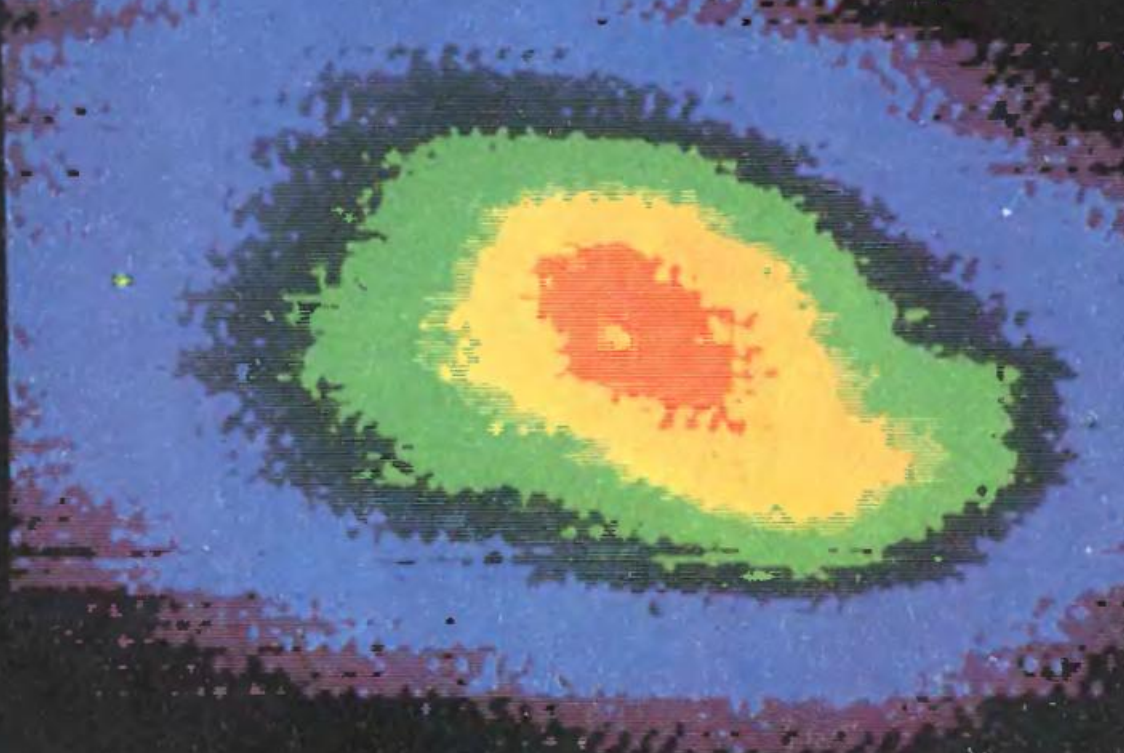


ВЕГА 1 ТВС

СССР
ВЕНГРИЯ
ФРАНЦИЯ
ЧССР

ОБРАБОТКА: ИКИ АН СССР

АППАРАТУРА: СВИТ



КАНАЛ:

DATA: 6-MAR-86

ВРЕМЯ:

КАДР:

ФИЛЬТР:

ЭКСП:

МО

ОКНО: X

Y

НАУКА И ЖИЗНЬ

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

ISSN 0028—1263

5

1986

● Интенсивная технология возделывания зерновых культур — путь к наиболее эффективному использованию плодородия почвы и генетического потенциала растений ● Субмикронная электроника: в основе — новейшие исследования физики поверхности твердых тел ● Извлечение различных металлов из нефти еще недавно считалось делом далекого будущего, однако уже сейчас создаются агрегаты, которые позволяют решить эту проблему ● Название болезни «простуда» — всего лишь дань предрассудку: она вызывается не переохлаждением, а особыми вирусами.



В н о м е р е:

В. ПАТОН, акад. — Наука и производство: соединение умножает силы	2
Ю. КОВЫРЯЛОВ, канд. техн. наук — Зерновому полю — интенсивную технологию	6
Н. КУДРЯШОВ — Брянские правила (В беседе принимают участие заместитель председателя исполкома Брянского горсовета народных депутатов И. ЖУЧЕНКОВ, главный архитектор Брянска Д. ЖУРАВЛЕВ, генеральный директор производственного объединения «Брянский машиностроительный завод» А. ЧЕБРИКОВ, делегат XXVII съезда КПСС доктор технических наук, ректор Брянского института транспортного машиностроения В. БУТЛАЕВ, профессор Брянского технологического института И. ЯНЕНКО, участник партизанского движения в годы Великой Отечественной войны М. ВОРОПАЙ, начальник управления лесного хозяйства облисполкома А. ПЕВНЕВ, главный инженер Брянского отделения Московской железной дороги Г. КАРПИКОВ)	14
Н. НАДИРОВ, акад. АН Казахской ССР — Металл из нефти	23
Заметки о советской науке и технике	28
С. ФЕДЧЕНКО — Наши помощники — «Луч» и «Крот»	33
С. ПАНКРАТОВ, канд. физ.-мат. наук, В. ПАНОВ, докт. физ.-мат. наук — Поверхности твердых тел	34
Новые книги	5, 12, 41
Бюро иностранной научно-технической информации	42
П. ПОПОВИЧ, летчик-космонавт СССР, В. ЖЕЛУДКОВ — Космосервис на орбите	46
Стройки пятилетки. Год 1986-й	51
В. БЕРДИКОВ, канд. географ. наук — Ледяное зодчество	52
Фотоблоннот	59
Г. ВЛИНОВ — Ступени падения	60
И. ДЬЯКОНОВ, докт. истор. наук — Откуда мы знаем, когда это было	66
А. КУЗЬМИН, канд. техн. наук, И. КУЛИКОВ, инж. — Стирка и глажение белья	75
Рефераты	76
Анастасия ЦВЕТАЕВА — Воспоминания о Павле Антоновской	78
И. КОНСТАНТИНОВ — Тушинские овцы	82
Ю. ПУХНАЧЕВ — Глагол времен, металла звон...	84
А. ГАНУЛИЧ, проф. — Валдайские колокольчики	88
Слоны Гангисала	90
О чем пишут научно-популярные журналы мира	92
Н. НИКОЛАЕВ, инж. — Простая иллюстрация	93
П. КОНОНКОВ, докт. с.-х. наук — Урожайные грядки	97
Лучшие научно-популярные книги года	99
Школа начинающего программиста (Занятие ведет канд. техн. наук А. ЦВЕТКОВ)	100
Кунсткамера	104

С. ГРОДЗЕНСКИЙ, мастер спорта — Дебют для романтиков	108
Обыкновенная простуда	108
Артур ХЕЙЛЛ — Сильнодействующее лекарство	112
А. ПОПОВ — Школа го	130
Маленькие хитрости	133

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

А. ШЛЯПНИКОВА, канд. с.-х. наук — Садовый участок на торфяниках (134); Ю. ФРОЛОВ — О златоглазие (136); Ю. АВЕРБАХ, международный гроссмейстер — Загадка утраченной книги (137).	
Психологический практикум	135
Для тех, кто вяжет	138
Из жизни терминов	140
Ответы и решения	141
В. ЯКОВЛЕВ, канд. мед. наук — Горчичники	142
Р. ХАНТОВ, докт. мед. наук — Парадоксы иммунитета	143
В. ФРИДКИН, докт. физ.-мат. наук — Дневник Дюна Рэндольфа Клея	144
Кроссворд с фрагментами	152

ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ

Диагностические игры (154); Почему «моржи» не мерзнут (155); И. ДЕМЧЕНКО — Диагноз перед взлетом (158); Утрян из морской воды (157).	
Л. СЕМАГО, канд. биолог. наук — Малый зук	150

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Один из многих сотен снимков кометы Галлея, переданных со станций «ВЕГА-1» и «ВЕГА-2». Снимок охватывает область протяженностью 25—30 км, яркость объекта отображена в условных цветах; область с наибольшим уровнем яркости показана красной, область с несколько более низкой яркостью — желтой и т. д. Реально изображение смотрится черно-белым, области, близкие к ядру, не имеют заметной цветовой окраски.

Внизу: Вертолеты регулярно доставляют необходимые грузы и пассажиров в любые уголки Тушетии. Фото И. Константинова (См. статью на стр. 82).

2-я стр. — Стройки XII пятилетки. Рис. Э. Смолина (См. статью на стр. 51).

3-я стр. — Малый зук. Фото Б. Нечаева.

4-я стр. — Иллюстрации к статье «Тушинские овцы». Фото И. Константинова. (См. статью на стр. 82).

НА ВКЛАДКАХ

1-я стр. — Сварка пластмасс. Рис. Ю. Чеснокова.

2—3-я стр. — Центральная часть Брянска. Рис. архитектора В. Ющюка (См. статью на стр. 14).

4-я стр. — Мотоблок «Луч». Рис. В. Васильева.

5-я стр. — Технология производства клеенки. Рис. Э. Смолина.

6—7-я стр. — Сканирующий туннельный микроскоп. Рис. О. Рево (См. статью на стр. 34).

8-я стр. — Иллюстрация к статье «Урожайные грядки». Рис. М. Аверьянова.



НАУКА И ЖИЗНЬ

№ 5

МАЙ

1986

Издается с октября 1934 года

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

НАУКА И ПРОИЗВОДСТВО: СОЕДИНЕНИЕ УМНОЖАЕТ СИЛЫ

На вопросы редакции отвечает делегат XXVII съезда, дважды Герой Социалистического Труда, президент Академии наук Украинской ССР Б. ПАТОН. Беседу ведет политический обозреватель Центрального телевидения Г. ПРЯХИН.

