится в публичной библиотеке Улан-Батора.

Самые первые сообщения о применении чертежей в строительном деле в Монголии относятся к 1278 году. В исторических источниках того времени упоминаются имена архитекторов, проектировавших здания, — Маншор, Бульцу, Газан и другие.

Были найдены чертежи храмов и других сооружений, относящихся к XVI—XIX векам, например, храмов Доржпубрана, Сангиндалай. Чертеж храма Доржпубрана, построенного в конце XVIII века в Урге, составлен по способу ортогонального проецирования, и была изображена половина вида с половинным разрезом. На чертеже указаны размеры, масштаб выражен модульной сеткой. Используемый способ построения является одной из разновидностей метода Монжа. Однако методы, основанные на этих принципах, не могли тогда получить в Монголии дальнейшего развития на научной основе. Дело не шло дальше их эмпирического применения на практике.

При анализе памятников материальной культуры можно обнаружить, что многие изделия сделаны на основе построений практической геометрии, по чертежам.

Дошедшие до нас исторические источники и памятники показывают, что в Монголии практиковалось составление географических карт. Для них применялся один из своеобразных вариантов полярной системы координат.

Кандидат технических наук,  
доцент Б. ГОНЧИГДОРЖ.

стве. Это уже зародыш чертежа.

Анализ сохранившихся до наших дней памятников культуры ранних государств, существовавших на территории Монголии, показывает, что монголы уже в древности пользовались схемами и чертежами для практических потребностей. Например, анализ планировки и архитектоники гробницы Киданьской эпохи X—XII века нашей эры показывает, что эти сооружения были воздвигнуты на основе сделанных заранее конкретных геометрических построений. Интересно, что в

соотношениях размеров этих сооружений часто встречаются отношения, характерные для так называемого «золотого сечения».

Сохранившиеся древнемонгольские чертежи можно разделить на следующие виды: геометрические построения, строительные чертежи, чертежи изделий, географические карты. Нам известны математические и астрономические чертежи, схемы композиции буддийских икон и геометрических орнаментов.

В математических и астрономических трудах древнемонгольских ученых, кроме планиметрических, стереометрических и тригонометрических чертежей, встречаются проекционные чертежи. К ним можно отнести карту звездного неба, которая выполнена стереографическим методом.





## УТОЧНЕНИЕ

Едва великий английский писатель Чарльз Диккенс в феврале 1841 года ступил на американский берег в Нью-Йорке, как его тут же атаковала толпа газетчиков, горевших желанием узнать о первых впечатлениях романиста от этого города.

— Нью-Йорк, — ответил тогда Диккенс, — это ад в миниатюре.

Когда же писатель возвращался на родину, в порту его провожали репортеры всех крупнейших газет, и все тот же корреспондент поинтересовался, не изменилось ли мнение писателя об этом городе.

— Да, — сказал Диккенс. — Теперь у меня есть все основания полагать, что ад — это ваш Нью-Йорк в миниатюре.

## СЕНСАЦИЯ С РАЗОБЛАЧЕНИЯМИ

Известный американский популяризатор науки Мартин Гарднер (он знаком советскому читателю по книгам «Теория относительности



для миллионов», «Математические чудеса и тайны» и другим) однажды опубликовал в журнале «Сайентифик америкен» пародию на сенсационную псевдонаучную статью. Темой он избрал «таинственные силы пирамиды». В статье утверждалось, что колпак пирамидальной формы замедляет старение носящего его человека, повышает ценность положенных под него пищевых продуктов и возвращает остроту старым бритвенным лезвиям. Рекламиривался и ряд других необычных и крайне таинственных свойств пирамиды.

Когда апрельский номер журнала с этой статьей вышел из печати, Гарднеру позвонил владелец издательства, специализирующегося на выпуске дешевых книжек с околonaучными сенсациями, и предложил договор на издание целой книги о чудесах пирамиды. Писатель терпеливо разъяснил собеседнику, что вся статья была лишь шуткой.

— Что ж! — вскричал ничуть не обескураженный делец. — Тем лучше! Вы издадите у меня сначала одну книгу — о таинственных силах пирамиды, а затем вторую — с разоблачающей критикой этой лженаучной теории!

## МЕНДЕЛЕЕВ О ДИССЕРТАЦИЯХ

Многолетний сотрудник Д. И. Менделеева, известный химик В. Е. Тищенко рассказывал в своих воспоминаниях о выступлении Менделеева на защите одной слабой диссертации.

— Диссертации пишутся двояко, — сказал ученый, — одни — по практическим соображениям, потому что надо получить степень. Я, конечно, не говорю, что ваша диссертация для этого представлена... Один берет тему какую попало, лишь бы диссертация вышла. Другой задает определенную идею, начинает с маленькой работы, которая постепенно развивается и в конце концов сама выливается в ученую диссертацию. Или буду говорить образно. Один идет по темному лабиринту ощупью, может быть, на что-нибудь полезное наткнется, а может быть, лоб разобьет. Другой возьмет хоть маленький фонарик и светит себе. И по мере того, как он идет, его фонарь все разгорается, наконец, превращается в электрическое солнце, которое ему все кругом освещает, все разъясняет. Так я вас и спрашиваю: где ваш фонарь? Я его не вижу!

# ХИМИЯ И СНАБЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА ПИЩЕЙ

Есть такое выражение: «зарабатывать на хлеб». Вдумаемся в него: разве на хлеб уходит столь уж значительная часть от нашего заработка! Нет, конечно, всего лишь доли процента. Почему же возникла столь «нелогичная» поговорка! Потому, что когда-то дело обстояло совсем иначе. Например, в XVIII веке средний европеец расходовал на хлеб и муку более половины своего бюджета.

Снижение цен на хлеб, происшедшее к нашему времени, объясняется возросшей урожайностью злаковых культур. Не последнюю роль в этом сыграла химия, давшая земледельцам хорошие удобрения.

Конечно, люди питаются не хлебом единым. Полноценный рацион составляется широким набором продуктов земледелия и животноводства. И тут по сей день существует еще немало проблем. Вот одна из них: существенного расширения возделываемых земель не предвидится, а население планеты все растет. Чтобы прокормить его, необходимо и далее интенсифицировать земледелие. И вновь большие надежды возлагаются здесь на химию.

Ее роль в снабжении человечества пищей обсуждалась на двух конференциях, организованных за последнее время Международным союзом по теоретической и прикладной химии (ИЮПАК). Одна из них, носившая название «Химия и снабжение человечества пищей. Новые перспективы», состоялась в декабре 1982 года в Маниле. Другая проходила в Гааге в июне 1984 года под девизом «Биохимические процессы — мосты, позволяющие встретить будущие нужды человечества».

Автор статьи, принимавший участие в обеих конференциях, рассказывает о том, как химия способствует развитию земледелия.

В решении возникающих при этом научных и техникологических проблем значительны успехи советских ученых. Достижения отечественной науки и технологии, творческое использование опыта зарубежных коллег — все это обеспечивает весомый вклад наших химиков в выполнение Продовольственной программы.

Доктор химических наук Г. ЗАЙКОВ.

## КАК ЭКОНОМИТЬ ВОДУ

Сейчас леса занимают на Земле 57 миллионов квадратных километров; саванны и степи — 24 миллиона; тундра, пустыни, болота — 52 миллиона. На долю обрабатываемой пахотной земли приходится всего лишь 15 миллионов квадратных километров. По данным опубликованного в США группой экспертов «Глобального доклада к 2000 году», эту площадь вряд ли удастся расширить хотя бы в полтора раза.

Между тем население Земли быстро растет. Если сегодня на планете проживает 4,6 миллиарда человек, то к 2000 году общая численность человечества, по данным ООН, достигнет 6,3—6,5 миллиарда. Чтобы обеспечить каждого жителя планеты продуктами земледелия в том же объеме, какой достигнут сегодня, следует соответственно увеличить урожайность сельскохозяйственных культур. Но это — программа-минимум, так как сейчас человечеству не хватает примерно 30 процентов от того количества пищевых продуктов, которое производится. Сегодня лишь пятая часть населения Земли проживает в развитых странах, 600 миллионов человек пребывает в нищете, 200 миллионов голодает, и каждый пятый из них умирает от голода и отсутствия медицинской помощи.

Урожайность, стало быть, должна расти быстрее, чем население Земли. Как же этого добиться?

Прежде всего необходимо напоить поля водой. Это гарантирует устойчивые высокие урожаи, позволит расширить площадь сельскохозяйственных угодий за счет засушливых районов.

Большинство существующих схем ирригации имеет в своей основе выкачивание подземных вод с больших глубин. Именно так, например, была решена проблема орошения в США, где урожайность полей до этого была низка и нестабильна. Однако использовать подземные воды, накопившиеся за тысячелетия под землей в засушливых районах, — значит тратить практически невозобновляемые ресурсы, а это чревато новыми проблемами. Более предпочтительный путь — создание водохранилищ, оросительных сетей.

С 1966 года в нашей стране остроено 118 крупных водохранилищ с общим объемом воды до 12 миллиардов кубометров. Протяженность оросительных сетей составляет у нас более 700 тысяч километров. За период с 1966 по 1983 год площади орошаемых и осушенных земель возросли с 17 до 33 миллионов гектаров (из них 19 приходится на орошаемые и 14 — на осушенные). Это означает, что сегодня поливные земли составляют у нас десятую долю от всех посевных площадей. В соот-





Ежегодное мировое производство основных продуктов растениеводства по данным ФАО (продовольственная и сельскохозяйственная организация при ООН), в миллионах тонн.

ветствии с решениями октябрьского (1984 г.) Пленума ЦК КПСС намечено в сравнительно короткие сроки расширить площади орошаемых земель до 30—32 миллионов, осушенных — до 19—21 миллиона гектаров.

Совершенно очевидно, что вода, используемая в целях орошения, должна расходоваться чрезвычайно экономно. Химия готова оказать тут земледельцам существенную помощь.

Недавно английской фирмой «Кемикл дискавериз» на основе поликапроамида был создан полимер «агросоук». Его вносят в почву, и при поливе он адсорбирует воду в количестве, в 40—50 раз превышающем его собственный вес. В засушливое время растения с помощью корней «выкачивают» из полимера эту воду. «Агросоук» способен многократно впитывать и отдавать воду, а потому пригоден для долговременной эксплуатации. Недавно он прошел в Египте полугодичную проверку и зарекомендовал себя с самой лучшей стороны. Правда, он недешев и вряд ли будет применяться повсеместно.

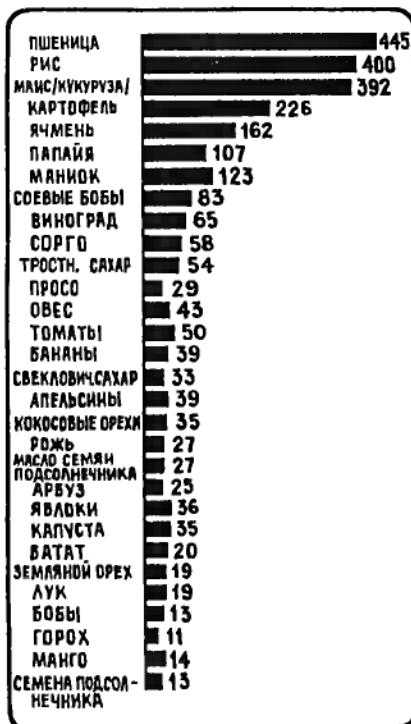
Вот еще одна новинка английских химиков — полимерный препарат «лэндспид». Если внести его в песок, он связывает песчинки в комочки, а если в глину — дробит ее, опять-таки создавая структурированную почву, пригодную для выращивания растений.

Подобные полимерные комплексы разрабатываются и советскими учеными — назовем члена-корреспондента АН СССР В. А. Кабанова, доктора химических наук А. Б. Зезина, доктора химических наук И. М. Паписова. Предложенные ими поликомплексы связывают грунт настолько прочно, что ему не грозит ветровая эрозия. Недавно они успешно опробованы на виноградниках в Терско-Кумских песках.

Эти же комплексы могут применяться при осушении заболоченных земель для выстилания ложа каналов. При этом производительность труда повышается в 10—20 раз по сравнению с обкладкой каналов дерном вручную; экономия составляет до тысячи рублей на гектар обработанной площади. Наконец, при достаточно высокой концентрации подобные же комплексы настолько упрочняют грунт, что он становится твердым, как бетон. Это пригодится при строительстве дорог в ходе освоения Нечерноземья.

В работах академика Н. С. Ениколопова, доктора химических наук К. С. Казанского, кандидата химических наук Г. В. Раковой предложены полимерные гидрогели на основе полиакриламида и полиоксизтилена, которые помогают и структурировать почву и сохранять в ней влагу. Один грамм таких гидрогелей может удержать один литр воды.

Без малого двадцать лет назад канадский химик Дж. Гиллет создал полимер,



позволяющий сберегать в почве не только влагу, но и тепло. Раствором такого полимера поливают поле, и на поверхности почвы образуется корка, не дающая влаге испаряться, а теплу — утекать в атмосферу. Молекулы этого полимера не стойки по отношению к свету, к влаге, разрушаются под их воздействием на осколки, которые затем поедаются бактериями. Иными словами, сделав свое дело и став ненужным, полимер исчезнет, не загрязняя окружающую среду, и притом к нужному сроку: степень его нестойкости можно регулировать, вводя в его молекулу нужное количество слабых звеньев. Такой полимер даст возможность производить посевы в более ранние сроки, продвигать сельскохозяйственные культуры на север, предохранить почвы от ветровой эрозии. Обнадеживающие опыты по созданию на почве полимерной корки были проведены в 1975—1976 годах на Кипре, в Иордании, в Мексике и Египте.

Научившись удерживать влагу «сверху», предотвращать ее потери за счет испарения, химики позаботились и о том, чтобы задерживать ее «снизу», не дать ей просачиваться через песок. Для этой цели используются специальные полимерные пленки. В зонах с засушливым климатом ими покрывают откосы дамб и плотин водохранилищ, выкладывают ложа каналов и водоемов. А в областях, чрезмерно богатых водой, такую пленку применяют в дренажных работах.

Полиэтиленовой пленкой устланы, например, дно и стенки Большого Ставропольского канала. Успех его строителей отмечен Государственной премией 1984 года.

Идя на помощь земледельцам, химики не только предлагают новые средства для решения назревших проблем, но и совершенствуют старые, традиционные. Обратимся вновь к поливу засушливых земель. Подсчитано, что каждые 10 тысяч кубометров воды, израсходованных с этой целью, вносят с собою в почву 10 тонн солей. Разумно обессоливать воду перед поливом. Это можно сделать с помощью полимерных мембран, которые уже удается изготовлять: их тончайшие поры чуть превышают в диаметре размеры молекул воды и потому пропускают влагу, но при этом удерживают молекулы солей, окруженные оболочкой из молекул воды. Такие мембраны позволяют использовать для полива даже соленую морскую воду.

### КАКИЕ УДОБРЕНИЯ НЕОБХОДИМЫ!

Как известно, биомасса растений образуется в ходе реакции фотосинтеза из воды и углекислого газа. Две эти важнейшие компоненты составляют 99,5 процента всех веществ, получаемых растением из почвы и воздуха. А остальные полпроцента? Сколь ни мала эта доля, именно она определяет, быть или не быть растению. Сюда входят прежде всего шесть необходимых ему основных ионов: катионы кальция, магния, калия, нитрат-, фосфат- и сульфат-анионы. Желательно иметь их в почве в концентрациях порядка граммов на кубический дециметр. Девять элементов необходимы растению в микроколичествах (тысячные и десятитысячные доли грамма на кубический дециметр). В «рационе» растения они представлены катионами цинка, никеля, кобальта, меди, железа, натрия, марганца, молибдат- и борат-анионами. Статистическая информация свидетельствует: в селекционных и образцовых хозяйствах урожай риса в семь раз выше, чем в развивающихся странах, пшеницы — в десять раз, кукурузы — в семнадцать раз выше. И это не в последнюю очередь за счет обильного и эффективного удобрения почв.

На своих конгрессах в Маниле и Гааге химики пришли к выводу: чтобы удовлетворить продовольственные запросы человечества, производство удобрений к 2000 году должно возрасти во всем мире в 5 раз.

Хорошо известно, какие соединения следует вносить в почву в качестве удобрений (по крайней мере основных). Исследовательских проблем не так много. Но остаются проблемы технологические, производственные, организационные, финансовые. Их необходимо решить, чтобы в достаточной мере обеспечить земледельцев удобрениями.

В 1983 году во всех странах Земли было использовано около 120 миллионов тонн удобрений, в частности, в нашей стране (в пересчете на 100 процентов питательных веществ) — около 23 миллионов тонн. Если подразделить последнюю цифру по отдельным видам удобрений, то это будет выглядеть так: 10,3 миллиона тонн азотных,

6,4 миллиона тонн фосфатных, 6,2 — калийных. Как видим, особое внимание уделяется азотным удобрениям. Неудивительно — без азота растение не может построить молекулы белка.

Сейчас во всем мире искусственные удобрения дают растениям половину необходимого им азота. В дальнейшем роль искусственных удобрений будет все возрастать (при постоянстве количества естественных). В связи с увеличением их производства становится насущным создание как можно более экономичных методов их получения.

Химики настойчиво ищут новые способы использования атмосферного азота для производства удобрений. Для этого требуется переводить азот из свободного в связанное состояние — например, получать из него аммиак. В нашей стране определяющий вклад в эти поиски внесли член-корреспондент АН СССР А. Е. Шилев и член-корреспондент АН СССР М. Е. Вольпин. Однако здесь работы находятся в самом начале пути.

Принципиально новое, возникшее в последние два-три десятилетия направление в химизации народного хозяйства — разработка удобрений, позволяющих вносить в почву микроэлементы. Здесь перспективны так называемые комплексоны — органические соединения сложного, зачастую ветвистого строения. Они способны захватывать своими ответвлениями, словно щупальцами, ионы металлов. Комплексоны растворимы в воде, при поливе проникают в почву вместе со своей «ношей» и там отдают ее корням растений. Эти работы в нашей стране ведутся под общим руководством академика Н. М. Жаворонкова и уже выходят из лабораторий на поля.

### ГДЕ ТЕРЯЕТСЯ УРОЖАЙ!

Средства, затраченные на полив и удобрения, в значительной мере окажутся израсходованными впустую, если не защитить растения от сорняков и возбудителей болезней. Они еще до сбора урожая наносят сельскому хозяйству ущерб порядка 30—40 процентов. Если бы удалось избавиться от половины таких потерь, то человечество получало бы дополнительно 300 миллионов тонн зерновых в год. Этого зерна хватило бы, чтобы прокормить всех, кто сегодня в мире недодает.

Но это еще не все потери. После сбора урожая теряется от 5 до 25 его процентов во время перевозок и хранения. Особый урон наносят возбудители болезней овощей и фруктов: их после сбора часто гибнет около половины. На конференции в Маниле отмечалось, что, например, в США в 1976 году треть урожая была потеряна до сбора (сорняки, вредители) и еще 9 процентов — после сбора (перевозки, хранение). Если же говорить в глобальном масштабе, то общие потери такого рода составляют в развитых странах около 40, в развивающихся — более 50 процентов.

Бороться с этими потерями можно толь-

Потери урожая до его сбора для основных культур во всех странах мира, вместе взятых, в процентах.

ко в содружестве с химией, только за счет применения пестицидов.

Более ста их марок имеется сегодня на мировом рынке. Общий объем их использования достиг 4,5 миллиона тонн. Уровень их потребления в 1979—1980 годах составлял, например, в Японии 3 килограмма на гектар, в США — 1,5 килограмма, в Индии — 0,33 килограмма. Но это — средние цифры. Далеко не все поля обрабатываются пестицидами: в Индии — не более 3,5 процента полей, в США — чуть более трети (если говорить о систематической обработке). Вот и получается, что, потребляя девятую часть от производимых во всем мире пестицидов, США теряют ту высокую долю урожая, которая была названа выше.

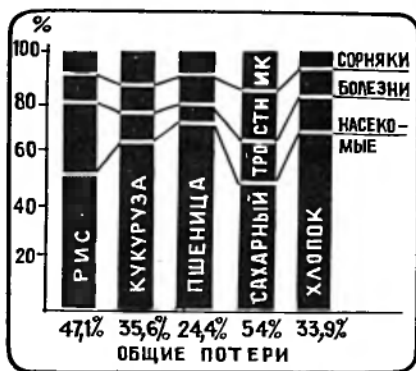
Как было заявлено на конференциях в Маниле и Гааге, сельскому хозяйству сегодня требуется примерно в 5 раз больше пестицидов, чем используется, — то есть 20—25 миллионов тонн.

Но одним лишь количеством тут дело не спасешь. Если бы завтра во всем мире имелось 25 миллионов тонн разработанных к сегодняшнему дню пестицидов и все они были бы вывезены на поля, то экосистеме земного шара был бы нанесен тяжчайший удар.

Когда американскому сенатору Э. Кеннеди стали известны данные о применении агрохимикатов в сельском хозяйстве США, он воскликнул: «В землю Америки заложены и закладывают химические бомбы замедленного действия!» Ежегодно в США пестицидами отравляется 45 тысяч человек, из них 3 тысячи настолько тяжело, что их приходится госпитализировать.

Многим, вероятно, помнится бум, вызванный первыми успешными применениями препарата ДДТ. Изумление перед его мощью вскоре сменило радужную окраску на трагическую. Уносимый талой и дождевой водой с полей, он скапливался в водоемах, не разлагаясь, отравлял там все живое, откуда проникал вместе с рыбой и птицей в пищевой рацион жителей окрестных мест. Выяснилось далее, что он способен накапливаться в организме, оказывая на него тяжелые воздействия — от токсических до мутагенных. К сожалению, подобные недостатки свойственны целому ряду применяемых до сих пор пестицидов. Приходится придерживаться при их использовании строжайших мер безопасности — а это, конечно, затрудняет их применение.

Однако сказанное вовсе не означает, что в принципе невозможно создать пестициды, безвредные для животных и человека. В последние годы как весьма перспективные в этом отношении расцениваются соединения типа перетринов. Их достаточно вносить в почву из расчета 10—20 граммов на гектар посевов, тогда как ДДТ требовалось вносить в количествах 2—3



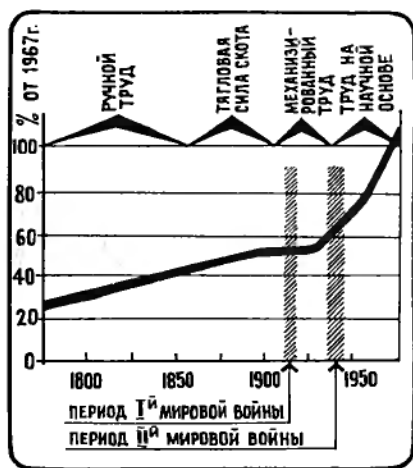
килограмма на гектар, то есть в сотни раз больше. Они полностью разлагаются через две-три недели после внесения, выполнив свои функции, причем продукты их разложения не опасны для людей и животных. Создавая эти соединения, ученые подражали природе. Вещества близкого химического состава находятся в хризантемах, из которых в Китае еще две тысячи лет назад добывалось средство против вшей и блох.

Совершенствуя подобные пестициды, химики добиваются их избирательности. «Не-разборчивые» химикаты убивают всех насекомых — и вредных и полезных (скажем, пчел). Кроме того, следует напомнить, что у вредителей есть свои хищники и паразиты, которые снижают их количество. Однако пестициды уничтожают не только вредителей, но и их естественных врагов. Идеальный пестицид должен поражать строго определенные виды насекомых и не причинять вреда остальным.

Суммируя, можно перечислить основные задачи, которые стоят сегодня перед химиками, разрабатывающими новые пестициды. Во-первых, добиться, чтобы применяемые химикаты лучше удерживались на полях, не вымывались в реки и озера. Во-вторых, поднять их эффективность (а стало быть, сократить объемы их применения).

В-третьих, снизить их токсичность. В-четвертых, повысить их избирательность, чтобы они били лишь по вредителям и не угрожали прочей живности. В-пятых, уменьшить их себестоимость.

В будущем химическая защита растений пойдет рука об руку с биологической. Ученые из Калифорнийского университета вывели недавно «суперклеещи», отличающихся большими размерами, необыкновенно высокой устойчивостью к пестицидам и выживающих в сложных природных условиях. Поле обрабатывают одновременно и пестицидами и клещами. Пестициды уничтожают значительную часть насекомых-вредителей, а те, кто спасся от химикатов, будут съедены клещами. Важно при этом, что «суперклеещи» не могут питаться растениями и живут только за счет насекомых. Хотя такой путь требует осторожности, так как может повлечь за собой экологические нарушения в природе.



Конечно, в борьбе с потерями урожая участвуют не только пестициды. Обратимся к хранению на базах фруктов, овощей, картофеля. Подсчитано, что каждая картофелина на пути от поля до стола получает в среднем 200 ударов, которые в конце концов приводят к развитию грибов и бактерий на «садинах». Порчу от этих паразитов способен предотвратить углекислый газ: он губителен для грибов и гнилостных бактерий, так что в его атмосфере картофель останется целым.

Возможности химии простираются в этом направлении и далее. Важно ведь не только собрать урожай в закром и приготовить пищу. Не менее важно сохранить качество пищевых продуктов. Особую озабоченность здесь вызывает окислительная порча жиров. Существенный вклад в решение этой проблемы внесли академик Н. М. Эмануэль и его школа. Созданы нетоксичные стабилизаторы, которые не позволяют кислороду воздуха разлагать пищевые продукты. Теперь вопрос стоит о более широком производстве и применении этих стабилизаторов.

### ЧТО ТАКОЕ «ИСКУССТВЕННАЯ ПИЩА»!

За последнее время в популярных публикациях, посвященных перспективам химической технологии, получил распространение термин «искусственная пища». Выражение явно неудачное, запутывающее. Слыша его, некоторые думают, будто химики собираются готовить пищевые продукты примерно так же, как они производят полимеры,— из нефти и природного газа. Это, конечно, не так. В самых первых работах академика А. Н. Несмеянова и его школы, по отношению к которым были произнесены слова «искусственная пища», речь шла о том, чтобы придать одним пищевым продуктам вид и вкус других, привычными продуктами имитировать деликатесы. Например, из сыра делалась «черная икра».

Позднее появились предложения вводить в пищевой рацион нетрадиционные

Производительность ферм США в различные годы, по данным Калифорнийского университета (Беркли).

продукты. На повестку дня встала переработка даров моря, и прежде всего криля, запасы которого в Мировом океане фантастически огромны. Однако люди консервативны в своих привычках и к подобным новшествам относятся недоверчиво. Во Франции, например, умеют производить из растительного сырья искусственное мясо, но французы не покупают его, предпочитают естественное.

Технология получения искусственного мяса заключается в том, чтобы выделять белки соевых бобов и получать из них волокна, из которых затем можно изготавливать слои, схожие по структуре с мясом. После добавления жиров и компонентов, придающих мясной вкус, эти продукты могут использоваться как заменители мяса животных в рационе. Такое искусственное мясо может быть получено путем экстракции концентратов соевых белков: их продавливают вместе с жирами и вкусовыми добавками через маленькие отверстия при высоких температурах и давлениях. В различных странах уже поступали в продажу приготовленные таким способом ломтики, имеющие вкус копченой грудинки.

Другой способ выглядит менее привлекательно: некоторые виды съедобных плесеней выращивают на дешевом углеводном сырье в больших ферментационных реакторах; затем плесень отделяют фильтрованием; в образовавшийся волокнистый мицелий добавляют жиры и вещества, придающие вкус мяса.

Между тем поиски новых источников питания продолжают. Например, известно немало микроорганизмов, весьма близких по химическому составу к распространенным растительным продуктам и продуктам животноводства. Предлагается выращивать их и готовить пищу из их биомассы. Есть и такие предложения: на отходах нефтяной и деревообрабатывающей промышленности разводить микробы, их скармливать скоту, а мясо животных употреблять в пищу.

Много смелых проектов такого рода было доложено на конференциях в Маниле и Гааге. Но примет ли человечество эти проекты и когда? На этот вопрос ответить довольно трудно.

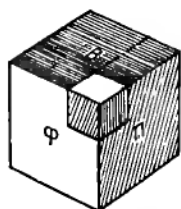
Конечно, объем журнальной статьи не позволяет рассказать все на тему «Химия и снабжение человечества пищей». Но основные аспекты этой темы, относящиеся к земледелию, были затронуты.

Сегодня установлено, что при использовании химикатов в сельском хозяйстве на современном уровне на каждую тысячу рублей соответствующих капиталовложений можно получить 5—10 тысяч рублей дохода в виде сельскохозяйственной продукции. Эта цифра убедительно демонстрирует экономическую эффективность химии в выполнении Продовольственной программы.

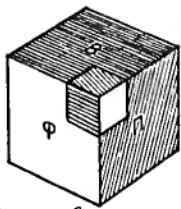
# СОСТАВЛЯЕМ КАТАЛОГ ВРАЩЕНИЙ КУБИКА

Механическое устройство куба, как известно, определило законы перемещения кубиков по граням. Нельзя, например, перевернуть лишь один бортовой кубик — обязательно два или четыре. Нельзя поменять местами два бортовых кубика грани и только. Меняются либо две пары, либо циклически переставляются три кубика.

Для угловых кубиков прослеживаются свои аналогичные закономерности. Невозможно придумать такой процесс, такую последовательность перемещений, чтобы один угловой кубик оказался повернутым, а все другие остались на месте. Если на последней грани появится такая ситуация, то это значит, что изначально куб не был собран правильно.



Кварк (φлб)<sub>+</sub>



Антикварк (φлб)<sub>-</sub>



Мезон (φлб)<sub>+</sub> (лгв)<sub>-</sub>



Мезон (φлб)<sub>+</sub> (лгв)<sub>-</sub>



Барцион (φлб)<sub>+</sub> (лгв)<sub>+</sub> (лгв)<sub>+</sub>

С. Голомб, известный читателям «Науки и жизни» в связи с головоломкой «пентамино», предложил называть угловой кубик, повернутый на  $\frac{1}{3}$  оборота по часовой стрелке, «кварком», а против часовой стрелки — «антикварком». Поводом для этого ему послужила аналогия со знаменитыми элементарными частицами с зарядом  $+\frac{1}{3}$  и  $-\frac{1}{3}$ . Так же, как и его физический тезка, «кубик-кварк» неуловим и не может существовать в изолированном виде. Может быть пара (две, три, четыре пары) «кварк—антикварк», дающая заряд «0», или три кварка, дающие заряд «+1» или «-1».

Состояние с двумя противоположно повернутыми кубиками С. Голомб назвал мезоном, а с тремя кубиками, повернутыми в одном направлении, — барционом. И если в мире элементарных частиц существуют комбинации кварков с целой величиной суммы зарядов, то в кубе возможны комбинации кварков только с целой величиной суммы вращений кубиков в их гнездах. Причем все это совершенно не зависит от того, в своем ли гнезде находится угловой

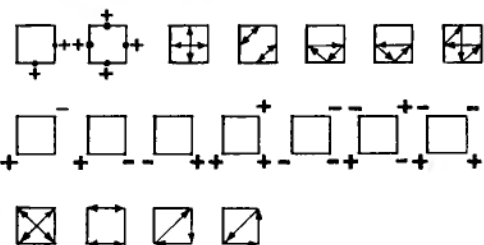
кубик или в чужом, и его надо еще переставить на свое место, а также относится ли это к одной последней грани или всему кубу.

Отразим схематически возможные перемещения и вращения для кубиков последней (верхней) грани.

Для бортовых кубиков.

Вращения: «дуэт» и «квартет».

Перемещения: «крест», «параллель», «трицикл», «восьмерка».



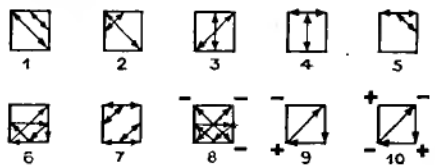
Для угловых.

Вращения: три вида мезонов, два — барционов, два парных мезона.

Перемещения: «крест», «параллель», «трицикл», «восьмерка».

«Трицикл» и «восьмерка» могут иметь и «обратный ход» — против часовой стрелки, картинка и процесс будут другими. Можно повернуть и всю грань.

Нарисованные схемы — «чистые», то есть только для бортовых или только для угловых кубиков. Но возможно и сочетание картинок, и тогда на последней несобранной грани куба могут появиться самые различные гибриды, в которых меняются местами

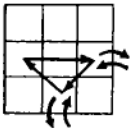


только два бортовых кубика или два угловых, но совместно (схемы 1—5), две пары (схема 7), два трицикла (схема 6), трицикл с крестом (схема 8) и т. д., плюс мезоны и барционы. Сколько всего может быть различных (с точностью до поворота всей грани) картинок? Мы не считали, но подсчитать можно. Кто возьмется?

Во всяком случае, ясно, что представить в журнале все сочетания просто невозможно. Но мы надеемся, что любители головоломки не ограничатся тем, что будет напечатано, и смогут продолжить разработку схем, не отмеченных в каталоге.

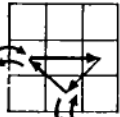
**2. ЦИКЛИЧЕСКАЯ ПЕРЕСТАНОВКА ТРЕХ БОРТОВЫХ КУБИКОВ ВЕРХНЕГО СЛОЯ И ПОПАРНОЕ ВРАЩЕНИЕ**

(продолжение)



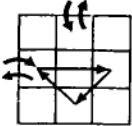
2.5.1.  $C'_n B C_n B^2 C'_n B C_n$  (7)

2.5.2.  $\Phi' L' \Phi^2 H^2 T^2 \Pi' T^2 H^2 \Phi'$  (9)



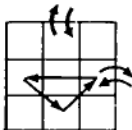
2.6.1.  $C'_n B' C_n B^2 C'_n B' C_n$  (7)

2.6.2.  $\Phi \Pi \Phi^2 H^2 T^2 \Pi T^2 H^2 \Phi$  (9)

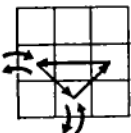


2.7.1.  $\Phi^2 B C_n B^2 C'_n B \Phi^2 \cdot B \cdot (\Pi C_n)^4 \cdot B \cdot (\Pi C_n)^4$  (25)

2.7.2.  $\Phi \Pi B' T B T' \Pi' \Phi' L' B' T' B T \Pi$  (14)

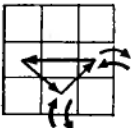


2.8.1.  $\Phi' L' B T' B' T \Pi \Phi \Pi B T B' T' \Pi'$  (14)



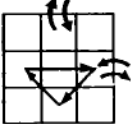
2.9.1.  $T \Pi B \cdot L' T' \Pi' \cdot \Phi' B' \Phi \Pi$  (10)

2.9.2.  $C'_n B C_n \cdot B^2 \cdot C'_n B C_n$  (7)



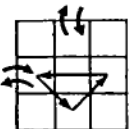
2.10.1.  $T \Pi' B' \cdot \Pi T \Pi \cdot \Phi B \Phi' L'$  (10)

2.10.2.  $C'_n B' C_n \cdot B^2 \cdot C'_n B' C_n$  (7)

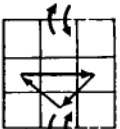


2.11.1.  $\Phi' L' B T' B' T \Pi \Phi T \Pi \cdot B' L' T' \Pi' B \Pi$  (16)

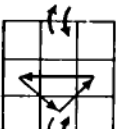
2.11.2.  $\Pi T B \cdot T' B' \Pi^2 \cdot \Phi' B' \Phi \cdot B \Pi' B' C'_n B^2 \Phi B' \Pi^2$  (17)



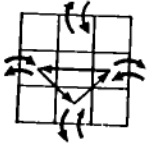
2.12.1.  $\Phi \Pi B' \cdot T B T' \cdot \Pi' \Phi' T' \Pi' \cdot B \Pi T \Pi B' L'$  (16)



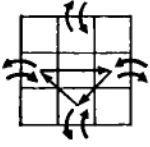
2.13.1.  $L B L' \cdot T' \Pi' B' \cdot \Pi T \Phi \cdot \Pi T B' T' B \Pi' \Phi'$  (16)



2.14.1.  $\Pi' B' \Pi \cdot T \Pi B \cdot L' T' \Phi \cdot L' T' B \cdot T B' L \Phi$  (16)

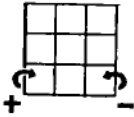


2.15.1. ПТЛВ Л'ВТ'П'Ф'Л'В'ЛВФ (14)



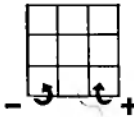
2.16.1 Л'Т'П'В'П'В'Т'Л'Ф'П'В'П'В'Ф (14)

**3. ОПЕРАЦИИ С УГЛОВЫМИ КУБИКАМИ ВЕРХНЕГО СЛОЯ.  
ВРАЩЕНИЕ (МЕЗОНЫ И БАРИОНЫ)**



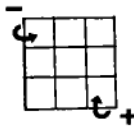
3.1.1. П(ПФ'Н²ФП'В²)²П' (13)

3.1.2. O'ₙ(П'НП·ФНФ')·В·(ФН'Ф'·П'Н'П)·В' (15)



3.2.1. П(В²ПФ'Н²ФП')²П' (13)

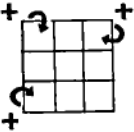
3.2.2. (П'НП·ФНФ')·В'·(ФН'Ф'·П'Н'П)·В (14)



3.3.1. (В²Л'Ф·Oₙₓ)⁴ (16), где Oₙₓ = Oₙ²·Oₙ

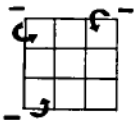
3.3.2. (В²ФЛ'Н²ЛФ')² (12)

3.3.3. (П'НП·ФНФ')·В²·(ФН'Ф'·П'Н'П)·В² (14)



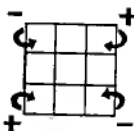
3.4.1. В²(ФП'Ф²П)²·В²·ЛФЛ'Ф' (14)

3.4.2. (ТВТ²·ПТП²·ВПВ²)² (18)



3.5.1. ФЛФ'Л'·В²·(П'Ф²ПФ')²·В² (14)

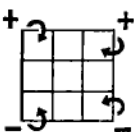
3.4.2. (ТВТ²·ПТП²·ВПВ²)² (18)



3.6.1. Л(ВФВ'П·В'П'ВФ')²Л' (18)

3.6.2. Ф(ПВ'ТВ ТВП'В')²·Ф' (18)

3.6.3. C²ₙₙ·C²ₓП²В²П'·C²ₓПВ²П²·Н'С²ₙ·ВП²В²ПВ²П² (18)



3.7.1. Л'ФН²ЛФ²Н'ФВ²·Ф'НФ²Л'Н²Ф'ЛВ² (16)

3.7.2. ЛН²Л²НЛ²·В²·Л²Н'Л²Н²Л'·ВСₙВ²С'ₙВ' (16)

3.7.3. (Н'Ф)³·В²·(Ф'Н)³·С'ₙ·В²·Сₙ (16)

(Продолжение следует)

# НАГРАДЫ ЛУЧШИМ

Вот уже в двадцатый раз жюри Всесоюзного конкурса на лучшие произведения научно-популярной литературы, проводимого Правлением Всесоюзного общества «Знание», назвало книги и брошюры, отмеченные наградами.

Цель конкурса — выявить талантливых популяризаторов науки. Среди участников и победителей — видные ученые, ведущие специалисты народного хозяйства и культуры, государственные и общественные деятели, новаторы производства, писатели и журналисты.

Ежегодное проведение конкурса способствует активизации деятельности издательств, научной общественности, журналистов и писателей по созданию массовой научно-популярной литературы.

В 1984 году 20 центральных и 50 республиканских и межобластных издательств представили на конкурс 227 книг и 215 брошюр.

Президиум Правления Всесоюзного общества «Знание» утвердил решение жюри. Дипломов удостоены 135 книг и брошюр, пропагандирующих различные отрасли знания, передовой опыт, обобщающих практику коммунистического строительства.

Высшей награды конкурса — диплома I степени и денежной премии удостоены:

**А. Б. Мигдал** «Поиски истины» («Молодая гвардия»).

Академик А. Б. Мигдал увлекательно рассказывает о научном методе познания и психологии научного творчества, о том, как зарождались и развивались важнейшие идеи физики XX века.

**Н. Н. Яковлев** «Силуэты Вашингтона» (Политиздат).

В книге доктора исторических наук профессора Н. Н. Яковлева раскрывается история США с 1945 года преимущественно через личности тех, кто определяет политику Вашингтона. Автор привлекает многие малоизвестные или неизвестные широкому читателю факты политической жизни США.

**Р. В. Петров** «Я или не я» («Молодая гвардия»).

Тема книги академика АН СССР и АМН СССР Р. В. Петрова — иммунитет, невосприимчивость организма к инфекционным агентам и чужеродным веществам. Автор пишет о болезнях, возникающих при нарушении иммунитета, и мерах борьбы с ними.

**В. С. Уткин** «Жизнь Земли» (на укр. языке, «Веселка», Киев).

Кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник Института геологии АН УССР В. С. Уткин рассказывает о современных гипотезах образования Земли, о геологических процессах, которые на ней происходят, о зарождении жизни, о животных и растениях, которые жили миллионы лет тому назад, о наших далеких предках — первобытных людях.

**А. П. Ненароков и А. В. Проскурин** «Волею народов» (Политиздат).

Книга кандидата исторических наук А. Ненарокова и члена Союза журналистов А. Проскурина содержит богатый документальный материал о жизни Советского многонационального государства. Книга посвящена 60-летию образования СССР.

Диплом I степени присужден коллективом авторов книг «Энциклопедический словарь юного художника» и «Энциклопедический словарь юного земледельца» («Педагогика»); Д. В. Наумову — за книгу «Мир океана» («Молодая гвардия»); Международному ежегоднику «Наука и человечество», 1983 («Знание»); коллективу авторов книги «Дважды орденосное оборонное» (ДОСААФ СССР); «Милитаризм: цифры и факты» (Политиздат); «Ни давности, ни забвения...» (Юридическая литература), «Краткий очерк истории Коммунистической партии Эстонии» (на эст. яз.) («Ээсти раамат», Таллин); «Атеистические чтения», выпуск 13-й (Политиздат), «Советская демократия» (Политиздат), «Уроки сельской экономики» («Знание»).

Диплом II степени и денежную премию получили:

В. С. Гребенников за книгу «Мой удивительный мир» (Западно-Сибирское книжное издательство, Новосибирск); доктор геолого-минералогических наук В. П. Гаврилов — «Кладовая океана» («Наука»); кандидат педагогических наук В. В. Чет — «Умеем ли мы общаться с детьми?» («Народная асвета», Минск); кандидат исторических наук Б. П. Мозолевский — «Скифская степь» (на укр. языке) («Наукова думка», Киев); академик АН УССР А. М. Гродзинский — «Среди природы в лаборатории» (на укр. языке) («Наукова думка», Киев); профессор И. И. Карпец — «Преступное общество» («Молодая гвардия»); профессор А. А. Силин — «На тропе в будущее» («Знание»); Л. П. Леонтьев

Многие читатели просят опубликовать самый короткий алгоритм сборки куба, полагая, что он одновременно и самый быстрый. Отнюдь нет.