Борис Евгеньевич, хотелось бы, чтобы вы поделились своими размышлениями о съезде.

— Это был, вне сомнения, действительно исторического значения съезд нашей партии, съезд, который проходил в переломный момент. Суть этого перелома в том, что выдвинута совершенно новая стратегия нашей партии — стратегия ускорения экономического и социального развития. Собственно говоря, это ускорение — ключ к решению всех проблем, стоящих сейчас перед нашим обществом. В Политическом докладе Центрального Комитета КПСС с принципиальных позиций проанализированы направления перестройки и ключевые задачи ускорения. В этом документе также четко сформулирована советская концепция мирного будущего человечества. Красной нитью в Политическом докладе и докладе Об основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года проходила мысль, что добиться грандиозных сдвигов, которые партия планирует на двенадцатую пятилетку и затем на период до 2000 года, можно только на основе широкого внедрения достижений науки, научно-технического прогресса. Наука в полной мере должна реализовать себя как непосредственная производительная сила. Условия для этого в нашей стране есть.

Советская наука — общепризнанный лидер по многим направлениям естествознания, техники, обществоведения. Глубокая фундаментальность всегда была ее самой сильной стороной. Я убежден, что нужно и в дальнейшем добиваться опережающего развития фундаментальных исследований, ибо, только имея надежные результаты в области фундаментальной науки, можно действительно перейти к серьезным, результативным, плодотворным прикладным исследованиям и затем к опытно-конструкторским разработкам, к созданию тех технологий, которые могут и должны внести

революционные изменения (именно революционные!) в различных области народного хозяйства. Необходимо усилить ориентацию фундаментальных исследований на решение научно-технических проблем большого народнохозяйственного значения, получение крупных технологий, позволяющих всесторонне модернизировать производственные предприятия и целые отрасли нашей экономики.

Отсюда проистекает та простая истина, что нам нужно добиться ширококомасштабного внедрения достижений научно-технического прогресса, перейти к интенсивному развитию нашей науки. Понимаете, можно создать очень интересную, действительно, первоклассную технологию, но если она останется достоянием всего лишь одного какого-нибудь предприятия, то никакого существенного эффекта в масштабах страны она не даст. Нам необходимо в течение чрезвычайно короткого периода добиться коренного перелома в этом деле; решить задачу крупномасштабного внедрения достижений науки. Это задача задач.

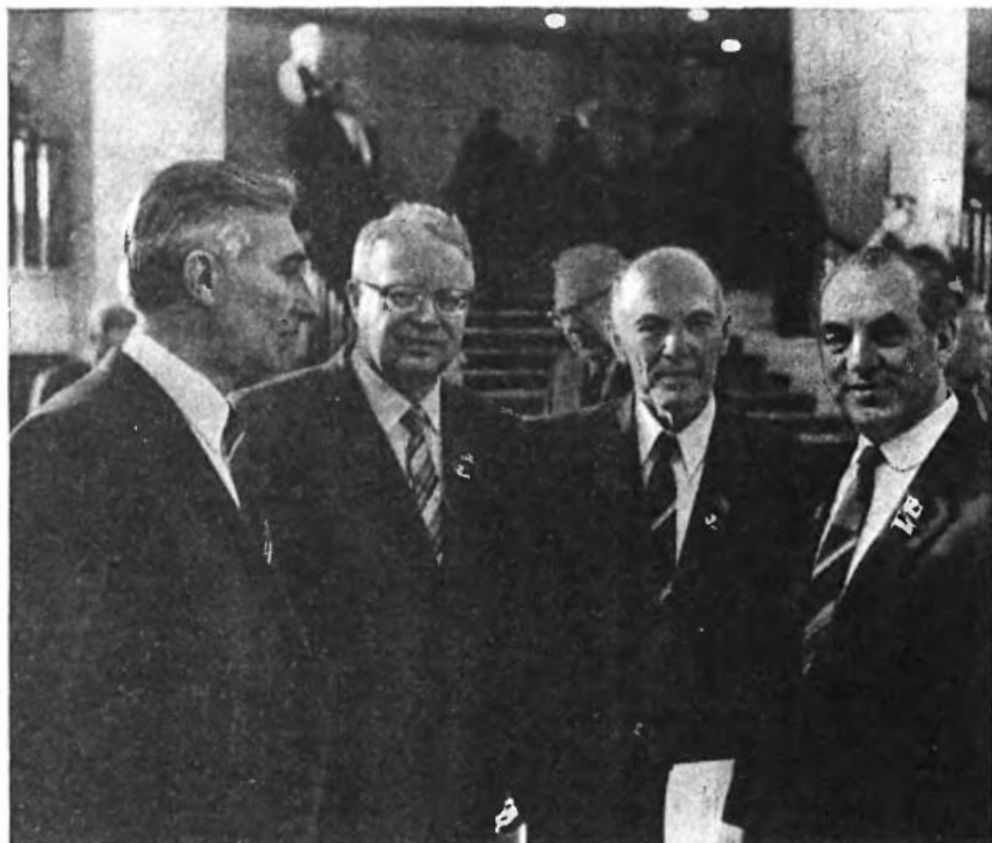
Сегодня Центральный Комитет партии, наше правительство ставят вопрос о создании новых форм объединения науки с производством. Одна из таких форм — межотраслевые научно-технические комплексы (МНТК), которые создаются на базе крупных институтов, имеющих действительно серьезные фундаментальные достижения и конкретные технологические разработки. Результаты их деятельности — внедрение, не замыкаясь в одной отрасли, в межотраслевом порядке.

Хотелось бы, чтобы вы остановились на рассмотрении межотраслевых научно-технических комплексов подробнее.

— Уже достаточно давно поняли, что без мощной, современной опытно-конструкторской производственной базы сегодня нельзя добиться хороших результатов. Причем, может быть, это звучит парадоксально, но прежде всего их нельзя добиться и в области фундаментальной науки. Почему? Для современных исследований необходимо иметь уникальные лабораторные установки, всевозможные стенды, материалы, реактивы и т. п., которые зачастую невозможно получить от промышленности или вы их получите в такие сроки, когда отпадет в том всякая надобность. А межотраслевой комплекс с мощной экспериментально-производственной и конструкторской базой даст возможность в кратчайшие сроки получить все это и решить своими силами задачу ускоренного развития фундаментальных исследований.



СТРАТЕГИЯ
УСКОРЕНИЯ



В то же время, скажем, с помощью той же базы можно создавать новые технологии, необходимое специализированное оборудование и заниматься тем, что сейчас называется человеческим фактором — подготовкой и переподготовкой кадров в промышленности, которые могли бы освоить эту новую технику и технологию. Судьба научно-технического прогресса во многом зависит от того, кто примет и понесет дальше эстафету научного поиска.

От ученых и производственников ныне требуется подлинная заинтересованность в нововведениях, умение и желание идти в ряде случаев на оправданный риск, не уклоняться от преодоления препятствий. Межотраслевые комплексы (МНТК), на наш взгляд, помогут нашей стране в текущей двенадцатой пятилетке, а затем и последующие десять лет — вплоть до 2000 года, выйти на передовые рубежи в мире по многим важным направлениям научно-технического прогресса. И, кроме того, они позволят преодолеть те ведомственные барьеры, которые, к сожалению, мешают ускорению научно-технического прогресса.

В рамках МНТК будут развиваться также инженерные центры, родившиеся в системе АН УССР несколько лет назад. Сейчас их уже девять. В состав каждого центра входят определенные отделы конструкторско-технологических бюро комплекса. Работают они в контакте с соответствующи-

Академик Борис Евгеньевич Патон (второй справа) среди делегатов съезда в перерыве между заседаниями.

ми научными подразделениями института. За каждым инженерным центром закреплены производственные мощности опытных производств или завода. Центры, принимая на себя всю работу по внедрению новшеств, позволяют ученым сконцентрировать свои усилия на дальнейшем развитии фундаментальных исследований, создании очередного нового научного «плацдарма», готовят условия для оперативного и масштабного переноса научно-технических новшеств в народное хозяйство.

Вы упомянули о ведомственности, межотраслевых барьерах, и в связи с этим вспоминается ваше выступление на съезде. Там вы говорили о проблемах фундаментальной науки, практических результатах сегодняшнего дня и немало внимания уделили трубам. Известно, что мы производим и потребляем стальных труб больше, чем многие другие страны, вместе взятые. Ведь если подходить с позиций ведомственных интересов, именно вы как ведущий специалист в стране в области сварки должны были ратовать за то, чтобы производилось как можно больше металлических, в том числе сварных, труб, чтобы эта отрасль про-

должна наращивать темпы роста. Между тем вы предложили новый подход к решению этой проблемы...

— Видите ли, трубы — исключительно важные изделия, которые применяются практически во всех отраслях нашего большого хозяйства — в машиностроении, сельском хозяйстве, строительстве и транспорте. И потребность в трубах с каждым годом растет интенсивно. Мы пошли по пути непрерывного увеличения производства металлических труб даже в тех случаях, когда можно со значительным большим эффектом применять неметаллические трубы. Приведу пример. Скажем, при строительстве магистральных газопроводов высокого давления, где необходима прочность и совершенно оправдано применение высокопрочных стальных труб большого диаметра. Но всевозможные распределительные газопроводы низкого давления — такие сооружают при газификации населенных пунктов, особенно в сельской местности, а также системы водоснабжения, полива и орошения — не обязательно прокладывать из стальных труб: при низком давлении не нужны ни толстые стенки, ни металл, из которого делаются трубы. Кроме того, поскольку газопроводы прокладываются в населенных пунктах, там трубы очень быстро корродируют и требуется дорогая изоляция, которая, кстати, не всегда бывает надежной. В то же время, как, скажем, пластмассовая труба, как показывает опыт, служит не менее 50—60 лет и совершенно не подвергается никаким процессам коррозии.

Несмотря на то что такие трубы дешевле, они еще и долговечнее стальных!

— Значительно долговечнее. Кроме того, мы не можем идти по пути непрерывного наращивания выпуска стали и стального проката — это неэффективный путь. Сегодня производство стальных труб в нашей стране составляет около 20 процентов от общего выпуска стального проката, причем дефицит труб нарастает.

К тому же процесс производства стальной трубы — от добычи руды и кончая изделием — чрезвычайно дорог, сложен. Поэтому в своем выступлении на съезде я и поставил вопрос о необходимости скорейшего внедрения неметаллических труб в тех случаях, когда это целесообразно. Хотя по меньшей мере до середины третьего тысячелетия пальму первенства, по-видимому, все же будет удерживать металл, он практически пока незаменим там, где приходится иметь дело с экстремальными условиями — огромными давлениями, очень низкими и высокими температурами, агрессивными средами, и все же надо идти по пути всемерной экономии металла и смелее внедрять пластмассы в производство.

Борис Евгеньевич, прокомментируйте, пожалуйста, проблему новых материалов в свете Основных направлений экономического и социального развития страны, принятых съездом.

— Эта проблема нашла достаточно обстоятельное отражение в данном документе, и сейчас дело за тем, чтобы быстрее достичь намеченных рубежей. Нужно значительно ускорить наращивание мощностей по производству неметаллических, прежде всего пластмассовых, труб, с тем чтобы процент замены стальных труб пластмассовыми к 2000 году был существенно больше того, который закладывается теперь в наши планы. Помните, что в Политическом докладе ЦК КПСС и в докладе Об Основных направлениях говорилось о том, что мы должны так планировать свою экономику, свое экономическое развитие, чтобы смотреть все время вперед и ни в коем случае не закладывать в своих планах отставание от того уровня, который сегодня достигнут, скажем, в развитых в промышленном отношении западных странах. Это в полной мере справедливо и в отношении производства. Я повторяю — у нас есть все необходимое сырье, материалы для производства неметаллических труб, и надо быстрее развивать их производство.

На каких направлениях, на ваш взгляд, должны сосредоточить внимание ученые Академии наук Украины, решая задачи, поставленные съездом!

— Сегодня отдается предпочтение приоритетным направлениям в развитии экономики, которые бы позволили, решив одну важную задачу, переходить дальше, к следующей, а не идти, как мы говорим, растопыренной пятерней, когда пытаются решить много задач одновременно и делают это медленно и без того экономического эффекта, который может дать приоритетное, ударное решение самых ключевых задач.

На нашу Академию возложено научное руководство одним из пяти приоритетных направлений Комплексной программы научно-технического прогресса стран — членов СЭВ до 2000 года — «Новые материалы и технологии их производства и обработки». С друзьями-коллегам из братских социалистических стран нам предстоит в короткий срок — всего за пятнадцать лет — решить такие задачи, которые позволят нашим странам выйти на передовые рубежи в мире по этому направлению.

Наша задача — создание новых материалов, технологии их производства и обработки. Речь идет о самых современных материалах — керамических, полупроводниковых и всевозможных синтетических, например о пластмассах с заранее заданными свойствами, а также о новых металлических материалах, в том числе аморфных, которые сегодня чрезвычайно нужны ряду отраслей техники. Задача эта очень сложная, трудная.

...И к тому же, как явствует из ваших слов, интернациональная. Вероятно, нелегко наладить дружную совместную работу ученых многих стран!

— Да, пожалуй. Хочу подчеркнуть, что у Академии наук Украины, в частности у институтов электросварки и проблем материаловедения, уже есть большой опыт научно-технического сотрудничества с учеными стран — членами СЭВ. Однако до недавнего времени он заключался в основном в проведении совместных разработок, и в некоторых случаях — во взаимной информации о результатах проведенных исследований. Сегодня этого недостаточно: у нас должны быть совместные лаборатории, совместные производства и главное — подлинно совместная творческая работа, причем она не должна заканчиваться подготовкой только каких-то документов, но обязательно превращаться в готовую продукцию, в организацию серийного производства этой продукции. Вот тогда можно считать, что мы решим те задачи, которые ставит партия в области социалистической интеграции в рамках стран — членов СЭВ по выходу на мировой уровень по всем приоритетным направлениям. Это и есть то основное, что нужно сделать по реализации Комплексной программы научно-технического прогресса.

Каково ваше представление о советском ученом наших дней, современного переломного периода. Каким этот специалист должен быть?

— Я думаю, что из тех задач, которые сформулированы XXVII съездом партии, совершенно очевидно, что советский ученый должен охватить весь широкий

комплекс вопросов, которые необходимы для развития собственно науки, прежде всего фундаментальных исследований, для умелого объединения фундаментальных исследований, ведущихся прежде всего в академических институтах, с исследованиями в вузах, с исследованиями в отраслевых научно-исследовательских институтах и в заводском секторе науки.

Такой ученый должен непрерывно искать, реализовать новые формы соединения науки с производством для того, чтобы в кратчайшие сроки результаты научных исследований становились достоянием промышленности. Ему нужно уметь работать в коллективе. Конечно, есть гениальные ученые-теоретики, которые работают и сегодня в одиночку, в тишине своих кабинетов, но вот в области экспериментальной науки и реализации фундаментальных исследований в прикладных разработках — здесь уже необходимы большие коллективы. Поэтому сегодня нужно научиться создавать такие коллективы и направлять их деятельность.

Возвращаясь к Комплексной программе научно-технического прогресса, я бы сказал, что сегодня работа над реализацией этой программы в дружестве с нашими коллегами из братских социалистических стран — это и партийный, и политический, и интернациональный долг ученого-коммуниста.

Ближайшее пополнение молодых ученых сегодня обучается в школах и в вузах. Нужно внимательно выявлять тех, кто имеет склонность к научной работе, правильно ориентировать и тщательно готовить к профессиональной деятельности в науке.

НОВЫЕ КНИГИ ПОЛИТИЗДАТ

Горбачев М. С. Политический доклад Центрального Комитета КПСС XXVII съезду Коммунистической партии Советского Союза, 25 февраля 1986 г. М. Политиздат, 1986, 127 с. 15 000 000 экз. 15 к.

Рыжков Н. И. Об основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года. Доклад XXVII съезду КПСС. 3 марта 1986 г. М. Политиздат, 1986, 64 с. 6 500 000 экз. 15 к.

Основные направления экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года. М. Политиздат, 1986, 95 с. 6 500 000 экз. 20 к.

Программа Коммунистической партии Советского Союза: Новая редакция. Принята XXVII съездом КПСС. М. Политиздат, 1986, 80 с. 5 000 000 экз. 15 к.

Устав Коммунистической партии Советского Союза. Утвержден XXVII съездом КПСС. М. Политиздат, 1986, 31 с. 5 000 000 экз. 5 к.

Резолюция XXVII съезда Коммунистической партии Советского Союза по Политическому докладу Центрального Комитета КПСС. Принята единогласно 1 марта 1986 года. Постановления XXVII съез-

да КПСС. Приняты единогласно 1 и 5 марта 1986 г. М. Политиздат, 1986, 32 с. 500 000 экз. 10 к.

Ускорение социально-экономического развития страны — задача всей партии, всего народа. Сборник документов и материалов. М. Политиздат, 1986, 320 с. 100 000 экз. 80 к.

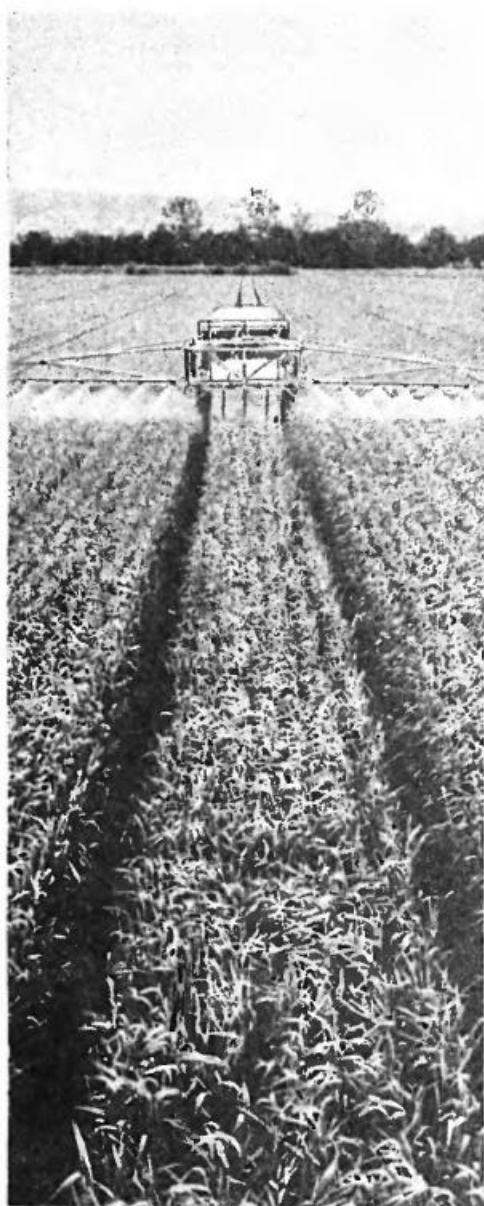
В сборник включены материалы пленумов ЦК КПСС, доклады, речи и выступления (полностью или в извлечениях) Генерального секретаря ЦК КПСС М. С. Горбачева, выдержки из опубликованных в печати информации «Б. Политбюро ЦК КПСС», постановления Центрального Комитета партии, а также совместные документы ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС. Все документы охватывают период с апреля по октябрь 1985 г. и расположены по соответствующим тематическим разделам.