Инженер-механик Л. Ф. Попов из Волгограда упорядочивает куб не более чем за 55 ходов: первые два слоя собирает одновременно — «столбиками» по два кубика, а последний — с помощью составленных им таблиц. На расстановку угловых и бортовых кубиков и разворот неправильно повернутых кубиков этой последней грани он тратит не более 29 ходов.

Значит, на сборку первых двух слоев идет 26 ходов.

Пожалуй, эти цифры реальны и для метода послыной сборки.

Ведь самый короткий алгоритм сборки

всего куба при выбранной методике сборки должен состоять из серии процессов, приводящих к промежуточной цели наиболее коротким путем. При послыной сборке это 1-й, 2-й и 3-й слой, при других методах — «столбик» и третий слой, или «борта» и «углы» и т. д.

Скажем, ситуация, показанная на схеме 8, может быть решена за 29 ходов, если ее разбить на три подпроцесса: циклическая перестановка трех бортовых кубиков — трицикл (7 ходов), попарный обмен угловых кубиков — крест (8 ходов) и разворот трех угловых кубиков — минус-баррион (14 ходов).

Однако процессом ЛВ<sup>2</sup>Л'В'ЛВ'Л' можно упорядочить грань всего за 7 ходов. Экономия существенная.

Каталог процессов, составляемый при ак-





ва — «Сколько жить человеку?» («Казахстан», Алма-Ата); доктор философских наук И. Д. Лантев — «Иссыгание разума» («Педагогика»); журналист Б. Я. Нейман — «Индустрия микробов» («Знание»); доктор биологических наук Л. О. Карпачевский — «Зеркало ландшафта» («Мысль»).

Диплом II степени присужден коллективу авторов книги «Мы и наша семья» («Молодая гвардия»); И. Кургу — автору книги «Торопись не спеша» («Валгус», Таллин).

43 книги награждены почетными дипломами. 65 брошюр удостоены дипломов I, II степеней и почетных дипломов.

Издательства «Знание», «Молодая гвардия», Политиздат, «Веселка» (г. Киев), «Педагогика» награждены дипломами XX Всесоюзного конкурса.

Председатель жюри академик Александр Леонидович Яншин сообщил, что объявлен новый конкурс — XXI. Научно-популярные книги и брошюры издания 1984 го-

да принимаются на конкурс до 15 апреля 1985 года.

Право выдвижения работ на конкурс предоставляется организациям Всесоюзного общества «Знание», издательствам, учреждениям и общественным организациям.

Консультации и справки по вопросам проведения конкурса можно получить в секциях, научно-методических советах отделений при Правлении Всесоюзного общества «Знание», в жюри конкурса, отделе печати и республиканских конкурсных комиссиях на местах.

тивном участии читателей журнала, помогает ответить на вопрос: как найти самый короткий алгоритм сборки куба.

Мы уже говорили, что большей частью невозможно определить, кто первый придумал ту или иную формулу.

Наверняка изобретатель головоломки Э. Рубик, собирая куб, применял процессы, названия которых затем закрепились за другими фамилиями. Тем не менее только формула 3.3.1. для диагонального мезона, где в процесс включена операция поворота всего куба вокруг диагонали, проходящей через середины двух ребер между левой и фасадной гранями (О<sub>лф</sub>), носит имя Э. Рубика. Алгоритм типа 3.2.2. принадлежит И. Часару. Процессы 3.4.2 и 3.5.2. — «двойной Бенсон» получены из известной нашим

читателям формулы Д. Бенсона. Формулы для мезонов и барнонов 3.1.1., 3.4.1. известны как формулы М. Тэйстлетуайта.

Читатель журнала Б. Бытенский (г. Ленинград) прислал формулу 3.6.3., в которой применена иная ритмика построения, чем в формулах 3.6.1. и 3.6.2. Учитывая симметрию задачи, нельзя ли ее записать короче, группируя операции по-иному?

Б. Бытенский предложил также формулу 3.7.2., похожую на формулу Тэйстлетуайта 3.7.1. но с вращением среднего слоя.

В. Ломаев (г. Белово, Кемеровская обл.) придумал компактную формулу 3.7.3. Те же 16 поворотов, но выглядит она гораздо изящнее, чем формула Тэйстлетуайта, и настолько проста, что ее легко запомнить.

И. Константинов

# Г О Л О В А Б О

Вряд ли найдется человек, у которого хоть изредка не болела бы голова. А некоторые страдают от головных болей довольно часто. Относимся же мы к этому, как правило, несерьезно: «А, пройдет». И терпим, иногда — подолгу. Или без особого разбора глотаем таблетки. А между тем, кроме таблеток, есть несложные способы, которые нередко помогают избавиться от головной боли или хотя бы облегчить ее. Но чтобы правильно пользоваться этими способами, надо знать происхождение болей, а оно подчас может быть довольно неожиданным. Об этом — предлагаемая ниже статья заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора медицинских наук, профессора К. Г. Уманского. В этом году в издательстве «Знание» выходит его книга «Невропатология для всех», в которой речь идет о различных заболеваниях нервной системы, их причинах и путях их предупреждения.

Доктор медицинских наук, профессор К. УМАНСКИЙ.

Любая боль, в том числе и головная, — сигнал тревоги, сигнал бедствия. Это как плач новорожденного, его основное средство сообщить о неблагополучии, чего бы это ни касалось.

Головные боли весьма разнообразны и по характеру и по локализации; острая прокальвающая, сжимающая обручем, или тупая, постоянная, или приступообразная, захватывающая всю голову или отдельные ее участки... Но еще более разнообразны причины, вызывающие эти боли. Голова — главная часть тела, именно здесь сосредоточены органы чувств; здесь расположен мозг, непрерывно обрабатывающий информацию, которая поступает как из внешней среды, так и от всех внутренних органов и тканей; здесь осуществляются процессы высшей нервной деятельности — анализ и синтез, здесь находится материальный субстрат нашего мышления.

Очевидно, именно поэтому природа поместила мозг в идеальные условия: он защищен плотными костями черепной коробки, мозговыми оболочками и спинномозговой жидкостью (ликвором) — своеобразным амортизатором, смягчающим удары, сотрясения и другие травмирующие воздействия.

Вырабатывают ликвор желудочки мозга, где расположена специальная железа. Ликвор медленно циркулирует и всасывается венозной системой. Функция ликвора сложна и многообразна. Это не только амортизатор, смягчающий удары и сотрясения. Благодаря ликвору происходит ряд обменных и иммунных процессов.

Мозг и органы чувств постоянно получают питание, кислород, жидкость — в первую очередь организм должен обеспечивать всем необходимым мозг и лишь затем остальные органы и ткани.

Чтобы были более понятны причины головных болей, нужно сказать еще и о сосудах. Каждый из них — сложнейший орган, имеющий свои мышцы, которые могут сужать или расширять его. Сужение ведет к уменьшению поступления крови, и наоборот. Сосуды имеют собственную нервенную регуляцию. Они снабжены и сигнальной системой, информирующей нервные центры о своем состоянии в любой момент, в каждом конкретном случае. Благодаря этому регулируется кровоснабжение мозга и в целом и в каждой отдельной зоне. Рецепторы сигнальной системы разнообразны по своему назначению: болевые, тактильные (чувствительные к давлению), химические (чувствительные к химическому изменению тканей и среды), температурные и др. Появление любых, в том числе и головных, бо-

● ВАШЕ ЗДОРОВЬЕ

# Л И Т...

лей связано с раздражением болевых рецепторов оболочек мозга и их сосудов.

Однако сам головной мозг лишен болевой чувствительности, равно как и его сосуды. Во время нейрохирургических операций на мозге обезболивают только кожу головы и оболочки мозга. Сам же мозг в анестезии не нуждается. Так что головные боли вызываются не поражениями головного мозга, а заболеваниями его оболочек и сосудов.

Теперь поговорим о непосредственных причинах головных болей. Они могут быть и при переутомлении, при перемене погоды, при гипертонической болезни, инсульте, менингите и многих других заболеваниях. Довольно характерную картину дает, например, арахноидит — ограниченный воспалительный процесс оболочек мозга. Он оставляет после себя спайки — в месте воспаления оболочки как бы слипаются.

Казалось бы, больной выздоровел, все обошлось благополучно. Однако бывает, что из-за спаек появляются некоторые нарушения в циркуляции ликвора — ток его становится неравномерным, меняется количество вырабатываемой жидкости, нарушается ее всасывание, изменяется давление на оболочки мозга и их сосуды.

Как это сказывается? Например, подъем большой тяжести ведет к резкому повышению давления ликвора на оболочки мозга. В результате возникает головная боль. Нормализация же давления затруднена и неопределенна по времени так же, как и вознившая головная боль. Или при беге трусой. Ликвор работает как амортизатор, но эти возможности его снижены болезнью, и обычная прежде нагрузка теперь велика — снова головная боль. Наконец, вы любите все чуть пересоленное и мало пьете. Организму же постоянно необходимо определенное количество жидкости и для нормального насыщения всех органов и для выведения шлаков — ненужных солей. В полости черепа дефицит жидкости ведет к снижению давления ликвора, а стало быть, к появлению головных болей, к чувству тяжести в голове, к неприятным ощущениям, возникающим иногда при спуске по лестнице, когда каждый шаг отдается в голове. Словом, арахноидит накладывает

некоторые ограничения, но вообще перенести арахноидит не означает стать инвалидом. Чтобы чувствовать себя здоровым, нужно лишь разумно к себе относиться, выполнять рекомендации врача.

## ПЬЯНЕЮТ СОСУДЫ

Более распространенная причина головных болей — алкоголь. Давайте проследим его путь в организме. Порция алкоголя обожгла слизистую рта, прокатилась по пищеводу, обжигая его стенки, и выплеснулась в желудок, стенки которого тоже не луженые. Затем он проникает в кровь, разливается по организму. Всем органам и сосудам достается своя «порция» — кому больше, кому меньше, но всем.

Особенно чувствительны к алкоголю нервные клетки и сосуды мозга. Выпивший покраснел — резко расширились сосуды кожи. Налились кровью глаза, покраснели даже мочки ушей. А сосуды мозга? Можно сказать, они опьянели — резко нарушились их регулирующие возможности, кровоснабжение мозга начинает терять свой ритм, одни сосуды чуть сузились, другие расширились...

Когда же действие алкоголя окончилось и организм с великим трудом и потерями нейтрализовал его, сосуды еще долго не могут «прийти в себя». А ведь именно от них зависит циркуляция ликвора, величина его давления на мозговые оболочки и на сами сосуды. Чего же можно ожидать в подобной ситуации? Минимально — появления головной боли, чувства тяжести в голове.

## МИГРЕНЬ, МИГРЕНЬ...

Итак, головная боль — сигнал тревоги, неблагополучия, а отнюдь не самостоятельное заболевание. Все в организме завязано сложнейшим узлом внутренних взаимоотношений, от которых и зависит здоровье.

Однако есть головная боль, которая проявляется как бы самостоятельным заболеванием — это мигрень.

В чем суть этого заболевания? При мигрени почти всегда болит одна половина головы, поэтому врачи еще называют ее гемикранией (от греческих слов «геми» — половина, «кранион» — череп; французское слово «мигрень» в прямом переводе означает то же самое). Болезнь эта известна очень давно. Нужно сознаться, что, несмотря на мудрость древней медицины и усилия современной, прекрасно вооруженной науки, природа мигрени неизвестна. Однако установлено, что головные боли при этом связаны в основном с изменениями сосудов оболочек мозга. А причин, вызывающих их, может быть великое множество, но очевидно, что большую роль играют нейрогормональные факторы. Именно поэтому у большинства женщин приступы мигрени связаны с началом менструаций, а после климакса — нередко прекращаются. Мужчины также страдают мигренью, но

реже. Роль наследственности у части больных прослеживается весьма отчетливо — у женщин в основном по женской линии, а у мужчин — как по женской, так и по мужской.

Что способствует появлению приступа мигрени? Переохлаждение или перегрев, переутомление, недосыпание. Он может начаться, если долго сидеть в душном, накуренном помещении, где мало кислорода. Большую роль играет и эмоциональное состояние.

В чем же суть приступа? Раньше считали, что причиной головной боли при мигрени является внезапный резкий спазм сосудов мозга и мозговых оболочек, так как во время приступа лицо больного резко бледнеет. Однако в дальнейшем выяснилось, что дело обстоит как раз наоборот. К голове кровь поступает с обеих сторон через мощные сонные артерии, которые разделяются на внутреннюю и наружную. И при неизменном кровотоке в общей сонной артерии может произойти внезапное перераспределение кровотока в системах внутренней и наружной сонной артерии. Вначале резко ускоряется кровоток во внутренней сонной артерии и за счет этого внезапно усиливается кровоснабжение отдельных участков мозга. С этим связано ощущение, что все становится более ярко видимым, обостряется слух, повышается и общая активность. Одновременно столь же резко замедляется течение крови в расширившихся сосудах наружной сонной артерии. Лицо при этом краснеет. Такое состояние — предвестник приступа, а фактически первая стадия мигрени.

Во второй стадии снова быстро перераспределяется кровоснабжение, и лицо бледнеет — наступает сужение сосудов в системе наружной сонной артерии. В то же время сосуды внутренней сонной артерии внезапно расширяются. Именно этим расширением и обусловлена головная боль. Наиболее резко расширяются сосуды мозговых оболочек, воздействуя на болевые рецепторы. В ряде мест появляются признаки сосудистой дистонии — отдельные участки сосуда расширены, а другие сужены. В местах таких перепадов травмируются сосудистые стенки. Головная боль нарастает, становясь нестерпимой. Изменения сосудов ведут и к повышению внутричерепного давления и к дополнительному раздражению мозговых оболочек. Реакцией на это являются тошнота и, наконец, рвота, после которой приступ фактически заканчивается, так как из организма удаляется излишняя жидкость. Это ведет к уменьшению давления ликвора, к исчезновению местного отека в оболочках мозга.

Так организм помогает себе сам, но с явным опозданием, когда больной уже основательно намучился. Между тем во многих случаях можно весьма эффективно и надолго предупреждать появление приступов мигрени.

Какие же средства нужно принимать — расширяющие сосуды или сужающие их, если у приступа две противоположные фа-

зы? Лекарства, сужающие сосуды, во время второй фазы могут значительно облегчить приступ. Но лучше его вообще предотвратить. Для этого хороши горячие ножные ванны, хорошо и руки погружать в очень теплую воду. Также действуют и отвлекающие горчичники, раздражающие мази. Кроме того, обычно тем, кто страдает мигренью, мы назначаем на долгое время небольшие дозы сосудорасширяющих средств (например, витамин РР, папаверин и другие). Этим путем можно добиться того, что первая стадия — сужение сосудов — не наступит вовсе.

Но, разумеется, профилактика мигрени этим не ограничивается. Нужен правильный режим сна, отдыха и питания. Необходимо физкультурой, чтобы тренировать свои сосуды — я бы даже сказал, воспитывать их. Нужно еще помнить, что любые заболевания внутренних органов ведут к сосудистым нарушениям, и нельзя запускать их до стадии хронических. Основное — это уважение к своему организму, внимание к собственному здоровью, четкое выполнение всех рекомендаций врача, потому что каждый приступ мигрени облегчает возможность появления следующего. Такова эта болезнь.

#### ОБ ИКОНЕ, ОЧКАХ И НОЧНОМ КОЛПАКЕ

Может создаться впечатление, что если механизмы, ведущие к появлению головных болей, в общих чертах сходны, то, очевидно, должны существовать и общие принципы лечения и профилактики головных болей.

Это не совсем верно. Существуют общие принципы лечения только по отношению к определенным группам заболеваний нервной системы — сосудистым, инфекционным, травматическим и т. д., а лечение головных болей требует индивидуального подхода. Воздействуя на непосредственную причину, поведшую к появлению головной боли, можно значительно облегчить состояние, предупредить повторное ее появление. Например, если боль вызвана частичным обезвоживанием организма (независимо от причины) и понижением давления ликвора, состояние быстро улучшится, если выпить 1—2 стакана хорошо заваренного чая, лучше с лимоном, даже просто воды. А если головные боли связаны с повышением кровяного давления — та же чашка чая может еще больше усилить головную боль.

Подобные подходы к лечению и предупреждению головных болей различного происхождения часто применяются во врачебной практике и используются самими больными. Я расскажу о них на нескольких примерах.

С далеких студенческих лет мне запомнился рассказ одного из наших профессоров о знаменитых отечественных врачах и их наблюдательности. Один из самых памятных — случай из практики крупнейшего

терапевта Матвея Яковлевича Мудрова. В начале прошлого века, когда некоторые купцы еще имели лавки в Московском Кремле, к Мудрову зимой обратился один из лавочников с жалобами на сильные головные боли. После осмотра профессор спросил: «А через какие ворота ты едешь к себе в лавку?» «Через Спасские...» «Так вот, с сего дня будешь ездить через Боровицкие». Головные боли у купца прошли. М. Я. Мудрова потом спросили, в чем же дело — не во внушении ли, или так подействовал его авторитет? Он объяснил это просто. В то время на Спасских воротах висела икона богоматери и, проезжая через них, купец, крестясь на икону, снимал шапку и охлаждал голову. На Боровицких же воротах иконы не было.

Судя по всему, головные боли у этого купца были обусловлены заболеванием мышц корней волос. Это очень маленькие мышцы, имеющиеся в каждой волосистой луковице. Если они вдруг дружно сократятся — волосы, что называется, встанут дыбом. При воспалительных и простудных заболеваниях в этих мышцах появляется резкая болезненность и кажется, что болит вся голова. Расспросы больного и обследование обнаруживают, что эта боль появляется и усиливается при любой попытке изменить положение волос, например, при причесывании или приглаживании. Подобные заболевания, как показывает практика, особенно часто встречаются у тех, кто зимой, наперекор стуже, щеголяет с непокрытой головой.

В былые времена эти заболевания были чрезвычайно распространены. Особенно зимой, когда к концу ночи печи остывали и в комнатах становилось прохладно. И ночной колпак не давал надежды тех времен. Это и медицинская рекомендация и жизненная необходимость. Меньше шансов получить заболевание или, если оно уже есть, можно быстрее от него избавиться. Это старое проверенное средство нередко помогает и в наши дни, однако надо знать несколько простейших правил. Колпак должен быть легким и не сдавливать голову, достаточно просторным (иначе кожа головы перестанет дышать и наступит перегрев). Лучше, если он изготовлен из мягкой шерсти, фланели (не синтетики!). Просто? Но весьма эффективно. Тем более что колпак нередко облегчает головные боли и другого происхождения, ибо способствует нормализации кровообращения.

Впрочем, иногда головной убор может стать и причиной недомогания — если он тесен и обручем стягивает голову или не соответствует сезону. Головную боль может вызывать и тугой воротничок или галстук, особенно после 40—50 лет. Почему? Тесный воротничок всегда, хотя бы немного, ограничивает движения шеи и сдавливает сосуды, затрудняя циркуляцию крови и лимфы. Отсюда и боли, чувство тяжести в голове, затруднение мышления и скорости ответных реакций и т. д. Как часто в театре или на затянувшимся заседании, особенно если помещение плохо проветри-

вается, у многих рука тянется к воротничку, к галстуку, чтобы оттянуть его от шеи. Сразу становится легче.

Бывает и так, что в появлении головных болей повинны очки: из-за неправильно подобранных оптических стекол или несоответствия оправы расстоянию между оптическими осями глаз, или дужки очков сдавливают переносицу и виски, а значит, и височные артерии...

## ХАРАКТЕР — ТОЖЕ ПРИЧИНА

Мы уже говорили, что в профилактике головной боли большое значение имеет рациональное употребление жидкости. Не меньшее значение может иметь и излишнее употребление поваренной соли.

Однажды в самую жару в больницу поступил молодой человек лет 25 в коматозном состоянии. Осмотр выявил резкую обезвоженность. Сразу же начали переливание жидкости, пытались поить. Делали все, чтобы поддержать сердечную деятельность. И уже через час сознание полностью прояснилось, стихли головные боли. Но еще оставалась слабость, вялость... Что же произошло? Ведь человек едва не погиб.

«Повинен» был килограмм вяленой рыбы. В самый зной молодому человеку захотелось солененького, которое, как известно, в жару уменьшает чувство жажды. Как-то постепенно, незаметно для самого себя он съел весь этот килограмм обалды. Пить не хотелось, но вдруг появилась слабость, сжало виски, заломило затылок, «дикое заболела вся голова», а потом — увидел врачей. Все остальные события он не помнил.

Чрезмерное употребление соли в жаркую погоду, когда резко усилена потливость, приводит к быстрому обезвоживанию, сгущению крови, уменьшению продукции спинномозговой жидкости и в результате — резкому снижению внутричерепного давления. К такому же исходу, кстати, может привести и резкое ограничение употребления жидкости. Нередко сталкиваешься с тем, что многие ограничивают себя в жидкости (особенно на ночь), чтобы «не полнеть» (не вижу в этом никакой логики), чтобы лишний раз не навестить туалет; бьются и другие столь же неразумные доводы. Ограничивать себя в питье, и то лишь в разумных пределах, можно только по рекомендации врача.

К возникновению головных болей самое прямое отношение имеет и курение. Человек закурил. Вместе с воздухом в легкие втягивается дым, следовательно, он уже не получает кислород в достаточном количестве. Легкие же со временем перегружаются продуктами курения, забиваются шлаками. Обогащение крови кислородом существенно снижается. Сосуды головы на это реагируют бурно: в одном месте — спазмом, в других — резким расширением. Отсюда и стойкие головные боли. Поэтому

курение, особенно злостное, как правило, ведет к заболеванию нервной системы, первым проявлением которого являются головные боли, бессонница. К сожалению, даже зная обо всем этом, человек далеко не всегда бросает курить.

Однако если соберетесь бросать курить, то не надо делать это во время острого заболевания или обострения хронической болезни: резкий отказ от курения ведет к временной дестабилизации функций сосудистой системы и может ухудшить состояние. Этот вопрос требует обсуждения с лечащим врачом.

Причиной головных болей может быть и неправильный зубной прикус, который ведет к нарушению функции челюстных суставов и жевательных мышц, что может явиться одной из причин невралгии тройничного нерва и, следовательно, головной боли. Подобное иногда случается и при плохо подогнанных зубных протезах.

Особо хочется выделить причины «нервного» характера. Любая семейная драма, острая ситуация на работе, даже случайная ссора рождают эмоциональные переживания, большие психологические нагрузки, вызывая различные неврастенические состояния — неврозы. При этом появляется еще и невроз сосудов. Часто приходится наблюдать людей с сильным характером: они подавляют свои эмоции, не дают им выплеснуться наружу. А вот сосудистый невроз погасить им не удается. И именно это является одной из главных причин столь частых «беспричинных» головных болей!

В этих случаях нужно применить лекарства успокаивающие, благотворно влияющие на сосуды и снижающие ощущение боли. Но человек остается самим собой — характер и эмоциональность не переделаешь, и ситуацию, приведшую к болезни, не всегда можно изменить, разве что удастся подсказать, как себя вести в сложившихся обстоятельствах. Некоторые люди даже не очень важные события и мелкие факты воспринимают слишком трагически, а спустя какое-то время пациент говорит: «Сам все понимал, а ничего поделать с собой не мог...» И действительно не мог, потому что таковы его личные качества, особенности его нервной системы (если, конечно, это не внутренняя распушенность).

### СНИМАЙТЕ БОЛЬ СРАЗУ

Здесь, разумеется, мы не смогли коснуться всех причин головных болей. Существует множество заболеваний, например, желудка, печени, почек, кишечника, которым сопутствуют головные боли. Нередко болит голова и при поражениях позвоночника, особенно если это связано с шейным отделом, и при ревматизме, и при различных заболеваниях сердца... Так что почти все существующие болезни могут быть причи-

ной головных болей. Поэтому так важно выяснить их причину, чтобы определить тактику лечения.

Но очень часто головные боли по своим проявлениям уже знакомы больному, «привычны». А это означает, что у больного есть свои, столь же привычные методы борьбы, и не только с помощью таблеток. Есть и народные средства. Таких способов много. Если появилась уже знакомая, привычная боль, можно, например, ненадолго (не более чем на одну минуту), но достаточно интенсивно зажать пальцами переносицу. Станет определенно легче. Можно это повторить. Или такое средство: голову повязывают тесьмой из легкого материала так, чтобы она прошла над бровями и над ушами и немного сдавила кожу — при головных болях, связанных со снижением кровяного давления, многим это помогает.

Снимают боль и «отвлекающие» горячие ножные ванны. Нужно только не злоупотреблять особенно высокой температурой воды, иначе получите обратный эффект. Некоторые получают облегчение от теплой грелки на живот или горчичников — их ставят на затылок и сзади на шею, между лопатками, или на икрах ног, но не на все места одновременно. Горчичниками нередко пользуются больные гипертонией.

Неплохой эффект дает и самомассаж различных зон головы, а также умеренное надавливание на находимые на голове болевые точки. Когда-то при головных болях слегка смазывали область висков муравьиным спиртом, уксусной эссенцией или одеколоном. Сейчас тот же эффект достигается с помощью слегка раздражающих мазей (типа «тигровой» или вьетнамской «звездочки»): смазывают виски легонько на участке размером не больше 2—3-копеечной монеты; лоб смазывают над переносием. Иногда головная боль облегчается, если понюхать некоторые ароматические вещества — эссенции или даже нашатырный спирт.

Если головные боли появляются на улице, когда ветер выстуживает лоб — надо надвинуть платок или шапку до самых бровей. Может быть, это не очень красиво, но гораздо лучше, чем страдать от головной боли, которая после охлаждения может беспокоить еще довольно долго.

Все это вполне доступно каждому. Надо лишь знать, что тебе принесет реальную пользу.

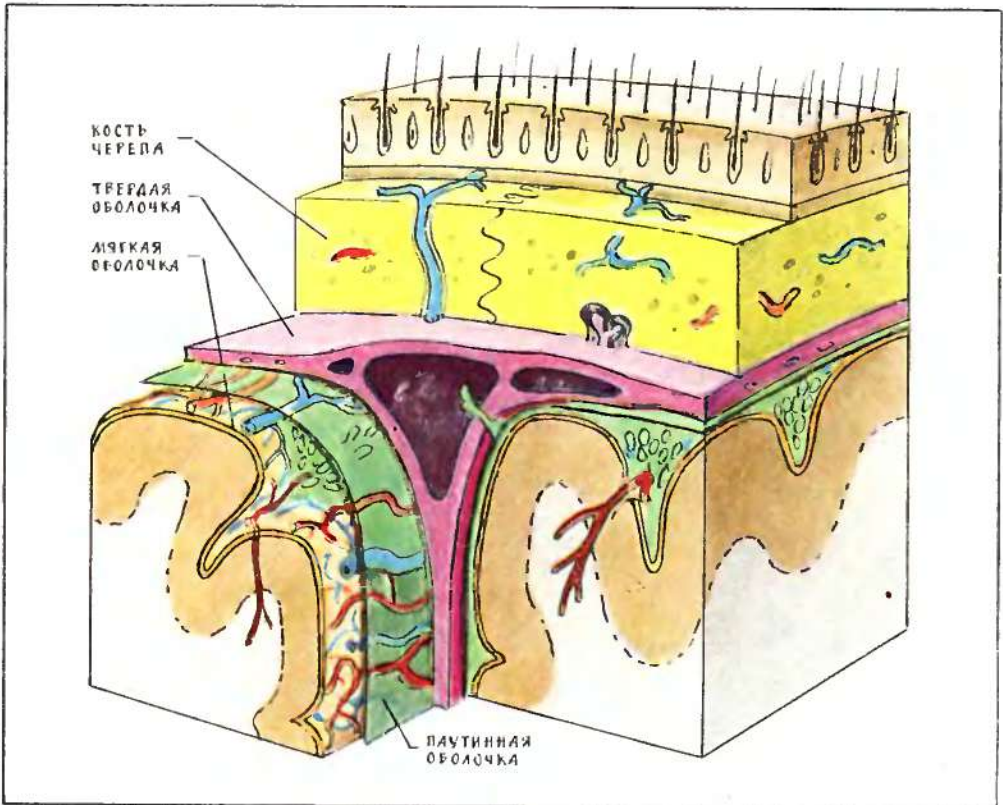
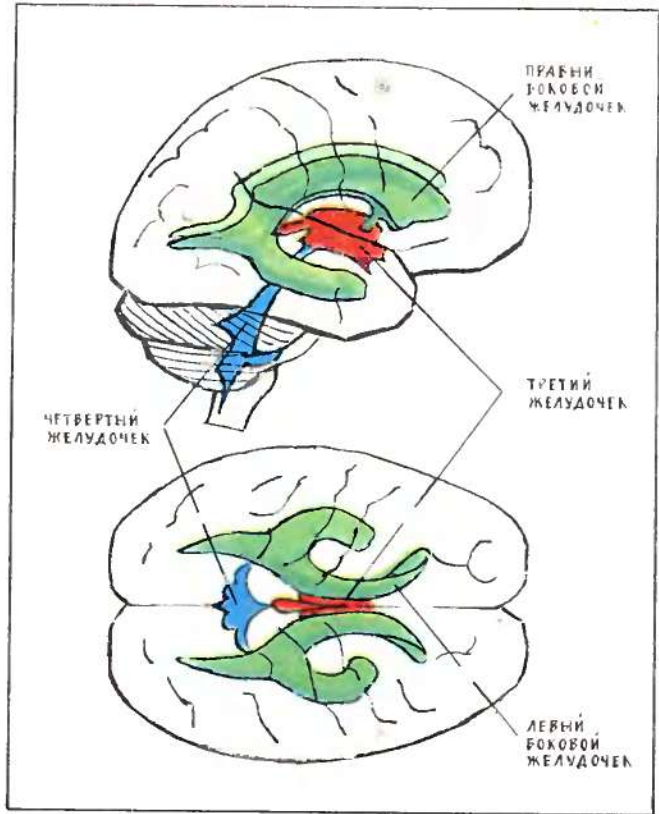
Однако если головные боли появились впервые, если они стойкие или имеют тенденцию к нарастанию, немедленно к врачу! Я уже не говорю о тех случаях, когда головные боли сопутствуют подъему температуры, ознобу, тошноте, рвоте, болям в других местах и т. д. Самолечение здесь окажет медвежью услугу, ибо речь часто идет не только о здоровье, но и о самой жизни.

Вспомним: боль — это сигнал бедствия, а раз так — надо спешить за помощью, и помощь должна быть обязательно квалифицированной.

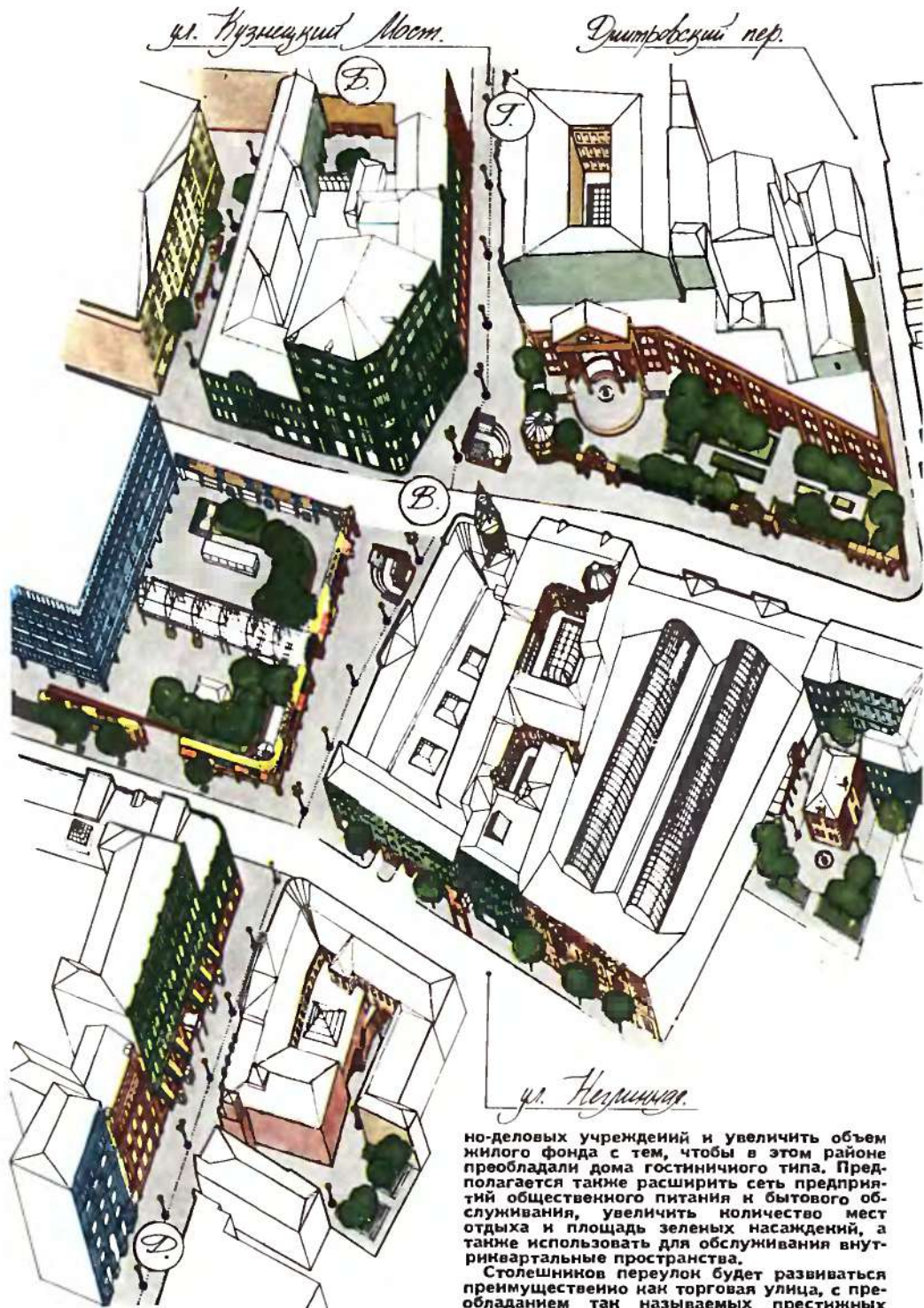
**ОБОЛОЧКИ И ЖЕЛУДОЧКИ**

**МОЗГА**

Головной мозг имеет три оболочки — твердую, мягкую и паутинную (см. схему). Две из них обильно снабжены сосудами и третья, паутинная, не имеет ни того, ни другого, и, следовательно, источника боли в ней быть не может. Эти же оболочки распространяются и на желудочки мозга (другой рисунок), где имеется железа — жидкостная, омывающую мозг. Давление ликвора относительно постоянно и считается нормальным в пределах 60—140 мм водяного столба при горизонтальном положении человека, при вертикальном — выше. Столь же постоянно и давление крови в крупных артериях, через которые кровь поступает в мозг. Оно составляет примерно половину величины артериального давления, получаемой обычным измерением на руке. Функции ликвора сложны и многообразны. Он, как амортизатор, оберегает мозг от ударов и сотрясений. Благодаря ликвору происходит также ряд иммунных и обменных процессов.



# УЛИЦЫ ДЛЯ ПЕШЕХОДОВ



В Москве, в районе Столешнинова переулка, Петровки и Кузнецкого моста предполагается создать пешеходную зону между станциями метро «Кузнецкий мост» и «Горьковская». Здесь прежде всего предусматривается сократить площадь административ-

но-деловых учреждений и увеличить объем жилого фонда с тем, чтобы в этом районе преобладали дома гостиничного типа. Предполагается также расширить сеть предприятий общественного питания и бытового обслуживания, увеличить количество мест отдыха и площадь зеленых насаждений, а также использовать для обслуживания внутриквартальные пространства.

Столешнинов переулок будет развиваться преимущественно как торговая улица, с преобладанием так называемых престижных магазинов и предприятий общественного питания. Кузнецкий мост насыщается объектами культурного назначения: выставочными залами, кафе-клубами, салонами художественных промыслов, магазинами модельной одежды и специализированной книжной торговли.

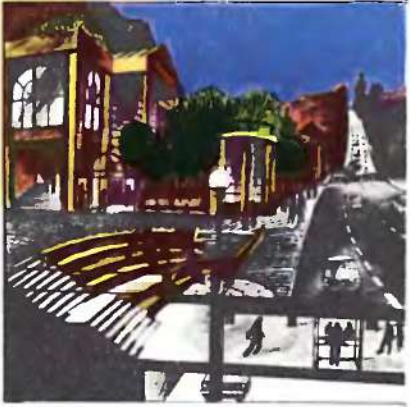
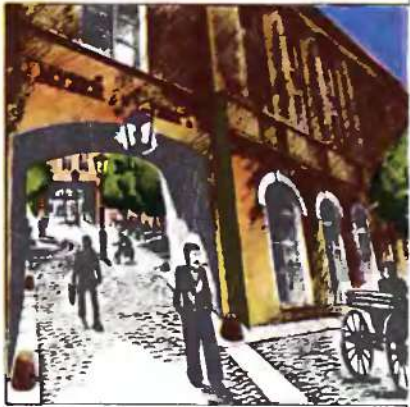




Стрешинский пер.

ул. Петровка

Проект пешеходной зоны подготовлен в отделе развития и реконструкции городской среды Научно-исследовательского и проектного института Генплана г. Москвы. Авторский коллектив: архитекторы А. Э. Гутнов, Ю. П. Юдинцев, А. Б. Способ, С. Н. Лобачев.





Станчин, 1862.

На этой странице помещено несколько работ польского художника Я. Матейко (1838—1893).



Автопортрет. 1892.

«Битва под Грюнвальдом». Фрагмент картины, 1878.



# СУДЬБА ШЕДЕВРА

Есть битвы, значение которых и тогда, когда они происходили, и для последующих веков огромно. Это сражения, в которых народы отстаивают свою честь и независимость, ведут борьбу со вторгшимися в пределы родной земли захватчиками.

В памяти народов Польши, Литвы, России, Украины, Белоруссии, Чехии битва на Грюнвальдском поле 15 июня 1410 года, положившая предел продвижению Тевтонского ордена на восток, навсегда осталась символом братства, историческим примером боевого единства в борьбе против захватчиков, содружества в борьбе за свободу и независимость.

Рассказу о замечательном полотне великого польского художника Я. Матейко «Битва под Грюнвальдом» посвящен очерк.

Кандидат исторических наук А. ВАРШАВСКИЙ.

Еще задолго до начала второй мировой войны, до вторжения в Польшу, гитлеровцы в список врагов рейха внесли такую запись: «Ян Матейко. Поляк. Художник. Картина «Битва под Грюнвальдом». Чем вызвал ненависть фашистов художник, который жил в XIX веке?

Ян Алоиз Матейко родился в 1838 году в Кракове. В этой древней столице он прожил всю жизнь, приобрел всеевропейскую известность, стал гордостью Польши.

Илья Ефимович Репин, пристально следивший за творчеством великого польского живописца, много писавший о нем, о чародействе его кисти, скажет: «...Матейко имел великую национальную душу и умел горячо и истинно выражать любовь к своему народу своим творчеством».

По приблизительным подсчетам, художник исполнил почти сто многофигурных картин, девяносто портретов, несколько тысяч рисунков и набросков. Это Матейко воспевал национального героя Польши Тадеуша Костюшко и его повстанцев. Он создал и вдохновенный образ великого сына польского народа Коперника. Художника всегда привлекали борцы, деятели прогресса, его интересовали переломные моменты в истории родины.

В этих творениях — горение его сердца и величие его духа.

Он был невысокого роста, сухощавым, с тонким нервным лицом — таким мы его видим на автопортрете, исполненном всего за год до его смерти (см. 8-ю стр. цв. вкладки).

Но прав был Репин, когда после похорон Матейки написал: «...в этом небольшом теле жила действительно героическая душа».

Матейко скончался в 1893 году. Он создал не только известные всей Польше «Проповедь Скарги», «Люблинскую унию», «Рейтана» (это о них в письмах со Всемирной выставки 1873 года, состоявшейся в Вене, Репин скажет: «Сильное впечатление, потрясающее вынес я от картин Матейко... такая драма! Такая сила! Вещи его висят

высоко, но их видят все, и ни на что после не хочется смотреть...»).

И уж, конечно, едва ли не самое знаменитое его творение «Битва под Грюнвальдом». Он начал работать над ней в 1875 году и закончил в 1878 году.

Это поистине грандиозное полотно. Прославленный художник, потративший годы на изучение документов исторических реаллий, событий больших и малых, попытался рассказать об этой битве в соответствии с хрониками и свидетельствами очевидцев. Матейко обладал редкостным даром: он делал зрителей соучастниками событий!

Только могучему таланту было дано столь смело и страстно развернуть поистине потрясающую картину одного из самых памятных сражений истории. Здесь сошлись грудь с грудью закованные в латы, привыкшие к победам тевтонские рыцари и славянские и литовские бойцы, отстаивавшие самое святое, что есть у человека, — отчизну, свободу и независимость.

И мы видим: справедливость берет верх над подлостью, отвага над наглостью. И ужас овладевает великим магистром ордена — занесли над ним пику и боевой топор два бойца, не уйти ему от их праведного гнева. И рубит сплеча, раскидывая врагов, Ян Жижка, и трубит в рог, подбадривая соотечественников, седой боец-славянин...

Заметьте, именно простых воинов, крепстьян-ополченцев, вооруженных луками, топорами, арканами, пиками, выводит на передний план Матейко. Это они одерживают верх над кичливым фон Юнгингеном, над Зальцбахом и другими, ибо (и Матейко это прекрасно показал) главным героем битвы под Грюнвальдом был народ, вставший на защиту своей чести, своих прав,

● К 40-ЛЕТИЮ ПОБЕДЫ  
В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ



Я. МАТЕЙКО. «Битва под Грюнвальдом». Масло. 1878.

сумевший постоять за себя и положить конец наглой агрессии захватчиков.

Кипит страшная сеча, и ломит сила силу. «Со следующего дня начинается исчисление дней его нужды, гибели и упадка», — напишет об ордене после Грюнвальда один из летописцев.

Сохранились свидетельства современников о том, какими торжествами было отмечено в Кракове окончание работы мастера над «Битвой под Грюнвальдом». Картина эта стала своего рода национальной святыней.

Победоносная борьба объединенных сил поляков, русских, литовцев, белорусов, чехов против наступавшего врага, идея единения не могли не найти отклика у людей.

«Целый день 29 октября, — рассказывает в одной из современных статей, — город Краков посвятил чествованию ее автора. Церемония в ратуше, когда Матейко был вручен бургомистром скипетр — символический знак преемственности над другими художниками, публичное чтение пришедших со всех сторон польских земель поздравли-

тельных посланий, спектакль в городском театре с живыми картинами, воспроизводившими полотна Матейко, наконец, факельное шествие к дому живописца — все это было просто великолепно. Родной город вместе со всей страной чествовал своего гениального сына».

Картина демонстрировалась во многих странах. Ее видели жители Вены, Варшавы, Петербурга, Берлина, Львова, Будапешта, Парижа.

Варшавское общество поощрения изящных искусств «Захента» приложило немало усилий для того, чтобы приобрести прославленную картину у ее владельца — варшавского купца. В 1903 году это наконец удалось, и полотну Матейко отвели специальный зал во вновь отстроенном особняке, принадлежавшем «Захенте».

Картина стала одной из главных художественных достопримечательностей польской столицы.