Время больших дел. Актуальные проблемы социально-экономического развития. М. Политиздат, 1986, 416 с. 50 000 экз. 1 р. 10 к.

Сборник составлен по материалам, опубликованным в периодической печати, и посвящается актуальным проблемам ускорения социально-экономического развития страны, определенным в решениях апрельского и октябрьского (1985 г.) Пленумов ЦК КПСС, в предсъездовских документах партии.

ЗЕРНОВОМУ ПОЛЮ— ИНТЕНСИВНУЮ ТЕХНОЛОГИЮ

Заслуженный агроном РСФСР, кандидат сельскохозяйственных наук Ю. КОВЫРЯЛОВ.



Для эффективного использования плодородия почвы и генетического потенциала растений ученые разработали и предложили колхозам и совхозам интенсивные технологии выращивания озимых культур, яровой пшеницы, кукурузы, риса и проса. Интенсивная технология позволяет резко повысить степень использования биоклиматического потенциала для увеличения урожайности и повышения качества зерна.

Стратегия современного земледелия состоит не в расширении поля, а в улучшении его использования. Интенсификация земледелия — магистральный путь приумножения продовольственного фонда страны.

Характерная черта современного земледелия — переход к освоению прогрессивных технологий выращивания сельскохозяйственных культур.

Все более прочные позиции завоевывают интенсивные технологии. Еще три года назад объемы их внедрения на зерновом поле измерялись десятками тысяч гектаров, а под урожай нынешнего года — уже десятками миллионов гектаров. Возделыванию зерновых культур на основе интенсивных технологий в двенадцатой пятилетке придается приоритетное значение.

Интенсивные технологии: суть и слагаемые. Давайте бросим беглый взгляд на традиционную практику земледелия. Из чего она исходила? Прежде всего из погектарного принципа, то есть из того, что каждый гектар земли, независимо от его качества или, если можно так выразиться, от эксплуатационных свойств, должен нести равную нагрузку по производству продукции, давать равное, желательно предельно

Технологическая колея образуется двумя параллельно идущими незаезженными полосами. Они создаются для обеспечения высокого качества механизированных работ при уходе за посевами зерновых культур (внесение удобрений при подкормке, обработка пестицидами, ретардантами). По ней передвигаются, не повреждая посевов, все тракторные агрегаты, используемые на этих работах. Колея закладывается при посеве.

...Речь идет в первую очередь о повышении плодородия земли, создании условий устойчивого ведения сельского хозяйства. Ключ успеха, как показал опыт последних лет, — в широком применении интенсивных технологий. Они дают огромный эффект. Только в прошлом году их освоение позволило получить дополнительно 16 млн. тонн зерна, значительное количество другой продукции.

Из Политического доклада ЦК КПСС
XXVII съезду партии.

возможное в данных климатических условиях количество зерна. Одно поле отводится под чистый пар, на другом — вносятся удобрения, на третьем — применяются другие средства интенсификации, но во всех случаях спрос с земледельца один: получил ли он максимальную отдачу от каждого гектара пашни. Такой подход, конечно же, не позволяет получить максимального конечного экономического эффекта.

В самом названии новой технологии опорное слово «интенсивная» означает увеличение напряженности, что применительно к зерновому производству выражает комплексность и сосредоточение (концентрацию) факторов интенсификации. Если по классической технологии выращивание зерновых культур обеспечивается материально-техническими фондами, исходя из того, что есть в данном хозяйстве, то по интенсивной технологии — исходя из того, что надо, чтобы получить максимум продукции при минимальных затратах на единицу продукции.

Интенсивные технологии возделывания зерновых культур включают в себя комплексную концентрацию удобрений, пестицидов, регуляторов роста, новых технических средств и других производственных ресурсов, а также проведение мелиорации в тех случаях, когда это необходимо. Чтобы пояснить, о чем идет речь, обратимся к примеру.

В одном из подмосковных опытных хозяйств Всесоюзного научно-исследовательского института удобрений и агропочвоведения под озимые, посеянные по вико-овсяным смесям в качестве предшественника и на фоне известкования, было внесено в расчете на гектар по 330 килограммов в действующем веществе удобрений и получено по 45,6 центнера зерна пшеницы с гектара. Эти же удобрения с применением гербицидов (средств против сорняков) дали по 55,7, а то же, но с добавлением ретардантов против полегания (ТУР) — 61,8 центнера, а использование всего предыдущего плюс фунгициды (против грибковых болезней) — по 74,9 центнера с гектара.

Из приведенных выше цифр легко сделать вывод: достаточно в необходимом комплексе агротехнических мероприятий выпасть только одному звену, и все другие затраты — как предшествующие, так и будущие — в немалой степени обесцениваются, конечный результат оказывается много ниже, чем ожидалось.

Вот еще один пример. В опытно-производственном хозяйстве «Михайловское»

Московской области в прошлом году при полном соблюдении всех требований интенсивной технологии собрали урожай зерна озимой пшеницы по 55 центнеров с гектара. Соседнему полю также дали все что нужно, за исключением одного — не применили регулятор роста. В результате с каждого гектара недобрали по десять центнеров зерна.

Таким образом, сущность интенсивной технологии состоит в оптимизации условий выращивания зерновых культур на всех этапах их роста и развития. Эта технология предполагает:

- размещение посевов по лучшим предшественникам в системе севооборотов;
- известкование кислых и гипсование солонцовых почв;
- возделывание высокоурожайных сортов интенсивного типа, отзывчивых на высокий агрофон, устойчивых к полеганию, с отменным качеством зерна;
- оптимальное обеспечение растений элементами минерального питания с учетом их содержания в почве;
- дробное внесение азотных удобрений в период вегетации по данным диагностики почвы и растений;
- интегрированную систему защиты растений от вредителей, болезней и сорняков;
- регулирование роста растений ретардантами;
- высококачественное выполнение всех технологических приемов, направленных на защиту почв от эрозии, накопление влаги, создание благоприятных физических условий развития зерновых культур.

Характерная особенность интенсивных технологий — своевременное и высококачественное выполнение всех технологических операций, точное соблюдение норм, сроков и способов внесения минеральных удобрений и средств химической защиты растений. Это достигается за счет организации оперативного и биологического контроля за состоянием посевов, использования постоянной технологической колесницы, применения более совершенных машин и приспособлений и их тщательной регулировки.

Цель интенсивных технологий — устойчивое производство зерна высокой урожайности и повышение его мукомольных и хлебопекарных качеств.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО **Н о в ы е т е х н о л о г и и**

Растение — центральное звено интенсивных технологий. В производственной системе «почва — растение — химия — техника — технология — организация — урожай» растение — центральное, определяющее звено. Оно — биологическое средство производства.

Растение изменяется во времени — растет и развивается. Биологи выделили у озимой пшеницы 12 этапов развития. На каждом из них формируются органы, характерные для данного этапа. Назовем их: всходы, осеннее кущение, весеннее кущение, начало выхода в трубку, выход в трубку, стеблевание (две фазы), колошение, цветение, рост зерновки, налив зерна, полная спелость. В каждый из этих периодов растение предъявляет специфические

требования к комплексу внешних условий. Наиболее важное практическое значение имеет второй этап (кущение), на котором

Интенсивная технология строится на знании биологических особенностей растений, на регулировании процессов их роста и развития. Предпосевная обработка семян снижает поражение растений болезнями и повышает их зимостойкость и засухоустойчивость. С помощью технологической колес в вегетационный период проводится весенняя обработка посевов препаратами, регулирующими рост растений, обеспечивается сбалансированное питание растений, а также осуществляется система защитных мероприятий против болезней, вредителей и сорняков. Вегетационными дозированными азотными подкормками в зависимости от фаз развития растений управляется их развитие и формирование густоты продуктивных стеблей, число колосков в колосе, количество и масса зерновок. На схеме представлены основные агрохимические мероприятия управления урожаем при интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы.



ФАЗЫ РАЗВИТИЯ	ВСХОДЫ	КУЩЕНИЕ		ВЫХОД В ТРУБКУ (СТЕБЛЕВАНИЕ)				
		НАЧАЛО КУЩЕНИЯ, ПОЛНОЕ КУЩЕНИЕ	КОНЕЦ КУЩЕНИЯ	ПОЯВЛЕНИЕ ПЕРВОГО СТЕБЛЕВОГО УЗЛА	ПОЯВЛЕНИЕ ВТОРОГО СТЕБЛЕВОГО УЗЛА	НАБУХАНИЕ КОЛОСА В ПАЗУХЕ ЛИСТА		
СРЕДНЯЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ФАЗЫ (в днях)		10	15	13	17	6		
ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ	ПОЛЕВАЯ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН, ГУСТОТА СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ	СТЕПЕНЬ КУЩЕНИЯ		ЧИСЛО КОЛОСКОВ В КОЛОСЕ	ЧИСЛО ЦВЕТКОВ В КОЛОСКАХ			
ДРОБНОЕ ВНЕСЕНИЕ АЗОТА		35-30% НОРМЫ I		65-70% НОРМЫ I				
ОБРАБОТКА ПОСЕВОВ ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ		IIa				IIб		
ОБРАБОТКА ПОСЕВОВ ГЕРБИЦИДАМИ И РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА		IIIa		IIIб				

формируются узлы, междоузлия и листья— эти процессы определяют густоту посевов; четвертый и пятый этапы (трубкавание), когда формируются лопасти соцветий и колоски — закладывается продуктивность колоса; десятый этап (конец цветения — рост зерновки) определяет массу и размер зерновки, когда она достигает сортовой типичности.