...Потомки тех, кто некогда наголову были разбиты в битве при Грюнвальде, и в последующие века не расставались с мыслью о продвижении на Восток, о захвате славянских земель. В 1914 году кайзе-



ровские войска оккупировали часть Польши, и тогда шедевр Матейко пришлось эвакуировать в Москву. В 1922 году Советское правительство возвратило польскому народу великое творение Матейко и ряд других сокровищ.

1939 год. Фашистские орды вторглись в пределы Польши. И снова под угрозой оказалась работа Матейко.

Война началась первого сентября, а седьмого сентября (гитлеровцы наступали по всему фронту, Варшаву бомбили и днем и ночью) картины «Битва под Грюнвальдом» и «Проповедь Скарги» накатили на деревянный вал, запаковали и, раздобыв огромную подводку — ящик с картинами был длиной пять метров, — отправили в Люблин. Но добралась ли подводка до города, остались ли целы картины, толком никто не знал: 18 сентября немецко-фашистские войска вступили в этот город.

Известно лишь было, что шоссе, по которому двинулись в путь председатель комитета «Захенты» художник Станислав Эйсмунд и директор общества Станислав Микулич-Радецкий, сопровождавшие картину, было до предела забито войсками и беженцами и находилось под постоянным

прицелом «мессершмиттов» и «юнкерсов». Это была одна из наиболее опасных дорог.

Как выяснилось впоследствии, примерно на полпути к Люблину к Эйсмунду и Микулич-Радецкому присоединился еще один художник — Болеслав Суралле-Гайдучини.

Пять долгих лет продолжалась черная ночь фашистской оккупации Польши. Замучены в концлагерях, погибли от голода миллионы поляков, разрушены многие города, дотла уничтожена красавица Варшава.

«Поляков не жалеть! — неистовствовал фюрер. — Поляков нужно уничтожить, их нужно поставить на колени и превратить в рабов. Так же, как и русских, украинцев, белорусов...»

Западный Буг — по нему пролегла граница с Польшей — первыми форсировали подразделения 44-й гвардейской танковой бригады полковника, ныне генерала армии, дважды Героя Советского Союза И. И. Гусаковского, из 1-й гвардейской танковой армии. Она входила в состав 1-го Украинского фронта.

Это произошло 17 июля 1944 года. Я хорошо помню этот день. Солнце клонилось к закату. Был тихий и не очень жаркий



На этих страницах — фрагменты картины «Битва под Грюнвальдом».



день. Перебравшись через реку, танки с ходу вступили в бой. Дорогу передовому отряду показал крестьянин-поляк.

Днем позже, 18 июля, ударная группировка 1-го Белорусского фронта, в которую входила и 1-я армия Войска Польского, приступила к осуществлению Люблинской операции. За четыре дня эта группировка разгромила противостоящие силы противника и вступила на территорию Польши. Так начиналось освобождение многострадальной страны, в которой за годы войны и оккупации фашисты убили около 6 миллионов людей.

Примерно за год до указанных событий, весной 1943 года, польские патриоты в Советском Союзе во главе с Вандой Василевской и Альфредом Лямпе создали для оказания эффективной помощи борющейся Польше антифашистскую организацию — Союз польских патриотов.

Одна из задач этого союза заключалась в формировании вооруженных сил. Союз обратился к Советскому правительству с соответствующей просьбой.

6 мая 1943 года Государственный Комитет Обороны удовлетворил пожелания польских патриотов. Было принято постановление о формировании 1-й польской пехотной дивизии имени Тадеуша Костюшко. Она начала свой боевой путь в районе Орши в октябре 1943 года.

Боевое знамя дивизии имени Костюшко вручали в военном лагере на Оке, там же был приведен к присяге и ее личный состав. А происходило это — в память о Грюнвальде — как раз в день пятисоттридцатитрехлетия битвы — 15 июля 1943 года.

На знамени, врученном дивизии, было написано: «За нашу и вашу свободу» — знаменитый девиз Костюшко.

На состоявшейся пресс-конференции корреспондентам было сообщено, что огневая мощь новосозданной дивизии в семь раз превышает оснащенность регулярной дивизии польской армии в 1939 году и, по сути, ничем не отличается от советской дивизии.

Дивизия со временем превратилась в корпус, затем — в марте 1944 года — корпус преобразован в 1-ю Польскую армию. Вскоре была создана и 2-я армия Войска Польского.

Поддерживая борьбу польского народа за национальное возрождение, Советское правительство оказывало Войску Польскому всю необходимую поддержку и помощь.

К концу войны численность Войска Польского составила более 400 тыс. человек, польские соединения принимали активное участие не только в освобождении Варшавы, побережья Балтики, но и в Берлинской операции.

...В годы войны говорили: «Фронт проходит через души людей». Это верные слова. Чего только не делали гитлеровцы, чтобы заполнить картину «Битва под Грюнвальдом»! Два миллиона марок вознаграж-

дения тому, кто укажет, где она находится! Мало? Десять миллионов!

Ее искали эсэсовцы, гестапо, полиция.

Есть на свете простые понятия: Родина, национальная честь, национальные святыни.

Еще девятого сентября 1939 года погибли от немецкой бомбы двое из трех человек, доставивших картину в Люблин,— Станислав Эйсмунд и Болеслав Суралле-Гайдучини. Микулич-Радецкий на следующий день вынужден был покинуть город.

Но картина была уже в верных руках. В Люблинском музее деревянный вал с полотнами Матейки успели поднять на подпорки и обшили до полу дощатым настилом. Получился своеобразный прилавок. На нем разместили книги. Заполнили книгами и полки вдоль стен.

Шпионы и соглядатаи заглядывали в музей. И невдомек им было, что разыскиваемая картина отделена от них лишь не очень толстой деревянной обшивкой.

Два года спустя случилось непредвиденное: немцы принялись выселять людей из того района, где находился музей. Какой-то штаб должен был занять и помещенные музей.

Администратор музея Войда и магистр изящных искусств Печирак, посвященные в тайну, решают: подобрать группы верных людей и перепрятать драгоценные полотна. Под носом у немцев, рискуя жизнью, смелые люди вечером нагружают подавду. Ее удлиняют на два метра, прикрывают соломой, ставят наверх всякую рухлядь, сзади прикрепляют лохань. Подводу сопровождает специальная группа охраны...

В сарае трамвайного парка, что на Электричной улице, яму рыли по ночам. Раздобыли толь. По частям привезли в сарай специально изготовленный складной ящик.

С трудом (пришлось соорудить самодельный подъемный кран) выложенный внутри и снаружи толем ящик с картинами опускают в убежище. Затем провели сточные каналы и трубы. Пол забетонировали и покрыли соломой и сеном.

Несколько дней спустя немецкая полиция заняла сарай под конюшню.

21 июля 1943 года образовался Польский комитет национального освобождения (ПКНО), временный орган власти на освобожденных территориях Польши. Решено было также объединить созданную Союзом польских патриотов 1-ю Польскую армию и Армию Людову, которая действовала под руководством Крайовой Рады Народовой в тылу у гитлеровцев.

Днем позже в освобожденном 7-м гвардейским кавалерийским корпусом совместно с войсками 69-й армии городе Холме (Хелме) был обнародован манифест ПКНО. Буржуазное эмигрантское правительство в Лондоне объявлялось вне закона. Одновременно провозглашалась программа строительства новой, демократической Польши.

Люблин стал временной столицей освобожденной Польши. Сюда переехал Поль-



ский комитет национального освобождения.

За свободу и независимость польского народа в 1944—1945 годах сражались войска пяти советских фронтов.

Картины Матейко «Битва под Грюнвальдом» и «Проповедь Скарги» благополучно дождалась освобождения Люблина. Впрочем, благополучно—здесь, вероятно, не совсем верно. Лучше сказать так: тайник не был раскрыт, картины уцелели.

18 октября 1944 года Печирак и один из его помощников—Кшесинский передали оба полотна в распоряжение Польского комитета национального освобождения. А 13 ноября состоялся торжественный акт приемки.

Беда, однако, заключалась в том, что, как тщательно ни упаковали картины, пребывание на протяжении трех с половиной лет в подземном убежище не могло, конечно, не сказаться на их сохранности.

Как писал польский реставратор профессор Богдан Маркони, после того как картины извлекли из тайника, их переправили сначала в здание Аграрного банка, а потом на один из просторных складов. Картины распахвали. И вот тут-то выяснилось, что с таким трудом сохраненным полотнам грозит серьезная беда. Полотна отсырели. И сильно. Местами тронутый плесенью красочный слой—это в особенности относилось к «Битве под Грюнвальдом»—начал осыпаться.

Необходима была срочная помощь реставраторов. Величайшему национальному сокровищу польского народа грозила серьезнейшая опасность. Реставрационных мастерских в Люблине не было, ведь война шла. Не было ни специалистов, ни оборудования.

Профессор Алексей Александрович Рыбников на протяжении тридцати лет—с 1919 по 1949 год—возглавлял реставрационный отдел в Третьяковской галерее. И именно он подготовил к эвакуации все собрание галереи во время войны и сделал

это так хорошо, что все картины возвратились в Москву без каких-либо повреждений.

Мастер он действительно был блистательный: широко образованный, великолепно знавший творчество и западноевропейских и русских художников, с верным глазом и твердой рукой, к тому же сам незаурядный художник. Известно, что после расчистки А. Рыбниковым «Боярыни Морозовой» известный живописец М. Нестеров, очень любивший это великое творение Сурикова, предложил Алексею Александровичу в знак признательности любое из своих произведений.

Вот к этому известному специалисту, автору книг «Фактура классической картины» и «Техника масляной живописи», и обратились с просьбой обследовать полотно Матейки. 15 ноября Рыбников был уже в Люблине.

Впоследствии, оценивая деятельность А. А. Рыбникова по восстановлению «Битвы под Грюнвальдом», президент Польской республики, Председатель государственного Совета Болеслав Берут на приеме, данном в Варшаве в честь советского реставратора, скажет, что это был «подвиг дружбы и доброжелательства».

Вскоре после освобождения Варшавы в Люблин в феврале 1945 года прибыли Станислав Лоренц, директор Национального музея Варшавы, и Богдан Маркони, заведующий реставрационной матерской Национального музея.

Дело, начатое Алексеем Александровичем Рыбниковым, продолжили его польские коллеги.

В августе 1945 года, когда был закончен предварительный ремонт зала «Захенты», в столицу отправили для продолжения реставрационных работ обе картины Матейки.

Словно боевое знамя, спасенное от врагов, торжественно встретили в Варшаве великое творение Матейки. «Битва под Грюнвальдом» ныне находится в Музее народовом в Варшаве (своего рода Эрмитаже польской столицы). Там собраны шедевры Египта, Греции, Этрурии — великолепные статуи, амфоры, лучшие творения средневековой культуры, польская живопись нового и новейшего времени.

Отдельный зал посвящен полотнам Матейки — «Проповедь Скаргии», «Рейтан». И на огромной стене — «Битва под Грюнвальдом».



● Этот удивительный снимок сделан прошлой зимой на Аляске, на озере Джадд. Удлинен-

ные столбцы «лепешек» получились из газовых пузырьков, поднимающихся со дна озера.

Поднявшийся к основанию ледяного покрова пузырек примерзал к нижней части предыдущего, к нему, в свою очередь, примерзал следующий, и так далее. Лед становился все толще, а в нем все больше вмерзших на разном уровне газовых «колонок». Но вот как ухитрилась вмерзнуть в ледяной покров еще и небольшая рыбка, не совсем ясно. Возможно, в момент образования льда уже мертвая или большая рыба плавала у самой поверхности.



Раздел ведет кандидат педагогических наук Е. ЛЕВИТАН.

# Т Е Л Е С К О П И З Б И Н О К Л Я И Л И З Р И Т Е Л Ь Н О Й Т Р У Б Ы

Никакие фотографии и фильмы о Вселенной не могут заменить ту радость, которую дают непосредственные астрономические наблюдения. Каждый любитель астрономии мечтает увидеть своими глазами «дикинины» звездного неба. Но для наблюдений нужен оптический прибор.

Наша промышленность выпускает для продажи разнообразные полевые призмные бинокли и земные зрительные трубы. Их характеристики приведены в таблице. Обозначения на биноклях и монокулярах расшифровываются так: Б — бинокль, П — призмный, Ц — с центральной фокусировкой, М — монокуляр. Первая цифра в цифровом обозначении — увеличение, вторая цифра — диаметр объектива в миллиметрах. Например:

$12 \times 40$

МП  $20 \times 60$  — это обозна-

чает, что перед нами монокуляр призмный со сменными объективами. С первым объективом, диаметр которого 40 мм, монокуляр дает 12-кратное увеличение ( $12\times$ ), со вторым объективом диаметром 60 мм — увеличение  $20\times$ . Такой прибор хорош для туристских походов, на стадионе — следить за спортивными состязаниями и т. д. Наблюдения можно проводить с рук: габариты и вес прибора относительно небольшие, но и увеличение невелико. Именно в этом — в слишком небольшом увеличении — главный недостаток биноклей и малых зрительных труб при астрономических наблюдениях. Даже небольшой любительский телескоп перед ними имеет массу преимуществ. (О том, как

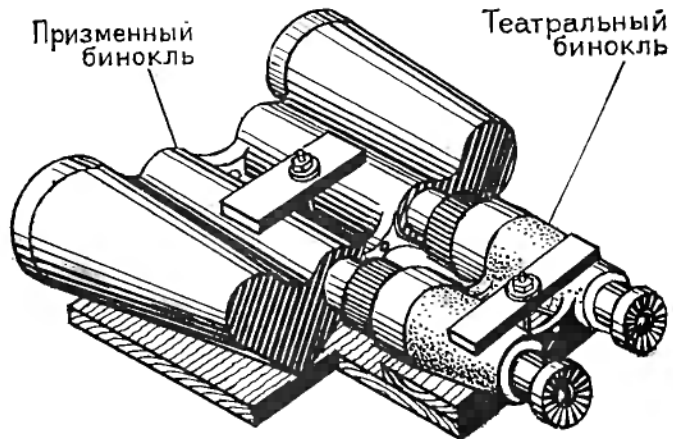
самому сделать простейший телескоп, журнал уже рассказывал. См. «Наука и жизнь» № 8, 1976 г.)

Известно, что максимальное полезное увеличение, при котором еще не сильно ухудшается качество изображения, зависит от диаметра объектива оптического прибора. Оно приближенно равно величинам  $1-1,5D$  для биноклей и  $1,5-2D$  для зрительных труб с высококачественной оптикой, где  $D$  — диаметр объектива в миллиметрах. Отсюда следует, что бинокль БПЦ  $7 \times 50$  «выдержит» увеличение до  $50\times-70\times$ , а популярная зрительная труба «Турист-3» (диаметр объектива 50 мм) даже  $100\times$ .

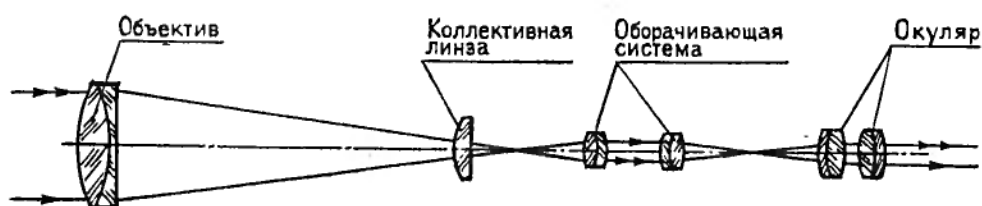
Можно ли получить большее увеличение с помощью этих приборов? Над таким вопросом нередко ломают головы любители астрономии, имеющие в своем рас-

поряжении зрительные трубы и полевые бинокли.

Прежде всего напомним, что увеличение, которое позволяют получить данные приборы, численно равно отношению фокусных расстояний их объективов к фокусным расстояниям окуляров. Следовательно, чтобы бинокль или зрительная труба давала большее увеличение, надо либо поменять окуляры на более сильные (короткофокусные), либо использовать другие объективы с большими фокусными расстояниями. Последнее осуществить практически нереально. Правда, иногда представляется возможность заменить окуляр, например, на 15-кратный от микроскопа (более сильные окуляры найти значительно труднее). Но и в этом случае выигрыш в увеличении для боль-

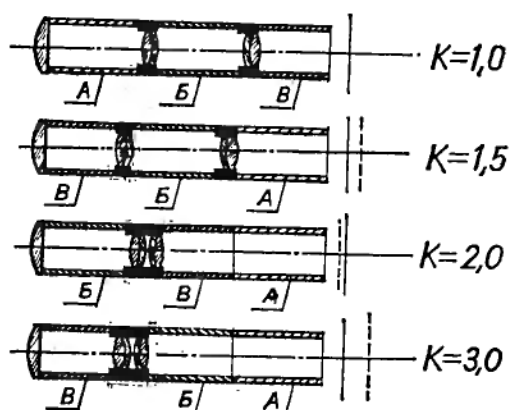


Самодельный телескоп из двух биноклей.



Оптическая схема зрительной трубы типа «Турист».

Варианты взаимного положения компонентов оборачивающей системы зрительной трубы типа «Турист». Сплошная вертикальная линия — исходное положение фокальной плоскости. Пунктирные вертикальные линии — положение фокальной плоскости при разных положениях элементов оборачивающей системы. Коэффициент «К» показывает, во сколько раз повысится увеличение зрительной трубы при данном положении компонентов оборачивающей системы.



шинства оптических приборов составит не более 1,5—2 раз. Например, у зрительной трубы «Турист-3» оно будет равным лишь 30 $\times$ , что далеко до максимально полезного увеличения. Этот путь решения задачи неперспективен.

Другой способ состоит в том, что два бинокля (или зрительную трубу и небольшой бинокль) соединяют

вместе, закрепляют последовательно один за другим. В этом случае общее увеличение будет равно произведению увеличений отдельных приборов. Например, если за 8-кратным полевым биноклем установить 4-кратный театральный бинокль, то увеличение получившегося оптического прибора составит 32 $\times$ . К сожалению, качество изображения в

этом случае оказывается не вполне удовлетворительным.

Тот, у кого есть зрительная труба типа «Турист», может повысить ее увеличение, изменив взаимное положение компонентов оборачивающей системы относительно коллективной линзы и окуляра (см. рис. справа). Плосковыпуклая коллективная линза, располо-

Тип приборов	Обозначения, наименование	Диаметр объектива в мм	Увеличение	Поле зрения в градусах	Масса в килограммах
Бинокли	БПЦ-5*	30	8	8,5	0,65
	БПЦ 7 $\times$ 35 «Беркут-7»	35	7	8,5	0,70
	БПЦ 7 $\times$ 50	50	7	7	0,98
	БПЦ 10 $\times$ 50 «Беркут-10»	50	10	6	0,89
	БПЦ 12 $\times$ 40	40	12	6	0,85
Монокюляры	МП 8 $\times$ 30	30	8	8,5	0,30
	МП2 8 $\times$ 30	30	7	7	0,44
	МП 12 $\times$ 40	40	12	6	0,435
	МП 20 $\times$ 60	60	20	3,5	0,750
Зрительные трубы	«Турист-4»	30	10	4	0,25
	«Турист-3»	30	20	2	0,63

\* Цифра обозначает порядковый номер модели.

женная вблизи изображения, даваемого объективом, наклоняет лучи к оптической оси. Распорные трубки А, Б и В, удерживающие внутренние оптические компоненты зрительной трубы, переставляются в одну из показанных на рисунке комбинаций. При этом для каждой комбинации будет свой коэффициент повышения увеличения. После перестановки оптических компонентов надо провести перефокусировку окуляра. Таким способом увеличение зрительной трубы «Турист-3» можно довести до  $60\times$  без заметного ухудшения качества изображения.

Такой способ повысить увеличение приемлем только для зрительной трубы типа «Турист». Для биноклей он не годится.

Здесь показано, как можно объединить и укрепить на деревянной подставке зрительную трубу с дополнительным окуляром.

На рисунке:  $l$  — расстояние от окуляра трубы до дополнительного окуляра. При  $l = 135$  мм увеличение прибора составит  $34\times$ ; при  $l = 165$  мм увеличение —  $45\times$ ; при  $l = 225$  мм увеличение будет  $70\times$ .

Теперь расскажем о наиболее, с нашей точки зрения, универсальном способе, позволяющем повысить увеличение оптического прибора. При этом не надо разбирать прибор, и качество изображения получается вполне удовлетворительное.

Кроме бинокля или зрительной трубы, потребуется дополнительный окуляр. Например, одиночная линза (часовая лупа) с увеличением  $8\times$ — $4\times$  и фокусным расстоянием соответственно 30—60 мм. Лучше, однако, для этой цели использовать длиннофокусный окуляр от микроскопа или объектив от фотоаппарата. У них поле зрения с качественным изображением в несколько раз больше, чем у простой линзы. Можно купить недорогой фотообъектив «Индустар-50» с фокусным расстоянием 50 мм.

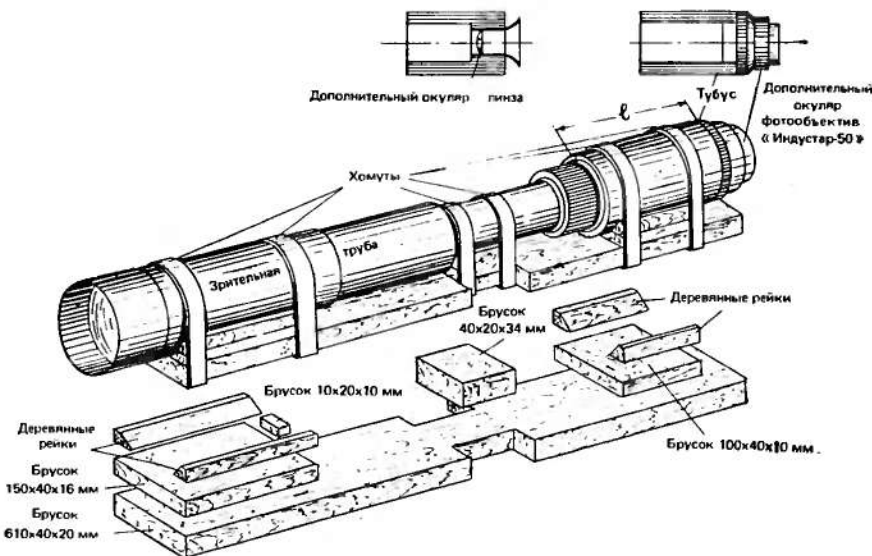
Допустим, вы решили объединить в оптическую систему «Индустар-50» со зрительной трубой «Турист-3» и при этом получить увеличение  $70\times$ . Меняя фокусное расстояние, можно получать различные увеличения. Гнаться за очень большими увеличениями не стоит, так как при

этом заметно ухудшится качество изображения, уменьшаются яркость изображения и величина поля зрения.

Объединить зрительную трубу и дополнительный окуляр проще всего с помощью подставки, собранной из нескольких деревянных брусков и реек, как это показано на рисунке. Трубу фиксируют на подставке при помощи хомутов из нерастягиваемой изоляционной ленты или тонкой и прочной веревки. Закрепляя зрительную трубу, надо следить за тем, чтобы ее оптическая ось была параллельна верхней плоскости подставки.

Тубус дополнительного окуляра можно склеить из плотной бумаги. Толщина стенок тубуса доводится до 3—4 мм, а внутренний диаметр должен быть таким, чтобы дополнительный окуляр входил в него с трением. Чтобы уменьшить рассеивание света в тубусе, изнутри его покрывают черной матовой краской. К подставке крепят хомутами. Оптические оси трубы и дополнительного окуляра должны совпадать.

Немного усложнив конст-



ручную, можно сделать так, чтобы иметь возможность плавно изменять увеличение прибора, например, от  $30\times$  до  $80\times$ . В этом случае для дополнительного окуляра делают не один, а два тубуса. Внутренний тубус должен двигаться во внешнем с небольшим трением. Во внутреннем тубусе лобзиком выпиливают два прямоугольных окна (см. рисунок справа). Через них перемещением окуляра зрительной трубы фокусируют все устройство.

Примерно такие же подставки можно смастерить и для других зрительных труб или биноклей, соединяемых с дополнительным окуляром. Если взять призмный бинокль, то из-за его конструктивных особенностей диапазон изменяемых увеличений будет невелик (перемещение внутреннего

тубуса во внешнем ограничено), но основная задача — получение максимально полезного увеличения — решается с тем же успехом.

Подставку со зрительной трубой или биноклем закрепляют на штативе. Это может быть самодельная тренога или фотографический штатив. Для лучшей устойчивости всей установки ноги фотографического штатива стоит укрепить дополнительными планками-распорками.

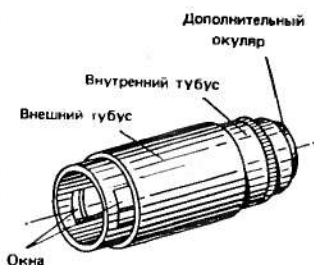
Небольшой телескоп с увеличением  $50\times$ — $80\times$  позволит любителям астрономии проводить интереснейшие наблюдения. Например, можно рассматривать рельеф Луны: многочисленные мелкие кратеры, горные цепи, глубокие ущелья. Этого не увидишь не только невооруженным глазом, но и даже в сильный бинокль.

Планеты, особенно Венера, Юпитер, Сатурн, совершенно отчетливо видны в виде маленького диска. Можно проследить за изменением фаз Венеры от узенького серпика до почти полного диска. На поверх-

ности Юпитера заметны самые крупные темные полосы. Хорошо видны кольца Сатурна.

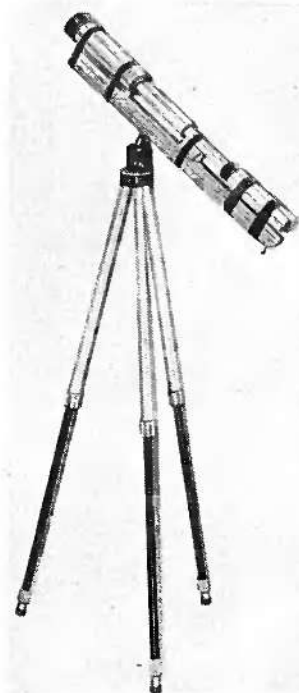
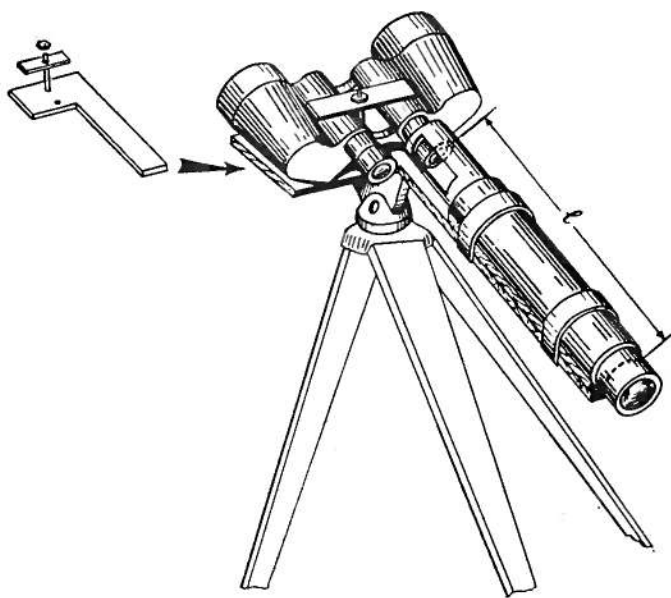
Немало интересного покажет такой телескоп на поверхности Солнца (напомним, что наблюдать Солнце следует, проецируя его изображение на белый

Такое крепление (с двумя тубусами) дополнительного окуляра к зрительной трубе или к биноклю дает возможность плавно изменять увеличение инструмента.



Общий вид зрительной трубы с дополнительным окуляром на штативе.

**Телескоп из бинокля.** Если это 8-кратный бинокль с дополнительным окуляром типа «Индустар-50», то при  $l = 210$  мм увеличение прибора  $20\times$ ; при  $l = 240$  мм увеличение  $30\times$ . Второй монокуляр бинокля используют в качестве иснателя.



непрозрачный экран). Регулярные наблюдения позволяют проследить, как изменяются форма и размеры солнечных пятен. Призменные бинокли и зрительные трубы с расширенными возможностями помогут любителям астрономии провести наблюдения двойных и кратких звезд, звездных скоплений и, наконец, увидеть приближающуюся сейчас к нам знаменитую комету Галлея.

Наблюдения кометы Галлея с помощью любительского телескопа, вероятно, можно будет начать с осени 1985 года. Поторопитесь сделать телескоп.

### ВЕЧЕРНЕЕ НЕБО МАЯ

В южной части небосвода хорошо видно созвездие Волопаса с яркой звездой Арктур. Левее расположены Северная Корона и Геркулес, под которыми легко отыскать Змееносца и (очень низко над горизонтом) Весы. В восточной стороне небосвода вновь появился латинский треугольник, образованный Вегой (*α* Лиры), Денебом (*α* Лебедя) и Альтаром (*α* Орла). На северо-востоке видны Кассиопея и Цепей, а на севере низко над горизонтом — Персей и Возничий. В юго-западной части горизонта ваше внимание привлекут созвездия Девы и Льва, высоко над ними распростерлась Большая Медведица.

### ВЕЧЕРНЕЕ НЕБО ИЮНЯ

Через месяц вблизи зенита окажется созвездие Дракона. В южной части неба хорошо видны Северная Корона и Геркулес, а ниже — Змееносец, Весы и даже Скорпион. Левее Скорпиона частично появляется над горизонтом созвездие Стрельца. На юго-востоке легко найти Лиру, Лебедь и Орла, на юго-западе — Волопаса и Деву, а низко над горизонтом — созвездие Льва. Большая Медведица и Созвездие Гончих Псов найдутся на северо-западе.

## ПЛАНЕТЫ, ВИДИМЫЕ НЕВООРУЖЕННЫМ ГЛАЗОМ В МАЕ—ИЮНЕ

**Меркурий** — виден по вечерам во второй половине июня лишь в южных районах страны. Планета будет перемещаться по созвездиям Близнецов и Рака как светило примерно нулевой звездной величины.

**Венера** — видна по утрам перед восходом Солнца; в средних широтах она будет хорошо видна после 12 июня, когда она удалится от Солнца к западу на  $46^\circ$  (это близко к максимальному удалению Венеры от Солнца). Блеск планеты превысит минус третью звездную величину. В середине июня она будет в созвездии Овна, а затем переместится в созвездие Тельца.

**Марс** — виден лишь непродолжительное время по вечерам в мае (созвездие Тельца), блеск планеты близок ко второй звездной величине.

**Юпитер** — виден во второй половине ночи в созвездии Козерога как светило, блеск которого около минус второй звездной величины. В июне планету можно будет наблюдать до полуночи.

**Сатурн** — хорошо виден в южной части небосвода в созвездии Весов (вблизи его границы со Скорпионом). 15 мая наступит противостояние Сатурна Солнцу. В это время блеск планеты достигнет нулевой звездной величины. Сатурн будет находиться на расстоянии, почти в 9 раз превышающем расстояние от Земли до Солнца. Благоприятные условия для наблюдения колец этой планеты. (С Земли мы будем видеть ее северный полюс и северную сторону раскрытых колец планеты.)

**Комета Галлея** — в мае—июне находится в направлении на созвездия Ориона и Тельца. Увидеть ее в эти месяцы, по всей вероятности, можно будет лишь в очень крупные телескопы, какими оснащены современные обсерватории.

## ЗАТМЕНИЯ

**Лунное затмение.** 4 мая произойдет полное лунное затмение, которое будет видно на большой территории нашей страны. Начало полного затмения в 23 часа 22 минуты (по московскому летнему времени), а конец — в 0 часов 31 минуту (5 мая). Более подробные сведения об этом смотрите в переменной части (ежегоднике) «Астрономического календаря», издаваемого Всесоюзным астрономо-геодезическим обществом (ВАГО) при АН СССР.

**Солнечное затмение.** 20 мая произойдет частное солнечное затмение, которое будет видно в северных и ряде восточных районов нашей страны. Максимальная фаза затмения (0,84) наступит в 1 час 28,8 мин. по московскому летнему времени (в районах СССР, где можно будет наблюдать затмение, этот момент времени приходится на первую половину дня).

**Полутеневое затмение Луны.** Товарищ Г. А. Леонтьев из города Вологда и некоторые другие читатели спрашивают: «Представляют ли интерес для любителей астрономии полутеневые затмения?»

Прежде всего уточним, что речь, очевидно, идет о полутеневом затмении Луны. В отличие от полного или частного лунного затмения, которое происходит при погружении Луны в земную тень («Наука и жизнь» № 6, 1982), полутеневое затмение связано с прохождением Луны через полутень Земли. Именно одно из таких затмений происходило 8 ноября 1984 года. Присходящее при этом ослабление света полной Луны бывает столь незначительным, что при наблюдениях невооруженным глазом обычно остается незамеченным. Поэтому для любителей астрономии, в распоряжении которых нет специальных инструментов, полутеневые затмения Луны не представляют никакого интереса.



● К 40-ЛЕТИЮ ПОБЕДЫ  
В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

# НАГРАДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ



Начало см. стр. 26, 38, 54.

Северный Кавказ. Связисты проводят линию связи в горах. 1942 г.

## МЕДАЛЬ «ЗА ОБОРОНУ КАВКАЗА»

Битва за Кавказ в 1942—1943 годы продемонстрировала нерушимое единство всех наций и народов, объединившихся в Советский Союз.

Фашистское командование придавало большое значение захвату Кавказа и Закавказья. Для выполнения этого плана, получившего условное название «Эдельвейс», предназначалась группа армий «А», насчитывавшая 167 тысяч человек, более 1100 танков, более 4500 орудий и минометов и около 1000 самолетов. В дальнейшем эти силы были еще увеличены. Врагу противостояли советские войска численностью в 112 тысяч человек, 2100 орудий и минометов. В других видах вооружения преимущество фашистов было еще больше: по танкам — более чем в 9 раз, по самолетам — в 8 раз.

При таком соотношении сил главной задачей советских войск было остановить противника и, измотав его в оборонительных боях, перейти в генеральное контрнаступление, изгнать фашистов с древней кавказской земли. Поэтому с июля и по самый конец 1942 года бои, которые вела здесь Красная Армия, носили оборонительный характер. Но в ходе этих боев противник потерял более 100 тысяч человек. Лишь с января 1943 года, когда началось контрнаступление под Сталинградом, советские войска перешли и тут в наступление. Вражеские потери достигли огромных цифр — уничтожено более 280 тысяч человек, тысячи танков, самолетов, орудий.

Битва за Кавказ велась на море и реках, на равнинах и в горах.

О подвигах, совершенных советскими воинами на Кавказе, написано много. Но был один подвиг, не имеющий аналогий во всей истории Великой Отечественной войны. Когда гитлеровские горные егеря захватили южные склоны Эльбруса, они установили на вершинах горы два фашистских вымпела. Но гитлеровским флагам недолго пришлось развеваться на самой высокой горе Кавказа. В феврале 1943 года особая группа советских воинов была направлена туда для водружения советского флага. Время для экспедиции было весьма неудачное — зимой Эльбрус почти недоступен. К тому же многие тропы, ведущие к только что отбитому у фашистов Эльбрусу, были заминированы, а в горах бродили еще недобитые группы гитлеровских горных егерей.

Несмотря на 50-градусный мороз, сквер-

Пробный вариант медали «За освобождение Кавказа». Художник Н. И. Москалев.

ную погоду и другие опасности, поджидавшие советских воинов, восхождение на Эльбрус было совершено, и на его вершине затрепетал советский красный флаг. Все участники этой операции получили государственные награды.

И не случайно центральный сюжет на медали «За оборону Кавказа», учрежденной 1 мая 1944 года (автор — художник Н. И. Москалев), — гора Эльбрус как символ всего Кавказа, так и оставшегося непокоренным. Все военные и гражданские лица, участвовавшие в защите Кавказа не менее трех месяцев — в период с июля 1942 по октябрь 1943 года, получили право ношения этой медали. В настоящее время медалью «За оборону Кавказа» награждено более 870 тысяч человек.

### МЕДАЛЬ

#### «ЗА ОБОРОНУ СОВЕТСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ»

Война пришла в Заполярье в конце июня 1941 года, когда началось наступление соединений германской армии «Норвегия» на мурманском направлении. Но противнику удалось лишь в нескольких местах незначительно углубиться на советскую территорию, по всей линии фронта он был остановлен.

Удерживать фашистов, которые рвались на Кольский полуостров, богатый полезными ископаемыми, и незамерзающий порт Мурманск, было крайне трудно.

Их атаки разбивались о стойкость и мужество советских пехотинцев и артиллеристов, летчиков и танкистов, частей Северного флота и Беломорской флотилии. Фронт стабилизировался.

2 августа 1941 года, прикрывая отход десанта, морской пехотинец И. М. Сивко был окружен гитлеровцами. Когда у него кончились боеприпасы, он подорвал себя

и врагов последней гранатой. Посмертно Ивану Михайловичу Сивко было присвоено звание Героя Советского Союза.

За время оборонительных боев 22 советских летчика совершили воздушные тараны самолетов противника. Старший лейтенант А. С. Хлобыстов провел три воздушных тарана.

В одном из боев в сентябре 1942 года командир зенитного орудия сержант Хайков подбил три самолета противника и за проявленное боевое мастерство был награжден орденом Красного Знамени.

Большую помощь регулярным частям армии и флота оказывали действия партизанских отрядов, особенно таких, как отряд «Полярник», «Большевик Заполярья», «Советский Мурман» и другие. Действуя в сложнейших условиях, партизаны Заполярья наносили ощутимые удары по врагу. Так, один лишь отряд «Полярник» во главе с командиром Д. А. Подоплекиным в течение месяца подорвал шесть крупнейших вражеских воинских эшелонов, уничтожил сотни гитлеровцев. Лишь осенью 1944 года создались условия для мощного наступления Советских Вооруженных Сил. Преодолев созданную гитлеровцами за три года позиционной войны мощную линию обороны, Красная Армия при поддержке кораблей и авиации к ноябрю 1944 года полностью изгнала фашистов из Советского Заполярья. Тысячи воинов за отличие в боях были награждены орденами и медалями, десятки самых отважных стали Героями Советского Союза.

5 декабря 1944 года была учреждена медаль «За оборону Советского Заполярья» (художник — А. Н. Кузнецов), которой награждались все участники борьбы с врагом в этом регионе. В настоящее время число выданных медалей превышает 350 тысяч.

## Н О В Ы Е К Н И Г И

Кузнецов В. К. Прямой наводной. О Герое Советского Союза, полном кавалере ордена Славы Н. И. Кузнецове. М., Политиздат, 1984. 110 с., илл. (Герои Советской Родины), 200 000 экз., 20 к.

Наводчик, а затем командир орудийного расчета Николай Иванович Кузнецов проявил исключительное мужество при форсировании Сиваша, в боях на Крымской земле, в Прибалтике и Восточной Пруссии.

Родина высоко оценила его боевые заслуги. Всего лишь четыре человека носят в нашей стране высокое звание Героя Советского Союза и одновременно являются кавалерами орденов Славы всех трех степеней, полученных за ратные подвиги в Великой Отечественной войне. И среди них — Н. И. Кузнецов. Интересно, что орден Славы первой степени был вручен Кузнецову только в 1980 году. Затерявшийся в годы сражений орден нашел своего владельца, солдата-артиллериста, спустя 35 лет после того, как отгремели залпы салюта Победы.

Автор книги, участник Великой Оте-

чественной войны, журналист, рассказывает о бесстрашном воине, неутомимом труженике, целеустремленном и скромном человеке.

Ломов Б. Ф. Человек и автоматы. М., Педагогика, 1984. 128 с., илл. (Серия «Учебные — школьнику»). 110 000 экз., 35 к.

Инженерная психология, проблемам которой посвящена книга, возникла на стыке психологии и техники, рядом с уже существовавшей психологией труда. Объект ее исследования — оператор, специалист, управляющий с пульта работой сложного оборудования. Одна из задач инженерной психологии состоит в том, чтобы помочь человеку почувствовать себя полным хозяином автоматике.

Автор книги, член-корреспондент Академии наук СССР и член-корреспондент Академии педагогических наук СССР, один из ведущих психологов страны, рассказывает о различных аспектах работы оператора.

Бусленко В. Н. Наш коллега — робот. М. Молодая гвардия, 1984, 222 с., илл. (Эврика). 100 000 экз., 55 к.

В книге рассказывается о роботах, которые всего за десяток лет превратились из кибернетических игрушек в механических помощников человека в самых разнообразных сферах его деятельности.

## ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Модель выполняется в вертикальном направлении, начиная от правого рукава.

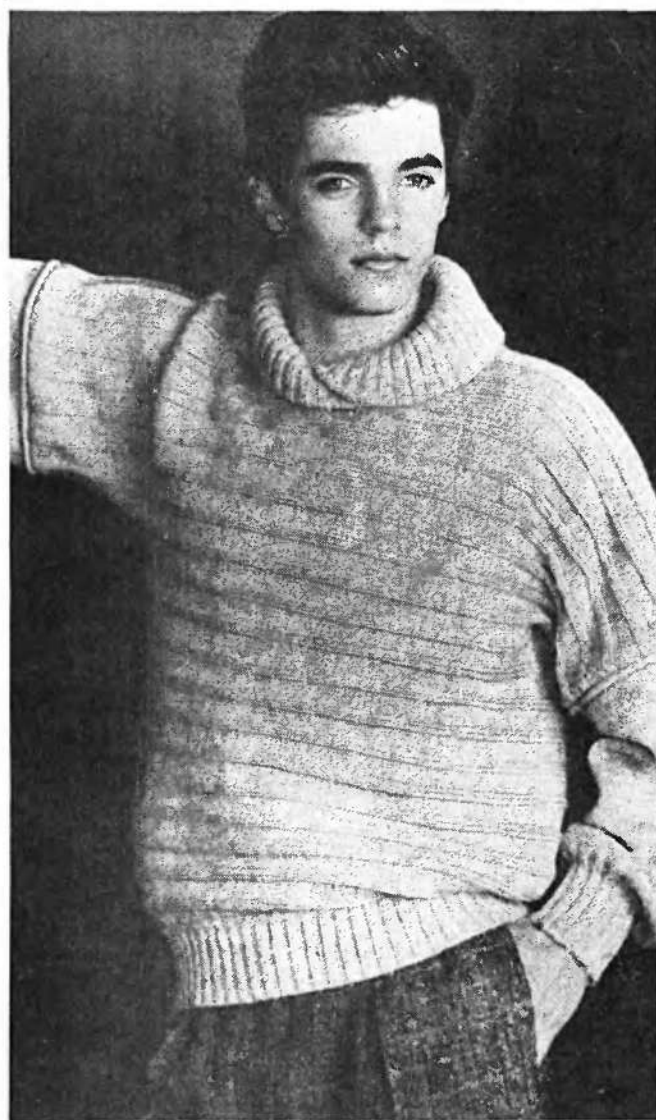
**Перед.** Наберите 67 (67, 70) петель на спицы 3,5 мм и вяжите правый рукав резинкой  $2 \times 6$ . На 11-м см от начала работы наберите нитью от клубка для линии бока 97 петель и продолжайте вязать резинкой  $2 \times 6$ .

**Горловина.** На 27-м (29, 31) см от начала работы закройте для выреза горловины 1 раз 6 петель, 1 раз 4 петли, 3 раза по 3 петли, 2 раза по 2 петли и 4 раза по 1 петле. На 38-м (40, 42) см от начала работы половина переда и горловины будут связаны. Вторая половина переда и горловины выполняется в зеркальном отражении.

**Спинка.** Вяжите по описанию переда, но в зеркальном отражении и без выреза горловины.

**Рукава.** Наберите 62 (62, 66) петли на спицы 2 мм и провяжите 8 см резинкой  $2 \times 2$ . Перейдите на спицы 3 мм, вяжите чулочной вязкой и в первом же ряду прибавьте 26 петель через равные промежутки. Далее вяжите, прибавляя с обеих сторон 11 раз по одной петле в каждом четвертом ряду и 10 раз по одной петле

Чертеж выкройки пуловера (размер 50—52—54).



## ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

МУЖСКОЙ ПУЛОВЕР  
(размер 50—52—54)

Для выполнения модели потребуется 850 (850, 900) г шерстяной пряжи. Спицы 2, 2,5, 3 и 3,5 мм.

Цифры без скобок относятся к 50 размеру. Цифры в скобках к 52 и 54 размерам.

**Вязка:** резинка  $2 \times 2$ , чулочная и резинка  $2 \times 6$ .

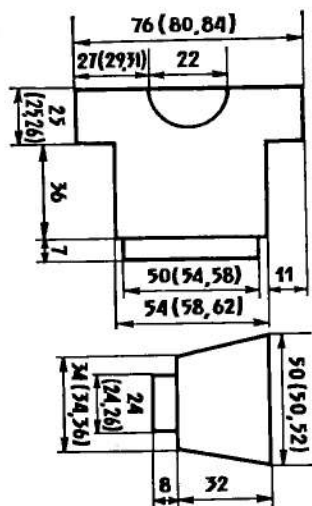
**Резинка  $2 \times 6$ .**

**1-й ряд:** чередуйте две

лицевые и шесть изнаночных;

**2-й ряд:** вяжите по рисунку.

**Плотность вязки:** 26 петель в ширину и 34 ряда в высоту чулочной вязкой на спицах 3 мм равны 10 см; 27 петель в ширину и 32 ряда в высоту резинкой  $2 \times 6$  на спицах 3,5 мм равны 10 см.





**По горизонтали.** 7. Ватерпас (простейший прибор для проверки горизонтальности и измерения небольших углов наклона). 8. Флорреаль (восьмой, следующий за перечисленными месяц французского республиканского календаря 1793—1805 гг.). 10. Сбруя (приспособление для управления лошадей, части которого перечислены). 11. Корню (французский физик, использовавший приведенную кривую, так называемую спираль Корню для графического решения задач дифракции света). 12. Пентамино (одна из логических игр, заключающаяся в складывании изображений из определенных элементов; приведено изображение самолета, сложенное из элементов пентамино). 15. Комдив (звание высшего командного состава в Красной Армии в 1935—1940 гг., знаки отличия которого изображены). 18. «Восток» (изображенный на схеме советский космический корабль). 19. Ризалит (часть здания, выступающая за основную линию фасада). 20. Чарнота (персонаж процитированной пьесы советского писателя М. Булгакова «Бег»). 21. Охабень (старинный русский широкий кафтан). 24. Полидор (древнегреческий ваятель, один из авторов скульптуры «Лаокоон», изображенной на снимке). 26. Мериме (французский писатель, автор процитированной новеллы «Локис»). 27. Бицепс (двуглавая мышца плеча, анатомическое строение которого представлено). 31.

Каталония (историческая область на северо-востоке Испании, карта которой приведена). 33. Крыло (перевод с немецкого). 34. Болид (большой и исключительно яркий метеор). 35. Ацетилен (ненасыщенный ациклический углеводород, формула которого представлена). 36. Гастелло (советский летчик, Герой Советского Союза).

**По вертикали.** 1. Барбизон (деревня близ Парижа, где работала в 30—60-х гг. прошлого века группа французских пейзажистов, так называемых «барбизонцев», картина одного из которых, Т. Руссо, «Рынок в Нормандии» приведена). 2. Перун (бог грозы, глава славяно-русского языческого пантеона, некоторые боги из которого названы). 3. Мартен (французский металлург, разработавший названный впоследствии его именем способ получения литой стали в регенеративной пламенной печи, схема устройства которой приведена). 4. Блесна (металлическая пластинка с крючком, искусственная приманка для ловли хищных рыб). 5. Тенор (высокий мужской певческий голос, для которого написана партия Ромео в опере французского композитора Ш. Гуно «Ромео и Джульетта», на снимке из этой оперы советский певец Л. Собинов). 6. Планктон (совокупность организмов, обитающих в толще воды и неспособных противостоять

переносу течением, некоторые из которых показаны на рисунке). 9. Квадрат (единица длины, применяемая для измерения шрифтов и формата набора). 13. Диафрагма (часть оптической системы, условный фрагмент которой представлен, непрозрачная преграда, ограничивающая поперечное сечение светового пучка). 14. Гортензия (растение семейства гидрангиевых). 16. Биатлон (вид зимнего спорта, лыжная гонка со стрельбой из винтовки на определенных рубежах). 17. Кирхгоф (немецкий физик, автор правил для электрической цепи, одно из которых приведено). 22. Мицелла (частица дисперсной фазы коллоидного раствора; приведено строение мицеллы раствора гидроксида железа). 23. Веверица (самая мелкая неделимая денежная единица в Древней Руси). 25. Спаниель (порода охотничьих собак). 28. Санаев (советский киноактер, исполнитель роли Ермолая Воеводина в фильме В. Шукшина «Ваш сын и брат»). 29. Финвал (морское млекопитающее семейства полосатиков). 30. Плита (часть показанной на схеме геологической платформы, характеризующаяся тем, что ее фундамент погружен на глубину). 32. Жорес (французский социалист, основатель газеты «Юманите», заголовок которой приведен, ныне центрального органа Французской коммунистической партии).

в каждом шестом ряду. На 40-м см от начала работы закройте свободно все петли.

**Воротник.** Наберите 80 петель на спицы 3,5 мм и вяжите резинкой  $2 \times 2$ , прибавляя с обеих сторон 20 раз по 3 петли в каждом втором ряду. Далее вяжите без изменений. На 15-м см от начала работы (половина воротника) начните вторую половину воротника в зеркальном отражении, то есть убавляйте (закрывайте) петли вместо их прибавлений. На 30-м см от нача-

ла работы закройте оставшиеся 80 петель свободно по рисунку.

**Отделка переда и спинки.** Наберите по низу переда и спинки по 130 (140, 150) петель на спицы 3,5 мм, провяжите 7 см резинкой  $2 \times 2$  и закройте петли по рисунку.

**Сборка.** Детали не гладьте! Сшейте плечевые швы, вставьте проймы в рукава. Сшейте боковые и рукавные швы. Пришейте воротник к горловине, отогните его налицо и заложите левый конец на правый.

**Отделка рукава (2 детали).** Наберите по 130 (130, 136) петель на спицы 3 мм и провяжите 6 рядов чулочной вязкой. Затем поднимите на запасную спицу петли первого ряда (набора), сложите полученную полоску вдвое и вяжите, вводя спицу сразу в основную петлю и в петлю первого ряда, провязывая их вместе лицевой. Получившимися рукавами обшейте проймы, как показано на фото.

**М. ГАЙ-ГУЛИНА.**  
По материалам журнала «Штрикмоделле» [ФРГ].

# ЧТО НИ КОШКА, ТО—ХАРАКТЕР

ЗАМЕТКИ ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЯ

Кандидат биологических наук И. КОРСАКОВ.

## МААЕНЬКОЕ ПРЕДИСЛОВИЕ

На Земле много памятников животным. Почти все эти памятники поставлены за верную службу людям, и особое место среди подобных символов благодарности занимают памятники лабораторным животным. Таков, например, памятник собаке, поставленный в Колтушах под Ленинградом по инициативе И. П. Павлова. Насколько мне известно, памятника кошке нет, а ведь эти удивительные животные, в том числе и лабораторные кошки, служившие науке, столько сделали для людей!

Да, существуют такие животные — «лабораторные». Почему? Зачем? На эти вопросы имеются достаточно простые ответы. Во-первых — и это надо принять за данность, — мы, люди, пока не умеем, иначе как в опытах на животных, получать некоторые знания о самих себе. Живое должно изучаться в опытах на живом, но далеко не все возможно постичь при изучении непосредственно человека. Вспомните лишь, что нет теперь эпидемий холеры или чумы. Можно сказать, что лабораторные животные — соавторы многих великих открытий и в этом смысле, как и ученые, — первооткрыватели. Ведь и в космосе первыми побывали собаки...

К чести науки, она старается гуманно и экономно пользоваться максимально предоставленной ей возможностью, и число людей, спасенных благодаря знаниям, полученным в опытах на животных, по всей видимости, превышает количество животных, погибших в этих опытах.

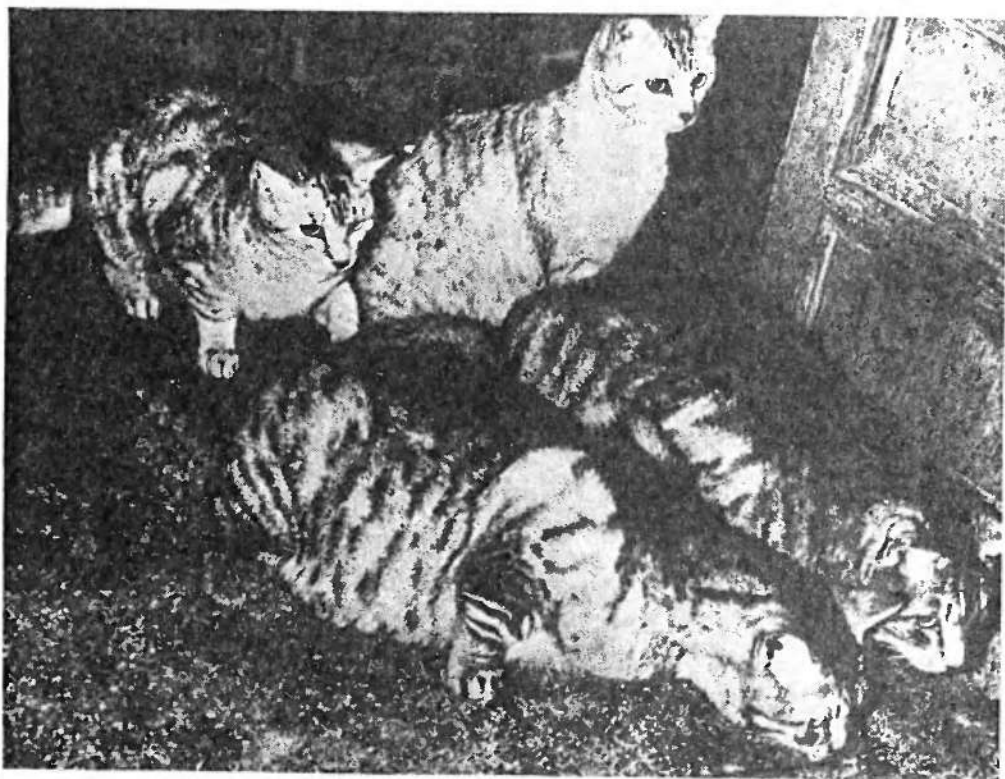
Особая фигура на пути от эксперимента на животном до прививки, лекарства или другого способа лечения — ученый. Он-то какие чувства испытывает, проводя эксперименты? Жалость, стыд, боль, радость. Все это вместе: и счастье хорошо сделан-

ной работы, и радость открытий, и жгучий стыд, и боль, от которой животное, как правило, избавлено с помощью лекарств, в опытах на животных же найденных.

Испытывал все эти чувства и я, практически ежедневно общаясь с разными по характеру и способностям кошками. Всякое бывало, и этот мой профессиональный опыт позволяет мне сказать, что эксперименты на животных могут быть оправданы, если исследователь ставит перед собой задачи, имеющие общечеловеческий смысл. В отсутствие этого эксперименты на животных — вивисекция, и прощения им нет. И все же не ради оправдания естествоиспытателей, настоящих, конечно, естествоиспытателей, я взялся за книгу о кошках, героиней которой — в основном лабораторные животные. Главное — я люблю кошек, у которых столькому научился... Искренность этого чувства и позволяет мне скромно надеяться, что эти рассказы могут стать одним из кирпичиков в фундаменте памятника кошке.

## ВАСИЛИЙ ТИМОФЕЕВИЧ

Кошка, как известно, животное домашнее. Встречаются, однако, киски, которые, по всей видимости, чувствуют себя полиоценными только на воле. Был у меня кот. Уж и не помню, откуда он появился, Василий Тимофеевич, — черни-белый, удивительно чистый кот с ясными глазами и огромными, очень красивыми белыми усами. Появился — и стал рваться на свободу. Прямо террор какой-то. Нельзя было оставить форточку открытой. Входя в комнату, надо было быть готовым к тому, что кот стрелой попытается пролететь мимо тебя. С невероятной терпеливостью, очень подолгу он мог стеречь дверь, ожидая, что в комнату кто-



Удивительные животные — кошки...

нибудь войдет или из нее выйдет. Бывал Василий и ласков, но все время чувствовалась временность его пребывания с людьми.

И он ушел. Ушел в самое неожиданное время: на следующий день после операции, с электродами в мозге, с разъемом на голове. Видимо, его нечаянно выпустила уборщица.

Пожалели мы его («пропадет теперь — зима на улице») — и новые дела постепенно вытеснили Василия Тимофеевича из нашего сознания. Вспоминали в основном то, какой он был красивый — каждого цвета поровну, носочки, галстучек, ярко-белые усы на черной симпатичной морде — в общем, все при нем. И вот такой-то красавец и ушел от нас, несмотря на все наши предосторожности.

Прошло два с половиной месяца. И вдруг однажды утром институтский вахтер говорит:

- Вам кошка нужна?
- Нужна, конечно!

Кошки всегда нужны, а уж бродячие особенно. Они и умны и физически здоровы. И операцию прекрасно переносят и обучаются отлично, что при исследованиях памяти весьма немаловажно.

— Ну вот, — сказал вахтер, — а то тут в подвале нашем какая-то кошка болтается. Давно уже.

И вот здесь мы не подумали, а как-то почувствовали: «Василий...» Взяли фонарики, пошли. После долгой и трудной охоты (а мы ведь специалисты по кошкам, и много всяких уловок знаем) нам удалось-таки изловить его. Да, это был Василий Тимофеевич. В прекрасном состоянии, такой же чистенький, но без разъема и, соответственно, без электродов! Только отметина на голове, и все. Как он умудрился освободиться от результатов нашей работы, он нам не сказал. Но нам и без этого все стало ясно с Василием.

На нем больше не было проведено ни одного эксперимента. Он остался вольным жителем подвала.

Спустя полгода (дело было в Новосибирском академгородке) я встретил Василия Тимофеевича около университетских общежитий. Он вывернулся из какого-то подвального окошка. Со здоровенной крысой в зубах, такой же ясноглазый и чистый, только отметина на голове стала гораздо меньше. Кот победно глянул на меня, муркнул что-то и исчез.

#### МУРКА

Говорят, что человек отличается от животных еще и тем, что отягощен понятием смерти. Или одухотворен, потому что известные пределы жизни являются соавтором и яростного труда и вершины славы. Не так разве?

А животные живут сейчас. Без заitra. Может быть. Не знаю. Хотя знаю навер-

няка, что большая часть людей всю жизнь, не сознавая того, уверена в бесконечности жизни. И это нормально.

Но так ли уж животное, кошка, например, не знает, что есть такая штука, как смерть?

Была у меня кошка. Такая, знаете, открыточная. Есть такие серые в полоску кошки, самые что ни на есть простые, кажется, проще не бывает — и удивительно красивые. Уж на что вообще кошки грациозны и пластичны — Мурка была совершенством.

И вот она-то очень плохо перенесла операцию. Только позднее, слишком поздно, мы узнали причину. У нее были больные легкие. Как-то она с этим справлялась, но когда у ее организма появился еще один очаг борьбы, пусть и небольшой, она не выдержала. Слабое звено — легкие — откало.

Мурка перестала есть. Мы видели, что дело не в проведенной нам операции. Эта операция для кошки ерунда. На следующий день к вечеру киска бывает уже в порядке, а через день так и вовсе бодр и весела.

А Мурка угасала и на девятый-десятый день болезни уже не могла стоять.

Мы пытались кормить ее, впрыскивая в рот молоко, — она его выплевывала. А ведь мы знали: начнет есть — выцарапается.

Инъекции глюкозы и антибиотиков не помогали.

И вот однажды (нас было в комнате несколько человек) она вдруг встала!

Встала, худая, как тень, и подошла к ящику, в котором дается эфирный наркоз, посмотрела на нас и мякнула. Но она так смотрела и так мякнула, что мы все совершенно однозначно поняли: она умирает, знает это и не хочет, чтобы это видели.

Мы открыли ящик, и кошка, которая уже два дня стоять не могла, явно из последних сил туда залезла!

Мы закрыли крышку. Она жила буквально несколько секунд.

Мы были потрясены. Очевидно, не только человеку важно достойно встретить последний час.

## ПРОШКА

Такого кота я, наверно, не встречу больше никогда.

История его — это, пожалуй, и не рассказ, а скорее повесть.

Прошку трудно описать, столь необычна была его внешность. Достаточно крупный, сильный, но несколько не грациозный. Среди бесчисленных прозвищ, которыми одаривали Прошку, было, например, и «Вахлак». Или, например, заходит кто-нибудь в комнату и, впервые увидев Прошку, спрашивает: «А это что за чучело?» И такая кличка хоть немного, но тоже отражала суть его облика.

Походка у Прошки была тяжелая, совершенно не кошачья, но как же он мог преобразиться! Становиться стремительным и ловким!

Цвет его был однотонно грязно-серый, даже без обычного у кошек белого пятнышка на горле. Именно грязно-серый, настолько грязно, что кот выглядел так, словно его только что выгнали из помойки, тем более что он всегда был в каких-то опилках, нитках, стружке и другом мусоре, которые Прошка неведомым нам образом находил, живя в чистой экспериментальной комнате.

Шерсть — длинная, с очень густым, свалвшимся почти до уровня войлока подшерстком. И при этом от блох, похоже, кот не страдал.

Глаза. Их-то описать труднее всего. Знаете, одно время были распространены всякие определения «сверх чего-либо» (сверхскорость, сверхточность и т. п.). Сверхпочерк определялся, например, как почерк пьяного врача, если врач пишет ручкой, украденной на почте, сидя в разбитой телеге, во весь опор мчащейся по булыжной мостовой. В этом смысле у Прошки были сверхглаза, но как назвать их? Трудные были глаза у Прошки. Смотрит он на тебя и словно бы говорит: «Ну вот, и ты еще тут...» При этом явно имеется в виду — на белом свете.

Даже если Прошка снисходил до изображения ласки, взгляд его все равно был суров, испытующ, всегда исподлобья.

Теперь нужно рассказать, на каком фоне в лаборатории появился Прохор. К моменту его появления в комнате жила три кошки: Васисуалий Михайлович, Федя и Дуся-развратница. Жили достаточно дружно.

Васисуалий Михайлович был кот кровей благородных. Его принесли сами его хозяева. Принесли прямо в лабораторию. Как и Василий Тимофенч, он был белый с черным, но короткошерстный. Вальяжный был первое время — прямо член Государственной думы. Ну и доваляжничался, видать. Попал он в лабораторию по совершенно дурацкому поводу. Отказывался есть что-либо, кроме сметаны, «а сметана последнее время стала не та, он капризничал, голодать стал. Ну, думаем, чем ему так мучиться...»

В момент своего вступления (царственно-го) в лабораторию кот весил 5100 граммов (у Прошки было 3900). В лаборатории он не похудел, хотя сметану видел только во сне. Ел мясо, сырую рыбу, но ел также и простки овса и даже просто хлеб.

И пил не молоко, а воду. Молоко, впрочем, не очень полезно для желудка кошек, поэтому мы его избегали, думая не только о кошках, но и о себе. Если кошек в комнате несколько, то они, когда у них расстраиваются животы, начинают прятать друг от друга свои интимные дела. Извините, но очень трудно убирать то, о чем не знаешь, где оно. Диета поэтому была суровой, и кошки чувствовали себя прекрасно.

Васисуалий Михайлович почти все свободное от работы время проводил в неподвижности. Он смотрел в окно. Если вы закрывали ему обзор ладонью, он без эмоций вытягивал шею и поверх ладони продолжал смотреть в только ему одному известную точку законного пространства.

Если же еще приподнимали ладонь, он с той же невозмутимостью пригибался. На вас — ни взгляда. Сбить его с этого занятия можно было, только сняв с подокоонника. Васисуалий не сопротивлялся. Олимпиец!

Потом появилась Дуся. Поступила она из вивария. Кошка имела вид самый босяцкий. Короткошерстная, какая-то серо-бурокоричневая с плавными и хаотичными переходами цветов.

Была она до крайности вертлява. Появляется еда — истерично просит, все ноги обколотит, а есть потом не будет.

Завидев монумент Васисуалия на окне, тут же взылась к нему приставать, принимая (по ее, конечно, мнению) жутко соблазнительные позы, и Михалыч не устоял. Он устался на Дуську, долго, пристально на нее смотрел (она тоже замерла, вытаращив на него глаза и тихонько к нему пододвигаясь), потом решил, видимо, что законная даль более достойна его личности, чем вся эта суета сует. И больше он до Дуськи не снисходил, несмотря на неумные ее старания.

А Федор? Такой, знаете, мужичок. Корявенький такой и, хотя внешнеюстью был похож на Дусю, характер имел совсем другой. Обстоятельный был котяга, серьезный. Избегал демонстраций. Федя тихо, без нажима занял в троице главенствующее положение и есть начинал всегда первым. Дусю, которая и на него обратила свой пылкий взор, принял благосклонно, но с некоторой снисходительностью.

Однажды утром я приехал с Прохором. Вытащил кога из мешка. Все, как обычно, в общем. Кот, правда, был необычный, но я тогда этого еще не знал. Прошка встряхнулся и своим неподражаемым взглядом утомленного жизнью жуира стал осматривать комнату. Васисуалий, таяко бухнувшись с подокоонника, пошел к Прошке. Федя попытался преградить Васисуалию путь, но тут Прошка сам неуловимым таким броском оказался между ними.

Несколько минут — в абсолютной тишине — они фехтовали глазами. Не знаю, о чем договорились, но только Прошка двинулся к окну, по пути огрел лапой Дусю (просто так, для порядка) и прошелся вдоль трех кусков кошмы, на которых — у каждого свое, и ошибок здесь не случилось — были спальные места кошек. Прошелся — и вернулся ко мне. Встал около ноги, глянул угловно и хриплым мявом что-то сказал. Ну, я положил четвертый кусок. Во время этой процедуры Прошка неоступно следовал за мной, а затем улегся на кошму. Троица старожилов обступила его, но он закрыл глаза, и все тут.

Я сам кормил кошек. Во всяком случае, стремился к этому. После того, как вхождение Прохора в коллектив завершилось мирно (что следует считать чудом, так как обычно лидерство добывается в длительных боях), я взялся за кормление.

Выглядит это просто. Вытаскиваю я из специальной сумки мясо или рыбу, нарезаю довольно крупными кусками, окликаю кошек (по старшинству) и раздаю порции. В принципе ничего хитрого нет, важно лишь, что я это делаю. Ну так вот, вынул я из сумки кусок конины килограмма на полтора и тут же — черт! — то ли бросил его, то ли у меня его вырвали. Рука в крови. Это Прохор стрелой вылетел из-под батареи (все видел, оказывается, хоть и притворялся спящим) и, сбив по пути Дусю и Федю, через мгновение висел у меня на руке. В следующее мгновение он, видимо, решил оставить руку на завтра, а мясо взять на сейчас. И тут же около моей ноги, придерживая здоровенный кусок одной (!) лапой, издал такое рычание, как будто незадолго до этого тигра проглотил.

Как я его не пнул, не знаю. Может, это жуткое рычание меня затормозило. Может, эта фантастическая молиеничность. А может, жадость. Ведь не от хорошей жизни — от голода он так бросился на еду. Отнять у него мясо я не пыгался и решил, что других, так и быть, покормлю рыбой.

И тут я сделал ошибку. Я бросал куски рыбы не очень далеко от Прошки, и он, не теряя контроля над мясом, все их подбирал. Может, потому еще у меня так нескладно все вышло, что рука болела и я торопился закончить кормежку, чтобы заняться собой. Но тут уж мне стал так интересен творимый Прошкой спектакль, что я и про боль забыл. Зачем ему столько? И он мне объяснил, зачем. Широко расставив передние лапы, вцепленные в рыбу, и непрерывно урча, он тут же съел жуткое количество мяса, но и наевшись, от остатков мяса и рыбы не отошел. Сидел и смотрел на остальных.

Спустя некоторое время к Прошке подошел — кто бы вы думали? — Васисуалий! Видимо, полагал, ему воздзает за то, что первый признал Прошку. И ему воздалось. Прошка с такой зверской силой врезал ему по морде, что Васисуалий, кот едва ли не в полтора раза крупнее (во всяком случае, толще и мордастее), на ногах не устоял.

И тут Дуся, уже битая Прошкой неумная Дуся, опять подкатилась к Прохору. И получила мясо.

Своей корявой походочкой подкрался Федя — и был одарен рыбой. После чего Прошка ушел на свой кусок кошмы. Васисуалия он, так сказать, «вычислил». Последнему — что останется. Тогда-то до меня и дошел смысл происшедшего. Прошка не только за ничтожное время установил свое безоговорочное главенство в коллективе, он еще и установил иерархию отношений (точнее, отношения, своего отношения). Но это не все. Произошло большее. Теперь уже не я, а он, Прохор, раздавал еду. Он стал не только вожаком. Он стал хозяином.

«Ладно, — думаю, — завтра разберемся».

Назавтра я доставал корм с большой осторожностью, готовясь бросить его едва ли не от уровня груди — этот черт патлатый опять прыгнул на меня! Снова боль, но еще



Кошки обычно легко переносят операцию.

больше обиды. И злость. В конечном счете мне с ним работать! Я решил навести порядок, но как это сделать с таким исчадием?!

Уж не знаю, как меня осенило, но я ударил Прошку. Не сильно, но вероломно. Говоря ласковые слова. И в результате отшвырнул от корма. Кот с диким ревом кинулся на меня, но теперь уж меня так за просто переиграть было нельзя. Я снова опередил его.

Борьба длилась недолго. Он остановился. Замер в метре от меня, и только взгляд стал таким напряженным, ну прямо жег. Пауза длилась около минуты, после чего Прохор, не отрывая от меня глаз, медленно пошел ко мне. Я убрал руку от корма. Он начал есть. Без рычания. И тут я погладил его. Он прервался, глянул на меня, сказал: «Мрм»,— и снова за дело. Честное слово, словно камень свалился у меня с души.

При следующей кормежке порядок был таков. Я выгаскивал еду. Прошка мотался по полу, как ртуть, или, точнее, как кусочек натрия по поверхности воды. Глядел кот на мою руку и своими стремительными перемещениями отслеживал ее движения, глухо урча и даже словно постукивая чем-то, лапами, наверно. И захватывал все кусочки. Раздавал: Дусе, Феде, Михальчу— что достанется. Доставалось-то всем вволю, но Прошке важен был порядок. Я не лез в эту его жизнь, тем более что на меня он теперь не посягал и, более того, разрешал себя трогать во время еды. Я даже мог взять у него мясо или рыбу (я не преступал закон и изъятые всегда возвращал Прошке же, не внося сумятицы в умы его вассалов). Он видел это. Он, кажется, видел и понимал все.

Спустя некоторое время подошла и Прошкина очередь пройти через живление электродов. Я, видимо, был уже равнодушен к этой бестии и не без волнения шел на этот шаг. Что будет с группой, пока Прошка будет слаб? Оперировал после утренней раздачи еды (в общем-то и нарушение принятых норм). До вечера Прошка спал. Что было ночью, я не знаю, но уже утром следующего дня этот дьявол стоял посреди комнаты и вершил порядок.

То ли оттого, что ему в тот день досталось больше ласки, то ли еще по какой причине, но наши отношения из формаль-

ных: хозяин главный— хозяин прайда— вассалы стали меняться. Мы с Прошкой подружились.

Как он понимал человеческую речь! Например, иногда Прошка забирался на стул, что вообще-то не разрешалось. Нравилося ему на стуле или особенно в моем кресле лежать. Может, кошма ему не подходила из-за того, что она как у всех? Ну вот, заберется он на стул, а я ему: «Прохор, слезь со стула!» Имя свое, кстати, знал в любых модификациях, хотя до этого, скорее всего, и понятия-то не имел, что он Прошка или кто-нибудь другой, а не просто «Я». И так, «Прохор, слезь со стула!». Слезет, и начнет шататься по комнате. Или при тех же обстоятельствах: «Прохор, иди на место!» Слезет, пойдет на кошку. «Проша, опять забрался! Иди ко мне, поговорим!». Идет (я сижу перед мини-ЭВМ), садится рядом. Эти минуты, как и наши разговоры, Прошка очень любил. Вообще проявлял интерес к моим манипуляциям вокруг анализатора. Сидел около меня подолгу, переводя взгляд с экрана на мои глаза, а с них на руки, занятые клавиатурой. Тут-то мы и разговаривали. Не могу, к сожалению, подобрать сочетания звуков, которые бы соответствовали Прошкиным высказываниям. Одно скажу: он не повторялся— и впечатление диалога было полнейшее.

Да, еще одна важная деталь. Не помню, чтобы он хоть когда-нибудь мурлыкал.

Для экспериментов, в которых участвовала эта четверка, киса помещалась в такой ящик из флексигласа, по размерам примерно соответствующий кошачьим. Понятно, что кошки не рвались в этот ящик. Приходилось, так сказать, «помогать» занять рабочее место. Само собой, после эксперимента киска поощрялась чем-нибудь особо вкусным, но чтобы идти в эту неудобную коробочку после слов: «Ну что, Проша, пойдем поработаем»,— это надо было видеть. Вообще-то эти слова говорились всегда, когда кто-то брал на руки, чтобы отнести к этой самой колыбельке, но однажды, после нескольких уроков, я случайно сказал их чуть раньше. И тут Прохор встал с кошмы и направился к рабочему месту. Думаю, не надо объяснять, что другие коты в ответ на такое предложение и ухом не вели.

Теперь самое главное.

Кроме опытов на таких кошках, как Прохор, Дуся или Федя (эти опыты называются хроническими), были у нас и так называемые острые эксперименты. Делятся они всего один день и направлены на поиск таких закономерностей работы мозга, которые иначе как при работе на открытом мозге не выявишь.

Научный поиск не доказательство теоремы. Удачи бывают редко— и нужно быть экспериментатором, естествоиспытателем, чтобы понять, как сильно может быть жажда повторения яркого результата. Нужен, просто необходим еще один опыт! А кошек

в виварин — я это знал — нет. И вот тут — так уж все совпало — неутомимый вахтер принес какую-то не трехшерстную, а прямо-таки разноцветную кошку. На мой взгляд, изрядную замурзайку.

На мой взгляд, но не на Прошкин.

Это была настоящая любовь с первого взгляда. Я не знаю, что было бы со второго. Не дошло дело до этого.

Прошка буквально оцепенел. Вы видели когда-нибудь глаза влюбленной кошки? Я видел. А если это Прохор — представляете метаморфозу!

Это пестренькое существо ничего не замечало. Ничего эта случайная гостья не поняла, а Прошка смотрел на нее — как бы это точнее сказать? — как на икону. Встревожилась Дуся. Попыталась вмешаться в это безобразие, но, получив пару затрещин, ретировалась. Васисуалий отказался от заоконного пространства и устался на Прошку и эту краткоту, которая даже имени-то не имела, да и не успела получить.

Черт возьми! Все всё понимали, и только она одна — нет! Впрочем, я — тоже. Мне, видите ли, необходимо было проверить результаты опыта! Сейчас, спустя время, можно осуждать меня, да я и сам нередко казнию себя. А ведь и нужно-то было всего-навсего выпустить эту пару на волю. Думаю, они бы решили свою судьбу лучше, чем у меня с ними получилось... Правда, все это я теперь говорю... Я, многому у Прошки научившийся. В то же утро один из главных уроков моей жизни был еще впереди.

Надо сказать, что кошки наглухо лишены, как бы это сказать, стадного чувства, что ли. Ну, например, грачи или вороны волнуются, когда их собрат попал в беду. Стараются помочь. Не то у кошек. Вы можете давать одной кошке эфирный наркоз — не очень эстетичная процедура, к сожалению, — а другая кошка в этот момент будет мурлыкать и тереться о вашу руку. Ту руку, что держит эфирную маску! Кошка может запрыгнуть в экспериментальную камеру и спокойно созерцать животное, находящееся там в специальном станке. Совершенно не волнуется кошек и смерть собрата. Во всяком случае, таким выглядит кошачье поведение.

Прошка более чем за полугодовое проживание у нас видел многое. И не реагировал. Но надо было видеть Прошку, когда я давал наркоз его возлюбленной!

Легко, как это ни странно, описать выражение собачьей морды, но как описать кошачью, если, предположим, кошка плачет? Если кошка страдает. И не от боли физической. Как же это сделать, тем более если речь идет о Прошке? Он стоял в метре от меня и, как раньше писали, со смертной тоской смотрел на происходящее.

После операции я устроил перерыв для кормления. Прошка ко мне не подошел. Растерявшаяся свита его не знала, что делать.

Крепко был вбит порядок в их головы, и вдруг все изменилось. Постепенно кошки все-таки начали есть, растащив еду по укромным уголкам. Раньше, получив еду от Прошки, они ели открыто. Но мне было не до этих тонкостей. Я занялся Прошкой. Не принял он от меня еду...

Кот отказался есть, но видно было и большее. Он отказался от жизни. Нет, Прохор не заболел. Душа у него не выдержала, и он не угасал, отказавшись от еды и какого бы то ни было общения. Он стонал. Он просто-напросто не мог и не хотел жить без нее. Тем более в этой комнате. Может быть, и потому, что я был рядом.

На третий день вечером Прошка уже не смог спуститься из своей явной тайной обители. Он упал.

После истории с Прошкой я далеко не сразу смог продолжить экспериментальную работу. И все-таки продолжил...

Но следующий рассказ не связан с лабораторией и экспериментами. Он посвящен кошке, жившей дома и имевшей отношение к науке только благодаря своему необычному имени.

## АКСОН

Коту восемь лет. Он живет в квартире моего хорошего знакомого, где я частенько бывал. Знакомый — нейрофизиолог. Отсюда и кличка кота, так как аксон — это нервное волокно. Восемь лет — возраст для кота более чем зрелый, Аксон же выглядел чистой воды подростком. Веселым, игривым, даже заигрывающимся порой. Дело в том, что ничего, кроме квартиры, где живет, и людей, что в ней бывали, Аксон в своей жизни не видел. Не будучи отягощен семейными да и вообще жизненными заботами, взрослым он



Раньше Барсик, наверно, жил дома...

так и не стал. Такое, знаете, очаровательное, пушистое, с очень мягкой, очень черной матовой уютной шерстью существо.

Квартиру, в которой живет, кот явно считал своим гнездом. После ухода гостей, которые нередко бывали в этом хлебосольном и симпатичном (в первую очередь, конечно, своими хозяевами) доме Аксон оставлял у порога маленькую такую лужицу. Как бы закрывал визит, стирая следы чужака, причем процедура эта отнюдь не была автоматической. Так, спустя некоторое (совсем не малое) время нашего знакомства я узнал, что вчера после моего ухода Аксон обнюхал прихожую и не стал маркировать мой уход. Его поведение однозначно объясняло суть дела: отныне он считал меня своим. И, знаете, было лестно.

Однажды в квартире появилось зеркало. Обычное такое, но довольно большое для настольного. Ну, кот прыгнул на стол, чтобы обследовать новинку. Чувствовал он себя в квартире хозяином, так что сразу его никто не шуганул. Подошел Аксон к зеркалу и увидел... супротивника, похоже, увидел. Во всяком случае, поведение Аксона выглядело именно так.

Аксон изобразил угрозу. Противник ему ни в чем не уступил. И поехал представление в жабре пантомимы. И вдруг посреди спектакля, наполненного разного рода финтами, позами и уловками, Аксон, сочинив некоторый отвлекающий маневр вроде обманного движения в боксе, рванул за зеркало.

Вновь оказавшись перед зеркалом, он уже выглядел несколько ошалевшим. Уж как он был быстр, а противник оказался еще быстрее. Но — это же с ума сойти! — исчезнув, как дым, он вновь обнаружился перед Аксоном, как только тот вернулся к этой иднотской плоскости.

И вот тут произошло нечто совершенно невероятное. Кот медленно-медленно приблизился к зеркалу. Какое мужество ему, наверно, понадобилось — ведь и противник приближался к нему! Почти прислонившись к поверхности стекла, Аксон вдруг быстро помахал лапой за зеркалом!

Никого!

Кот буквально обалдел. На морде его было такое изумление, даже и страх, пожалуй, что не рассмеяться было уже невозможно. Аксон ничего не слышал. На неверных, подгибающихся лапах он добрался до края стола и, неловко свалившись, все так же полуползком забился под диван. И не показывался оттуда до позднего вечера.

Со временем, однако, Аксон вполне освоился с зеркалом, оценил свою внешность и частенько любовался собой, трогая лапкой свое изображение.

### БАРСИК (ТАМБУРМАЖОР)

Проявления кошачьего ума многообразны. Упорства, впрочем, тоже.

Хорошо, если где-то пристроился Барсик, который жил под нашими окнами более двух лет. Вот был кот! Чем-то Прошку напоминал. Умом, наверно.

Жили мы тогда на первом этаже, и у кухонного окна была крыша входа в подвал. Здесь-то мы и кормили бродячих кошек, не имея возможности пустить их в дом (у жены аллергия).

Пришел Барсик, как и другие, ниоткуда. Стали подкармливать и его. У нас на крыше этой и чашечки всевозможные стояли. Для питья, например. Через очень короткое время это был уже Барсик, настолько явно он средн других выделялся. Кот в общем-то обычный. Серый, пушистый (действительно, выходит, что-то общее с Прошкой можно угледеть). Примерно Прошкиного роста и веса. Обычный кот, а вот сразу обратил на себя внимание.

Говорят, красота в глазах. Или там еще в чем того же рода: цвете шерсти, например. Все это справедливо, конечно, но настоящая красота проявляется в движении. В поведении. Да и разве у человека не так же? Как нелеп бывает иногда стоп-кадр! Причем где? — в балете, в художественной гимнастике.

Барсик красиво двигался. В нем культура была видна. Порода. Уважение к себе. И к другим. Да и бывает ли уважение к себе без уважения к другим? И наоборот. Вряд ли.

Раньше Барсик, наверно, жил дома. Даже наверняка. Это было видно, например, по тому, как он ел. Понятно, что, встретив такое понимание с нашей стороны, Барсик пожелал сменить прописку. Перейти из ранга бродячих в ранг домашних. Что же, пришлось и ему нас понять... И он очень четко усвоил границу, до которой еще улица, за которой уже дом. Время от времени он испытывал нас. Поднимал лапу над брусочком на подоконнике, который служил этой условной границей, и поглядывал на нас, вроде как говоря: «А вот я сейчас вперед пойду». Для пояснения ситуации достаточно было определенным тоном сказать: «Барсик». И он очень ловко, словно много и не предполагалось, ставил лапу снаружи. Укладывался там, подпирая боком границу, и самозабвенно мурлыкал.

Постепенно Барсик овладел подоконной ситуацией и незаметно, без особого шума словно бы очертил около окна зону, которая была его и только его территорией. Другие кошки туда не допускались. Не допускались даже ночью, потому что, великолепно развалившись, спал Барсик здесь же, под окном. Все тот же кусок кошмы был постелен и ему.

Однажды зимним вечером мы с женой шли из магазина с полными сумками. Около подъезда — Барсик. Увидел он нас, кажется, раньше, чем мы его, потому что мы-то его узнали, когда он уже двигался к нам своим танцующим шагом.

— Барсик! — полуудивленно-полуобрадованно сказали мы. — Ты что здесь делаешь? Дело в том, что Барсик ходил на прогулки куда-то в другие места, не к подъезду. А мы так и вовсе общались с ним только под нашими окнами, куда он однажды даже мышь принес, наверно, чтобы показать, что он не дармоед. И вдруг такая встреча.



Словно старого знакомого в другом городе встретить, он кажется много ближе, чем в обычных условиях, где, может, все и общенне-то заключалось в строго риторическом вопросе: «Как дела?» А тут Барсик, уже два года почти наш личный кот.

Барсик приветственно выгнул спину, поздоровался, ласково мяукнув, и обследовал сумки, из которых пахло всякими разными вкусными вещами.

— Да, Барсик,— сказали мы,— будет вкусно. Приходи.

И Барсик убежал.

— Ну смотри,— сказал я жене,— сейчас ты увидишь, что такое кошачий ум. Помнишь, я тебе о Прощке рассказывал?

Когда мы вошли в кухню, Барсик был уже у окна.

Обращаю внимание читателя вот на что. О кошках говорят, что они привязаны не к хозяину, а к дому. Не знают, мол, они хозяина. Барсик знал и а с. Знал самым настоящим образом. Ведь он никогда не видел нас в зимней одежде, во всех этих лохматых шапках, тяжелых пальто и т. п. И тем не менее узнал сразу, до того как мы с ним заговорили. И пошел к нам. Он знал, что мы те самые странные полухозяева, рядом с которыми он кормится. С которыми общается. У которых почти что живет.

И еще. Ведь Барсик убежал от нас после моих слов. И от нас и от наших сумок. А просто, свято выполняя правила игры, он быстро сориентировался в сути дела и понесся вокруг дома, чтобы опередить нас и ждаты, вглядываясь в темную кухню.

Хороший был кот, славный, свой. Долго мы ждали его, когда он пропал. Не дождалась.

Остается надеяться, что ему хорошо живется.

## КОШКИ НА ПРИРОДЕ

Говорят, что индивидуальность животных возникает, как проекция хозяина. Может быть. Даже наверное. Единственное, что в этой связи хотелось бы уточнить, так это то, что кошка (или собака) сама выбирает, что у кого ей брать. При такой постановке вопроса индивидуальность животных представляется вроде как несколько произвольной. Да и почему бы нет, если те же кошки вполне выживают и без помощи человека, бок о бок с которым перед этим долго жили. Я при этом не имею в виду кошек вроде Василия Ивановича, живущих пусть и не с человеком, но все-таки рядом с ним. Нет, речь идет о кошках, живущих хотя и в небольшом, но отдалении от человека.

Например, в лесопарковой зоне Москвы неподалеку от Речного вокзала (не в лесу еще, но уже и в нескольких километрах от жилья) живет здоровенный серый кот. Выглядит он на удивление ухоженным. Шерсть великолепнейшая. Зверь ласковый, охотно вступает в контакт с человеком, но вот живет все-таки в лесу, добывая еду честной охотой (мы эту охоту видели — мастер!).

Судя по всему, родился и вырос он в обычной квартире, а вот кот из него получился все-таки лесной. Несчастливая судьба? Не думаю. Из леса его не выманишь. Проводит немного, и обратно. Так что, скорее всего, это одно из проявлений произвольной индивидуальности.