Вот почему с точки зрения развития растения и формирования урожая интенсивная технология требует соблюдения трех принципов: «вовремя», «постоянно», «обоснованно».

Кратко расшифруем их. «Вовремя» — значит проводить подкормки и защитные мероприятия тогда, когда того требует растение, «постоянно» — то есть делать это

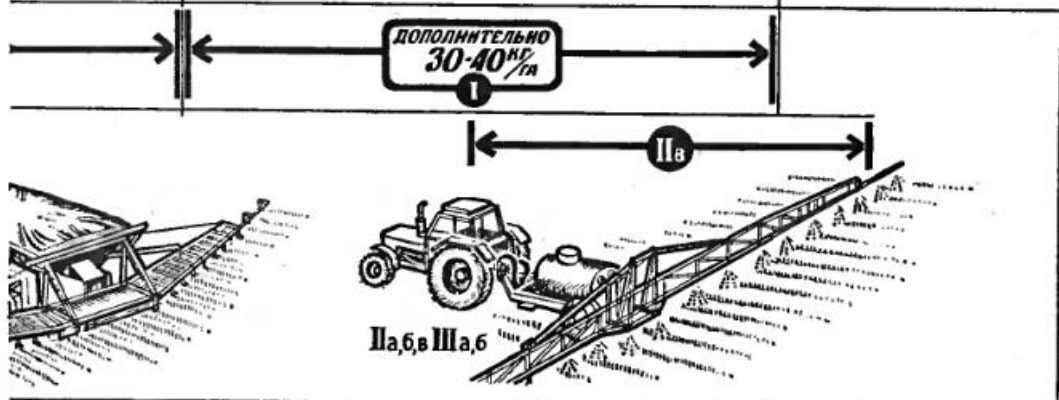
позапно в течение всего вегетационного периода; «обоснованно» — не сколько хочешь, столько внеси, а с учетом содержания элементов (азота в частности) в почве и растениях. Цель — получение запрограммированного урожая.

Зерновые культуры так сильно реагируют на азотное питание, что, используя подкормки, можно управлять развитием и формированием густоты стеблей и другими признаками урожайности. Азот участвует не только в образовании высокого урожая, но и в повышении качества зерна.

Без диагноза урожая не получишь... Но ведь растение не может сообщить человеку о своих потребностях: когда, какой и сколько ему нужно «еды», молчит оно об



ПЛАСТИНА ПОСЛЕДНЕГО ЛИСТА ВЫПРЯМЛЕНА	КОЛОШЕННЕ	ЦВЕТЕНИЕ	СОЗРЕВАНИЕ		
			МОЛОЧНАЯ СПЕЛОСТЬ ЗЕРНА	ВОСКОВАЯ СПЕЛОСТЬ	ПОЛНАЯ СПЕЛОСТЬ
10	6	5	12	23	8
ПЛОТНОСТЬ КОЛОСА, КОЛИЧЕСТВО ЗЕРЕН В КОЛОСЕ			ВЫПОЛНЕННОСТЬ ЗЕРНОВКИ, ВЕС КОЛОСА		



этом. А без постоянного непрерывного «диалога» хлебороба и растения устойчивого урожая не получить. Где же выход? И есть ли он вообще?

Да, выход есть. Ответы на вопросы, связанные с рациональным питанием растений, помогает дать агрохимическая служба. Ее работники проводят диагностику почвы, листьев и тканей растений. Не случайно же говорят, что без правильного диагноза болезнь не излечить. А применительно к зерновому полю перефразируем: «...урожая не получить». Важно помнить, что подкормки в фазе кущения и фазе выхода в трубку в основном способствуют накоплению урожая, а последующие подкормки работают на качество зерна, увеличивают содержание в нем клейковины и белка. Как показали опыты, решающий период, когда в колосе накапливается протеин, это пора перед цветением. Именно в такой момент и важно, если воспользоваться термином селекционеров, увеличить в растениях «резервуар протеина». Диагностику проводят три-четыре раза в сезон.

Проведение азотных подкормок в соответствии с потребностями растений на разных этапах их развития позволяет управлять урожаем, что представляет одно из отличий интенсивных технологий перед традиционными.

Сортовой потенциал. Второе непереносимое условие новой технологии состоит в выборе наиболее продуктивного сорта, со-

ответствующего местным условиям и отличающегося высокой отзывчивостью на удобрения в данных конкретных условиях. Академик П. П. Лукьяненко, испытав 30 сортов озимой пшеницы, установил, что они по-разному реагируют на одни и те же удобрения, причем колебания в прибавке урожайности зерна были от 6,3 до 23,6 центнера с гектара. Вместе с тем у каждого сорта есть своеобразный «потолок» восприятия удобрения. Земледелец, руководствуясь рекомендациями о применении удобрений только под данную культуру в целом, а не под определенный сорт, не получит должной отдачи.

Испытания, проведенные на полях Сибири, например, показали, что при прочих равных условиях разные сорта яровой пшеницы неодинаково реагируют на полную дозу минеральных удобрений. Инна-68 повышает урожайность зерна на 4,8, а Ролло — на 19 центнеров с гектара. У ячменя Ганна Лоосдорфская в благоприятные годы при подкормке питательными веществами продуктивность возрастала в 2—2,5 раза, у Южно-го — всего на 15 процентов. Значит, каждый сорт по-своему реагирует на одно и то же количество «пищи», и не учитывать это было бы грубейшей ошибкой.

Практика показала, что при прочих равных условиях освоение интенсивных технологий обеспечивает прирост урожайности зерновых на 30—50 процентов за счет новых интенсивных сортов, на 30—35 процентов за счет удобрений и на 25—30 процен-

С Л О В А Р И К

Паровое поле — поле севооборота, свободное от возделываемых сельскохозяйственных культур в течение определенного периода и поддерживаемое в чистом от сорняков состоянии.

Чистый пар — паровое поле, свободное от возделываемых сельскохозяйственных культур и обрабатываемое в течение вегетационного периода.

Черный пар — чистый пар, основная обработка которого проводится летом или осенью предшествующего парованию года.

Зерновка — название плода пшеницы, произошло от слова «зерно». Термин имеет свою историю. Вначале плод именовался орешком, затем зеринцей, а в 1828 г. известный ботаник, профессор Московского университета М. А. Максимович впервые употребил слово «зерновка» в книге «Основания ботаники».

Пестициды (от лат. *pestis* — зараза, *caedere* — убивать) — химические веще-

ства, применяемые для борьбы с вредными организмами (насекомыми, бактериями, грибами и т. п.). Известно около 70 производственных групп пестицидов.

Гербициды (лат. *herba* — трава) — химические вещества, применяемые для борьбы с сорняками. Необходимый элемент интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Фунгициды (лат. *fungus* — гриб) — химические препараты, подавляющие и уничтожающие развитие спор или мицелия грибов — возбудителей заболеваний сельскохозяйственных культур.

Инсектициды (лат. *Insectum* — насекомое) — собирательный термин, объединяющий химические и микробиологические препараты для борьбы с вредными насекомыми.

Ретарданты (лат. *retardatio* — замедление, *zaderyzka*) — химические вещества, обеспечивающие замедле-

ние роста растений в высоту, утолщение стенок стебля, мощное развитие корневой системы. Их применяют как средство борьбы с полеганием зерновых культур без нарушения нормальных сроков созревания. Они легкорастворимы в воде и свободно проникают в растения. Наличие у ретардантов органических катионов играет большую роль в процессах энергетического обмена клеток. Применяются также для обработки семян культурных растений.

Бурая ржавчина пшеницы образует на листьях красно-бурые сучки летних спор. Попадая на здоровые растения, споры прорастают и дают начало нового заражения. В течение лета образуется несколько поколений спор. Причиняемый ею суммарный вред от потери урожая и качества зерна значителен.

Желтая ржавчина поражает пшеницу, рожь, ячмень, появляясь на листьях, стеблях, чешуйках и на поверхности зерна в виде ярких желтых мелких подушечек летних спор, расположенных продольными рядами. Падение продуктивности заболевших растений очень велико.

тов за счет пестицидов и ретардантов. Поэтому подбор сортов и гибридов имеет первостепенное значение. Из сортов, получивших государственную оценку, колхозы и совхозы формируют свою сортовую структуру посевов, соответствующую конкретным условиям хозяйства.

Регуляторы роста — опора урожая. Агротехнические приемы интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы и ржи, а также нередко ярового ячменя предусматривают получение высоких урожаев за счет большой плотности продуктивных побегов (в пределе 550—650 штук на квадратном метре в зависимости от условий и сорта) и формирование мощного колоса массой не меньше 1,5 грамма. Правда, такие условия усиливают опасность полегания посевов. Потери урожая от этого достигают 30—50 процентов и больше, затраты труда и средств на уборку возрастают в 2—3 раза, а качество зерна резко снижается.