Они могут быть разными, такие воплощения.

Однажды мы с братом шли по лесу (по лесу уже, не по лесопарковой зоне). Лес был не очень далеко от одной симпатичной деревеньки в Ярославской области, которая с годами, по мере отъезда ее жителей в город, превратилась в дачный поселок. Шли мы потихоньку, грибы высматривали. И вдруг услышали «мяу». Перед нами — метрах в семи — стоял кот. Встретились мы глазами — он повернулся и побежал. Что уж на нас накатило, трудно сказать, но только мы, ничего не соображая, не разбирая дороги, помчались за ним. Он — впереди. Ровно так бежит, только дистанцию чуть увеличил, метров до пятнадцати. И держит ее на этом уровне. Мы за ним, но зачем? Какой инстинкт нас гнал, какую цель мы преследовали? Зачем мы бежали за ним? Не нужен он нам был, это уж точно. Разве что пообщаться, сказать sacramентальное «киска» и получить порцию ласки? Но какая может быть ласка после такой сумасшедшей гонки, когда еле успеваешь от веток уворачиваться?

А кот бежит, крупный, здоровый, белый с серым. И мы бежим, ждем, когда он выдохнется, хотя на самом-то деле этот бег занял считанные секунды. Меньше минуты — почти наверняка.

Выбежали мы к дороге, грунтовой лесной дороге, по случаю летнего зноя покрытой слоем пыли. Выскочил кот на дорогу, остановился, поваялся в пыли — выглядело все это озорным, веселым вызовом — и вдруг так врзал, что только мы его и видели.

Пришлось нам понять, что он просто играл с нами (что издевался, об этом как-то не думалось), завел куда-то, да и был таков. Оглянулись мы и на себя. Что и говорить, хороши мы были! Два взрослых человека, а как на нас подействовала обычная домашняя киса в лесу! А киска-то оказалась с секретом.

И, конечно, не случайно на обратном пути я рассказывал брату истории про кошек, ни одна из которых не повторяла другую.

Потому что одинаковых кошек не бывает.

## МАЛЕНЬКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прощаясь с пушистыми героями этих рассказов, мне бы хотелось подчеркнуть, что все они, кроме, может быть, Прощки,— это самые обычные кошки. Просто к ним повнимательнее пригляделись. Присмотритесь же и вы к своим друзьям, и тогда вы увидите в кошке, болтающейся под ногами в вашей городской квартире, маленькую своеобразную личность.

## ● ЧЕЛОВЕК С МИКРОКАЛЬКУЛЯТОРОМ

Раздел ведет кандидат физико-математических наук Ю. ПУХНАЧЕВ.

В ближайшее время обучение навыкам работы с вычислительной техникой станет неотъемлемой частью школьной программы. Как лучше организовать такое обучение? Приглашаем читателей раздела «Человек с микрокалькулятором» принять активное участие в обсуждении этой проблемы. Открываем дискуссию по ней выступлением академика В. С. МИХАЛЕВИЧА, директора Института кибернетики имени В. М. Глушкова АН УССР, и В. Б. РАСПОПОВА, члена бюро Республиканского совета молодых ученых и специалистов при ЦК ЛКСМ Украины и Президиуме АН УССР.

# ШКОЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР— ПРОПУСК В XXI ВЕК

В памяти промышленных роботов можно быстро закодировать профессиональный опыт, который у квалифицированного рабочего вырабатывается годами. Становятся реальною безлюдные технологии; появляются заводы-автоматы, способные по предписанной программе обрабатывать сырье и выпускать готовую продукцию.

Возможности «умных» машин поражают человека, слабо сведущего в технике. Для него ЭВМ выступает уже не как мощное орудие труда, а, наоборот, вызывает чувство растерянности и безволия.

Чтобы выпускник школы был психологически подготовлен к общению со столь сложной техникой и смог овладеть ею, ему нужно привить особый стиль мышления, который предполагает умение продумывать способы достижения поставленной цели, расчленять их на элементарные действия и планировать требуемые для их выполнения ресурсы. Такой стиль мышления называется операционным, алгоритмическим. Выработать его можно только в результате теоретического анализа и синтеза алгоритмов решения задач на уроках математики, через изучение и применение программирования, практику общения с компьютерами.

Будут ли наши дети подготовлены к тому, чтобы успешно развивать советскую науку и обеспечивать дальнейший рост экономики и оборонного могущества Родины—это в значительной степени зависит от уровня их грамотности в области информатики. Поэтому реформа школы поставила задачу «...вооружать учащихся знаниями и навыками использования современной вычислительной техники, обеспечить широкое применение компьютеров в учебном процессе, создавать для этого специальные школьные и межшкольные кабинеты».

Раннее общение с компьютерами поможет сформировать операционное мышление у учащихся общеобразовательных школ. ЭВМ позволят учителю вести углубленное преподавание естественнонаучных предметов для тех учащихся, которые склонны к инженерному и исследовательскому труду и продолжат обучение в физико-математических классах. На базе межшкольных вычислительных центров будет совершенствоваться профессиональное обучение по специальностям «оператор ЭВМ и станков с числовым программным управлением», «мастер по ремонту вычислительной техники».

В соответствии с уровнями сложности этих трех за-

дач и с учетом экономических возможностей определены три типа технических средств обучения основам информатики: обычные и программируемые микрокалькуляторы, персональные компьютеры и современные вычислительные учебно-производственные центры базовых предприятий.

В 1985—1990 годах сотни тысяч электронных помощников учителя займут свое место на школьных партах. Сегодня учителя ряда школ уже используют на уроках разработанный в 1979 году школьный микрокалькулятор МКШ-2. Но этот калькулятор не программируемый. С его помощью в лучшем случае можно повысить лишь вычислительную культуру учащихся. Сформировать у выпускников алгоритмическое мышление позволят именно программируемые калькуляторы (ПМК) и компьютеры.

В некоторых школах уже нашли применение ПМК «Электроника БЗ-21», «БЗ-34», «МК-54», «МК-56». Практика показала, что они эффективны в том случае, когда вычисления носят рутинный (в строгом смысле—повторяющийся) характер. Таковы многократные расчеты по одной и той же формуле, которые приходится выполнять школьнику при заполнении таблиц, построении графиков функций и т. п. Именно эти вычислительные школьные задачи наиболее трудоемки, а однообразие повторяющихся вычислений делает их скучными. Располагая программируемым калькулятором, учащийся подготавливает его к рутинным вычислениям по определенной программе, а затем на протяжении оставшегося времени с удовольствием «пожинает плоды» программирования—численные результаты. Так ПМК органически вписывается в традиционные разделы школьного курса математики.

Программируемые микрокалькуляторы предоставляют возможность ознакомить старшеклассника с идеологией современной

прикладной математики, численными методами решения сложных задач на ЭВМ. Как известно, применение компьютеров сделало возможным и полет человека в космос, и освоение морских глубин, и укрощение атомной энергии. К сожалению, машинные методы математики еще не нашли должного отражения в школьном курсе. Современный выпускник школы имеет весьма смутное представление и о том, как устроена ЭВМ, и о характере решаемых с ее помощью математических задач.

Время покажет, какие новые разделы современной прикладной математики придут в школу. Но некоторые соображения по этому поводу можно высказать уже сегодня.

Во многих комбинаторных и логических головоломках подкупающая простота формулировок часто уживается с необычайной трудностью их решения. «Серьезные» аналоги этих задач возникают при математической формализации важных народнохозяйственных проблем, которые затем удается решить только с помощью компьютера. Подобные комбинаторные игры, если их алгоритмизировать и «втиснуть» в память программируемого микрокалькулятора, познакомят школьника с подходами к решению экономических задач на ЭВМ.

На уроках математики программируемый калькулятор сделает наглядными, позволит воплотить в числах многие отвлеченные теоретические построения — продемонстрировать сходимость последовательности к пределу, численно проверить возникающие у учащихся гипотезы о свойствах геометрических фигур и т. п.

На уроках физики программируемые микрокалькуляторы эффективны при обработке результатов лабораторных работ, поскольку тут вычисления носят явно рутинный характер. Принципиально новые возможности при изучении физики открываются, если использовать ПМК как ин-

струмент в так называемом вычислительном эксперименте. Ведь тогда можно учесть в исследуемой физической модели и силу сопротивления, и нелинейность уравнений движения, и многие другие эффекты. Иными словами, программируемые микрокалькуляторы позволяют на конкретных примерах познакомить старшеклассника с более адекватными, чем это принято сегодня в школе, моделями окружающей действительности.

Необходимо, однако, предостеречь от чрезмерного увлечения в школе программируемыми микрокалькуляторами в ущерб современным персональным и «большим» ЭВМ. Ведь программирование на калькуляторе сродни лишь «ручному» программированию на ЭВМ первого поколения. Кроме того, микрокалькулятор оперирует только числами, тогда как компьютер может обрабатывать текст, рисовать, исполнять мелодии.

Со временем в среднюю школу придут микрокалькуляторы с внешней магнитной памятью, автоматической печатью, более выразительными средствами отображения информации. Их программная совместимость со школьными персональными компьютерами позволит создавать локальные вычислительные сети.

Учащиеся старших классов получат возможность работать на персональных компьютерах. Первые персональные ЭВМ типа «Агат» уже установлены в одной из школ Новосибирска. В частности, такие компьютеры позволят учителю автоматизировать контроль за успеваемостью учащихся. С этой целью в дополнение к существующим школьным учебникам можно разработать для персональных ЭВМ контрольные вопросы, чтобы ученик с их помощью сам проверял свои знания. Думается, в этом деле пригодится опыт по созданию так называемых программных пособий (см., например, недавно изданную в Киеве книгу «ФОРТРАН» под редакцией Е. Л. Ющенко).

Сегодня в научных лабораториях разрабатываются автоматизированные обучающие системы, наделяемые чертами искусственного интеллекта. Подобная экспериментальная система «СПОК» создана специалистами Института кибернетики имени В. М. Глушкова АН УССР под руководством доктора технических наук А. М. Довгялло. В 132-й средней школе г. Киева с ее помощью старшеклассники обучаются искусству программирования. Порции теоретического материала тут же закрепляются практической работой школьника за дисплеем ЭВМ. При этом компьютер настраивается на индивидуальные особенности ученика. Если тот сделал ошибку при составлении своей программы, ЭВМ поправит его и предложит выполнить новое упражнение для закрепления материала.

Реформа школы предусматривает дальнейшее сближение обучения подростков с их производительным трудом. Думается, что в тех регионах, где ощущается острая потребность в операторах, техниках-программистах и мастерах для работы на станках с числовым программным управлением, целесообразно создавать хозрасчетные межшкольные учебно-производственные вычислительные центры или же размещать ВЦ базовых предприятий непосредственно в учебно-производственных комбинатах района. Юридическим основанием для создания таких ВЦ может служить недавно утвержденное Советом Министров СССР положение о базовом предприятии общеобразовательной школы. Дополнительно нужно решить такие специфические для вычислительного центра вопросы, как распределение машинного времени, материально-техническое обслуживание и снабжение, поскольку эти вопросы сегодня лихорадят многие межшкольные ВЦ. В частности, нужно предусмотреть в штате ВЦ должности инженерно-технического персонала, в обязанности которого входят исключи-

тельно ремонт и обслуживание вычислительной техники. Машинное время таких центров днем следует использовать для учебных целей, вечерами — для кружковой работы, а ночью — сдавать в аренду на условиях хозрасчета или использовать для нужд базовых предприятий. Средства, получаемые ВЦ за счет аренды машинного времени, могут идти на оплату труда обслуживающих технику специалистов и на приобретение более современного оборудования. Со временем межшкольные ВЦ станут центрами повышения квалификации педагогов в вопросах информатики, а учащиеся этих ВЦ можно привлекать в качестве операторов даже к выполнению хоздоговорной тематики, к ремонту школьных калькуляторов и персональных компьютеров, к обслуживанию станков с числовым и программным управлением и иного электронного оборудования.

Когда речь заходит о путях компьютеризации школы, сегодня еще довольно часто можно услышать, что общеобразовательная школа пока «не выросла» до программируемых микрокалькуляторов и предел интеллектуальных возможностей ученика со средними способностями — освоение непрограммируемого калькулятора. Мы убеждены, что придерживаться этой точки зрения — значит противиться естественному развитию отечественного научно-технического прогресса.

Задача на ближайшие годы — совместными усилиями ученых и педагогов разработать качественные учебники и методические пособия по применению программируемых микрокалькуляторов на уроках математики, физики, химии. Разрешить эту важную общественно значимую задачу вполне по силам молодым энтузиастам компьютеризации школы.

**Академик В. МИХАЛЕВИЧ,**  
кандидат физико-математических наук  
**В. РАСПОПОВ.**

Как вы к себе относитесь? Умеете ли оценивать себя по справедливости? Несложный тест, проведенный с помощью микрокалькулятора, разрешит сомнения.

Взгляните на список. В нем в алфавитном порядке приведены двадцать различных качеств личности: 1 — аккуратность, 2 — активность, 3 — бережливость, 4 — вдумчивость, 5 — вежливость, 6 — гордость, 7 — доброта, 8 — жизнерадостность, 9 — искренность, 10 — настойчивость, 11 — нежность, 12 — отзывчивость, 13 — приветливость, 14 — принципиальность, 15 — решительность, 16 — самостоятельность, 17 — скромность, 18 — терпеливость, 19 — увлеченность, 20 — целеустремленность.

Теперь заполните таблицу. В первом ее столбце запишите сверху вниз по порядку числа от 1 до 20. Во втором расположите номера всех качеств из вышеприведенного списка в таком порядке, который соответствует вашему понятию об идеале человека. Первым здесь должно стоять качество, которое вы более других цените в людях, последним — то, которое вы считаете наименее необходимым. Готово? Заполните третий столбец: расположите там номера тех же качеств в том порядке, который характеризует лично вас, каким вы себя считаете.

Составленная таблица позволяет провести эксперимент, численно выражающий вашу способность к объективной самооценке. Он детально описан в книге Б. А. Сосновского «Лабораторный практикум по общей психологии» (М., «Просвещение», 1979). Его математическая сущность состоит в том, что вычисля-

ются коэффициенты ранговой корреляции, определяется теснота связи между парами одинаковых чисел в двух числовых последовательностях. Необходимые для этого расчеты выполняет микрокалькулятор «Электроника БЗ-34» по программе:

00.ИП4 01.— 02.X<sup>2</sup> 03.ИПД  
04 + 05.ПД 06.КИП4 07.Сх  
08.С/П 09. БП 10.00 11.1  
12.ИПД 13.1 14.3 15.3 16.0  
17.: 18.— 19.ПД 20.ИПА  
21.— 22.Fx < O 23.25 24.K +  
25.ИПД 26.С/П

Заносим O в РД, 1 в Р4, 0.45 в РА, нажимаем В/О. Во втором столбце («идеал») находим качество, стоящее первым, определяем, под каким порядковым номером записано это качество в третий столбец («Я») и вводим этот номер в регистр X, затем нажимаем С/П. Нуль, появившийся вскоре на индикаторе, сигнализирует, что калькулятор готов к следующему вводу. На этот раз разыскиваем в третьем столбце качество, стоящее вторым в столбце «идеал», и вводим в калькулятор найденный порядковый номер, нажимаем С/П... Так поступаем до тех пор, пока список исходных данных не окажется исчерпанным. Остается лишь нажать клавишу ЦГ (со стрелкой вправо), С/П, чтобы получить коэффициент, характеризующий степень самооценки.

Если его значение больше 0.7, то самооценка явно завышена. Если же вами получено число, меньшее 0.7, то вас можно поздравить — вам доступен самоанализ, вы умеете по заслугам оценить себя. Если же на индикаторе появилось сообщение ЕГГОГ — самооценка занижена, вы слишком самокритичны.

### ● МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

Углы измеряют в градусах, в радианах, а существует еще один, менее распространенный способ измерения — в градах, сотых долях прямого угла. Оказывается, «Электроника БЗ-34» может вычислять тригонометрические функции, аргументы которых заданы в градах. Для этого нужно установить переключатель «Р-Г» в среднее положение.

**Б. КОГАН (г. Москва)**

Увлекательный и очень доходчивый стиль изложения, обилие ярких примеров и сравнений, краткость и ясность, то есть все то, что принято называть мастерством популяризации,— вот основные достоинства недавно вышедшей книги Г. В. Славина «Программирование на программируемых микрокалькуляторах типа «Электроника БЗ-34» (Таллин, Валгус, 1984).

В книге нашли отражение и азы работы с «Электроникой БЗ-34» и сложные приемы, которые заинтересуют знатоков. Читатель знакомится с устройством стековой памяти и получает рекомендации по отладке программ, прослеживает пути алгоритмизации задач и вникает в тонкости применения косвенной адресации — а в заключительном разделе его ждет набор полезных советов по части программирования.

Есть в книге и недостатки. Объясняя подчас весьма элементарные вещи, автор ни слова не говорит о специфике обратной бескомандной записи — а ведь освоить ее не так уж просто для начинающего. В книге очень мало иллюстраций, элементы блок-схем отличаются от рекомендуемых ГОСТом.

Недостатки, конечно, не заслоняют основного достоинства книги: это практически первое учебное (именно учебное!) пособие по программированию на ПМК. При последующих изданиях книги нетрудно будет устранить ее слабые стороны — и прежде всего самую досадную: тираж книги — всего 2000 экземпляров, то есть по одному на каждые полтысячи сегодняшних владельцев программируемых микрокалькуляторов.

Книга Т. Б. Романовского «Микрокалькуляторы в рассказах и играх» выпущена в 1984 году рижским издательством «Зинатне». Цикл рассказов начинается описанием первого советского микрокалькулятора и знакомит читателя со всеми тремя поколениями отечественных вычислительных машин этого класса. Особое внимание автор уделяет опыту внедрения калькуляторов в средней школе. Приводятся беседы на эту тему с зарубежными специалистами, статистика экспериментов, сведения о калькуляторах социалистических стран. Особенно интересны данные о том, что распространенность и частота использования карманных вычислителей не сказываются отрицательно на формировании и сохранении навыков счета. Притом повседневное общение с электронным помощником приучает концентрировать внимание, координировать движение рук, развивает алгоритмическое мышление.

Часть книги посвящена решению познавательных задач и играм с программируемыми калькуляторами (такими, как «Угадай число», «Календарь», «Мягкая посадка на Луну» и другие). Для некоторых игр приведены готовые программы.

Серия «Электроника» из обширного цикла книг «Массовая библиотека инженера» пополнилась 40-м выпуском: Е. Ю. Кузнецов, Б. В. Острецов, Л. К. Минкин, Ю. И. Егорова. «Микрокалькуляторы: технические и конструктивные характеристики» (М., Радио и связь, 1984). В книге содержатся сведения о многих отечественных и зарубежных микрокалькуляторах: конструктивные особенности, принципы ввода и вывода информации, вопросы проектирования интегральных микросхем и т. д. Более подробно описаны 24 модели, среди которых хочется отметить хорошо зарекомендовавшие себя МК-53, МК-40, МК-51, БЗ-38, БЗ-34, МК-54, НР-41С, Т1-59.

Привлекает внимание глава, посвященная специализированным калькуляторам, тесно связанным с персональными ЭВМ. В ней рассмотрены отечественный электронный словарь-переводчик «Электроника СП» и японская карманная ЭВМ «РС-1211».

## ВСЕГО ОДИН ДИОД

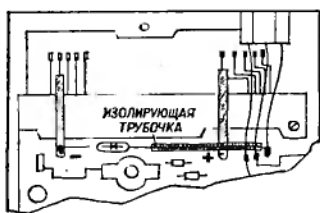
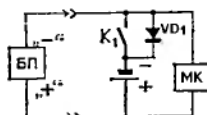
— Ну что ты опять прилип к своему калькулятору?! Ведь за полночь уже!

— Дорогая, но мне обязательно нужно досчитать...

— Тогда марш на кухню!

И немедленно!  
Отсоединить «Электроникой БЗ-34» от сети, переключить ее на питание от внутренней батареи нельзя, предварительно не выключив, а при этом утрачивается, стирается введенная в калькулятор программа.

Между тем подобные неприятности легко устранить: стоит лишь установить в калькулятор всего один диод, как показано на упрощенной схеме.



Когда калькулятор работает от аккумуляторной батареи, то при подключении блока питания диод закрывается и отсоединяет батарею. Если напряжение от блока питания по какой-либо причине пропадет (например, мы его выключим), диод откроется, и калькулятор автоматически перейдет к работе от аккумуляторов. Таким образом, диод играет роль безынерционного переключателя. Расположить его удобно так, как показано на рисунке. Диод должен быть германиевым, например, ДЗ10.

Теперь вы сможете, не выключая калькулятора, в любой момент изменять режим питания. Даже случайный перебой в подаче электроэнергии не прервет ваших расчетов.

**А. БОЙКО, А. ПОТАШОВ**  
(г. Москва).

## ВНИМАНИЕ — КОНКУРС!

«Почему вы не печатаете программы для игр с микрокалькуляторами! — спрашивает нас девятиклассник Арсений Цеплев из Ленинграда. — Разве вам их не присылают?»

Присылают. И в немалом количестве. Вот, к примеру, игра «Нима». Не проходит недели, чтобы почта не принесла письма с программой для этой игры. Между тем о ней (и ее упрощенном варианте — игре Баше) писалось под нашей рубрикой еще в позапрошлом году [№ 8, 1983 г.]. Нетрудно запрограммировать выигрышную стратегию для «Нима». Но что за интерес играть с партнером, который никогда не проигрывает! Что за удовольствие, если на определенную последовательность ваших ходов всегда следуют одни и те же ответы! И так ли уж увлекательна эта игра! Неужели «Электроника БЗ-34» не дает возможности сыграть во что-то более захватывающее!

Те же вопросы вызывают и другие игровые программы, присланные до сих пор в редакцию и предназначенные для игр «Крестики-нолики», «Морской бой» [она же «Порази цель», она же «Танкодром»], «Посадка на Луну», «Быки и коровы» [она же «Угадай число!», «Одинокий ферзь».

Нам очень хотелось бы порадовать читателей игровыми программами, но такими, чтобы игра по ним не наскучила после первых же проб, увлекала бы нетривиальными, а порою совсем неожиданными ответами электронного партнера, заставляла бы продумывать хитроумные пути к победе, короче, доставляла бы удовольствие, а вместе с тем [что тоже немаловажно] побуждала бы вникать в тонкости устройства и работы микрокалькулятора.

Объявляем конкурс на лучшую игру как для непрограммируемого микрокалькулятора (подобно описанной на этой странице игре «Упрямые числа»), так и для программируемого (в этом случае просьба составить программу для «Электроники БЗ-34»). Единственное условие: игра не должна повторять собою ни одну из вышеназванных.

И еще один конкурс. Его задание относится к вполне деловой проблематике. При обработке экспериментальных данных часто возникает потребность упорядочить по величине совокупность чисел, расположить их в порядке возрастания или убывания — как говорят, построить вариационный ряд или ранжировать массив. Делая это вручную, пишут, например, каждое число на отдельной карточке, а затем вставляют эти карточки по одной в общий пакет.

Существует немало алгоритмов, позволяющих программировать этот процесс. Однако они, как правило, требуют больших объемов памяти для хранения результатов.

Предлагается составить программу для «Электроники БЗ-34», решающую аналогичную задачу. Интересно выяснить, каково максимальное число элементов массива, который можно ранжировать на микрокалькуляторе, и как, сочетая ручной труд с машинным, получить вариационный ряд для большого числа элементов.

## УПРЯМЫЕ ЧИСЛА

Возьмите любое двузначное число от 11 до 99. Прибавьте к нему зеркальное число, то есть исходное число, прочитанное справа налево — например,  $39 + 93 = 132$ . К результату прибавьте его зеркальное число:  $132 + 231 = 363$ . Вы получили симметричное число, то есть такое, чье зеркальное число равно ему самому. В нашем примере для его получения потребовалось два сложения.

Таким способом можно получить симметричное число из любого от 11 до 99. В большинстве случаев для этого потребуется от одного до четырех сложений. Четыре числа в этом диапазоне несколько более упрямы: чтобы получить из них симметричные числа, нужно 6 сложений. А два числа очень упорны — каждое из них превращается в симметричное лишь после 24 сложений! В результате получается симметричное число, насчитывающее 13 знаков.

Разумеется, эту игру можно вести и с трехзначными или даже более длинными числами, надеясь рано или поздно достичь симметрии. Впрочем, и тут есть несколько крепких орешков. Самое маленькое из чисел, не поддающихся никаким усилиям, — 196.

Еще никому не удалось установить, для всех ли чисел можно получить симметричный итог путем конечного числа сложений, или существуют такие числа, которые для этой игры не годятся.

«Нойс Дойчланд»,  
17/18 ноября 1984 г.  
[перевел Ю. ФЛО-РЕН-СКИЙ, г. Рязань].

## Б Е З Т А Б Л И Ц

Современный микрокалькулятор позволяет нажатием одной-двух клавиш получить значение синуса и косинуса, логарифма и арктангенса — общим счетом около десятка функций. Еще большими возможностями наверняка будут обладать карманные вычислители завтрашнего дня. Но вряд ли появятся когда-нибудь калькуляторы, в которые будут заложены программы вычисления всех функций — слишком их много.

А что если владельцу калькулятора понадобилось значение, скажем, функции Бесселя с точностью до восьмого знака? Что, если его электронный помощник не умеет вычислить даже синус и логарифм?

Преодолеть подобные затруднения поможет «Справочник по специальным функциям» под редакцией М. Абрамовица и И. Стигана (М. «Наука», 1979). Там приведены приближенные представления многочисленными многих элементарных и специальных функций. В комплекте с микрокальку-

# КАЛЬКУЛЯЦИЯ НА КАЛЬКУЛЯТОРЕ

«И, внимая моторному лаю.., ни за что я теперь не желаю слушать песню тележных колес!» — воскликнул некогда поэт, приветствуя технический прогресс. Времена меняются — мы предпочитаем сегодня бесшумные машины [разумеется, к тому же и более производительные]. Причем не только на полях. Лязг арифмометра раздражает не меньше, чем перестук костяшек на счетах. Электронные микрокалькуляторы выполняют арифметические действия, повинувшись легкому прикосновению к клавишам. Но и эта работа может быть неприятной, если ее приходится повторять по многу раз каждый день. Не лучше ли поручить ее программному устройству калькулятора и запускать каждый очередной расчет одним нажатием на клавишу?

Я работаю инженером-технологом на заводе по ремонту вычислительной техники. По долгу службы мне часто приходится рассчитывать калькуляции. Для этих целей я разработал простую программу для «Электроники БЗ-34». Она приспособлена к условиям нашего завода. Однако по такому же принципу можно составить программу для любого другого предприятия, изменив должным образом процентное содержание одних статей по отношению к другим. Не

смотря на простоту программы, польза от ее внедрения достаточно велика: ведь она автоматизирует расчеты, до сих пор проводившиеся вручную.

Так как программа занимает мало места в памяти, я решил не записывать константы в адресуемые регистры, а формировать их по ходу выполнения программы (см. ее фрагменты 01—05, 10—13, 17—21, 33—35). Мне кажется, что в этом случае уменьшается вероятность ошибки при вводе программы.

## АНКЕТА ЧИТАТЕЛЕЙ РАЗДЕЛА

Обсудить прошлые выпуски раздела «Человек с микрокалькулятором», наметить планы на будущее — таковы цели публикации анкеты.

1. Считаете ли вы раздел «Человек с микрокалькулятором» нужным, полезным?
2. Ваша профессия, возраст.
3. Каким микрокалькулятором вы пользуетесь и как долго?
4. Какие выпуски раздела «Человек с микрокалькулятором» и какие отдельные статьи наиболее понравились вам?
5. О чем вы хотели бы прочесть на страницах раздела?
6. Какие новые постоянные темы раздела вы можете предложить?
7. О чем хотели бы вы спросить разработчиков микрокалькуляторов и что хотели бы им пожелать?

Исходными данными для расчета калькуляции являются стоимость материалов ( $M$ ) и величина основной заработной платы ( $Z_0$ ), выраженные в рублях. Остальные величины определяются из формул: дополнительная заработная плата  $Z_d = Z_0 \cdot 10,8\%$ , отчисления на соцстрахование  $O_c = (Z_0 + Z_d) \cdot 7\%$ , общезаводские расходы  $P_0 = Z_0 \cdot 57,4\%$ , производственная себестоимость  $C = M + Z_0 + O_c + P_0 + Z_d$ , прибыль  $\Pi = C \cdot 20\%$  и оптовая цена  $O_{ц} = C + \Pi$ . Перед запуском программы величины  $M$  и  $Z_0$  вводятся соответственно в регистры 1 и 2. После запуска программы во время первого останова на индикаторе появляется  $Z_d$ . Сливив эту величину, вновь нажимаем клавишу С/П и получаем  $O_c$ . Продолжая расчет, последовательно получаем  $P_0$ ,  $C$ ,  $\Pi$ ,  $O_{ц}$ .

Программа. 00.↑ 01.0 02., 03.0 04.7 05.ИП2 06.0 07., 08.1 09.0 10.8 11.× 12.С/П 13.ИП2 14.+ 15.× 16.С/П 17.Вх 18.+ 19.0 20., 21.5 22.7 23.4 24.ИП2 25.× 26.С/П 27.+ 28.ИП1 29.+ 30.↑ 31.С/П 32.5 33.: 34.С/П 35.+ 36.С/П 37.В/О

Для повторного расчета с теми же данными нажать С/П. Для расчета с новыми исходными данными ввести их в регистры 1 и 2, затем нажать С/П.

Контрольный пример:  
 $M = 10$ ,  $Z_0 = 20$ . Результаты:  
 $Z_d = 2,16$ ,  $O_c = 1,5512$ ,  
 $P_0 = 11,48$ ,  $C = 45,1912$ ,  
 $\Pi = 9,03824$ ,  $O_{ц} = 54,22944$ .

**С. ЧУЧАНОВ**  
 (г. Дружковка  
 Донецкой обл.)

лятором (самым простым!) книга заменит и многотомные таблицы и большую ЭВМ.

Например, вам требуется определить величину  $\text{arctg } x$  0,5. В вашем распоряжении микрокалькулятор «Электроника БЗ-26», не имеющая клавиши  $\text{arctg}$ . Вот формула из справочника, дающая погрешность не более  $2 \cdot 10^{-8}$  при  $0 < x < 1$ :

$$\text{arctg } x = x(a_{16}x^{16} - a_{14}x^{14} + a_{12}x^{12} - \dots + a_4x^4 - a_2x^2 + 1).$$

$$a_{16} = 0,0028662 \quad a_8 = 0,1065626$$

$$a_{14} = 0,0161657 \quad a_6 = 0,1420890$$

$$a_{12} = 0,0429096 \quad a_4 = 0,1999355$$

$$a_{10} = 0,0752896 \quad a_2 = 0,3333315$$

Вычисления удобно вести по схеме Горнера. Вносим в ПП<sub>+</sub> величину  $x^2 = 0,25$ , далее следуем программе:

$$a_{16} \times \text{ИП} - a_{14} \times \text{ИП} + a_{12} \times \text{ИП} - \\ - a_{10} \times \text{ИП} + a_8 \times \text{ИП} - a_6 \times \text{ИП} + \\ + a_4 \times \text{ИП} - a_2 \times \text{ИП} + 1 \times 0,5$$

Ответ:  $\text{arctg } 0,5 = 0,4636476$ . Здесь все знаки — верные.

**А. ТУЛАЙКОВ** (г. Долгопрудный).

# Л Е Г Е Н Д А О Д И Н О З А В Р Е

«Реальность фантазии» — такой подзаголовок дал иркутский ученый В. Лузин своей «Легенде о динозавре», которую мы с дополнениями автора перепечатаваем из еженедельника «Наука в Сибири» (№ 44, 15 ноября 1984 г.). Автор высказывает интересную и смелую мысль о том, что изображения драконов, всем известные по религиозным и фольклорным источникам, суть не что иное, как «портреты»... динозавров. Предположение оригинально, но, с другой стороны, в качестве эпиграфа к «Легенде...» приведена мысль другого исследователя о том, что живых динозавров никто не видел, ибо они вымерли за десятки миллионов лет до того, как появились первые гоминиды. Противоречие очевидно. И тем не менее В. Лузин приводит любопытные доводы в пользу своей гипотезы, исходя из того, что все, что человек создает с помощью фантазии, имеет какие-то реальные основания в самой жизни.

Предлагая читателям эту публикацию, редакция просит специалистов и любителей палеонтологии высказать и свое мнение о гипотезе В. Лузина.

Кандидат геолого-минералогических наук В. ЛУЗИН [г. Иркутск].

«...увидеть живых динозавров не удалось никому...»

А. К. Рождественский.

«На поиски динозавров в Гоби».

Фантазия человека основана, как это ни парадоксально звучит, на реальных объектах, процессах их развития. Фантазия представляет собой сочетание отображений разновременных реальных явлений. Эта разновременность, возможно, измеряется миллионами лет.

В частности, удивляет и привлекает сходство внешнего облика драконов, независимо созданных фантазией человека в разных уголках нашей Земли. При всем разнообразии их изображений они имеют некие общие черты, ставящие их на реальную почву, объединяющие их с каким-то реальным прототипом.

Еще раз убедиться в этом мне позволило знакомство летом 1983 года с музеями Улан-Батора, ламаистскими храмами Гандан и Эрдэни-дзу в современной и древней столицах Монголии при проведении учебной геологической практики со студентами Иркутского университета. Мнение укрепилось после знакомства с выставкой искусства народов Востока в Художественном музее г. Иркутска и экспозицией Государственного музея искусства народов Востока в г. Москве.

Меня интересовали изображения драконов, которые часто встречаются в произведениях искусства народов Центральной Азии.

Оказалось, что среди зооморфных орна-

ментов дракон пользовался у Древних художников особой популярностью. Известны печати в виде драконов. Его изображения украшают предметы быта — на футляре для плоской чашки на фоне растительного орнамента красуются 12 драконов, чеканка на конской сбруе — в виде головы дракона. Маски защитников веры чойджинов и дармапал представляют лики фантастических трехглазых существ с огромными пастьми. Многочисленны изображения дракона на декоративных украшениях Зеленого дворца в Улан-Баторе. Маски для ритуальных танцев «цам» имеют рога и третий глаз.

Удивительное заключается не только в том, насколько многочисленны и многообразны изображения дракона в рисунках, аппликациях, графике, чеканке, скульптуре, резьбе, но и в том, что эти изображения несут на себе явные черты сходства с древнейшими животными, восстановленными палеонтологами.

Сравним некоторые из них, взглянув на рисунки, помещенные на странице 127. Художник изобразил дракона в более динамичной, эмоциональной позе, можно сказать, даже в воинственной: пасть широко раскрыта, глаза сверкают, клюв хищно нацелен на врага, воротник устрашающе вздыблен. Ученые же, реконструировав внешний облик этих древних животных, придали им спокойные позы.

Даже деревянное архитектурное укра-





Слева — деревянный дракон (украшение крыши), в центре — голова протоцератопса (реконструкция), справа — тоже реконструированная голова трицератопса. Все три изображения объединяет наличие костного воротника, рогов и клювообразной верхней челюсти.

шение XVIII века в виде льва (стр. 129) похоже на голову тарбозавра. Сходство улавливается в свирепом оскале квадратной пасти и в огромных кинжаловидных зубах. Тарбозавры, близкие к тираннозаврам, были хищными динозаврами. В Музее искусства народов Востока в Москве можно видеть курильницы из бронзы (Япония, XIX век), из керамики (XVII век, мастерские Сацума), выполненные в виде фигурки льва с квадратным оскалом зубов, напоминающие тарбозавра.

Не будем придирчивы к художникам за своеобразные пропорции драконов, одновременно схожесть их изображения с представителями пресмыкающихся и млекопитающих. Современная научная систематика животного мира тогда не существовала. И все же, чем объяснить многочисленные черты сходства в изображении драконов в религии и древнем искусстве с динозаврами?

Сопоставим некоторые факты, известные науке.

Динозавры — удивительные, необыкновенные, ужасные, тяжеловесные ящеры. Так переводится с греческого собирательное название одной из таинственных групп древних пресмыкающихся. Но этих определений будет мало, если попытаться охарактеризовать всех известных науке гигантских рептилий. Они были весьма разнообразны и многочисленны. Одних видов насчитывается несколько сотен, а общее их количество, видимо, следует определять миллиардами. Эти мезозойские животные населяли нашу планету 220—65 млн. лет назад. Их остатки обнаружены на всех материках от Огненной Земли до Шпицбергена. Самые крупные местонахождения остатков динозавров, как известно, приурочены к трем пустынным областям земного шара: восточному склону Скалистых гор и примыкающим равнинам Северной Америки, Тендагуру в Восточной Африке, Монголии и Китая в Центральной Азии.

Особенно поразительно разнообразие их внешнего вида. Вот как, например, описывает протоцератопсов в книге «Тропик динозавра» организатор многочисленных экспедиций Мадей Кучинский: «Наиболее своеобразная черта протоцератопса состоит в том, что передняя часть его черепа сформирова-

лась в виде высокого сплющенного клюва, напоминающего клюв чудовищного попугая. Вероятно, он был покрыт роговой оболочкой. У взрослых особей на носовых костях клюва находится явно выраженная выпуклость». Сзади головы они имели своеобразный костный воротник. Но примитивные рогатые динозавры — протоцератопсы — по сравнению с панцирными динозаврами или анкилозаврами выглядели вполне безобидно. Точно и выразительно рисует словесный портрет последнего М. Кучинский: «Верхняя часть черепа имела форму трапеции с двумя шипами, похожими на уплощенные рога, чуть отклоненные назад. За черепом можно было видеть панцирь, как бы уложенный полосами, которые охватывали все тело, как кольца, тщательно подогнанные одно к другому, вооруженные шипами, шипками, наростами».

Водились в те далекие времена и ящеры-попугай — пситтакозавры, чьи головы венчались большим высоким клювом. Добавьте сюда странноруких дейнохейрусов с передними конечностями длиной в 2,5 метра, страусоподобных хищных динозавров, зауролофов и гигантских зауропод. Зауролоф — ящер с гребнем — ранее найден в Канаде, а его монгольский собрат получил название утконосного динозавра. Особенно поражают воображение его зубы: кинжаловидная форма, огромные размеры, невероятно большое количество. У некоторых из этих хищников число зубов превышало тысячу. Иногда находят мумии динозавров с остатками кожи, с сохранившимися рисунками-орнаментами из роговых пластинок, бляшек и шипов.

Оденьте все это нелепое на первый взгляд разнообразие в живую плоть, заставьте двигаться, жевать, издавать звуки, нападать, обороняться, размножаться, и перед вами предстанут живые картинки мезозойского времени. Они будоражат наше сознание, фантазию. Может быть, поэтому о динозаврах в последнее время пишут не только в специальной литературе, но и в художественной, научно-популярной. Более того, динозавр — герой кинofilmов. Этот интерес неслучаен и обусловлен не только современным развитием палеонтологии. Его корни, по-видимому, более глубокие, и это позволяет предположить, что образ динозавра в жизнь человека — в религию, искусство, на-



Слева — изображение схватки животных (монгольский ковер I века до нашей эры, пунктиром показан орнамент), одно из которых имеет общие черты с реконструированной головой еще одного представителя динозавров (справа).

уку и литературу — вошел очень давно и не случайно.

Большую роль в этом, возможно, сыграл Центральноазиатский центр эволюции животного мира — Монголия, Китай, Индия.

Монголия, по мнению доктора биологических наук Р. Барсболда, начальника монгольской части монголо-советской палеонтологической экспедиции, — одна из наиболее изученных в палеонтологическом отношении стран мира. Такое внимание палеонтологов вызвано колоссальными захоронениями этих животных на огромной территории Центральной Азии.

Крупные местонахождения остатков поздне триасовых динозавров известны в Южном Китае. В Синьцзяне обнаружены значительные захоронения более древних, чем динозавры, рептилий раннего триаса и палеозоя. Местность Малери в Центральной Индии содержит остатки поздне триасовых и юрских динозавров.

Окаменевшие остатки обнажаются сейчас на скалистой поверхности пустыни Гоби в полосе шириной в несколько сотен километров. Много костей найдено в Нэмэгтгинской впадине. Она расположена на юге Монголии и представляет кладбище динозавров шириной 60 и длиной 150 километров. Нэмэгтгинская группа местонахождений динозавров — одна из крупнейших в мире.

Следует сказать и о том, что в Центральной Азии обнаружено крупнейшее местонахождение костей млекопитающих. Это Баян-Дзак у подножия гор Гурван-Сайхан. (Там же найдены и остатки динозавров.)

Именно в местах наибольшего скопления костей динозавров и древнейших млекопитающих Индии и Центральной Азии возник буддизм. Он распространен там и сейчас, и образ Дракона продолжает царить в религии и искусстве. Когда древний человек встречал эти разнообразные костные остатки — зубы, копыта, рога, причудливые клювы, огромные кости, — он не мог отнести их ни к одному из известных живых существ. Тогда на помощь приходила фантазия и в результате появлялись драконы, чудовища, наделенные на первый взгляд чужеродными для реальных живых существ органами.

В науке известен такой случай. Из Австралии впервые привезли в Европу чучело утконоса. Ученые поспешили объявить его подделкой — такое животное, по мнению зоологов, не могло существовать! Монголия же найденные окаменевшие кости динозавров воспринимались как остатки живых

существ (европейский человек считал подобные находки обычными камнями). Гобийские пастухи хорошо были знакомы с анатомией домашних животных, так как каждому с детства приходилось разделять баранов и коз. Они хорошо различали назначение найденных окаменевших костей, узнавали лопатку, ребра, позвонки, челюсти и кости стопы. Не совпадали только размеры. И чтобы не оставить факта без объяснения, они — не без помощи лам — сотворили легенду о крылатых драконах, носившихся в воздухе высоко под облаками.

В изображениях драконов и масках запечатлены не только одни динозавры, но и амфибии, а также примитивные млекопитающие. Встречи древнего человека с последними были более частыми. На Востоке распространены изображения дракона и ритуальные маски с тремя глазами. Наши древние предки могли находить черепа крупных амфибий и примитивных пресмыкающихся с третьим, темным глазом. Эти странные находки потом воплощались в трехглазых драконов.

Некоторые старики и доньше считают, что кости ископаемых животных принадлежат сказочному дракону. Существует поверье, что опасно беспокоить прах дракона. Поэтому, видимо, в районе Бугэн-Цаб крупнейшее месторождение остатков динозавров стало на десятилетия известным для науки.

Еще одно интересное обстоятельство. Древние художники племени чудь, жившего в северном Приуралье и на севере европейской части нашей страны, — создатели так называемого «пермского звериного стиля». Известные описания этих фигурок, сделанные различными авторами в разное время, удивительно напоминают динозавров. Появление ящера на чудских украшениях и религиозных атрибутах можно объяснить вероятной встречей отдельных уцелевших экземпляров динозавров с человеком в историческое время.

Если Центральная Азия (прежде всего Монголия, Китай и, может быть, Индия) на протяжении палеозоя, мезозоя и частично кайнозоя была центром биологической эволюции, где мы наблюдаем непрерывное развитие животного мира на протяжении сотен миллионов лет, то можно предположить, что здесь появились и первые приматы, человекообразные обезьяны и человек. Окончательное слово за палеонтологией.