Надежный путь снижения потерь урожая — применение на посевах зерновых культур ретардантов — регуляторов роста: на посевах озимой пшеницы препарата ТУР (ССС — хлорхлорид) и на посевах озимой ржи — композана и его смеси с ТУРОм.

ТУР способствует образованию мощной, глубоко и густо пронизывающей почву корневой системы. А значит, помогает растениям лучше усваивать влагу с растворенными в ней питательными солями, ускоряет образование листьями хлорофилла.

В результате посевы пшеницы, обработанные ТУРОм, легче переносят засуху, лучше противостоят ржавчине и корневой гнили. Кроме того, препарат содействует утолщению стенок стебля, развывает его механические ткани; таким вредным насекомым, как пилильщик и гессенская муха, становится труднее лакомиться злаками. Но главная ценность препарата в том, что он сдерживает рост соломины. Она получается короче и, как только что было сказано, толще, а значит, ей по силам держать большую «груз» — полновесный колос.

Тактика защиты растений. У интенсивного зернового поля есть своя «ахиллесова пята»: повышенная беззащитность перед нашествием многочисленных врагов урожая. Кто только не нападает на него!

Защита растений многогранна и многофакторна. Особое значение имеет протравливание семян перед посевом, предохраняющее их от заболеланий головней и корневых гнилей. В период появления всходов — осеннего кушения — важно вести борьбу с мышевидными грызунами, хлебной жужелицей, пьявицей и другими, а также применять гербициды — средство против сорняков. С начала весеннего кушения и до конца цветения проводятся обработки посевов против бурой ржавчины, мучнистой росы и корневых гнилей. В фазе стеблевания и в конце цветения необходима борьба с вредной черепашкой, злостными тлями, шведской и гессенской мухами, трипсами; в период молочной спелости

Мучнистая роса — одна из болезней злаков, появляющаяся наиболее часто и имеющая большое географическое распространение. Поражение начинается на самых нижних частях растения и переходит к верхним листьям. Раннее заболелание ведет к потере листьев, развитию побегов и корней ухудшается. Растение легче повреждается при зимовке. При сильном заболелании наступает задержка развития колосов и пустоколосость.

Снежная плесень является одной из наиболее частых причин повреждений растений при зимовке. Первые повреждения можно заметить уже осенью. Посевы дают изреженные всходы. Болезнь, однако, лучше всего заметна весной непосредственно после таяния снега. Пятнами выглядят отмершие, плотно прилегающие к почве растения, покрытые беловато-розовым налетом плесени. Изреженные посевы чаще всего даже при кушении весной не дают необходимого числа колосов. За счет недоразвившихся растений имеют место потери качества зерна и количества урожая.

Хлебная жужелица — блестяще-черный крепкий жук длиной 14—16 мм.

Взрослые насекомые, появляющиеся в июне, вылетают на колосья и питаются цветками, позднее — зернами в стадии молочной спелости. Самки кладут в августе яйца в ходы в почве. Вылупившиеся личинки разлезаются в разные стороны и углубляют для себя в почве ходы. Ночью повреждают листья всходов, которые не обгрызают, а только жуют и высасывают из них соки. Это продолжается вплоть до наступления морозов. После зимовки личинки снова повреждают листья прежним способом.

Пьявица имеет длину тела взрослого насекомого 4—4,8 мм. Личинки и жуки повреждают листья всех зерновых культур.

Гессенская муха. Величина взрослых насекомых составляет 3—4 мм. Самки кладут в мае яйца на листья пшеницы и ячменя. Вылупившиеся личинки залезают во влагалища листьев и размещаются над узлами, где сосут соки. В результате стебель засыхает и часто ломается или гниет. Окукливание происходит в поврежденном растении.

Шведская муха. Взрослое насекомое имеет величину тела 1,5—2 мм. Самки кладут яйца на молодые расте-

ния зерновых культур. Молодые личинки вылезают во влагалища листьев и проникают вплоть до сердечка, где питаются на верхушечной почке. Верхушечная почка и наиболее молодые листья отмирают. Личинки летнего поколения развиваются на молодых колосках, на основаниях цветков, позднее также и на развивающихся зерновках.

Вредная черепашка — клоп величиной 11—13 мм. Личинки и взрослые насекомые сосут листья, колосья и молодые зерновки.

Хлебный жук-кузьма — длина тела 13—15 мм, длина взрослых личинок доходит до 35 мм. Личинки вредят объеданием корней злаковых культур, жуки выедают зерна в стадии молочной спелости.

Пшеничный трипс — длина тела 1,5 мм, необычайно распространен на посевах пшеницы. Взрослые насекомые покидают обычно в мае почву, в которой зимовали, и достигают максимального распространения в июне. Личинки единственного поколения развиваются во влагалищах листьев, но главным образом в колосках. Сосут цветки или созревающие зерновки.

лости — обработка против личинок черепашки и хлебных жуков и т. д. Порой до половины урожая уносят эти в полном смысле слова нахлебники.

Ныне вопрос стоит так: никакие дополнительные вложения в зерновое производство, никакие шаги по пути дальнейшей интенсификации не будут рентабельными, если не предпринять столь же интенсивных мер защиты посевов. Вдумайтесь в эти цифры: из вносимых удобрений сорные растения усваивают фосфора на 65 и азота — на 27 процентов больше, чем яровая пшеница. Формирование одной тонны сухого вещества сорняков равнозначно недобору от 6 до 11 тонн зерна пшеницы с гектара в зависимости от зоны.

Важный элемент интенсивной технологии — интегрированная система защиты растений от болезней, вредителей и сорняков, которая означает суммирование агротехнических, химических и биологических средств и методов борьбы на разных этапах развития растений. Выбор препарата зависит от того, какой «букет» заболеваний и состав вредителей угрожает посевам. Выгоднее всего, когда одним опрыскиванием уничтожается несколько видов опасных заболеваний и вредителей.

Установленные сроки применения химических средств нарушать ни в коем случае нельзя: они строго приурочены к определенной фазе развития растений и к уязвимой стадии развития у возбудителей болезней. Задержка, равно как и ненужная поспешность могут привести к «холостому выстрелу»: средства будут истрочены, а инфекция останется. Современные интенсивные системы получения высоких и устойчивых урожаев зерновых культур, как правило, предусматривают сочетание трех обязательных элементов агротехники: обоснованных высоких доз азотных удобрений, регуляторов роста и фунгицидов. Подбор оптимальной комбинации этих составляющих позволяет избежать отрицательных эффектов от каждого из этих факторов в отдельности.

«Арифметика» технологической колес. Для обеспечения сбалансированного питания растений и комплекса мер, направленных на их защиту, осенью проводят две, а весной и летом еще несколько обработок посевов. Кроме того, проводится обработка препаратами, регулируемыми ростом растений, три—пять обработок азот-

ными удобрениями. Без этого нет интенсивной технологии. Сколько агроприемов, столько проходов тракторных агрегатов по полю. Выполнение агротехнических мероприятий в подросших посевах вызывает различные проблемы: затруднена ориентация механизаторов при соблюдении расстояния между отдельными проходами тракторных агрегатов. Когда они делаются широкозахватными машинами, допускаются большие отклонения из-за невозможности использования маркеров. Неравномерность внесения удобрений, гербицидов и фунгицидов значительно снижает урожайность; немалые потери урожая допускаются из-за уплотнения посевов колесами тракторов и сельскохозяйственных машин. При уплотнении почвы только однократным проходом тракторов отмечено резкое — в 1,5—2 раза — снижение продуктивной кустистости, длины стебля, колоса и числа зерен в нем. Только из-за переуплотнения почвы, по мнению вице-президента ВАСХНИЛ В. А. Кубышева, урожайность зерновых культур снижается на 20 процентов. По данным исследований ряда институтов, по той же причине бесполезно расходуется до 40 процентов минеральных удобрений и 18 процентов горючего.

Вот почему в наши дни по зерновым полям прокладывают так называемые технологические колес — непрерывный элемент возделывания культур по интенсивной технологии. Колес закладывается при посеве.

Представьте себе ухоженный хлебный массив, в который через каждые 10,8 метра аккуратно врезана незасеянная колес-двухследка шириной 1,8 метра. Очень непривычная деталь для культурной нивы. Но такая колес позволяет трактору с машинами проходить по уже засеянному полю столько раз, сколько нужно для растений. Кроме того, незасеянная колес предотвращает чрезмерную или недостаточную дозировку удобрений и средств защиты растений из-за перекрытий или пропусков, то есть создает условия для более равномерного питания и созревания зерновых культур, создает возможность управления урожаем.

Интенсивная технология поставила агронома, сельского механизатора, по сути, в одинаковые условия с инженером, заводским рабочим. Она позволяет программировать урожай. Но для этого — еще и еще раз повторять — необходимо выдерживать все без исключения технологические пара-

Н О В Ы Е К Н И Г И ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

Будущее науки. Международный ежегодник. Выпуск 18. М. Знание, 1985. 272 с. 85 000 экз. 80 к.

На страницах сборника нашли отражение многие проблемы современной медицины, биологии, энергетике. Выпуск знакомит также с прогнозированием социальных последствий НТР, с путями робототехники и гибких автоматизированных производств, с перспективами раскрытия внутренней структуры кварков — мельчайших кирпичиков материи, с но-

выми гипотезами о происхождении вселенных, с некоторыми загадками археологии.

Нейбургер М. и другие. Познание окружающей нас атмосферы. Пер. с англ. М. Знание, 1985. 224 с., илл. 15 000 экз. 70 к.

Книгу известного американского метеоролога и его коллег можно назвать «Популярной метеорологией». Авторы рассказывают о составе и строении атмосферы, поступлении энергии за счет солнечной радиации, процессах облакообразования, атмосферных движениях, методах прогнозирования погоды.

метры с учетом требований растений. Технологическая колей позволяет осуществлять эту программу в установленные сроки, необходимого качества и выдержки дозировки.

Возникает вопрос об экономической целесообразности внедрения весьма ресурсоемкой интенсивной технологии. Практика свидетельствует, что в 1985 году благодаря применению этой технологии почти на 17 миллионах гектаров колхозы и совхозы собрали дополнительно свыше 10 миллионов тонн высококачественного зерна, с ливой окупили все производственные затраты. В этом году намечено расширить интенсивные посевы зерновых культур до 31, а в последующие годы занять ими не менее 60 миллионов гектаров.

Скажу и о том, что на нынешнем этапе интенсификации производства и научно-технического прогресса в земледелии уже недостаточно только точно и легко соблюдать технологии. Требуется и мастерство в уходе за растениями, причем мастерство не вообще, а в зависимости от их требований в отдельных фазах развития, умение не только больше давать, но и больше взять от растений — получить от них возможный максимум продукции без лишних расходов. Дело сводится не только к сортам, технике и химическим средствам, но и к организации работ, к знанию, умению и психологической подготовке специалистов и механизаторов.

Для работы по интенсивной технологии нужны люди, способные решительно перебороть старые привычки. Возьмем агронома: он должен в совершенстве, на гораздо более высоком уровне освоить язык, которым надо «разговаривать» с почвой и растением. Состояние почвы, в частности, надо знать повседневно: вчерашняя информация может подвести. Мы часто говорим: «Рабочее место агронома — в поле». Значение этого правила теперь возрастает многократно. Но как никогда справедливы слова: «Рабочее место агронома — в лаборатории». Судить о земле и о требованиях растений на глазок — значит работать наобум.

Интенсивным технологиям на зерновом поле нужна такая же технологическая дисциплина, как, например, при варке стали и чугуна: немного ошибся, и будет другое качество металла.

Интенсификация зернового производства — это высшая ступень организации земледелия. Она предусматривает множество технологических операций, ранее не применявшихся. Поэтому очень важно быстрее обучить кадры новым методам на зерновом поле.

Языком экономики. Как уже отмечалось, цель интенсивных технологий выращивания зерновых культур определяется ускорением темпов производства зерна пшеницы с его высокими мукомольными и хлебопекарными качествами, обеспечением устойчивой рентабельности зернового хозяйства.

Вот почему нередко возникает вопрос: подтвердились ли расчеты ученых и прак-

тиков, можем ли мы делать ставку на новую технологию в будущем?

Ответ дают данные ЦСУ СССР. В 1985 году в колхозах и совхозах Российской Федерации прибавка урожая зерна за счет возделывания озимых культур по интенсивным технологиям составила 9—12 центнеров с гектара, а на Украине — 10,3—16 центнеров по сравнению с посевами традиционной технологии. Яровая пшеница, возделываемая по интенсивной технологии на площади 10,2 миллиона гектаров, дала прирост урожайности на 4—6 центнеров. К этому следует добавить, что качество зерна, выращенного на интенсивных полях, значительно выше.

Совершенствование агротехники всегда требовало увеличения производственных затрат в расчете на гектар посева (да и пашни тоже). А каждый агроприем имеет двустороннее значение: с одной стороны — он фактор урожайности, а с другой — носитель затрат. Нельзя обеспечить прироста продуктивности пашни, не вкладывая в нее дополнительных средств. На этом стоит и интенсивная технология!

Только два примера. В колхозе имени Чапаева Добринского района Липецкой области, пионере эффективного освоения новой технологии, в 1983 году интенсивные посевы дали по 51, в 1984 году — по 42,5 и в 1985 году — по 54,4 центнера зерна с гектара. Прибавка по сравнению с посевами по традиционной технологии составила от 14 до 25 центнеров. На каждый же рубль производственных затрат было соответственно получено 1 рубль 46 копеек, 1 рубль 52 копейки и 1 рубль 62 копейки прибыли.

В Омской области в 1985 году дополнительные затраты на один гектар интенсивных посевов яровой пшеницы составили 21 рубль, а стоимость дополнительно полученного зерна — 76 рублей 48 копеек, или на один рубль затрат получено дополнительной продукции на сумму 3 рубля 64 копейки.

Массовый опыт показывает, что при интенсивной технологии не только обеспечивается увеличение валовых сборов зерна, но и удешевляется его производство.

ЛИТЕРАТУРА

Агрономическая тетрадь по возделыванию озимых зерновых культур и яровой пшеницы по интенсивным технологиям. М. Россельхозиздат, 1985.

Гринченко А. Л. Применение ретардантов в растениеводстве. М. ВНИИТИ, 1983.

Державин Л. М., Литван Ш. И. Особенности минерального питания и применения удобрений. — «Зерновое хозяйство», № 2, 1985.

Дроздов В. Н., Кузнецов Ю. И. Особенности механизации при возделывании озимых. — «Зерновое хозяйство», № 12, 1985.

Ковырялов Ю. П. Интенсивные технологические системы выращивания зерновых. — «Зерновое хозяйство», № 10, 1985.

Ковырялов Ю. П. Интенсивные технологии: вопросы и ответы. — «Зерновое хозяйство», № 12, 1985.

Фадеев Ю. Н., Новожилов К. В. Современные принципы интегрированной защиты. «Защита растений», № 11, 1985.



БРЯНСКИЕ ПРАВИЛА

Специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь» Н. КУДРЯШОВ.

КАК ВОИН — ЛЕС

Только что поезд окружали сосны, одна к одной: зеленые вершины в облаках, стволы, как колонны. Только что было берендеево царство: земля в рыжих иголках, глухой полумрак над ней. И тут же вокзал с обычной суетой, шум большого города.

Но лес не расстался с Брянском. Шеренга деревьев провожала от вокзала до центра и там сплеталась с зеленой первоизданной пущей, заполнившей до краев знаменитые овраги-каньоны Верхний и Нижний Судок.

На улицах лес становился приглаженным, причесанным и все же нетнет да и напоминал о своем первоизданстве буйной кущей, раскидистыми ветвями, матерыми стволами.

М. ВОРОПАЙ, участник партизанского движения в Великой Отечественной войне. Брянский лес — это не только естественное географическое понятие, не просто крупный природный очаг в европейской части страны. Едва ли найдется другой лесной массив, пользующийся такой же известностью и любовью советского народа, как брянский лес. Он помогал защищать Родину во все времена. Издавна в его чащобах русские люди били захватчиков, зарившихся на наши земли.

Лето 1941 года, враг приблизился к брянской земле. Началась подготовка к всенародной борьбе против фашистских оккупантов. (Я тогда работал заместителем председателя райисполкома в Навле — в 40 километрах от Брянска.) Никто не задавал вопроса, где вести эту подготовку. Конечно, в лесу — это для всех было само собой разумеющимся: лес приветит, поддержит, защитит. В чаще были вырыты землянки, заготовлены одежда, продукты. 6 октября 1941 года ушел в лес пер-

● ГОРОДА И ГОДЫ

В день освобождения Брянска — 17 сентября — десятки тысяч жителей приходят на площадь Партизан, чтобы почтить память погибших, возложить цветы и венки и подножью памятника, воздвигнутого в честь подвига воинов и партизан. Памятник состоит из трех скульптурных групп. В центре — 17-метровый пилон и фигура коммуниста-комиссара, слева — скульптурная группа воинов Советской Армии, справа — группа народных мстителей. У памятника звучит реквием Дмитрия Кабалева.

В прошлом году, когда отмечалось 1000-летие Брянска, в центре города на улице Калнина был открыт большой светомузыкальный фонтан. Архитектор Южук В. Д., скульптор Комаров А. М.



вый отряд, в котором был и я. Не случайно этот отряд возглавил директор лесхоза.

Начал борьбу один отряд, а к марту 1942 года в границах Навлинского района их было создано уже 13. Координировали действия отрядов работники райкома партии, ушедшие в подполье.

В августе 1942 года в брянских лесах состоялась партизанская конференция. Затем группу брянских партизан, в том числе и меня, перебросили через линию фронта. Спустя некоторое время нас приняли в Ставке Верховного Главнокомандующего. Состоялся обстоятельный разговор о целях и дальнейших задачах партизанской борьбы. Мне запомнился ответ Верховного Главнокомандующего на один из вопросов по поводу второго фронта: «Сегодня второй фронт — это партизанская борьба».

К лету 1942 года Навлинский район превратился в грозную лесную крепость. Гитлеровцы поборовали ее штурмовать. Партизаны в обороне несли тяжелые потери, но противник не смог добиться своей стратегической цели.

Фашистский генерал-лейтенант Борнеманн в своем донесении признавался: «На протяжении прошедших полутора лет было предпринято несколько попыток со стороны наших войск уничтожить партизан. Экспедиции доходили до центральной части действия банд, но потом в течение 24—48 часов бывали отброшены обратно и никогда не приносили успеха, а только потери.

Партизаны занимают огромное пространство за спиной второй танковой армии. Все это составляет большую опасность...»

Да, действительно брянские леса представляли для оккупантов большую опасность. С августа 1941 по октябрь 1943 года партизаны уничтожили более 100 тысяч гитлеровцев, пустили под откос почти 1000 эшелонов и 7 бронепоездов, уничтожили 120 самолетов, 193 танка, 58 броневых машин, 185 орудий.