Вымирание динозавров датируется рубе-



Справа — деревянное украшение в виде льва (хранится в Эрмитаже), слева — череп и реконструкция головы тарбозавра.

жом 65 миллионов лет, и от этой же даты ведут свое летоисчисление приматы. Первый гоминид — общий предок человека и человекообразной обезьяны — отделился от остальных приматов около 35 миллионов лет назад. Подтверждением происхождения от одного предка человека и обезьяны является брахиатический признак, который они унаследовали у Древнего брахиата. 10—8 миллионов лет назад появился первый гоминид — родоначальник генетической линии, единственным ныне живущим представителем которой является гомо сапиенс. Еще через 4 миллиона лет появился более совершенный гоминид — австралопитек. В то время первобытный человек жил и на территории Европы. Профессор Джейнано Бьянкини, руководитель палеонтологического центра на острове Сицилия, пришел к такому выводу на основании изучения фрагмента челюсти австралопитека, найденного им на юге острова.

За последние сто лет в Европе, Азии и Африке было найдено много ископаемых останков — черепов и фрагментов скелета, принадлежащих более развитым по сравнению с австралопитеком гоминидам. Их объединили в один вид — гомо эректус — человек прямоходящий. Находки позволяют утверждать, что этот вид возник около 1,5 миллиона лет назад.

Таким образом, человек на различных стадиях своего развития мог встречаться с наиболее поздно вымершими, быть может, даже последними представителями динозавров. География таких встреч обширна — территории Китая, Монголии, Индии, Африки или Европы. Более поздний «человек разумный» встречал кости динозавров, амфибий, млекопитающих. А на таких животных, как мамонт, шерстистый носорог, саблезубый тигр, пещерный медведь, он часто охотился.

Неолитический человек жил в течение многих поколений на берегах озера, заполнившего котловину Бани-Дзак. Доказательством тому служат найденные здесь кремневые орудия, скребки, ножички, наконечники стрел и другие предметы. В этой же котловине обнаружены кости, черепа и яйца протоцератопсов, панцирных динозавров, кости палеоценовых млекопитающих.

Мимо колоссальных костеносных полей древний охотник не проходил равнодушно: его могли привлечь возможные находки пищи, мог охватывать ужас при виде такого скопления необычных костей. Это все действовало на психику, заставляло работать мозг, мыслить, творить, наконец. Человек призывал на помощь фантазию. И в результате синтеза воображения, отличного знания анатомии знакомых животных и страха перед непонятным родился образ Дракона. И, как мы убедились, его облик схож с реконструированными на научной основе, давно исчезнувшими с лица планеты существами.

Уже сейчас молекулярные исследования крови человека, шимпанзе и гориллы указывают, что их разделение произошло четыре с половиной миллиона лет назад. «Молекулярные» часы точны. Это, так сказать, память отдельных органов или систем о своем пути развития. Но ведь главным центром организма является мозг! Наверное, и в нем содержатся сведения о развитии всего органического мира с начала его возникновения. И, может быть, в определенном участке мозга память о своем развитии записана, как на магнитофонную ленту: мозг «помнит» о всех своих путях и стадиях развития и «знает», как выглядели пращуры. Иногда эти сведения реализуются в виде различных атаксизмов или в качестве художественных образов.

В результате получается, что реальность азиатского (монгольского, буддийского) Дракона может быть подтверждена из нескольких источников.

Во-первых, возможная встреча приматов и даже древнего человека с некоторыми экземплярами поздних видов динозавров и запечатление их образов в памяти.

Во-вторых, восстановление по костным остаткам внешнего вида динозавров или их отдельных черт в период становления и зарождения буддизма в Центральной Азии.

В-третьих, молекулярная память человека о своих древних предшественниках, о путях эволюции органического мира и память, хранящаяся в человеческом мозгу и реализующаяся в момент мышления, фантазии, особенно под влиянием ассоциативно-эмоционального фактора.

# ШАШЕЧНЫЙ КОНКУРС

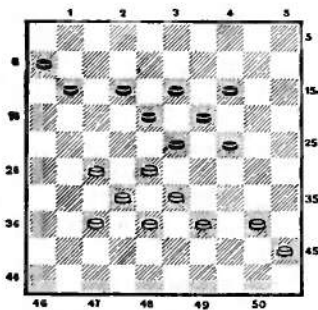
Раздел ведет чемпион мира  
Анатолий ГАНТВАРТ

## КОРОЛЕВСКИЙ УДАР

Это один из наиболее ярких тактических приемов на 100-клеточной доске. Чаще всего возможность провести этот удар возникает в позициях, называемых классическими. Для его осуществления необходимы белые шашки на полях 40, 45 (называемых олимпиадом), — черные на 6 и 11.

Если удар проводится с поля 40, то он развивается так: 40:29:20:9:18:7. Удар наносится не напрямую через центр доски, а обходным путем, при этом уничтожается большее число шашек.

Королевский удар красив и эффектен. Поэтому он и получил свое наименование.



В этой симметричной позиции белые выигрывают после 1. 27—22! 18:27 2. 32:21 23:34 3. 40:16×. При ходе черных они проводят аналогичный удар: 1... 24—29! 2. 33:24 19:30 3. 28:17 11:35×.

Какие позиции считаются классическими? Когда белые шашки занимают поля 27, 28 и 32, а черные — 19, 23 и 24 и образуется взаимная связка в центре.

Исследования и анализы классических позиций имеют огромное значение для практической игры. Изучение этих позиций началось в 1911 году и интенсивно продолжается и сейчас. Чтобы иметь представление о классических позициях, любителям шашек необходимо знать о теории темпов, о роли бортового поля, о разрыве сил по флангам, о ро-

ли олимпиака и многое другое.

Сегодня мы рассмотрим теорию темпов.

Темп — единица измерения развития шашек, то есть ход простой шашки.

Темповое число — число, показывающее, на сколько темпов одна сторона опередила другую в развитии шашек. Оно определяется разностью темповых чисел у белых и черных.

Значение темпа в шашках очень велико. Многие партии благодаря одному темпу.

Как же подсчитать запасы темпо-ходов?

Все шашки оценивают числом от 1 до 9. Каждая шашка в первом ряду оценивается числом 1, во втором ряду — 2 и т.д. Подсчет за белых ведется с их первого ряда, за черных — соответственно с первого ряда черных. К нарушению равновесия в темпах ведут размены.

Изменения темпового числа зависят от того, на каком ряду доски происходит размен. Рядом размена считается тот, где находится первая шашка, которую снимают при размене.

При размене вперед в третьем ряду темповое число T увеличивается на 6 единиц, в четвертом — на 4, в пятом — на 2, в шестом T не меняется, в седьмом — уменьшается на 2, в восьмом — на 4.

При размене назад в третьем ряду T увеличивается на 2 единицы, в четвертом T не меняется, в пятом — уменьшается на 2, в шестом — на 4, в седьмом — на 6, в восьмом — на 8 единиц.

Эти расчеты относятся только к одиночным разменам. Когда же происходят двойные или тройные размены, подсчет производят так: как мы уже говорили, шашка в каждом ряду имеет свои оценочные показатели, подсчитываются эти показатели для снятых шашек, и таким образом определяется темповое число.

Выигрыш темпа не всегда выгоден. Он приносит по-

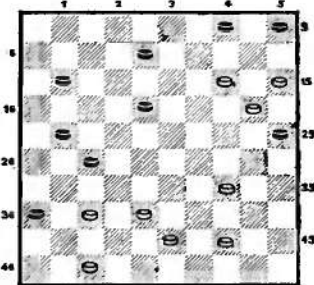
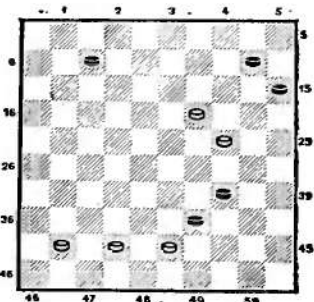
зиционный перевес в открытых позициях, где дает возможность раньше захватить центр, угрожать прорывом.

В закрытых позициях со взаимной связкой в центре доски надо стремиться иметь больший резерв темпо-ходов, полезно немного отстать в развитии.

На практике расчет темпового числа производится в уме и особых затруднений не представляет.

## IV ТУР

С. Жабчик, Ровенская область. Публикуется впервые.



Диаграммы №№ 1, 2.

В обеих позициях белые начинают и выигрывают (по 3 балла). Ответы на задания 4-го тура присылайте только на почтовых открытках, каждое задание (с указанием его порядкового номера) на отдельной открытке. На открытках делайте пометку: «Шашечный конкурс, IV тур, «100».

Последний срок отправки ответов — 20 июня с. г.

## Проверьте решения

В заданиях II тура (№ 2, 1985 г.) читателям были

## ДЕВОЧКА, ДАВША ИМЯ ПЛАНЕТЕ

Хун (т)Хам (р)а

В начале нашего века известный американский астроном Персиваль Ловелл предположил, что неправильности в движении Урана объясняются не только притяжением Нептуна, уже известного в то время, но и присутствием еще более удаленной от Солнца планеты. В 1905 году он начал поиски такой планеты, но они оказались безуспешными. Расчеты орбиты гипотетической планеты, сделанные Ловеллом, были опубликованы лишь в 1915 году, а через год он умер.

В 1929 году в Ловелловской обсерватории вступил в строй 32-сантиметровый телескоп-рефрактор, построенный специально для поисков транснептуновой планеты. И менее чем через год молодой астроном Клайд Томбо нашел с помощью этого телескопа на орбите, близко совпавшей с предсказанной, новую планету. Вскоре для нее было единодушно принято название Плутон.

Так излагают обычно историю открытия девятой планеты Солнечной системы. Иногда добавляют еще одну интересную подробность: дальнейшие исследования показали, что Плутон слишком мал, чтобы влиять на орбиту Урана. Расчеты Ловелла основывались на простых ошибках наблюдения, и



неплохое совпадение результатов с орбитой Плутона — лишь счастливая случайность. Так что это еще один пример открытия, сделанного «по ошибке» (см. «Наука и жизнь» № 4, 1984 г.).

Но трудно найти где-либо указание на имя того, кто первым предложил для Плутона принятое название. Между тем предложение было выдвинуто одиннадцатилетней англичанкой Виншей Берни (см. фото), внучкой библиотекаря Оксфордского университета. Известие об открытии новой планеты появилось в английских газетах 14 марта. Утром за завтраком библиотекарь Ф. Мэден обсуждал с семьей только что прочитанную в газете новость. Упомянул он и о том, что астрономы пока не решили, как на-

звать новооткрытое небесное тело. Тут-то девочка, изучавшая в школе мифологию, и предложила имя бога подземного царства. Мэдену идея понравилась, он связался со знакомым профессором астрономии, тот, не теряя времени, дал телеграмму в Америку. Имя Плутон было одобрено подавляющим большинством астрономов, хотя поступила масса других предложений: Крон, Атлас, Прометей, Хаос, Космос, Афина, Гера, Геркулес, Пакс, Икар, Фрейя, Минерва, Один, Персефона, Эреб... Вдова Ловелла предложила сначала название Зевс, потом свое имя — Констанция, потом — Ловелл. В выборе названия сыграло роль и то, что первые две буквы имени древнегреческого бога совпадают с инициалами Ловелла.

В этой истории есть еще одно интересное совпадение. Старший брат Г. Мэдена, Ф. Мэден, служивший воспитателем в Итонском колледже, в 1877 году предложил дать открытым тогда спутникам Марса имена Фобос и Деймос. Так что Винша лишь следовала семейной традиции.

«Крестная мать» девятой планеты жива и сейчас. К астрономии отношения не имеет.

**Ю. ФЛОРЕНСКИЙ.**

предложены фрагменты из игровых партий.

1. В. Крамаренко — Б. Соловницкий (1-й чемпионат Москвы по переписке, 1984—1985 гг.). 1. 22—18 12:32 2. 29—23 19:28 3. 33—22 17:28.

Некоторые читатели посчитали, что должен следовать финальный удар 4. 34—30 25:34 5. 39:8, но он не выигрывает.

Заслуженный тренер Белорусской ССР В. Крамаренко провел другой удар. 4. 34—29 24:33 5. 35—30 25:34 6. 40:7.

Комбинация красива, нестандартна, венчает игру и ранее не встречалась на практике. Теперь этот удар будет носить наименование «удар Крамаренко» — так пишет нам двукратный чемпион СССР Александр Дыбман.

2. А. Леман — Э. Малев (первенство ЦШК СССР, 1966 г.). 1. 15—10 4:15 2. 34—30 35:24 3. 29:20 15:24 4. 33—29 24:33 5. 39:6.

3. Правило большинства использовал В. Крамаренко в самом начале комбинации: 1. 22—18 — черным выгодно было произвести взятие 1... 13:22, но согласно правилам необходимо бить большинство — 1... 12:32.



● На снимке — только что появившийся на свет нильский крокодил. Этот вид распространен во многих странах Африки. Новорожденный достигает 28—34 сантиметров длины, к двум годам он вырастет до 90 сантиметров, а взрослые особи бывают и 4—

6 метров длиной. Но до этого доживают немногие, не более 2—5 процентов от числа родившихся. Уж очень много врагов у крокодила. В Египте и других странах Центральной и Восточной Африки численность нильских крокодилов резко упала.



● Обследование, проведенное министерством просвещения Японии, показало, что почти половина детей в начальной школе не умеет пользоваться палочками для еды. Все чаще в японских семьях предпочитают вилки.



● Шотландский служащий Стивен Хойтл сфотографировался с задумчивым видом на фоне своего изобретения — огромной сети, которой он надеется поймать, наконец, лохнесское чудовище и посрамить этим маловеров. Как приманку он думает использовать живых лососей. После того, как щелкнул затвор фотоаппарата, сеть была заброшена в Лох-Несс. Сведений о результатах пока не поступало.

● Рекорд скорости на водном велосипеде был поставлен в прошлом году в Лонг-Биче (Калифорния, США). Некий Стив Хегг проделал два километра за 6 минут 38,7 секунды, то есть скорость превысила 18 километров в час. Секрет в том, что водный велосипед Хегга, движимый через цепную передачу винтом, имел подводные крылья (см. фото).



● Среди деревьев и густых кустов течет по старому саду небольшой ручей. На его берегах зеленеет трава, растут розы, ирисы и колокольчики. Вот пробежал королевский фазан, а в тени кустов застыли три фламинго.

Вроде бы ничего особенного в этой картине нет, если не считать, что сад этот находится на крыше семизэтажного здания, расположенного в самом центре Лондона.

Вероятно, самым первым подобным сооружением следует признать знаменитые «висячие сады» легендарной ассирийской царицы Семирамиды. Наверное, это было впечатляющее зрелище, иначе их не отнесли бы к «чудесам света».

Лондонский сад на крыше не столь древен, но все же насчитывает 50 лет существования. В доме, на котором он расположен, размещены торговые фирмы и магазины. Разумеется, здание соответствующим образом укреплено, чтобы выдержать вес гранитного основания сада и слоя плодородной почвы толщи-

ной около 75 сантиметров. Сегодня здесь произрастает около 5000 видов растений. Многие из покупателей, пришедших в магазины, заходят и в этот зеленый оазис, где хоть ненадолго можно отвлечься от суеты городских улиц.

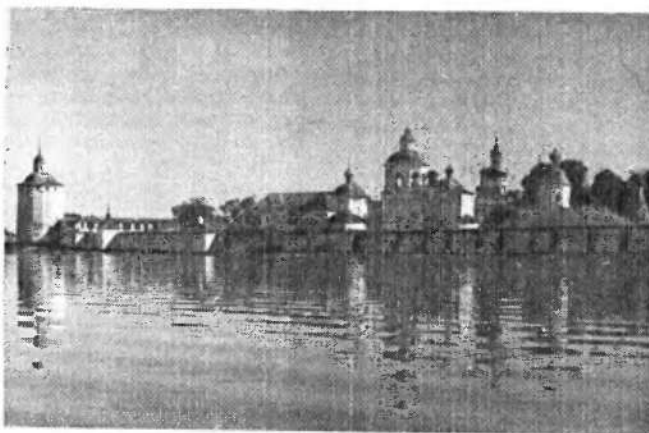
Пока лондонский сад на крыше — самый большой в мире. Подобные сооружения появляются и в других странах. Так, в 1983 году в Нью-Йорке одна фирма начала строить здание на купленном земельном участке, уничтожив росший там сад. Фирму обязали разбить новый на крыше сооружения. Садовое искусство, можно сказать, поднимается на новую высоту.

● Администрацию одного из театральнo-концертных залов Оттавы серьезно беспокоило поведение публики во время концертов современной легкой музыки. Слушатели ритмично притоптывают и даже подпрыгивают в такт музыке, и пол при этом заметно вибрирует. Пригласили инженера, специалиста по прочности строительных конструкций. Он прикрепил к полу и не-

сущим балкам несколько датчиков и изучил их показания во время концерта при полном зале. Оказалось, что динамическая нагрузка, которую испытывает конструкция здания, значительно превышает допустимое статическое значение, заложенное проектировщиками с учетом веса зрителей. Легкая музыка оказалась слишком тяжелой!

● Английский изобретатель Рональд Коннор предлагает оригинальное противоугонное устройство — сирену, которая с помощью замка надевается на выхлопную трубу автомобиля, оставляемого на стоянке. Стоит запустить двигатель — и выхлопные газы вызывают громкий сигнал тревоги. Снять сирену может только владелец автомашины, имеющий ключ от замка.





## ПОД СТАТЬ ГЛАВНЫМ ЧАСАМ СТОЛЬНОГО ГРАДА...

История, про которую в этой статье рассказывает научный сотрудник Кирилло-Белозерского музея-заповедника, началась с события, довольно рядового для музейного дела, — с разборки одной из старых кладовых музея...

И. СМЕРНОВ.

Глухо скрипит ключ, поворачиваясь в замке; со стуком открывается дверь. Лестница, начинающаяся за нею, уходит вверх, под каменные своды. Снова обитая железом дверь с замком, висящая на кованых петлях. Со скрежетом поворачивается и она. Мы оказались в длинном чердачном помещении. На стеллажах, протянувшихся вдоль стен, — запыленные витрины, ящики, обломки картинных рам...

Пройдя по узкому проходу к третьей двери, я увидел справа от нее, на полу, огромное — около метра в диаметре! — зубчатое колесо. Гигантские его размеры, поначалу бросившиеся в глаза, не удивляли — размерыми сейчас никого не удивишь. А вот материал, техника изготовления показали любопытными. Потемневший до черноты металл, не очень гладкая поверхность. Явно кузнечная ручная работа.

Кто отковал это колесо? Когда и для какой цели? Как и откуда оказалась тут

эта вещь, столь резко выделяющаяся из остального содержимого кладовой? Хранители музейных коллекций не смогли дать ответа на мои вопросы. Неопознанный предмет не был объектом музейного хранения и не привлекал внимания специалистов.

Некоторое время спустя мне пришлось работать с литературой по часовому делу. Я узнал тогда о широком распространении башенных часов в России, видел фотографии древних механизмов. Рядом с ними перед мысленным взором вставало загадочное колесо, столь сходное с увиденными на снимках.

Однажды в разговоре с коллегами я услышал, что в бывшем Ферапонтове монастыре, ныне филиале нашего музея, сохранились остатки механизма древних башенных часов. В это трудно было поверить. В середине века башенные часы встречались не так уж часто, и даже упоминания о них в летописях и книгах весьма кратки (в этом я уже достаточно убедился, изучая монастырские описи). К настоящему времени такие часы исчезли почти полностью; в

нашей стране они хранятся разве что только в московском музее-заповеднике «Коломенское».

Словом, я не поверил своим собеседникам и не поспешил поехать в Ферапонтово, хотя оно рядом, в 18 километрах. Не хотел разочаровывать себя. Только через год, оказавшись в Ферапонтове, спросил о часах.

Через несколько минут я уже поднимался на колокольню, построенную, видимо, в начале ХУШ века. Добравшись до яруса звона, не спеша осмотрел подвески колоколов. То, что я увидел, поднявшись еще выше, превзошло все мои ожидания. В небольшой часовой палатке, освещенной скучным осенним светом, пробивающимся из узких окон-бойниц, я увидел конструкцию, во многом сходную с теми древними часами, которые открывают уникальную коллекцию древних механизмов в Коломенском. Простая кованая рама и в ней — колеса да деревянные растрескавшиеся барабаны. Одно из колес удивительно наноминило находку в Кириллове.

По ходу детального осмотра сходство выявлялось все полнее, только дешевле колесо было несколько меньшего диаметра. Стойки рамы укреплены на массивной деревянной колоде, сделанной из четырех обработанных топором брусьев. В центре ее — шахта, ведущая через проем свода в ярус звона. Вдоль нее спускались многопудовые гири, а также тяги к колоколам, отбивающим время, часовым и пере часным. Но это я уже представил мысленно, так как ни гири, ни колоколов давно не было и в помине.

Выйдя на площадь перед главным входом в музей, я еще раз оглянулся на колокольню. Трудно поверить, что там, под невысоким шатром, скрывается удивительный механизм, сработанный неизвестными русскими мастерами. Хотя так ли это? «Безвестные»... Может, их имена ждут, чтобы их извлекли на свет из пожелтевших старинных документов... Хорошо сохранившиеся архивы Кирилло-Белозерского монастыря позволяли тешить себя надеждой, что эти име-

**ОТЕЧЕСТВО**



Слева панорама Кирилло-Белозерского музея-заповедника. Справа — механизм башенных часов XVII века, сохранившихся на колокольне б. Ферапонтова монастыря.

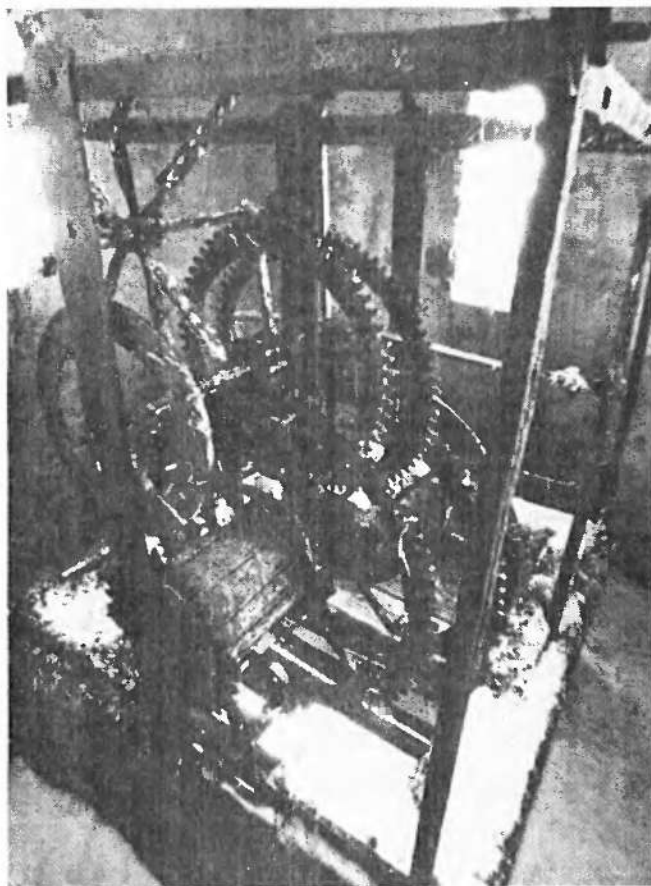
на отыщутся там: в силу географической близости двух монастырей, наличия тесных экономических, культурных связей судьбы монастырских часов и часовых дел мастеров наверняка неоднократно переплетались...

Из всех разновидностей часов древнейшими, как известно, являются солнечные. Такие часы были и в Кирилло-Белозерском монастыре. В фондах музея хранится два представителя их семейства. Тот и другой имеют горизонтально расположенные циферблаты. Были в монастыре и солнечные часы с вертикальным циферблатом. Они дожили до наших дней, хотя редко кто их замечает, так как сохранилась только стрелка-гномом, а циферблат закрашен. Размещены они на южной стене церкви Кирилла, построенной в 80-х годах XVIII века на месте старой, «пришедшей в ветхость».

Неудобство солнечных часов в том, что ими нельзя пользоваться ночью и в пасмурную погоду. На смену им пришли свободные от этих недостатков водяные и песочные часы. Позже появились часы механические. Они приводились в движение опускающимися гириями. Первые часы подобного рода назывались башенными, так как водружались на высоких башнях для всеобщего обозрения. Именно такие часы были установлены в 1404 году Лазарем Сербиним на Спасской башне Московского Кремля.

Вот как описывает их летописец того времени: «Сий же часник наречется часомерье: на всякий час ударяет молотом в колокол, размеряя и расчитывая часы ночные и дневные; не бо человек ударяше, но человековидно, самозвонно и самодвижно, страннолепно, не како сотворено ест человеческой хитростью, преизмечтано и преухищрено».

Неподдельное изумление сквозит в словах древнего летописца. Это понятно: из



всех механизмов той поры часовые были самыми сложными. В ту пору день и ночь делились на одинаковое число часов, дневных и ночных. Но продолжительность дня и продолжительность ночи меняются от одного времени года к другому; стало быть, меняются и длительности дневных и ночных часов. Непрестанные перемены в счете этих изменчивых промежутков времени требовали специальных приспособлений, усложнявших конструкцию часовых механизмов.

Башенные часы Московского Кремля не были чем-то исключительным для России того времени. В этом мнении утверждаешься, просматривая архивные документы Кирилло-Белозерского монастыря. Во второй половине XV века, как явствует из записи 1477 года, в монастыре проживал старец Дионисий «художеством часовник», а чуть позднее — «Митрошица часовик».

Что это были за люди —

«часовики», «часовики»? Они следили за правильностью хода часов, их заводом, а иногда и сами изготовляли их. Опись 1601 года сообщает о двух больших часах, сработанных старцем Евфимием в конце XVI века и оцененных в 50 рублей. Высокая их стоимость показывает, что устройство механизма часов было довольно сложным, а размер — крупным. Подробности их устройства для нас не совсем ясны, но по всей вероятности они были под стать часам Спасской башни, главным часам столицы.

Первые монастырские часы поместили на церкви архангела Гавриила. Эта необычная для того времени постройка сооружается в 1531—1534 годах на деньги Московского великого князя Василия III в ознаменование рождения сына — будущего царя Ивана Грозного. Смело и оригинально решен задчим верх здания. Над карнизом там, где обычно помещались



Несколько лет назад в городе Невьянске Свердловской области была отреставрирована старинная башня, выстроенная в первой половине XVIII века горнозаводчиками Демидовыми (снимок слева). Старинные башенные часы с курантами, купленные Демидовыми в Англии, отреставрировать не удалось: специалистов не нашлось ни в Свердловске, ни в Перми.

Тогда за дело взялся местный энтузиаст, наладчик сварочной аппаратуры А. Сананцев (снимок сверху). Для восстановления сложного механизма часов (он состоит из трех тысяч деталей, причем половина из них отсутствовала) потребовалось полтора года. Еще три года ушло на расшрифтовку мелодий, заодиченных шпеленками на игральном валу. Обрет-

закомары, были возведены стены второго яруса с большими открытыми проемами, в которых висели колокола. В северо-западном углу этого яруса и устроили «часы боевые, а у часов два колокола переставные не велики». Часы били «в прибойный колокол, в которой звонят». Вторые часы разместили на самой высокой башне крепости — Грановитой («часы боевые, а у них два колокола переставных, да колокол большой»). Опись 1668 года прибавляет к этому, что на Грановитой башне при часах висел колокол весом в 15 пудов (около 250 кг). Для при-

смотра, охраны и завода часов в монастыре были учреждены особые должности часовых сторожей и часоводов. Такие лица, как мы видели выше, существовали еще в конце XV века, но в следующем столетии эта должность приобрела большую значимость. Так, в 1569 году в монастыре жили три старца-часовника: Тихон, Феогност и Герасим.

Боевые башенные часы, сделанные Евфимием, по свидетельствам современников, существовали еще в начале XIX века. Испортились они якобы потому, что какой-то заезжий часовой ма-

стер увез и не возвратил некоторые их части. Остальной механизм сохранился долгое время в кладовых. В 70-е годы XIX века некоторые колеса часов использовались для подъема тяжестей при работах, а после этого оставались где попало. Таким путем, возможно, одно из них и оказалось там, где я его обнаружил.

Кирилловские часовых дел мастера славятся далеко за пределами своего края. Вот тому свидетельство: в феврале 1663 года в Кириллов монастырь приходит грамота, в которой царь Алексей Михайлович указал архиманд-

## ● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

### ЗАШИФРОВАННОЕ УМНОЖЕНИЕ

В зашифрованном примере на умножение буква А означает одну и ту же цифру. Звездочками обозначены цифры, отличные от А. Замените звездочки цифрами и решите задачу. Она имеет два решения.

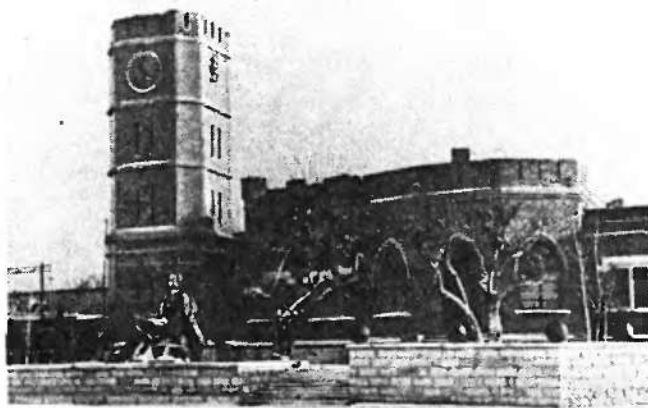
А. КОЛЕСНИКОВ  
(г. Кишинев).

$$\begin{array}{r}
 \times \quad \quad *A*** \\
 \quad \quad \quad *A*** \\
 \hline
 \quad \quad \quad A***** \\
 \quad \quad *A***** \\
 \quad \quad **A*** \\
 \quad \quad ***A** \\
 \quad \quad ****A* \\
 \hline
 \quad \quad ***A*****
 \end{array}$$

### ЗАДАЧА С РЕЗИСТОРОМ

В приборе вышел из строя переменный резистор 1 кОм. Такого резистора под рукой не оказалось, тогда взяли резистор с другим номиналом и впаяли его, как показано на нижней схеме.

Чему равно сопротивление нового переменного резистора, если между двумя точками схемы (обозначены кружочками) с его помощью можно изменять сопротив-



шие голос нуранты теперь вновь вызывают музыку времен своего создания — английские марши и танцы XVII века.

Одна из достопримечательностей Оренбурга — краснокаменное здание с башней на берегу реки Урал (снимок сверху). Оно было построено в середине XIX века для губернского архива. На башне находились часы с нуранта-

ми. Со временем они пришли в негодность и были увезены. Любитель часового дела Н. Кузнецов, бывший мастер по ремонту бытовой техники, ныне пенсионер (снимок справа), самостоятельно сконструировал механизм часов, взяв за основу аналогичные им по назначению часы, находящиеся в Куйбышеве, на здании Приволжского военного округа. Рабо-

та над изготовлением механизма, насчитывающего около тысячи деталей, длилась восемь лет. Мастеру помогали специалисты местных предприятий. Литейщики тепловозоремонтного завода отлили колокола. К 61-й годовщине Октября с высокого берега реки Урал зазвучали начальные танты мелодии Г. Пономаренко «Расцвели оренбургские степи».

риту Никите с братией «Воскресенский девичь монастырь что в горах надсматривать и во всем оберегать... и часы в том монастыре починити, а для починки послать часовника из Кириллова монастыря».

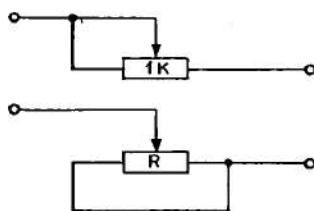
В крупном и богатом для того времени городе Вологде в 1659 году «августа 3 дня Кириллова монастыря старец Михайло починивал боевые часы (речь идет о главных часах города. — И. С.), делал шестерни новые и перенес на новую колокольницу каменную и ukazанное колесо сделал и бой к колоколам».

Славились своим мастерством не только монастырские часовники, но и жители города Кириллова. В 1781 году в соседнем Ферапонтове монастыре работал мещанин Иван Николаев Чехин — ремонтировал часы, а «за починку и поковку часов боевых русских по договору денег 10 рублѣв».

Все это говорит о том, что часовая техника, сложнейшая для тех времен, тогда была представлена в нашей стране отнюдь не редкими, парадными столичными экземплярами, а получила широкое внедрение в различных уголках большой Рос-

сии, была с успехом освоена талантливыми отечественными механиками, которыми мы по праву гордимся сегодня. Зная это, с особым уважением глядишь на сохранившиеся в старинных русских городах прекрасные башенные часы с перезвоном колоколов, понимаешь, почему с таким энтузиазмом их все чаще восстанавливают в последние годы: примеры тому демонстрируют Оренбург и Великий Устюг, Елец и Невьянск... Вплетаясь в жизнь современного города, звон оживших курантов всегда привлечет неповторимую черту в его облик.

ление, как и прежде, от 0 до 1 кОм?



### ТРИ КВАДРАТА

В горизонтальные строки квадратов 7×7, 6×6,

К								К					
К				О	К					К			
К			Л		К			У	К			К	
К			Е		К			Л	К			И	К
К		Т			К		Б		К		Б	К	
К	О				К	А			К	У		К	
К					К				К			К	

5×5 впишите слова — имена существительные единственного падежа. Начинается и

оканчивается каждое слово буквой К.

Е. СЕМЕНОВА  
(г. Тюмень).

Мне уже за пятьдесят. С интересом наблюдаю за увлечением аэробикой моей дочери и внучек. Мне кажется, что людям старшего возраста такие упражнения [конечно, в облегченном варианте] были бы тоже полезны. К сожалению, в секцию аэробики в нашем городе пока записаться невозможно — слишком много желающих, да и нет пока таких для пожилых. Комплексы, которые показывают по телевизору, мне не под силу — слишком уж они сложны. Читала, что скоро выпустят специальную пластинку по аэробике для тех, кто уже немолод. Расскажите об этом и, если можно, напечатайте несложные упражнения для начинающих.

Т. ИЛЬИНА,  
г. Калининград.

## А Э Р О Б И К А Д Л Я П О Ж И Л Ы Х

В прошлом году в журнале «Наука и жизнь» была опубликована статья С. Шенкмана «Танцующая аэробика» (№ 7, 1984 г.). В редакцию пришло много писем, в том числе и от людей пожилых, с просьбой дать комплекс упражнений, выполнение которых под силу любому, даже не имеющему никакой физической подготовки человеку.

Некоторых читателей, занимающихся гимнастикой хатха-йога по публикациям «Науки и жизни» 1980—1981 гг., интересует такой вопрос. Можно ли сочетать йогу, требующую, как известно, тишины, отсутствия «внешних помех», с аэробикой, идея которой, казалось бы, прямо противоположна — интенсивные, преимущественно групповые тренировки в стремительном темпе под аккомпанемент громких современных ритмов?

Ответ, разумеется, может быть один. Одно не мешает другому, и каждый, кто хо-

чет сохранить свое здоровье, может выбрать физические упражнения по своему вкусу: и йогу, и аэробику, и, конечно же, любые традиционные виды спорта.

Действительно, попасть в только что организованные и пока немногочисленные секции аэробики для многих практически невозможно. Приходится заниматься самостоятельно дома. И в этом очень помогает пластинка «Ритмическая гимнастика», выпущенная в прошлом году фирмой «Мелодия» совместно со Спорткомитетом СССР. На ней записан универсальный комплекс для начинающих. Он разработан мастером спорта СССР международного класса, преподавателем кафедры гимнастики Центрального института физкультуры (ГЦОЛИФК) Л. Богдановой.

В альбоме несколько десятков фотографий с подробным описанием упражнений. Музыкальное сопровождение записано инструментальными ансамблями П. Овсянникова и В. Осинского, таллинской группой «Радар» и рижским «Опусом».

Первая грампластинка по аэробике стала одним из самых покупаемых дисков,

обогнав по популярности даже многие пластинки с записями звезд эстрады. Разошлось уже несколько сот тысяч экземпляров «Ритмической гимнастики». Пластинка позволяет заниматься в любое удобное время, выгодно отличаясь в этом смысле от пока еще редких телепрограмм по аэробике.

Читателей «Науки и жизни» интересует, будет ли продолжено новое начинание фирмы «Мелодия». На этот вопрос мы попросили ответить главного редактора Всесоюзной студии грамзаписи Г. С. ЕЛЕЦКОГО.

— Специалисты «Мелодии» разработали программу выпуска пластинок под общим девизом «Спорт и музыка». Если первый диск «Ритмическая гимнастика» был, как говорится, «для всех», без учета индивидуальных особенностей, физической подготовки, возраста, то последующие будут адресованы совершенно определенной аудитории. Так, предполагается выпускать пластинки для самых маленьких, для юношества, людей средних лет, специально для спортсменов. Отдельно планируется комплекс для людей пожилого возраста. В работе над физкультурной серией грампластинок примут участие опытные спортсмены, популярные артисты, профессиональные композиторы.

Итак, будем надеяться, что вскоре на прилавках магазинов появятся красочные оформленные альбомы с упражнениями по аэробике на любой вкус. А пока предлагаем комплекс для людей пожилого возраста. Его подготовила уже известная нам по первой пластинке «Ритмическая гимнастика» **Любовь БОГДАНОВА**. Но прежде чем приступить к занятиям, напомним несколько основных правил.

Уровень физической подготовленности, выносливость, самочувствие у каждого человека разные. Поэтому в первую очередь нужно научиться правильно дозировать нагрузку.

Специалисты считают наиболее простым и наглядным показателем частоты сердечных сокращений.

### ● ВАШЕ ЗДОРОВЬЕ

Д о п о л н е н и я  
к м а т е р и а л а м  
п р е д ы д у щ и х н о м е р о в

Обложка первой пластинки серии «Спорт и музыка». Альбом «Ритмическая гимнастика» выпущен в 1984 году фирмой «Мелодия» совместно со Спорткомитетом СССР.



Проще говоря, надо следить за своим пульсом.

Аэробика предусматривает темп, скорость, интенсивность выполнения упражнений. В этом весь оздоровительный эффект занятий. Но люди старшего возраста не должны допускать, чтобы пульс у них превышал 130—140 ударов в минуту. Чрезмерно нагружать сердце не стоит. Надо выбрать темп спокойнейшей — в меру своих сил. Иначе аэробика вместо пользы наделает беды.

Есть ли медицинские противопоказания для занятий аэробикой? Да. Прежде всего это сердечная и легочная недостаточность, заболевания почек, период обострения хронических болезней. Об этих своих недугах больной обычно знает. Но о гипертонии и ишемической болезни сердца человек иногда и не подозревает. А в этом случае аэробика тоже противопоказана. Медицинский осмотр следует пройти всем, кто собирается заниматься по этому комплексу.

Как часто следует тренироваться пожилым людям? Начните с двух раз в неделю, через месяц-два увеличьте время занятий с 20 до 30 и более минут. Можно перейти и к трехразовым тренировкам или заниматься аэробикой вместо ежедневной гимнастики — по 10—15 минут утром.

Каждое упражнение надо выполнять в удобном для себя темпе. Для ориентировки считайте вслух. Люди, до этого никогда не занимавшиеся спортом, должны начинать с половинной нагрузки. Увеличивать ее можно лишь после месяца занятий по предложенной программе.

Старайтесь не пропускать занятий. Регулярность — необходимое условие, только в этом случае результаты будут ощутимы. Во всяком случае те, кто давно занимается аэробикой, утверждают: уже через полгода им удалось заметно улучшить свои физические по-

казатели. А настроение и общий тонус поднимутся и того раньше — через несколько занятий.

Не забывайте о музыкальном сопровождении. Пока пластинка аэробики для пожилых не вышла, аккомпанемент придется искать самим. С учетом избранного вами ритма подберите несколько музыкальных фрагментов в разном темпе (лучше если это будут инструментальные пьесы, а не песни) и меняйте их в зависимости от характера упражнений. Старайтесь включить в «репертуар» свои любимые мелодии — тогда упражнения принесут вам двойную радость. Не увлекайтесь музыкой в стремительном темпе.

Еще раз об экипировке.

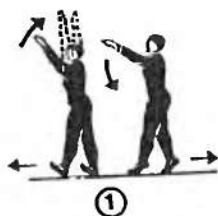
Одежда не должна стеснять движений и быть по возможности легкой, свободной, гигиеничной. Тренировочный костюм или майка с трико, мягкие тапочки, чешки, шерстяные носки или гетры.

Перед началом занятия проветрите комнату. Запаситесь небольшим ковриком. Заниматься можно в любое время дня, но, конечно, не сразу после еды и за 2—3 часа до сна. По окончании занятий обязательно примите теплый душ, помассируйте тело роликовым массажером. Не забудьте и о массаже ступней. Положите массажер на пол и походите по нему босыми ногами.

Итак, если вы уже готовы, приступаем к занятиям.

## МУЗЫКА, ТЕМП, ДВИЖЕНИЕ

Упражнение 1. Чередуем 4 шага вперед на пятках (счет 1—4) с 4 шагами назад на носках, одновременно поднимая и опуская руки вниз (счет 5—8). Во время выполнения упражнения следите за правильной осанкой и старайтесь взглядом проследить за движением рук.



Упражнение 2. Ходьба на месте с активной работой руками и одновременными поворотами на 360 градусов сначала в одну (счет 1—8), а затем в противоположную (счет 9—16) сторону.



Упражнение 3. Шаг вперед левой ногой. Пристав-

ляя к ней правую, небольшое полуприседание (счет 1—2). Это движение выполнять «крестом», то есть вперед, назад, влево, вправо (счет 1—8). Помогайте себе руками, слегка согнутыми в локтях. Попробуйте выполнять это упражнение так, словно вы танцуете.



**Упражнение 4.** Встаньте на колени, а затем опуститесь на пятки. Сцепив руки на затылке, попытайтесь свести локти, одновременно опуская голову на грудь и слегка наклонив туловище вперед (счет 1—2). Обратным движением разведите локти в стороны, приподнимите голову и прогнитесь в грудном отделе позвоночника (счет 3—4). Следите за дыханием: наклон — выдох, прогибание — вдох.

Если вам трудно сидеть на пятках, можно выполнять это и следующие упражнения стоя на коленях, а сед на пятках включите в программу занятий как отдельное обязательное упражнение.



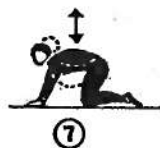
**Упражнение 5.** Не меняя исходного положения, руки на пояс. Поднимите плечи вверх, чередуя 4 одновременных (счет 1—8) с 8 поочередными (сначала левое плечо, затем — правое) движениями (счет 9—16).



**Упражнение 6.** Оставаясь на коленях, слегка приподнимите над полом таз и положите руки на пол рядом с коленями. Отталкиваясь руками от пола, отводим назад левую ногу и опускаем таз вниз до касания пятки. В этом положении выполните три пружинистых движения (счет 1—3) и обратным движением возвращаемся в исходное положение (счет 4). Не забывайте чередовать движения левой и правой ногами.



**Упражнение 7.** Оставаясь на коленях, поставьте руки в упор перед собой. Прогните спину сначала вверх, а затем вниз. Упражнение выполняем в умеренном (каждое движение на 4 счета), а затем среднем (на 2 счета) темпе.



**Упражнение 8.** Лягте на живот, вытянув руки вперед. Поочередно приближая руки к туловищу, прогибайтесь в грудном, а затем поясничном отделах позвоночника, постепенно отрывая верхнюю часть туловища от пола (счет 1—8). Обратным движением возвращайтесь в исходное положение (счет 9—16). Выпол-

ните движение в медленном темпе, старайтесь больше напрягать мышцы спины. Во время прогибания не забудьте отвести голову назад.

Если выполнение этого упражнения вызывает трудности, после каждого прогибания немного отдохните (счет 1—8).



**Упражнение 9.** Лежа на животе, приподнимите над полом верхнюю часть туловища, оперевшись на предплечья. Чередуйте сгибание (счет 1—2) и разгибание (счет 3—4) ног в коленях. Во время сгибания постарайтесь достать пятками ягодичные мышцы, во время разгибания максимально напрягайте мышцы ног.



**Упражнение 10.** Сядьте на пол с опорой сзади и как можно шире разведите ноги. Сгибая ноги в коленях, подтяните их к груди без помощи рук, одновременно опустив голову вниз (счет 1—2). Обратным движением разведите ноги врозь, оттолкнитесь руками от пола и выпрямите их в стороны (счет 3—4). Следите за правильной осанкой.



**Упражнение 11.** Сядьте на коврик, соединив ноги вместе. Руки поднимите вверх. Сгибайте и разгибайте ноги в голеностопных, а руки в лучезапястных суставах. Движение выполняйте на каждый счет или через счет.



**Упражнение 12.** Лягте на спину. Слегка согнув ноги в коленях, поставьте ступни на пол, руки вытяните вдоль туловища. Опираясь на руки, как можно выше приподнимите таз и часть спины над полом (счет 1—2). Вернитесь в исходное положение (счет 3—4). Акцентируйте внимание на поочередном напряжении и расслаблении мышц.



**Упражнение 13.** Лежа на спине, согните ноги в коленях. Руки положите на голени и подтягивайте ими колени к груди. Старайтесь приподнять таз над полом. Верхняя часть туловища должна оставаться неподвижной. Чередуйте упражнение (счет 1—8) с расслаблением (счет 9—16).



**Упражнение 14.** Лежа на спине, поднимите руки вверх. Ноги прямые. Опуская руки через стороны, одновременно разведите ноги как можно шире и сделайте хлопок по бедрам (счет 1—2). Обратное движение закончите хлопком в ладоши над головой (счет 3—4). Не отрывайте руки от пола, ноги и руки не сгибайте.

**Упражнение 15.** Сядьте на коврик. Ноги вместе, руки в упоре сзади. Согните в колене левую ногу (счет 1), затем правую (счет 2). Выпрямите, держа на весу сначала левую (счет 3), а затем правую (счет 4) ногу. Затем в обратной последовательности вернитесь в исходное положение (счет 5—8). Старайтесь удерживать взгляд на носке работающей ноги.



**Упражнение 16.** Лягте на живот с опорой на предплечья. Ноги вместе. Сгибая левую ногу в колене, коснитесь ее носка правой рукой, повернув верхнюю часть тела вправо (счет 1—2), обратным движением вернитесь в исходное положение (счет 3—4). Чередуйте правые и левые повороты.



**Упражнение 17.** Сядьте и примите наиболее удобную для вас позу (ноги врозь, вместе, сидя на пятках и т. д.). Поднимите руки вверх и сцепите пальцы в «замок». В этом положении выполняйте по четыре круговых движения руками сна-

чала в левую (счет 1—8), затем в правую стороны (счет 9—16). Старайтесь, чтобы руки описывали максимально широкий круг. Не забывайте отводить руки назад за голову. Когда мышцы плечевого пояса устанут, немного отдохните. Следите за осанкой.



**Упражнение 18.** Произвольные наклоны туловища.

**Упражнение 19.** Чередуем три шага бегом на месте с прыжком на обеих ногах. Во время прыжков можно делать хлопки в ладоши над головой или любое другое движение руками. Распределить число шагов и прыжков можно произвольно.

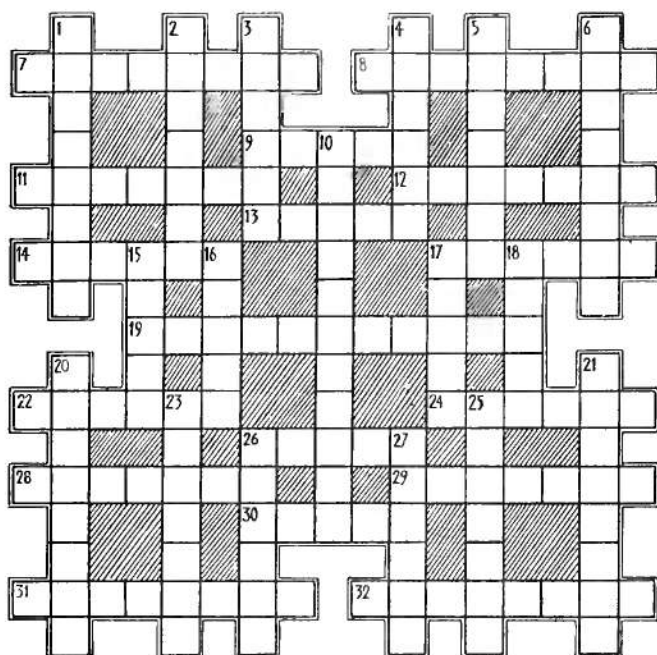
**Упражнение 20.** Ходьба на месте или по комнате. Выравнивание дыхания.

Возможно, поначалу вы не сможете выполнить все предлагаемые упражнения. Не отчаивайтесь: выберите те, которые получаются у вас лучше. Если вы будете упорны и последовательны, то со временем наверняка освоите весь комплекс.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бирюк Е. В. Гимнастика женщины. Киев, 1983.  
 Вербова Э. Д. Искусство произвольных упражнений. М., «Физкультура и спорт», 1976.  
 Женская гимнастика. (Под общей редакцией Янсон Л. О.) М., «Физкультура и спорт», 1976.  
 Матов В., Ланцберг Л., Иванова О. Ритмическая гимнастика. М., «Знание», серия «Физкультура и спорт», 1985.  
 Теория и методика гимнастики. (Под редакцией Филиппович В. Н.) М., «Просвещение», 1971.  
 Янсон Л. Женская гимнастика в вузе. Тарту, 1975.

# КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



## ПО ГОРИЗОНТАЛИ

7. «Ай, жена! Я тебе говорю, не вступайся. Или я скоро сделаю то, что и впрямь на твоей голове нечего считать будет. Как бы ты бога-то узнала побольше, так бы ты такой пустоши и не болтала. Как можно подумать, что богу, который все знает, не известен будто наш табель о рангах?» (персонаж).

8 (главный город).



9. «Ах, и тут, и тут не мог он ответить иначе, этот простой и милый мальчишка!

Он окинул взглядом товарищей, улыбнулся и сказал:

— Я стою... я смотрю. Всем хорошо! Все спокойны. Значит, и я спокоен тоже!» (персонаж).

11.



12.



13.



14. (начальник строительства).



17.



19 (первый директор учебного заведения).



22. В роли полковника — К. Дуглас (режиссер).

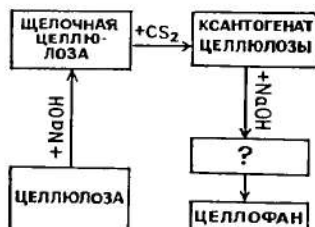


24. 1970 — ЦСКА, 1971 — «Динамо» (Киев), 1972 — «Заря», 1973 — «...»

26 (порода).



28.





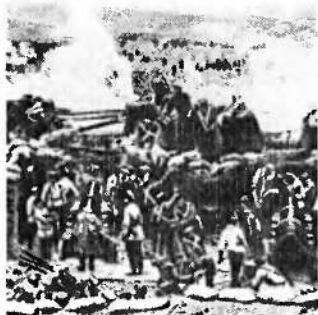
29.



30.



31 (жанр).



32. «В глубокой тьме вре-  
мен в стране восточной  
/ Жил человек; был пер-  
стень у него — / Руки лю-  
бимой дар — с бесценным  
камнем. / То был опал с иг-  
рою многоцветной, / И об-  
ладал тот камень тайной  
силой; / Кто с верою носил  
его, всегда / Приятен был  
и госуду и людям» (пере-  
вод Е. Лихачева в перера-  
ботке Е. Дунаевского)  
(жанр).

**ПО ВЕРТИКАЛИ**

1. Канцлер — генерал-  
фельдмаршал; действитель-  
ный тайный советник — ге-  
нерал от инфантерии, кавал-  
ерии, артиллерии; тайный  
советник — генерал-лейте-  
нант; действительный стат-  
ский советник — генерал-  
майор; статский совет-  
ник — ...

2 (ансамбль).



3. «О! Спасена! — восклик-  
нула она. — Да, вот небо,  
вот море! Воздух, которым

я дышу, — воздух свободы...  
Ах!.. Благодарю вас, Фель-  
тон, благодарю!» (перевод  
В. Вальдман и др.) (персо-  
наж).

4. «Недаром в наш веселый  
шумный... / Старшина гар-  
монь принес. / И поет про  
замечательные кудри /  
Черноморский удалой мат-  
рос».

5. Рог — галалит, стекло —  
плексиглас, кожа — дерма-  
тин, шелк — ...

6.



10 (командующий фрон-  
том).



15 (правитель, по приказу  
которого воздвигнуто соор-  
ужение).



16.



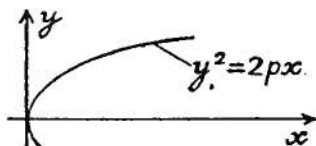
17. Норма стоимости = рас-  
ценка = ...

18 (марка).

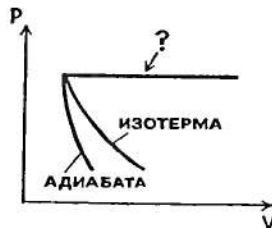


20. «Был в школу царевич  
отправлен для выучки  
встарь. / В оправе серебря-  
ной доску вручил ему  
царь. / И золотом с краю  
отец начертал для юнца: /  
«Угрозы учителя лучше,  
чем нежность отца» (пере-  
вод К. Липскерова) (сбор-  
ник).

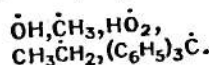
21 (кривая).



23.



25 (обобщающее название).



26 (в роли Генриха IV —...).



27 (гора).



Минувшим летом я провел отпуск на Каспийском побережье, в Ленкорани. Сухие субтропики, южное солнце, теплое море и пляж... Вот только он оказался необычным — песок на нем был черного цвета. Чем вызван такой странный цвет песка?

**В. БАРАНОВ,**  
г. Протвино  
Московской области.

Черный песок на берегу моря. Конечно, это редкость. Мы привыкли к тому, что песок желтый. Он может быть более темным, более светлым, почти белым. Но черным...

Впрочем, почему бы песку не иметь самую разнообразную окраску? Ведь он представляет собой вторичную породу, и, по существу, любая горная порода, разрушаясь под действием сил выветривания, превращается в песок.

Первым обратил внимание на огромные площади, занятые песками в России, М. В. Ломоносов. Он писал в своем труде «О слоях земных»: «Песок есть не первообраз-

## О ЧЕРНОМ ПЕСКЕ ЛЕНКОРАНИ И О ДРУГИХ ПЕСКАХ

ная, или первозданная материя, но с течением времени произошел и умножился до такого количества, каковому нынче удивимся». Ломоносов же подчеркивал, что «главное количество составляют желтые и белые пески, все другие встречаются гораздо реже».

Почему это так? Почему песок преимущественно желтого цвета?

Песок образуется из кристаллических пород, сформировавшихся в глубоких недрах планеты, но которые обнажились в результате вулканической деятельности, тектонических поднятий или процессов денудации (смыва вышележащих напластований осадочных пород). «Сырьем» для него могут служить и породы, преобразованные под воздействием высоких температур и давления в глубинах земной коры. Это магматические и метаморфические породы. Все они рано или поздно рассыпаются.

Как бы ни были тверды скалы, за тысячелетия и они подвергаются выветриванию (воздействие воды, ветра, тепла и холода), измельчаются и превращаются в песок — породу, состоящую из минеральных частиц, размером от двух миллиметров до пяти сотых миллиметра.

Песок может образоваться из пород различного минерального состава. Это кварц и его разновидности: халцедон, разные опалы. Кварц легко обнаруживать в любом песке, но больше всего его в песках светло-желтых и белых. Это и минералы группы полевых шпатов, щелочные силикаты: ортоклазы и плагиоклазы, входящие главным образом в состав изверженных пород. Благодаря полевым шпатам у песка желтый оттенок. Много в песках слюды: черного биотита и белого мусковита.

Значительно реже формируется песок из оливиновых пород: амфиболов и пирок-



сенов, карбонатов (кальция, доломита, гипса), а также глубинных магматических пород, которые геологи называют основными и ультраосновными, — базальта, габбро, диорита, долерита. Эти породы не так часто выходят на поверхность, как богатые кварцем, полевыми шпатами и слюдой граниты и гнейсы. Не обладают они и такой стойкостью к механическому и химическому разрушению, как кварц. Они относительно недолговечны, встретить их можно поблизости от выхода на земную поверхность пород, из которых они образованы. К этой группе следует, видимо, отнести и черный песок на берегу Каспийского моря в районе города Ленкорань.

Морские пески — своеобразное

зеркало геологического строения окружающей суши. Ближайший к Ленкорани источник образования песка — Талышские горы, сложенные глубинными породами, основными по составу (то есть бедными кремнеземом и богатыми магнием и кальцием). Это габбро разных видов, диориты, нориты, долериты... Все они очень плотные, мелкокристаллические, темного цвета. Именно поэтому и пески из этих пород — черные, а песчинки значительно мельче, чем у обычных песков.

Пляж близ Ленкорани — лишь маленький островок необъятного «океана» песка в нашей стране, примерно около двух миллионов квадратных километров. Основную часть его занимают

пустыни Средней Азии, одни только Каракумские пески располагаются на площади 350 тысяч квадратных километров, большей, чем территории таких государств, как Польша, Норвегия, Италия... Свыше 40 тысяч квадратных километров площадь Астраханских песков, 9 тысяч — Придонских, 1600 — Нижнеднепровских.

В промышленности находят применение преимущественно эти, континентальные пески. Потребность в них очень велика: миллионы тонн песчаного материала потребляет литейное производство, сотни тысяч тонн — стекольное...

Кандидат  
географических  
наук  
В. МАРКИН.

В журнале «Наука и жизнь» [№ 7, 1983 г., стр. 76] была помещена фотография редкого зверька «златокрот Гранта». Очень похожего зверька, только чуть покрупнее, длиной 18—20 сантиметров, нашел на даче под Харьковом мой брат. Зверек слепой, кроме обычных зубов, по бокам расположены еще два выступающих больших резца. Этими острыми зубами он перекусывает бурьян. Что это за зверек! Такого никто в наших местах не видел.

В. БАРИШПОЛЕЦ,  
г. Киев.

Зверек, о котором Вы пишете, — слепыш обыкновенный. Это грызун, живущий под землей. Он совсем слепой. На месте глаз у него образовалась толстая складка кожи, густо покрытая жесткими, похожими на щетинки волосками. Передние лапы у слепыша небольшие. Ведь копает он землю не ими, как крот, а своими широкими и острыми резцами, которыми вгрызается в почву. Губы у слепыша со складками, которые закрывают рот за резцами. Складки у широкого голого носа защищают нозд-

## ПОДЗЕМНЫЙ ЖИТЕЛЬ

ри. Шерстка зверька густая, пушистая, со множеством осязательных вибрис — около рта, на лбу, щеках, брюхе, спинке.

Слепыш строит двухъярусные норы, гнездовые камеры находятся на глубине от восьмидесяти сантиметров до трех с лишним метров. Ширина ходов — от 5 до 12 сантиметров.

В начале апреля у слепышей появляется потомство,

в выводке — пять-шесть детенышей. Расселение их начинается с мая. Отмечены и сезонные перемещения: осенью — в лесополосы, где меньше промерзает почва, гуще корневая система растений, где скапливается больше снега, весной — из лесополос на ближайшие поля, особенно на поля, засеянные многолетними травами.

Питаются слепыши корнями и корневищами и клубнями диких и культурных растений, преимущественно из семейства сложноцветных, бобовых, губоцветных. Во второй половине лета они запасают корм на зиму. В их кладовых обнаруживают до 13—14 килограммов картофеля и сахарной свеклы. Лучшее средство уменьшить вред, причиняемый слепышами, — хороший уход за землей, правильная агротехника.

Среда обитания слепышей — лес, поле, степь. Они распространены от западных областей Украины до Волги и западного Предкавказья.

Биолог И. ЕЛИЗАРОВА.



Садоводам - любителям хорошо известно, как просто приобрести саженцы яблони, сливы, вишни и других плодовых деревьев. Питомники не могут удовлетворить заказы всех желающих.

Я весь посадочный материал выращиваю сам. Думаю, что это под силу даже не очень опытному садоводу.

Чтобы получить крепкий дичок — семенной подвой — надо выбрать совсем созревшие, уже дряблые яблоки зимнейстойких сортов: Антоновку, Анис полосатый, Уэлси, Боровинку, Грушовку московскую, Коричное полосатое.

Собранные семена должны пройти стадию дозревания (стратификацию). Можно для этого посеять их осенью, а весной они дадут всходы. Но, пожалуй, самый надежный способ — положить семена во влажный песок, примерно на 3—4 месяца — семена яблок и на 5—6 месяцев семена вишен и слив. Температура должна быть от +2 до +5° С. Время от времени семена перемешивают, а песок, чтобы он не пересох, слегка увлажняют. Как только большинство семян «наклонятся», их переносят в более холодное место (около 0° С)

и ранней весной высеивают на подготовленную удобренную грядку. Расстояние между семенами — 10—15 сантиметров. При хорошей погоде уже осенью вырастают подвой, необходимые для прививки черенком — копулировки. Прививка глазком — окулировка требует навыков, не все с этим смогут справиться.

В начале октября, пока почва еще не промерзла, дички выкапывают и убирают в погреб, подвал и другое помещение, поддерживая там температуру +2—3° С. Корни подвоев присыпают в ведре или тазу влажным песком, или обертывают влажной газетой, тряпичей. Большое количество хранят в полиэтиленовых пакетах, мешках. Если подвоев немного (15—20 штук), их можно держать в полиэтиленовых пакетах в холодильнике под заморозкой. Для экономии места, верхушку подвоя удаляют, оставив 15—20 сантиметров от корневой шейки, а срезы замазывают садовым варом. Раз в две-три недели обертку надо увлажнять, а еще лучше заменять, чтобы не появилась плесень.

Таким же образом заготавливают и хранят корни взрослых деревьев, которые можно использовать вместо дичков. Корни яблонь должны иметь диаметр 10—20 миллиметров, длину — 20—30 сантиметров. Лучше, чтобы нижняя часть корня была разветвленной и с мочкой.

Теперь надо привить полученный подвой. Зимняя прививка, по-моему, очень

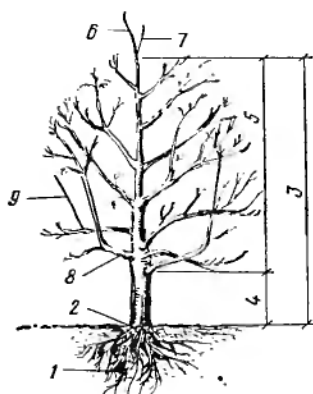
удобна. Ее может делать с успехом любой начинающий садовод. Прививают растения в феврале — марте. Черенки привоя заготавливают в начале зимы, хранят их под снегом. Если же зима была не очень суровой, можно нарезать черенки за несколько дней до прививки.

Перед прививкой, за один-два дня подвой вносят в теплую комнату. Привои, если они заготовлены заранее, держат до самой прививки под снегом, чтобы почки не пробудились.

Есть много способов прививки дичков яблони. Мне кажется, что наиболее надежный — улучшенная копулировка или же прививка вприклад с язычком. Так прививают растения, если подвой и привой одинаковой толщины или же если подвой не больше чем в два-три раза толще привоя. Если же подвой еще толще, например, при прививке на корни взрослого дерева, можно делать прививку в боковой зарез или в расщеп. Соединенные черенки плотно обматывают полосками полиэтиленовой пленки и заклеивают ее конец садовым варом.

После прививки корни подвоя обертывают влажной тряпкой или газетой, осторожно кладут для срастания в полиэтиленовый пакет и оставляют на 6—8 дней в тепле (20—24° С). Затем убирают пакет в прохладное место и хранят его там до весны. Весной, как только позволит земля, я высаживаю саженцы сразу на постоянное место без доращивания в школке. Спустя три недели, если температура днем бывает до 20° С, обвязку надо ослабить, а во второй половине лета снять.

В первый год уход за саженцами обычный: прополка, рыхление почвы, полив, подкормки, удаление дикой поросли и боковых побегов.



1 — корни; 2 — корневая шейка; 3 — ствол; 4 — штамп; 5 — центральный проводник (лидер); 6 — побег продолжения; 7 — нон-курент; 8 — основная скелетная ветвь; 9 — жировой побег (волчок).

На следующий год уже надо выбрать тип кроны дерева и начать ее формировать.

Высота штамба для средней зоны — 50—60 сантиметров, дальше пойдут скелетные ветви. Если вы формируете разреженно-ярусную крону, надо оставить для первого яруса 2—3 скелетные ветви, а в дальнейшем сформировать еще один-два яруса из одной или двух смежных ветвей. Сейчас нашла применение плоская крона типа пальметы: от ствола отходят по три ветви в каждую сторону ряда.

Формировать крону начинают, когда толщина саженца в месте образования скелетных ветвей достигнет 10—12 миллиметров. Чтобы вызвать интенсивное ветвление, однолетний саженец обрезают, отсчитав 8—12 почек от верха штамба. Чем больше ветвей вы хотите иметь на яблоне, тем больше почек надо оставить. Для скелетных ветвей оставляют побеги, которые отходят от ствола почти под прямым углом. Остальные прищипывают или выламывают. Побеги, отходящие от ствола под острым углом, за лето надо прищипывать три раза.

Так выращивают саженцы яблонь в большинстве питомников. Яблони получают сильнорослые, зимостойкость их будет как у привитого сорта.

В последнее время садоводы начинают сажать слаборослые яблони (см. «Нау-

ка и жизнь» № 10, 1983 г., «Могучие карлики»), карликовые и полукарликовые. Для таких деревьев вместо семенного подвоя используют клоновый, выращенный из отводков или зеленых черенков. Размножают зеленые черенки в установках искусственного тумана.

У слаборослых подвоев мелкозалегающая корневая система, в малоснежные зимы она подмерзает, при большом урожае и сильном ветре ее может вывернуть из земли. Чтобы избежать этого, вдоль ряда яблонь натягивают проволоку и привязывают к ней ветви или же при посадке ставят прочный кол — опору на всю жизнь дерева.

Можно вырастить карликовую трехэтажную яблоню. Чтобы быстрее получить саженцы, я делал сразу две прививки: на вставку парадизки краснолистной прививал черенок культурного сорта и тут же парадизку с привитым черенком — на семенной подвой. Примерно в 60% случаев обе прививки хорошо срастались, бывало, что срасталась только прививка вставки на подвой, а верхнюю приходилось возобновлять весной следующего года. Следует помнить, что прививку вставки нужно обвязывать легко разлагающимся материалом, например, бумажным шпагатом, а не полиэтиленовой пленкой, иначе тугая повязка будет сдерживать развитие корня в этом месте.

Выращивая малорослые яблони, я заглублял вставку в почву, оставляя прививку культурного сорта на парадизку на 5 сантиметров выше уровня почвы, ни в коем случае не меньше. В земле вставка образует корни и, если саженец будет заглублен, если привитый сорт тоже даст корни и вырастет не карликовая, а сильнорослая яблоня.

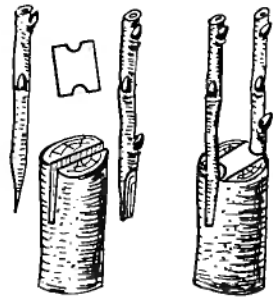
Чтобы вырастить устойчивую к большим морозам яблоню надо привить на вставку парадизки высокозимостойкий сорт, не заботясь о том какого качества его плоды. Важно, чтобы он хорошо совмещался с парадизкой и выбранными культурными сортами. В Под-



Прививка вприклад с язычком.



Прививка в боковой срез.

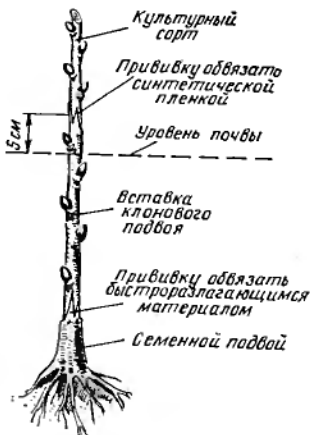


Прививка в расщеп.

московье, например, широко используют сорт Шаропай. Прививают его на парадизку и в течение двух-трех лет выращивают остов яблони. Затем прививают культурный сорт на все ее скелетные ветви (на расстоянии 12—15 сантиметров от ствола) и на верхушку ствола. Если в суровую зиму прививка вымерзнет, ее надо удалить и на эту же ветвь сделать новую. Через два года яблоня будет опять плодоносить.

Садовод-опытник  
Л. БАТУРИН.

Двойная прививка.



# Д В Е П А Р Т И И М А Т Ч А

Матч на звание чемпиона мира по шахматам между обладателем этого высшего титула Анатолием Карповым и претендентом на это звание Гарри Каспаровым оказался самым длительным в истории соревнованием такого рода. Когда готовился к печати этот номер журнала, в матче А. Карпов—Г. Каспаров пошел уже шестой месяц борьбы, и было сыграно 48 партий (8 результативных; счет 5:3 в пользу А. Карпова). Президент Международной шахматной федерации (ФИДЕ) Ф. Кампоманес принял решение прекратить этот матч, так как считает, что уже исчерпаны физические, а может быть, и психологические ресурсы не только самих участников, но и всех тех, кто имеет отношение к матчу. Ф. Кампоманес объявил, что новый матч между А. Карповым и Г. Каспаровым начнется со счета 0:0 в первую неделю сентября этого года. По его итогам будет провозглашен чемпион мира на 1985—1986 годы. Есть все основания полагать, заявил президент, что это будет не безлимитный матч.

В январском и февральском номерах журнала мы дали с примечаниями первые четыре результативные партии, сыгранные в прекращенном матче, в этом номере — комментарии к еще двум победным встречам; в шестом номере мы дадим две последние результативные партии матча.

## Двадцать седьмая партия

Комментирует международный гроссмейстер  
М. Тайманов.

### А. КАРПОВ—Г. КАСПАРОВ Ферзевый гамбит

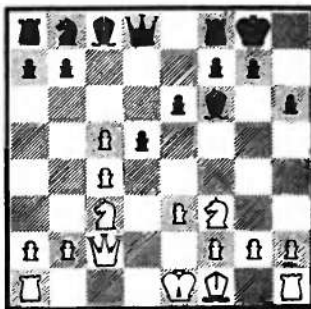
Двадцать седьмая партия — лучшее творческое достижение чемпиона мира в этом матче. Он провел ее филигранно. Известно,

что истинное мастерство шахматиста особенно ярко проявляется в трактовке простых на вид позиций, когда минимальное преимущество реализуется в конкретные достижения с непостижимой изобретательностью и целеустремленностью. Когда-то такое чудо-умение считалось привилегией Капабланки, теперь его демонстрирует Карпов.

- |             |        |
|-------------|--------|
| 1. Kg1—f3   | d7—d5  |
| 2. d2—d4    | Kg8—f6 |
| 3. c2—c4    | e7—e6  |
| 4. Kb1—c3   | Cf8—e7 |
| 5. Cc1—g5   | h7—h6  |
| 6. Cg5 : f6 | ...    |

Другой темой для теоретической дискуссии в этом дебюте партнеры не раз избрвали позицию, возникающую после 6. Ch4 0—0 7. e3 b6 8. Cc2 Cb7.

- |            |          |
|------------|----------|
| 6. ...     | Ce7 : f6 |
| 7. e2—e3   | 0—0      |
| 8. Фd1—c2  | c7—c5    |
| 9. d4 : c5 | ...      |



Интересный момент, имеющий глубокий психологический подтекст. Чемпион мира избрал метод развития, с успехом испытанный... Каспаровым в партии против голландца Я. Тиммана в матче сборная СССР — сборная остального мира (Лондон, 1984). Таким образом, Каспаров словно вынуждает своего соперника бороться против облюбованных им самим планов. Кстати, этот прием применял в ряде поединков и претендент...

- |                           |         |
|---------------------------|---------|
| 9. ...                    | d5 : c4 |
| Тимман играл здесь 9. ... |         |

Фа5 и после 10. cd ed 11. 0—0—0! Ce6 12. Kpb1 оказался в явно худшем положении. Естественно, что Каспаров сразу же уклоняется от проторенного пути, избегая образования в своем лагере изолированной центральной пешки.

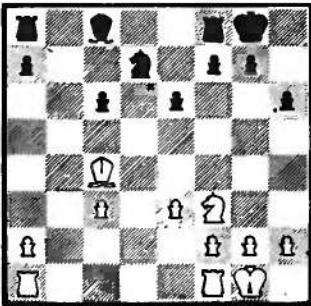
- |              |          |
|--------------|----------|
| 10. Cf1 : c4 | Фd8—a5   |
| 11. 0—0      | Cf6 : c3 |

Этот размен необходим ввиду угрозы 12. Ke4. Альтернатива 11... Ф : c5 12. Ke4 Fe7 13. К : f6+ Ф : f6 14. Lfd1 была бы еще менее привлекательна ввиду значительного перевеса белых в развитии.

- |              |          |
|--------------|----------|
| 12. Фc2 : c3 | Фa5 : c3 |
| 13. b2 : c3  | Kb8—d7   |
| 14. c5—c6!   | ...      |

Характерный прием. Поскольку пешку удержать нельзя, ее следует отдать с выгодой — ухудшая пешечную цель соперника.

- |               |
|---------------|
| 14... b7 : c6 |
|---------------|



Уже из ранней стадии партия, словно минуя мительшпиль, перешла в окончание. Казалось бы, позиция не сулит перспектив ни одной из сторон: на доске материальное равенство и почти симметричная пешечная структура. Тем не менее при тщательном анализе можно усмотреть некоторый перевес белых. Они лучше развиты, а у черных еще есть проблемы с гармоничной мобилизацией сил ферзевого фланга. Следующая фаза борьбы весьма поучительна.

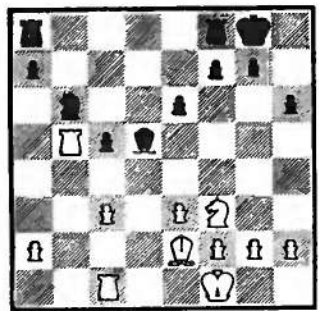
- |             |        |
|-------------|--------|
| 15. La1—b1  | Kd7—b6 |
| 16. Cc4—e2  | c6—c5  |
| 17. Lf1—c1! | ...    |

Такие маневры находить порой труднее, чем форсированные комбинации с жертвами. Только через несколько ходов прояснится глубина замысла чемпиона мира.

17. ... **Cc8—b7**  
Первое малозаметное упущение. Ход выглядит естественным, но, как показывает дальнейшее течение борьбы, место слону было на менее «престижной» диагонали. Следовало сыграть 17... **Cd7** и на 18. **Ke5—18... Ca4**. В этом случае черные постепенно нейтрализовали бы инициативу соперника.

18. **Kpg1—f1 Cb7—d5**  
Каспаров пока не чувствует опасности, и его ходы проникнуты оптимизмом. Между тем с этого момента положение черных медленно, но необратимо ухудшается. Еще не поздно было исправить свою ошибку и переводом слона на диагональ **e8—a4** (18... **Cc6**) взять под контроль поле **b5**.

19. **Lb1—b5!** ...



Начало осады пешечных островков черных на ферзевом фланге. Активный бросок ладьи имеет тактическое обоснование, что на 19... **C : a2** есть ответ 20. **c4**, и неприятельский слон оказывается в капкане. Вот где сказались достоинства 17-го хода белых!

19. ... **Kb6—d7**  
По мнению гроссмейстера С. Глигорича, меньшим злом было бы 19... **C : f3** 20. **C : f3** **Lac8**, хотя, разумеется, и в этом случае черные обречены на пассивную защиту.

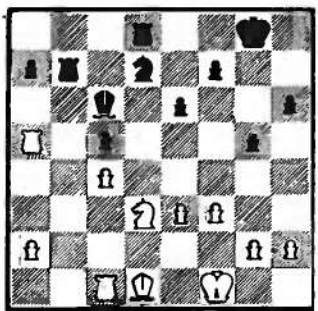
20. **Lb5—a5!** **Lf8—b8**  
21. **c3—c4** **Cd5—c6**  
22. **Kf3—e1!** ...  
Новое усиление позиции. Конь переводится на **d3**, где он будет занимать идеальное положение, атакуя пешку **c5** и контролируя поле вторжения — **b2**.

22. ... **Lb8—b4**  
Каспаров, очевидно, возлагал на этот ход большие надежды. Стоит сыграть теперь 23... **La4**, и проблемы защиты будут решены. Но его ждет разочарование...

23. **Ce2—d1!** ...  
Теперь преимущество белых видно уже невооруженным взглядом. Угроза 24. **Kd3** становится неотразимой.

23. ... **Lb4—b7**  
24. **f2—f3** ...  
Поучительно, как последовательно и тонко наращивает инициативу чемпион мира, пресекая при этом малейшую возможность контригры соперника. Казалось бы, ход 24. **Kd3** сразу ставил черных в критическое положение, но Карпов предвидел, что в этом случае после 24... **Se4** 25. **K : c5** 26. **L : c5** **Lb2** фигуры черных ожилки.

24. ... **La8—d8!**?  
Защитить пешку **c5** уже невозможно. На 24... **Lc7** 25. **Kd3** **Cb7** последовало бы 26. **Ca4** **Kb6** 27. **L : c5** **Lac8** 28. **L : c7** **L : c7** 29. **Cb3**.  
25. **Ke1—d3** **g7—g5**



Попав в трудную ситуацию, Каспаров находит слабые скрытые ресурсы защиты. Сделанным ходом он ставит коварную ловушку. Если бы Карпов сейчас соблазнился выигрышем пешки путем 26. **K : c5**, то после 26... **K : c5** 27. **L : c5** Каспаров мог ответить 27... **Lb2!** и угроза сдвоения ладей по второй горизонтали компенсировала бы даже новые материальные затраты. Например, 28. **L : c6** **Ldd2**, и ничья черным обеспечена. Но Карпов начеку!

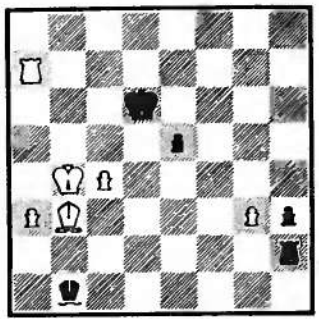
26. **Cd1—b3** **Kpg8—f8**  
27. **Kd3 : c5** ...  
Труды белых вознаграждены: у них и материальное

и позиционное преимущество.

27. ... **Kd7 : c5**  
28. **La5 : c5** **Ld8—d6**  
29. **Kpf1—e2** **Kpf8—e7**  
30. **Lc1—d1** **Ld6 : d1**  
31. **Kpe2 : d1** **Kpe7—d6**  
32. **Lc5—a5** **f7—f5**  
33. **Kpd1—e2** **h6—h5**  
34. **e3—e4** ...  
Заслуживал внимания и другой активный план — 34. **Kpd3** и если 34... **g4** (или 34... **e5** 35. **e4**), то 35. **Kpd4** **gf** 36. **gf** **C : f3** 37. **La6+** 34. ... **f5 : e4**  
35. **f3 : e4** **Cc6 : e4**  
36. **La5 : g5** **Ce4—f5**  
Иначе **c5+**.

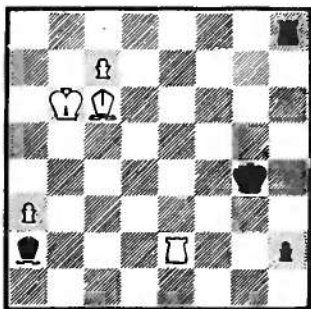
37. **Kpe2—e3** ...  
Конечно, не 37. **L : h5??** ввиду 37... **Cg4+**.  
37. ... **h5—h4**  
38. **Kpe3—d4** **e6—e5+**  
39. **Kpd4—c3** **Cf5—b1**  
40. **a2—a3** **Lb7—e7**

В этом положении партия была отложена. При возобновлении игры чемпион мира продемонстрировал наиболее радикальный и четкий путь к победе.  
41. **Lg5—g4** **h4—h3**  
42. **g2—g3!** **Lle7—e8**  
Контршансы черных могут быть связаны только с активизацией ладьи по вертикали «f». Поскольку сразу 42... **Lf7** было бы ошибочно ввиду 43. **c5+**, Каспаров переводит ладью иным способом. Правда, при этом уступает седьмая горизонталь.  
43. **Lg4—g7** **Lle8—f8**  
44. **Lg7 : a7** **Llf8—f2**  
45. **Kpc3—b4** **Llf2 : h2**



Наконец-то и у черных появился свой козырь — далеко продвинутая проходная пешка «h». Однако Карпов взвесил все обстоятельства безукоризненно.  
46. **c4—c5+** **Kpd6—c6**  
47. **Cb3—a4+** **Krc6—d5**  
48. **La7—d7+** **Kpd5—e4**  
Ничего не меняло и 48...

Кре6 ввиду 49. с6 Лb2+ 50.  
Крс3 h2 51. Лd1.  
49. с5—с6 Лh2—b2+  
50. Крb4—a5 Лb2—b8  
51. с6—с7 Лb8—с8  
52. Кра5—b6 Кре4—e3  
Или 52... Крf3 53. Лd1  
Cf5 54. Лf1+.  
53. Ca4—с6 h3—h2  
54. g3—g4 ...  
Точность до конца. Белым  
важно отнять поле f5 у сло-  
на соперника.  
54. ... Лс8—h8  
55. Лd7—d1 Сb1—a2  
56. Лd1—e1+ Кре3—f4  
57. Ле1—e4+ Крf4—g3  
58. Ле4 : e5 Крg3 : g4  
59. Ле5—e2.



Теперь грозит и 60. Л : a2  
и 60. Л : h2. Спасения нет.  
Черные сдались.

### Тридцать вторая партия

Комментирует международ-  
ный мастер М. Юдович.

## Г. КАСПАРОВ—А. КАРПОВ

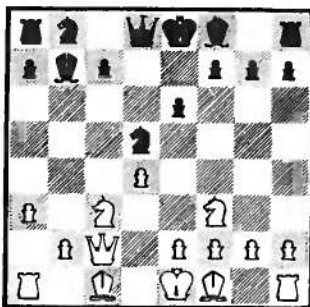
### Новоиндийская защита

1. d2—d4 Кg8—f6  
2. с2—с4 e7—e6  
3. Kg1—f3 b7—b6  
4. Kb1—с3 ...

Удивительно, как непосто-  
янна мода и в шахматах.  
Сравнительно недавно ново-  
индийская защита считалась  
одним из самых мирных де-  
бютов, удобной ничейной га-  
ванью. Сейчас, однако, эта  
система игры обогатилась  
множеством новых идей и  
вошла в репертуар гросс-  
мейстеров и мастеров, стре-  
мящихся к острой борьбе.  
4. ... Сс8—b7  
5. a2—a3 ...

Не допуская связки коня  
с3 после 5... Сb4, белые стре-  
мятся держать под контро-  
лем центральный пункт e4.  
5. ... d7—d5

6. c4 : d5 Кf6 : d5  
7. Фd1—c2 ...



Позиция эта не раз встре-  
чалась в турнирной практи-  
ке. Специалисты дали ей со-  
вершенно определенную  
оценку. Дебютные руковод-  
ства считают, что легко уравни-  
вает игру продолжение  
7... с5. Почему же не последо-  
вал этой рекомендации  
Карпов? Видимо, на его ре-  
шение отказаться от про-  
движения пешки с7 повлия-  
ла партия, сыгранная в дни  
матча на турнире 1-й лиги  
52-го чемпионата СССР мо-  
лодыми мастерами Выжма-  
навным и Новиковым. После  
7... с5 белые получили  
преимущество, продолжая  
8. dc С : с5 9. Cg5! Фс7 10.  
Лс1.

7. ... Кb8—d7  
Но и этот ход не решает  
полностью всех проблем,  
стоящих перед черными. На-  
дежнее было простое 7...  
Се7.

8. Kc3 : d5 e6 : d5  
Опасные угрозы создают  
белые в случае 8... С : d5 9.  
e4 Сb7 10. Сb5.

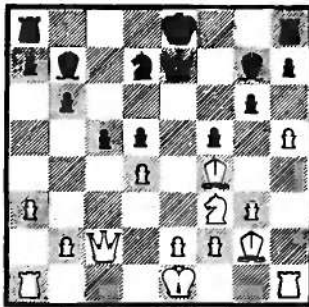
9. Сс1—g5! ...  
Простой, но неприятный  
для черных ход. Если теперь  
9... Се7, то 10. С : e7, и сло-  
на придется брать королем,  
поскольку пешку с7 необхо-  
димо защищать. Невыгодно  
9... Kf6 10. С : f6 gf (10... Ф :  
f6 11. Ф : с7).

9. ... f7—f6  
10. Cg5—f4 c7—с5  
11. g2—g3 ...

Белые имеют в виду не  
только развитие слона на  
g2. При удобном случае он  
может появиться и на h3.  
11. ... g7—g6  
Надо «запломбировать»  
диагональ h3—с8. На 11...  
Се7 белые ответили бы 12.  
Ch3, намечая маневр слона  
на f5.

12. h2—h4 Фd8—e7  
Позиция резко обостри-

13. Cf1—g2 Кf8—g7  
14. h4—h5 f6—f5



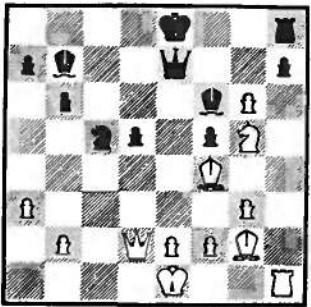
лась. Противники не торо-  
пятся с рокировкой, и это  
вполне оправданно. Их ко-  
роли в центре чувствуют се-  
бя неплохо, в то время как  
фланги находятся под об-  
стрелом. Вместо хода в пар-  
тии слабее 14... g5 из-за 15.  
h6!, и если 15... gf 16. hg  
Ф : g7, то 17. Kh4! с гроз-  
ной атакой.

15. Фс2—d2 Кg7—f6  
16. Ла1—с1 Ла8—с8  
17. Лс1—с3 Лс8—с6  
18. Лс3—e3 ...

Хорошие возможности оста-  
вались у белых и в случае  
15. Cg5, что создавало  
угрозу взятия на g6.

18. ... Лс6—e6  
19. Лe3 : e6 Фe7—e7  
20. Kf3—g5 Фe6—e7  
21. d4 : с5 Kd7 : с5  
22. h5 : g6 ...

Наступление белых раз-  
вернулось по всему фронту.  
Если теперь 22... hg, то 23.  
Л : h8+ С : h8 24. С : d5.



22. ... d5—d4!

Неожиданный и остроум-  
ный контрудар. Оставляя на  
произвол судьбы свой коро-  
левский фланг, чемпион ми-  
ра стремится получить ак-  
тивную игру, нападая на  
слона g2. Возникают голо-  
воломные осложнения, в ко-  
торых каждый ход может  
сразу изменить развитие со-  
бытий.



23. g6—g7 ...

Даже в спокойном домашнем анализе трудно разобраться в тайнах такой позиции. Что же говорить о соперниках в этом драматическом поединке, имеющих ограниченный ресурс времени для обдумывания!

Очень интересно было здесь 23. Kf7? С: g2 24. Lh2, и хотя у черных материальный перевес, им предстоит выдержать трудные испытания. Еще более опасное для черных продолжение указал гроссмейстер И. Дорфман. После 23. С: b7 Ф: b7 24. f3 hg 25. Л: h8+ С: h8 26. b4! Kd7 27. Фа2 Kf8 28. Ке6! король черных падает под неотразимую атаку.

23. ... Cf6 : g7  
24. Cg2 : b7 Фe7 : b7  
25. f2—f3 Фb7—d5!

Очень интересный замысел. Жертвуя пешку, черные организуют полезное взаимодействие всех своих фигур с тем, чтобы перехватить инициативу. После очевидного 25... h6 26. Kf3 белые могли бы перевести коня на f4, и в лагере черных возникло много уязвимых слабостей.

26. Lh1 : h7 Лh8 : h7  
27. Kg5 : h7 Фd5—b3

Ошибка, вызванная недостатком времени на обдумывание. Правильно было 27... d3!, и если 28. b4, то 28... Ке6 29. Ф: d3 Ф: d3 30. ed К: f4 31. gf С: b2. Возникло бы окончание, в котором

небольшой материальный перевес белых использовать вряд ли возможно.

28. Cf4—d6!

Именно этот ход подчеркивает ошибочность выпада 27... Фb3? Теперь грозит зловещее вторжение белого ферзя на g5, и черным придется принимать срочные меры, уводя активно расположенного коня.

28. ... Kc5—e6  
29. Kh7—g5 Cg7—h6  
30. Cd6—f4 Ch6 : g5  
31. Cf4 : g5 Ke6 : g5  
32. Фd2 : g5 Фb3 : b2  
33. Фg5 : f5 ...

Партия перешла в ферзевое окончание с лишней пешкой у белых. В подобных позициях, однако, решающее значение имеет даже не материальный перевес, а положение королей. В то время как белому королю нетрудно укрыться за своими пешками, король черных, расположенный «на семи ветрах», подвержен нападениям со всех сторон.

33. ... Фb2—c1+?

Еще одна ошибка в сильном цейтноте. Надо было сразу брать пешку a3 и затем двигать пешку b6.

34. Kpe1—f2 Фc1—e3+  
35. Kpf2—f1 Фе3—c1+

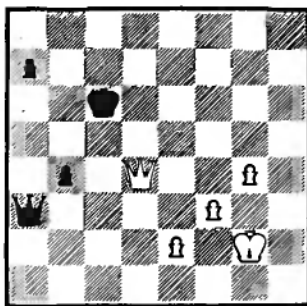
Контрольный флажок на часах угрожающе поднимался, и этот ход был сделан мгновенно, однако и здесь упорнее было 35... Ф: a3.

36. Kpf1—g2 Фc1 : a3  
37. Фf5—h5+ Kpe8—d7

38. Фh5—g4+ Kpd7—c6

39. Фg4 : d4 b6—b5

40. g3—g4 b5—b4



В этом положении партия была отложена. Белые записали свой ход — 41. g4—g5. И черные сдались, не возобновляя игры.

Решающее преимущество белых определяется положением королей. Возможно, например, 41... b3 42. g6 b2 43. g7 b1Ф 44. g8Ф.

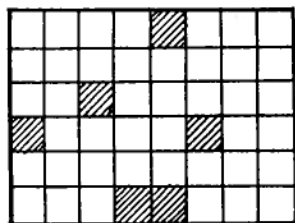
Черные первыми провели ферзя, но резиденция белого короля неприступна, а два белых ферзя легко и быстро расправятся с королем черных. Этот вариант показателен, но вместо 43... b1Ф черные могли затянуть сопротивление, играя 43... Фа2. Поэтому самым четким путем к выигрышу вело 41. g5 b3 42. Фе4+ Kpd6 43. Фе8 с угрозой Фf8+. Черные вынуждены терять время, а пешка g5 продолжит свой победный марш.

## ● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

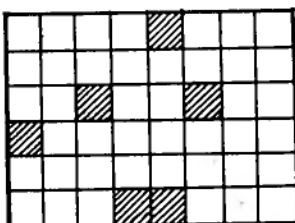
### Тренировка сообразительности

#### ПОМОГИТЕ САДОВНИКУ

Садовнику нужно вымостить две площадки размером 6×8. На некоторых клетках у него посажены



цветы (обозначено штриховкой), эти места должны остаться немощеными. В распоряжении садовника имеются плиты прямоугольной формы, закрывающие



сразу три квадрата. Сможет ли он замостить обе площадки? Докажите ваше утверждение.

О. ПЕРЬКОВА (г. Псков).

#### ЧЕТЫРЕ БУКВЫ АЛФАВИТА

В русском алфавите найдите 4 буквы, которые отвечали бы следующим условиям:

- каждая отстояла бы на одну букву от предыдущей (например, А. В. Д. Ж);
- из найденных букв путем перестановки можно получить три слова.

Л. РЕСИЛОВСКИЙ  
(НРБ, г. София).

## ЭКСПЕРИМЕНТ «РЕЛИКТ»: ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

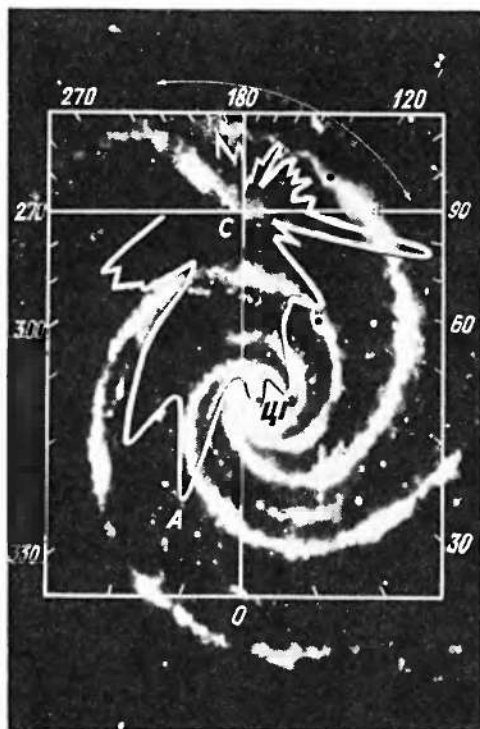
Согласно принятой сейчас теории горячей Вселенной, на первой стадии образования она представляла собой смесь вещества (элементарных частиц) и излучения (квантов электромагнитного поля), имеющую чрезвычайно высокую плотность и температуру. Кванты излучения тогда интенсивно взаимодействовали с заряженными частицами, и образование сгустков вещества было невозможно: их разрушало давление фотонов. Но в процессе расширения Вселенной температура вещества и излучения падала, и через миллион лет, когда она опустилась ниже 4000 К, протоны и электроны начали соединяться в атомы водорода. Электроны в этих атомах стали рассеивать фотоны значительно слабей, чем делали это, будучи свободными, и потому после образования водорода взаимодействие вещества и излучения прекратилось. Дальше они эволюционировали почти независимо: вещество под действием гравитационных сил собиралось в скопления, а излучение продолжало расширяться и остывать и дошло до нашего времени. Это излучение, называемое реликтовым, равномерно заполняет Вселенную и имеет сейчас температуру 2,9 К. В 1964 году его

обнаружили экспериментально, и теория горячей Вселенной была подтверждена на опыте.

Реликтовое излучение может многое рассказывать об истории Вселенной. Если в момент образования атомарного водорода плотность вещества в какой-то точке была больше средней, то там была выше средняя температура, а значит, энергия и частота излучения. Разница в энергии излучения из разных областей должна сохраниться до нынешнего дня. Следовательно, сегодняшние неоднородности в распределении интенсивности реликтового излучения по небесной сфере несут информацию о неоднородностях распределения вещества в далеком прошлом. Многие считают, что именно такие первичные неоднородности распределения вещества обусловили образование галактик. Поэтому понятен интерес к исследованию анизотропии реликтового излучения (зависимости его энергии от направления). Помимо прочего, это исследование позволило бы определить скорость движения Солнечной системы относительно реликтового излучения. Ведь за счет эффекта Доплера частота квантов излучения, навстречу которым мы движемся, повышается, а частота квантов, движущихся нам вслед, падает. Поскольку энергия кванта пропорциональна его частоте, мощность излучения в направлении нашего движения будет больше, а в противоположном направлении — меньше средней.

Однако измерить анизотропию реликтового излучения достаточно сложно. Теоретические оценки говорят, что она не превышает сотых, а то и тысячных долей процента. Измерить такую малую величину мешает тепловое излучение Земли и ее атмосферы. Американские и итальянские радиоастрономы пытались проводить наблюдения с самолетов и высотных аэростатов, но достигнутая точность не удовлетворила исследователей. Советские ученые предложили провести наблюдения с борта искусственного спутника Земли. Выбор орбиты с очень высоким апогеем позволяет избавиться от помех со стороны не только Земли, но и Луны. Другое важное преимущество спутникового эксперимента — возможность длительного наблюдения. Как показывает опыт, при экспериментах на самолетах и аэростатах каждую минуту измерений нужно оплатить примерно 10 часами подготовки, а если же самую аппаратуру установить на спутнике, то ее можно использовать в принципе сколько угодно долго и значительно сократить тем самым общее время работ.

Полученная в ходе эксперимента «Реликт» зависимость интенсивности радионизлучения в плоскости нашей Галактики от направления. Максимальный пик (А) соответствует увеличению температуры излучения всего на 7,5 тысячной градуса Кельвина (по сравнению со средним уровнем).



Советский эксперимент «Реликт» по измерению интенсивностей излучения из разных точек небесной сферы был осуществлен в 1983—1984 годах с помощью спутника «Прогноз-9». Регистрировал излучение созданный сотрудниками Института космических исследований АН СССР и установленный на спутнике уникальный радиотелескоп, который по своим возможностям превосходит все аналогичные современные устройства. Это, по сути, настроенный на длину волны 8 мм (частота 37 000 МГц) сверхчувствительный приемник с небольшими рупорными антеннами, обеспечивающими направленный прием. Длина волны — 8 мм — выбрана не случайно: более коротковолновое излучение интенсивно поглощается межгалактической пылью, на более длинных волнах мешает шум от галактических источников синхротронного излучения. Была разработана схема осмотра небесной сферы радиотелескопом, которая свела до минимума возможные погрешности измерений.

Эксперимент завершен. Впервые сделан полный обзор небесной сферы с очень высокой чувствительностью в столь высокочастотном диапазоне. Предварительные результаты говорят, что анизотропия реликтового излучения — кроме анизотропии, вызванной движением Солнечной системы, — не превосходит 0,005%. Направление и скорость движения нашей Галактики относительно реликтового излучения согласуются с данными предыдущих экспериментов. Вот один из самых интересных и непредвиденных результатов — интенсивность излучения Млечного Пути на волне 8 мм оказалась значительно выше, чем считалось ранее. Это, по-видимому, связано с существованием гигантских областей ионизированного водорода, расположенных в спиральных рукавах нашей Галактики. Такие области, заполненные плазмой (смесью протонов и электронов) и ослабляющие проходящее через них излучение, получили название H II-областей. Масса самых крупных из них превосходит массу

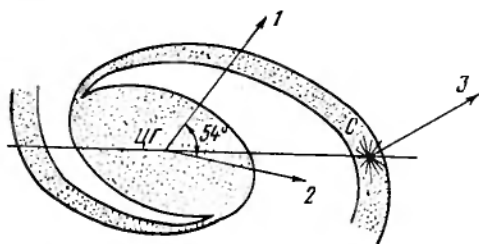


Схема движений нашей Галактики и Солнечной системы относительно реликтового излучения: ЦГ — центр Галактики, С — Солнце. Скорость движения центра Галактики определялась раньше оптическими методами. Считалось, что вектор ее направлен примерно в сторону созвездия Девы (1). Измерения анизотропии реликтового излучения, в том числе и измерения, проведенные на спутнике «Прогноз-9», дают другое направление, значительно отличающееся от прежнего (2). Показано также направление движения Солнечной системы относительно реликтового излучения (3). Из-за вращения Солнца вокруг центра Галактики это направление не совпадает с направлением движения Галактики как целого.

Солнца в миллионы раз, а температура плазмы в таких областях около 10 000 К.

Замечена любопытная закономерность: плотность ионизированного водорода зависит от размеров той или иной области, а конкретно: чем меньше область, тем выше в ней плотность водорода. Объяснение этому факту пока не найдено. Некоторые из областей удалось отождествить с объектами, наблюдаемыми оптическими методами, другие видны лишь в радиодиапазоне. Установить причины их возникновения и найти разгадку необычной зависимости плотности плазмы от размеров области — задачи дальнейших исследований.

Уникальный эксперимент «Реликт» уже дал несколько результатов, представляющих большой интерес. Обработка данных продолжается.

Кандидат физико-математических наук  
И. СТРУКОВ, Д. СКУЛАЧЕВ.

## МУЗЫКА «ЛЕВАЯ» И «ПРАВAYA»

Ни у кого не вызывает сомнения, что музыка способна действовать на психическое состояние человека. В экспериментах, недавно проведенных на кафедре психологии Белорусского государственного университета им. В. И. Ленина, было показано, что современная музыка стилей «рок» и «диско» и классическая музыка

действуют в разных направлениях, вызывают активацию разных полушарий головного мозга.

Для классической музыки большее значение имеют частотная и амплитудная модуляция звукового сигнала, а в легкой современной преобладает ритм.

В пяти сериях экспериментов участвовали студен-

ты-первокурсники, степень их музыкального образования во внимание не принималась. Испытуемым в течение 5—7 минут давали прослушивать музыку Моцарта и Шопена или же записи современных ансамблей.

Функциональное состояние психики до и после прослушивания музыки оценивали по нескольким параметрам. У испытуемых определяли объем кратковременной памяти на цифровой материал. Например, пред-

лагали запомнить как можно больше двузначных цифр из называемых диктором за 10 секунд двадцати цифр. Кратковременную память на образный материал проверяли по запоминанию предъявленных на экране в течение 10 секунд цветных 10 картинок.

Определяли способность воспринимать различные цвета спектра, оттенки, сочетания цветов. Определяли, как меняется после прослушивания музыки латентный период произвольной двигательной реакции. Эту величину можно назвать еще «временем запаздывания», например, это то время, которое проходит от момента команды «поднять руку» до момента исполнения этой команды.

До прослушивания музыки и после него определяли также критическую частоту слияния мельканий — величину, которая характеризует концентрацию внимания и четкость работы зрительного анализатора. Это та частота мельканий света, при которой он кажется горящим ровно.

Кроме того, испытуемым после прослушивания музыки предлагали написать небольшой отчет. В нем были наблюдения за своими ощущениями, эмоциями, воспоминаниями и ассоциациями, которые сопровождали музыку.

Вот каковы результаты проделанного эксперимента. После прослушивания музыки в стиле «рок» и «диско» время запаздыва-

ния двигательной реакции снижается, объем краткосрочной памяти на цифры увеличивается, а на образный материал, наоборот, уменьшается, реакция на частоту мельканий ухудшается.

После прослушивания классической музыки время запаздывания двигательной реакции изменяется незначительно, объем кратковременной памяти на цифры несколько уменьшается, а на картинки, наоборот, увеличивается. Критическая частота, при которой мелькания сливаются, увеличивается — значит испытуемый лучше различает предметы, даже если они мелькают чаще, чем до прослушивания классической музыки.

На первый взгляд столь резкое различие в психической реакции на классическую и рок-музыку может показаться странным. Однако белорусские исследователи считают выявленные различия закономерными. Они связывают их с тем, что разная по характеру музыка воспринимается с разной степенью участия левого и правого полушарий. Классическая музыка вызывает большую активацию структур мозга в правом полушарии, ритмическая — в левом. Как известно, их функции различны («Наука и жизнь» №№ 4 и 6, 1984 г.).

Эти выводы подтверждаются и письменными отчетами испытуемых. После прослушивания классичес-

кой музыки они пишут, что испытывали состояние комфорта, душевного равновесия, ощущения легкости и тепла, тихой грусти, щемящей радости, чувствовали запахи цветов, появлялось желание писать стихи или читать известные. В то же время появляются различные воспоминания, легче фантазировать и размышлять о смысле жизни. Это говорит о высоком уровне ассоциаций и абстрактного мышления, об обобщении понятий, что характерно именно для активации правого полушария мозга.

Ритмическая современная музыка вызывает прежде всего желание двигаться и «ни о чем не думать». У 16 процентов испытуемых эта музыка вызывала безудержное веселье и сверхвеселое настроение, но были и такие (их немало — около 20 процентов), у которых музыка в стиле «рок» и «диско» вызывала чувство раздражения и тоски, тревоги и одиночества. У некоторых появлялось ощущение холода, и ни у кого — ощущение тепла. При этом ассоциации носят «приземленный» и бытовой характер — танцплощадка, качели, бар, езда на машине. Как и следовало ожидать, при функциональном лидировании левого полушария облегчаются стереотипные двигательные операции, а ассоциации становятся конкретными, с низким уровнем обобщения понятий.

## СИЛА КОРИОЛИСА И ЗАЛЕЖИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

В последние годы уделяется много внимания геологическим, геохимическим исследованиям железомарганцевых конкреций. От споров вокруг гипотез, объясняющих происхождение этих удивительных залежей на дне океанов, ученые все ближе подходят к решению конкретных практических задач, связанных с поиском и добычей конкреций.

Рассматривая причины образования и скопления «железных шариков», которые в довольно больших количествах встречаются на поверхности дна Тихого, Атлантического и Индийского океанов, исследователи говорят и о геологических особенностях поверхности, и о накоплении осадков, и о придонных течениях. Однако до сих пор в обсуждениях не учитывался такой важный фактор, как сила Кориолиса.

Сила и ускорение Кориолиса возникают в результате суточного вращения Земли вокруг своей оси. На поверхности Земли, на суше, кориолисово ускорение приводит к тому, что у рек северного полушария правые берега больше подмыты протекающими

водами, чем левые. В южном полушарии — наоборот.

Морские и океанские течения — это тоже своеобразные «реки в океане». Всегда в северном полушарии правая половина течения как будто богаче водой, в правой половине наблюдают нагон вод, а в левой — сгон. Если течение замкнуто в кольцо (это так называемые ринги), то из-за действия силы Кориолиса в северном полушарии у кольца образуется выпуклость в случае антициклонического движения вод (вращение по часовой стрелке) или вогнутость в случае циклонического (против часовой стрелки) движения вод. В первом случае происходит нагон воды, во втором — сгон.

Поверхностные течения влекут за собой вертикальное перемещение глубинных вод. В местах, где происходит сгон, снизу поднимаются новые порции воды, и, наоборот, нагон воды на поверхности приводит к тому, что большие ее объемы опускаются вниз. Такая циркуляция водных масс может быть очень разной по пространственным и временным масштабам. Вихри в океане, например, имеют размеры от метра до нескольких десятков километров. Они могут жить минуты или существовать практически постоянно (квазистационарные вихри).

Работы, проведенные научными сотрудниками Северного производственного объединения по морским геологоразведочным работам (Ленинград), показали, что движение океанских вод с учетом действующей на них силы Кориолиса влияет на распре-

деление залежей конкреций на дне океана. Был исследован в северном полушарии участок океанского дна размером 40 на 40 километров. Глубина — от 4850 до 5050 метров. Дно представляет собой пологие холмы высотой не более 200 метров. Цепочки холмов тянутся вдоль меридиана и создают на дне что-то вроде каналов или долин с придонным течением воды с юга на север. В каждом «канале» на одинаковых глубинах были взяты пробы, определялась плотность залегающих конкреций.

Оказалось, что в долинах на океанском дне левые борта богаче железомарганцевыми конкрециями, чем правые. (Максимальная плотность — 25 кг на квадратный метр.)

Такая асимметрия, вероятно, следствие кориолисовых сил, которые действуют на движущиеся воды океана. Вертикальные потоки в придонной области, нагон воды у правых и сгон у левых бортов долины приводят к тому, что левая сторона оказывается богаче правой осадочными материалами биологического происхождения. Это, в свою очередь, прямым или косвенным образом сказывается на распределении конкреций. В левой (западной) стороне долины плотность залегающих конкреций выше.

Закономерность, замеченная советскими исследователями, — влияние силы Кориолиса на распределение железомарганцевых конкреций на дне океана — имеет важное практическое значение. Зная карту течений в Мировом океане, можно заранее определить места, наиболее перспективные для поиска конкреций на дне океана.

## НЕЙРОНЫ ПРИЖИВАЮТСЯ

Проблему пересадки органов во многом можно считать решенной. Не в лабораториях, а в клиниках насчитывают уже сотни успешных операций по пересадке сердца, почек, печени. Что касается трансплантации тканей мозга, то здесь ученые пока не вышли за рамки экспериментов.

В последние годы многие исследователи пользуются новой методикой: в головной мозг взрослого «хозяина» трансплантируют нервную ткань зародыша. Пересаженные участки эмбрионального мозга не только хорошо приживаются, но и дифференцируются — разделяются по функциям, превращаясь в нормальные

нейроны и глиальные клетки (мелкие сопутствующие нейронам, поддерживающие и питающие их клетки). Известны успехи такого рода операций на животных в случаях, когда имелось местное, локальное повреждение мозга «хозяина».

В Институте общей генетики им. Н. И. Вавилова АН СССР исследовали, как приживается пересаженная мозговая ткань зародыша в случае диффузного повреждения нейронов в мозге «хозяина», когда поврежденные нервные клетки не сосредоточены в одной области, а рассеяны по всей мозговой ткани. Такого рода состояния часто наблюдаются при некоторых заболеваниях мозга человека,

когда происходит так называемая «разлитая» дистрофия и гибель клеток мозга.

В лабораторных экспериментах у крыс вызывали диффузное повреждение мозга посредством гипоксии. После трехминутного кислородного голодания в мозгу крысы необратимо дегенерирует и потом гибнет около 30 процентов нейронов.

Через 8 дней после кислородного голодания взрослым крысам пересаживали в один из участков мозга небольшой, размером 6—7 квадратных миллиметров, кусочек теменной коры от двадцатидневных эмбрионов крыс той же породы. Для того чтобы установить состояние пересаженных клеток, через полгода после операции нервные клетки мозга метили особой биохимической меткой — ферментом пероксидазой.

Этот фермент активно участвует в жизни клетки и может переходить от одного нейрона к другому, но переходит он только через связанные между собой отростки клеток. Пероксидаза не может просто выйти из одной клетки наружу и проникнуть в лежащую рядом. Поэтому проникновение фермента из одного нейрона в другой — верный признак того, что эти две клетки связаны и работают вместе.

В опыте пероксидазу вво-

дили в участок мозга крысы, сравнительно далекий от места, куда была пересажена нервная ткань эмбриона. А искали меченные пероксидазой клетки в самом пересаженном участке мозговой ткани. И такие меченые клетки находили! Это значит, что за шесть месяцев, прошедших после операции, клетки трансплантата прижились в мозгу на новом месте и через нервные волокна — аксоны — образовали системы прямых и обратных связей с нейро-

нами «хозяина». И все это произошло в условиях, когда значительная часть (около трети) клеток была повреждена кислородным голоданием.

Ученые считают, что сам факт возникновения непосредственных взаимодействий между пересаженными нейронами и нейронами мозга «хозяина» указывает на то, что молодые пересаженные от эмбриона нейроны стимулируют восстановительные процессы в поврежденных клетках мозга.

## «МАМОНТОВЫЕ ПРЕРИИ» СЕВЕРНОЙ ЯКУТИИ

На севере Якутии, там, где низменности омываются морем, повсеместно встречаются остатки таких крупных травоядных животных, как мамонты, шерстистые носороги, бизоны. Этих животных обычно объединяют одним названием — мамонтовая фауна. (При АН СССР создан Советский комитет по изучению мамонтов и мамонтовой фауны.) Поскольку считалось, что в далекие, отстоящие от нашей на десятки тысячелетий, эпохи на территории Якутии простиралась арктическая тундра, естественно вставал вопрос, чем могли кормиться эти животные.

Долгое время специалисты полагали, что мамонты обитали севернее 72-й параллели только в эпохи потепления — в межледниковые периоды. Однако в последние годы стали высказываться предположения, что мамонты были в северной Якутии и в ледниковые периоды и даже на этапах максимального похолодания.

Эти предположения подтверждаются работами сотрудников Северо-Восточного комплексного НИИ Дальневосточного научного центра АН СССР (Магадан) и НИИ географии при Ленинградском государственном университете имени А. А. Жданова. Представлены бесспорные факты в защиту того, что мамонты обитали в арктических широтах в самые холодные периоды геологической истории Земли. Ученые считают, что в ледниковые периоды, когда акватория Северного Ледовитого океана круглый год была покрыта мощным ледяным панцирем толщиной в несколько метров, климат Арк-

тики был крайне континентальным, и в летнее время равнины северной Якутии покрывались зарослями разнотравья, которые и служили прекрасным кормом для мамонтов и их травоядных сородичей. Эти особые, не имеющие современных аналогов ландшафты арктических степей иногда даже называют «мамонтовыми прериями».

Была исследована почва уникального природного памятника древности, расположенного на восточном берегу Быковского полуострова, вблизи города Тикси. Здесь сохранились древние лесовые породы, перемежающиеся со льдом. По общему объему лед составляет примерно 80% всех пород, а встречающиеся ледяные «жилы» имеют ширину до 8 метров.

В слое почвы из горизонта, расположенного на высоте 23 метров над современным уровнем моря, была найдена кость запястья мамонта. Датирование по радиоактивному углероду позволило определить возраст находки:  $21\,630 \pm 240$  лет. Возраст обнаруженных в соседнем горизонте остатков корешков трав — около 22 000 лет. Проведенный анализ сохранившихся спор и пыльцы высших растений позволил сделать вывод, что 22 000 лет назад, когда начиналась эпоха максимального похолодания, на территории северной Якутии преобладал не тундровый, а степной ландшафт.

Выполненные исследования особо ценны тем, что впервые произведена стратиграфическая привязка: установлен не только возраст кости мамонта, но и строение и возраст пород, в которых она найдена.

В эпоху плейстоцена уровень Мирового океана понижался. В некоторых местах он был почти на 100 метров ниже современного, и прибрежные районы морского дна таким образом становились сушей. Ученые считают, что шельфовые зоны восточносибирских морей в это время превращались в степи, густо заросшие злаковыми растениями. Они-то и могли служить природными мостами, которые позволяли крупным представителям мамонтовой фауны мигрировать из Евразии в Северную Америку.

## КОРОЧЕ, ЕЩЕ КОРОЧЕ

Исследователям лабораторий фирмы «Белл Телефон» в США и Высшей национальной школы связи в Палезо (Франция) удалось создать лазеры, дающие импульсы света продолжительностью всего сто фемтосекунд — 0,1 триллионной доли секунды. Эти лазеры могут служить своеобразными «лампами-вспышками», позволяющими изучать быстропотекающие процессы. До сих пор средствами электроники можно было исследовать процессы длительною порядком до одной пикосекунды — триллионной доли секунды, то есть тысячи фемтосекунд. Однако многие важные физические процессы и биологические реакции, например, связывание кислорода гемоглобином, происходят быстрее. Тут на помощь могут прийти фемтосекундные лазеры.

Хотя одна из основных особенностей лазерного луча — это его «одноцветность», монохроматичность, она относительна, и на самом деле в свете лазера обычно присутствуют электромагнитные волны нескольких различающихся частот. Для первых лазеров ширина полосы частот составляла несколько мегагерц, теперь она сузилась, но все же в лазерном луче имеется некоторый, хотя и узкий, спектр частот. Разработчики не приводят подробностей, однако известно, что они использовали ступенчатую лазерную систему, в которой производится сужение спектра излучения при сокращении продолжительности его импульсов. Аргоновый лазер посылает свой свет в два кольцевых лазера на растворах красителей, там происходит сужение спектра излучения и сокращение его импульсов. Чем шире был

исходный спектр, тем короче получаются импульсы. Отсюда выходят импульсы длительностью по 70 фемтосекунд, примерно 80 миллионов раз в секунду. После усиления также с помощью лазеров на выходе системы получаются импульсы продолжительностью порядка ста фемтосекунд, повторяющиеся примерно десять раз в секунду. Длина волны излучения около 620 нанометров, то есть это красный свет, энергия — порядка миллиджоулей. Но так как эта энергия выделяется за кратчайшее время, мощность импульса оказывается около 10 гигаватт, что соответствует мощности нескольких крупных электростанций.

Оценить поразительную краткость полученных импульсов можно, если от времени перейти к расстоянию. Известно, что свет пролетает в секунду 300 тысяч километров. Чтобы луч света преодолел расстояние между Землей и Луной (384 тысячи километров), требуется чуть больше одной секунды. Лазерный импульс продолжительностью сто фемтосекунд имеет протяженность всего 0,03 миллиметра. Нетрудно рассчитать, что при длине волны 620 нанометров на таком протяжении укладывается менее полусотни периодов колебания.

С полученным сверхкратким импульсом красного света можно совершить еще одно преобразование. Лазерный луч высокой мощности вызывает в некоторых прозрачных средах, например в воде, нелинейные оптические эффекты, при которых форма «чистой» синусоиды электромагнитных колебаний искажается, она становится суммой множества колебаний разной частоты

с практически непрерывным спектром. Для повышения мощности импульс еще фокусируют линзой, причем мощность на квадратный сантиметр достигает после этого нескольких десятков тераватт (один тераватт — сто миллионов киловатт). Достаточно пропустить красный импульс такой интенсивности через воду — и он превращается в импульс белого света примерно той же продолжительности. А такой свет можно использовать для спектроскопии, способной выявить изменения, происходящие при быстропотекающих процессах, например, в молекуле хлорофилла при фотосинтезе.

Предполагается использовать фемтосекундные лазеры и в проектируемых сейчас оптических вычислительных машинах. Электрические импульсы будут заменены в них вспышками света, провода — световодами, многие электронные усиливающие, переключающие и запоминающие элементы — оптическими. Фемтосекундные лазеры обеспечат таким машинам огромное быстроедействие.

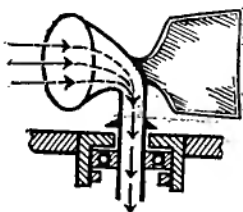
Насколько коротким может быть лазерный импульс? Благодаря эффекту самофокусировки в среде Ч. Шенку и его коллегам по лаборатории фирмы «Белл» удалось получить импульс видимого света длиной 30 фемтосекунд. Однако недавно и этот рекорд был перекрыт группой физиков из Массачусетского технологического института — ими длительность импульса сведена до 16 фемтосекунд. Законы оптики, насколько мы знаем, сильно затрудняют дальнейшее движение вниз по шкале времени. Однако практическое применение в науке и технике уже созданных лазеров с длительностью импульса порядка ста фемтосекунд обещает быть огромным.

По материалам журнала  
«Решерш»  
[Франция].

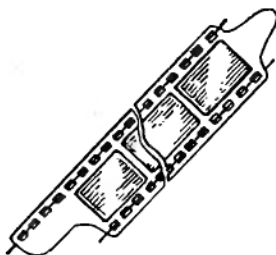
Б. Семаго (г. Саратов) делится опытом подзарядки батарей для электронных часов с помощью зарядного устройства аккумуляторного карманного фонаря. Один из аккумуляторов вынимают и вместо него вставляют две батареи от часов. Время заряда — 6 часов. После этого батареи служат еще несколько месяцев.



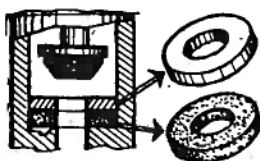
Для вентиляции погреба или гаража А. Чикин (г. Жданов) предлагает простое устройство: воздухозаборный раструб, объединенный с флюгером. Раструб оканчивается изогнутой трубой, которая входит в вентиляционную трубу погреба. Одна труба в другой вращается на шарикоподшипнике.



Если вы демонстрируете слайды с целой пленки (не разрезая на кадры), то для предохранения ее от царапин, появляющихся при протяжке через кадровую рамку диапроектора, проденьте в перфорацию капроновую леску диаметром 0,1 мм. Советом поделился Л. Степанов (г. Куйбышев).



Нежные ягоды — клубнику, малину, шелковицу — А. Борисик (г. Куйбышев) предлагает перевозить в разборном ящике. Он состоит из трех лотков. К углам среднего лотка привинчены металлические уголки, фиксирующие верхний и нижний лотки. К нижнему лотку прикреплены ремешковые ручки.



Раковина, образовавшаяся в седле клапана водопроводного крана, вызывает постоянную утечку воды. Нужно менять кран или протачивать седло. В. Скакун (г. Североуральск) предлагает продлить срок службы крана за счет установки на седло клапана мягкой резиновой прокладки и металлической шайбы с отверстиями.

Резиновые тормозные колодки спортивных велосипедов приходится постоянно регулировать, а в мокрую погоду они вообще могут подвести. Л. Кисляков (г. Дмитров) советует заменить резину специальным frictionным материалом. Лучше всего держат колодки, вырезанные из отслуживших свой срок пластмассовых тормозных колодок железнодорожных вагонов (их выбрасывают в большом количестве), а также из изношенных тормозных накладок тракторов и грузовых автомобилей.



Время горения свечи значительно увеличится, на подсвечнике не будет потеков парафина, если на верхнюю часть свечи надеть кольцо из металлической фольги толщиной 0,1—0,2 мм. По мере выгорания парафина кольцо сдвигают вниз. Советом поделился Л. Малышева (г. Куйбышев).





## ● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

Когда весна впервые по-настоящему вошла в лес, первыми ожившими на обтаявших местах насекомыми были божьи коровки. Два красноспинных жука-солнышка вышли из-под обломка коры, отбитого дятлом с сухого дуба, погрелись немного, потом возвратились на верхушку муравейника, возле подножия которого зимовали. Потоптались там, словно ожидая хозяев, и куда-то спрятались снова, когда на муравьиный дом упала тень высоких сосен. Но на следующий день, как только солнце дошло до муравейника, на холмик высыпала вся нечисленная семья рыжих лесных муравьев. Это была сплошная живая масса. Каждый, согрвшись, нес тепло вины, остыв там, поднимался обратно. Других работ в тот день и еще несколько ближайших не было.

А потом живые ручейки побежали от муравейника в разные стороны, целая колонна направилась через разбитую дорогу, через просеку. Оттуда, с каких-то осенних выселок, каждый нес обратно такого же, как сам, но свернувшегося в комочек муравья. И долго, не шевелясь, сидела возле муравьиной тропы возвращенного облака птицы воробьиного роста. Сидела, то ли замороженная редкостным зрелищем, то ли подчитывая, всех ли возвращенцев доставят домой.

Если бы действительно вместе с птицей заняться подсчетом муравьев, то очень скоро выяснилось бы, что не все из них добегают до выселок и не все добираются до муравейника на обратном пути. И что теряются они возле птицы. Замедлив ход событий рапидсъемкой, можно открыть секрет их исчезновения и увидеть, как из приоткрытого клюва странной птицы выскальзывает невероятной длины гибкий язык, дотрагивается до муравья и вместе с ним втягивается в рот. Так охотится одна из недалёких родственниц наших дятлов—



## ВЕРТИШЕЙКА

Кандидат биологических наук Л. СЕМАГО (г. Воронеж).  
Фото Б. НЕЧАЕВА.

вертишейка, перелетная птица-муравьед, гнездовой ареал которой простирается от европейских побережий Атлантического океана до Сахалина и Японии.

Даже при специальном ожидании на верном месте встреча с вертишейкой в день ее прилета — редкая удача. Обычно узнают о ее появлении несколько дней спустя по громкому, однообразному крику, похожему на крик малого пестрого дятла: те же тональность, продолжительность, темп. Только в отличие от дятла птица-невидимка повторяет его не от случая к случаю, а с такой настойчивостью, которая может лишить приятности любой голос. А у вертишейки он и без того неблагозвучен, в нем постоянно слышится непонятное раздражение или недовольство. И даже когда вертишейка, не обращая внимания на слабый протест хозяев, выбрасывает из дупла их готовые гнезда, она кричит так, словно это не она, а ее выгоняют силой из обжитого дома.

Этот крик звучит как довольно высокое «кей-кей-

кей...», повторяющееся на одной ноте более десяти раз подряд. Кое-где по этому крику вертишейку называют тикуном. В кажущемся однообразии есть какие-то неразличимые для нашего слуха и не расшифрованные в записи оттенки эмоций. Первые дни крик звучит как призыв и заявка на владение территорией. Потом в лесу раздаются семейные дуэты. Подолгу сидя возле облюбованного дупла, но поодаль друг от друга, обе птицы как бы наслаждаются пением в два голоса. «Кей-кей-кей...» — начинает одна, неподвижная, как кусочек отставшей от ствола коры. «Кей-кей-кей...» — в унисон ей вступает другая. Сдвоенность звука в середине песни неразличима, и кажется, что это одна вертишейка немного прибавила голоса силы, чтобы убрать монотонность, да тут же и выдохлась. Запевала действительно смолкает, а заканчивает песню вторая птица, и в однообразном повторе ощущается некоторая певучесть.

Вертишейка гнездится там, где есть муравьи и дуп-

ла. Сначала — муравьи, потому что вместо дупла годятся любые скворечники, а кое-где и норки в обрывчиках. Близости человека вертишейка не опасается. Собственно гнезда у этой птицы никогда не бывает, и только на дощатое дно широкого скворечника кладет она немного искрошенных гнилушек, чтобы не раскатывались из-под наседки яйца. На хороших, кормных местах самка откладывает до дюжины яиц — гладких, белых, просвечивающих, как жемчужины, с едва уловимой розовинкой. Так что полная кладка может быть равна по весу самке, и какую-то часть времени пара насиживает ее совместно. Наседка лежит на яйцах очень крепко, отпугивая возможного врага устрашающим шипением. А достигнутая в дупле врасплох она может представиться мертвой. Ее можно брать в руки, рассматривать, переворачивать, измерять, взвешивать, и она ничем не проявит признаков жизни: только что скончавшаяся, еще не окончившая птица. Но, уловив какой-то момент, «ожившая» вертишейка стремительно улетает.

Родители кормят птенцов с первого дня их жизни до вылета из дупла исключительно идеальным птичьим кормом — спелым муравьиным «яйцом» (коконами) всех местных видов лесных и нелесных муравьев. До вылупления птенцов у пары достаточно времени для розыска всех муравейников на

семейном участке, чтобы потом, когда потребуется много корма, не отвлекаться на дополнительные поиски. Стратегия сбора дани такова, что птицы никогда не опустошают муравейник целиком. После нескольких прилетов к одному летят к другому, потом — к третьему и так далее. И в тех урочищах, где вертишейки гнездятся из года в год, муравьев не становится меньше. А строгие законы территориальности не позволяют использовать даже очень богатые угодья двум, а тем более трем семьям.

На таком корме птенцы растут быстро и на четвертой неделе жизни становятся взрослыми. Поначалу они ведут себя тихо. Потом в момент прилета отца или матери к дуплу оттуда слышится какой-то неясный наждачный звук. Проходит еще несколько дней, и шипение сменяется слабым стрекотанием. Так рассерженный хомяк или крыса точат зубами. Когда же птенцы начинают выглядывать наружу, в лесное многозвучие вплетается негромкое верещание, которым они выражают голодное нетерпение. Соло оно звучит как кукольный колокольчик.

Чем ближе день вылета, тем чаще мирная жизнь в дупле сменяется потасовками между птенцами. Дерутся за место у входа, за порцию корма и просто так. Чем теснее дупло и больше выводок, тем чаще ссоры. И наконец птенцы начинают покидать гнездо. На это ухо-

дят два-три дня, последними вылетают самые маленькие. Ни отец, ни мать никогда не выманяют слетков, те обычно выскакивают и улетают в отсутствие родителей. Иногда птенец, помыкавшись под открытым небом, возвращается к дуплу. Если братья сыты, они принимают его как родного, голодные нападают как на врага. Причем на помощь сидящим в дупле может прийти другой птенец из покинувших дом.

Когда с кормом станет туго, когда зачатят холодные дожди и муравьи перестают поднимать коконы к поверхности, родители оставляют птенцов, не дожидаясь их нормального вылета. А те, посидев голодными, один за другим разлетаются кто куда, хотя не все даже летать могут. Однако никто из них от голода не погибает, потому что сразу попадает в муравьиную сверхдержаву. Перепархивая, перескакивая, находит слеток муравьиную тропу и, затаившись на ней, слышит бегущих мимо муравьев, тихонько вереща то ли от обиды, то ли от удовольствия. Смена корма и обстановки для него произошла мгновенно: вчера — мягкое, сытное «яйцо», сегодня — кислые, жесткие муравьи; вчера — безопасное, темное дупло, сегодня — весь лес твой, огромный и страшный. И как только покинут слетки дупло, так все вертишейки становятся безголосы и словно исчезают из леса.

---

Главный редактор И. К. ЛАГОВСКИЙ.

Редколлегия: Р. Н. АДЖУБЕЙ (зам. главного редактора), О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, В. Д. КАЛАШНИКОВ (зам. илл. отделом), Б. М. КЕДРОВ, 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 Б. Г. ДАШКОВ. Технический редактор Т. Я. Ковыниченкова.

Адрес редакции: 101877, ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 924-18-35, отдел писем и массовой работы — 924-52-09, зав. редакцией — 923-82-18.

© Издательство «Правда». «Наука и жизнь», 1985.

Сдано в набор 21.01.85. Подписано к печати 1.03.85. Т 07215. Формат 70×108/16. Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,70. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. гр.-отт. 18,20. Тираж 3 000 000 экз. (1-й завод: 1—1 850 000). Изд. № 835. Заказ № 119.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография имени В. И. Ленина издательства ЦК КПСС «Правда», 125865, ГСП, Москва, А-137, улица «Правды», 24.



Когда вертишейка хочет напугать, она топорщит перо на голове, вытягивает шею и крутит головой «по-змеиному».  
Вертишейка у гнезда.





**НАГРАДЫ ВЕЛИКОЙ  
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ**

(см. стр. 26, 38, 54, 108)

Медаль  
«За оборону Москвы»  
Медаль  
«За оборону Ленинграда»  
Медаль  
«За оборону Одессы»  
Медаль  
«За оборону Севастополя»  
Медаль  
«За оборону Сталинграда»  
Медаль  
«За оборону Киева»  
Медаль  
«За оборону Кавказа»  
Медаль  
«За оборону Советского  
Заполярья»