В послевоенных мемуарах гитлеровских военачальников мелькают высказывания о том, что советские воины, партизаны были, дескать, очень близки к природе, и это им очень помогало воевать. Что же, с подобным суждением можно согласиться. Мы всегда любили свой лес, и он относился к нам приветливо и дружелюбно.

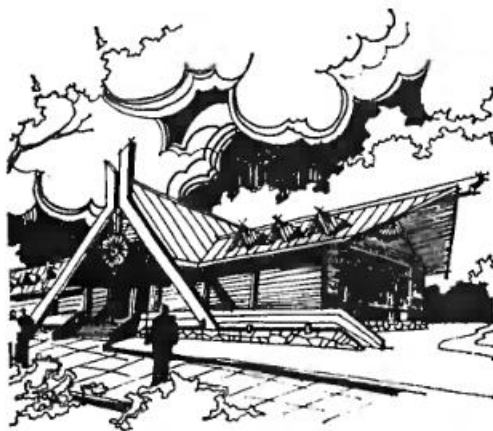
Что же касается захватчиков, то на сей счет хорошо сказал 19 сентября 1943 года на параде брянских партизан командир соединений народных мстителей генерал-майор А. П. Горшков: «Враг думал, что брянские леса станут достоянием немецких баронов. Он думал, что наши крестьяне станут батраками в имениях новоявленных помещиков... Но враг просчитался. Не только люди русские, но сама природа русская не приняла окаянного фашиста. Вместе с людьми боролись против захватчиков и старые рощи, и глубокие реки, и чаруса на болотах и морозы русской зимы...»

Главный архитектор Брянска Д. ЖУРАВЛЕВ. Брянск на протяжении своей тысячелетней истории сосуществует со своим другом — лесом. До сих пор крупные зеленые массивы вклиниваются в городскую черту по пойменным территориям вдоль Десны, Снежати и Болвы.

Конечно, зеленые поймы разобщают город на части и тем самым вызывают определенные неудобства. Но куда как значительней их польза. Обширные зеленые пространства пойм, примыкающие к лесным угодьям, — своеобразные легкие города. И хотя Брянск насыщен предприятиями, в том числе не совсем благоприятными в экологическом отношении, мы, горожане, дышим легко и свободно. Воздушный бассейн города чист.

Дело в том, что поймы, словно мощные вентиляционные трубы, всасывают воздух с вредными выбросами и гонят его в глубь лесных массивов до полной очистки. Идея — оставить поймы в неприкосновенности, сделать их легкими города была обоснована в первом генеральном плане развития Брянска. Время показало дальновидность этого решения.

Будущее поймы — водный спорт. Сама природа позаботилась об этом, создав обширные открытые и удобные водоемы в



черте города. Правда, они нуждаются в благоустройстве. Пока в этом отношении сделано немного. Но есть все возможности соорудить гребной канал, оборудовать водный стадион. Причем это не связано с крупными затратами.

И. ЖУЧЕНКОВ, первый заместитель председателя Брянского горисполкома. Леса вокруг Брянска, насколько хватает сил, помогают рекам: не пересыхает Болва и Снежать, остается полноводной Десна. Тем не менее Брянский обком партии совместно с Географическим обществом СССР создали постоянно действующий комитет по проблемам бассейна Десны. Составлен и генеральный план комплексной охраны и восстановления реки.

Нужда в таких мерах огромна. Достаточно сказать, что многомиллионный Киев пьет деснянскую воду. А недавно и Брянск отправился за водой на Десну. До прошлого года город поили сотни артезианских скважин. Но потребности Брянска выросли до 170—180 тысяч кубометров в год. Запасы же артезианских скважин чуть выше 100 тысяч кубометров. Пришлось соорудить устройства для забора воды из Десны и ее очистки, в том числе более чем 14-километровый водовод (правда, с большим опозданием).

Но очень быстро выяснилось, что одной нитки водовода недостаточно для Брянска, к тому же трубопровод работал плохо, возникало много разрывов в железобетонных секциях — без воды оставались целые микрорайоны. Поэтому решено построить второй водовод, который добавит к прежним 90 тысячам еще 120 тысяч кубометров воды в сутки.

Большое облегчение рекам принесло и то, что сегодня все городские стоки принимаются одним крупным очистным комплексом. Создана единая канализационная сеть. Можете себе представить, какая это была колоссальная работа, если в длину город протянулся на 36 километров.

А. ПЕВНЕВ, начальник управления лесного хозяйства облисполкома. Живописный зеленый пояс площадью 80 тысяч гектаров окружает Брянск — 0,17 гектара на одного жителя. В погожие дни свыше 100 тысяч

в Брянске создается Дом природы. Это будет своеобразный центр пропаганды брянского леса и его охраны. В деревянном одноэтажном здании (размеры 37 на 12 метров) оборудуют два зала. В первом разместятся пять диорам, рассказывающих о брянском лесу, его животном и растительном мире. Второй зал предназначен для экологической пропаганды, показа фильмов, слайдов. Посетители, побывав в Доме природы, могут осмотреть расположенный поблизости дендрологический парк Брянского технологического института.

человек отправляются за город. Такая значительная нагрузка может нанести ущерб зеленой зоне. Поэтому работники лесного хозяйства регулируют, направляют, рассредоточивают людские потоки, устраивая площадки отдыха, беседки, переходы через реки и ручьи, автостоянки. Даже иной раз приходится заменять лесные породы. Вблизи города культивируем тополь, дуб, березу и другие деревья, которые выдерживают интенсивную «человеческую» нагрузку.

Испокон веков те, кто жил на брянской земле, относились к лесу, как к самому близкому другу, как крестьяне — к земле. С подобным отношением можно сравнить помощь нам со стороны горожан в весеннюю пору, когда леса особенно нуждаются в чистоте. Люди собирают и жгут хворост, гнилье, мусор, прокладывают дороги, оборудуют места отдыха, заготавливают дрова. Только за последние два года в пригородной зеленой зоне свыше 9 тысяч человек — представители 170 городских предприятий и организаций благоустроили подобным образом около 15 тысяч гектаров.

Есть у Брянска своя, лесная память о войне — единственный в своем роде мемориал «Партизанская поляна». Сюда на заранее условленное место в сентябре 1941 года шли потайными тропами бесстрашные люди, чтобы, собравшись на укромной поляне у тихого озера, призвать народ к партизанской войне в родном лесу.

Сегодня здесь Вечный огонь, обелиск, музей... А вокруг тот же вечный брянский лес, уже забывший о зиме, вовсю по-летнему зеленый.

ДУША ГОРОДА

Над кручей памятник — белые стены-пилоны, прорезанные арками — как мотив древних брянских строений. Над стенами-пилонами женская фигура из бронзы.

Под кручей — завод. Приземистые корпуса давней постройки грохочут каждый на свой лад. Темная Десна ловит заводские сполохи. Корпуса уходят влево за горизонт под голубые быстрые облака.

Впереди за оврагом — продолжение города: кирпичные особняки с фронтонами и колоннами, бетонные корпуса с огромными стеклянными

Здание новой гостиницы «Брянск», построенной в исторической части города.

проемами или бревенчатые дома с резными наличниками на окнах.

А здесь на краю кручи только высокие белые арки, где давным-давно — тысячу лет назад забилося сердце Брянска.

И. ЯНЕНКО, профессор Брянского технологического института. В былые времена на берегах Десны сложилось созвездие знаменитых русских средневековых городов: Вщиж, Брянск, Трубчевск, Новгород-Северский, Чернигов. Брянск в этом списке был чуть ли не самым младшим по возрасту. Ведь долгое время считали, что он основан в 1146 году (по первому упоминанию в летописях).

В наши дни, когда развернулись планомерные археологические исследования между Брянском и бывшей Бежицей в районе Чашина кургана, обнаружено множество предметов, отнесенных специалистами к концу X века. В итоге группа авторитетных ученых Института археологии АН СССР во главе с академиком А. Рыбаковым сделала заключение: Брянск возник в середине 80-х годов X века.

Существует косвенное подтверждение этой даты — дошедший до нас через тысячелетие приказ киевского князя ставить на Десне города-крепости. Те, кому это было поручено, не могли оставить без внимания высокий и крутой берег с глубокими оврагами в окружении лесных дебрей. Подобные природные условия подсказывали — именно здесь надо возвести крепость. Тем более что неподалеку удобный транспортный перекресток — в Десну подряд впадают две реки, сама же Десна ведет к Днепру, а значит, отсюда можно отправиться на северо-запад — к Смоленску и на юго-запад — к Киеву.

Д. ЖУРАВЛЕВ. Несмотря на то, что через Брянск прокатились разрушительные войны, в его центральной части сохранился тот историко-архитектурный пласт, та патина, без которой любая современная застройка будет выглядеть куцей, однообразной и сухой.

Совсем недавно, например, в зоне городского исторического ядра построено весьма яркое здание новой гостиницы «Брянск». Возле гостиницы возвышается собор. Его прежний внешний вид будет восстановлен, в том числе и утраченные купола. Тогда здание собора будет более гармонично сочетаться со своим новым соседом.

Эту же цель преследует благоустройство территории, окружающей гостиницу и собор. Причем речь здесь идет не о простых клумбах и скверах. Подразумевается, и это симптоматично для сегодняшнего градостроительства, целый комплекс работ: осо-

На бровке оврага Нижний Судок выросло здание Дома пионеров. На склоне оврага будет создан детский парк.

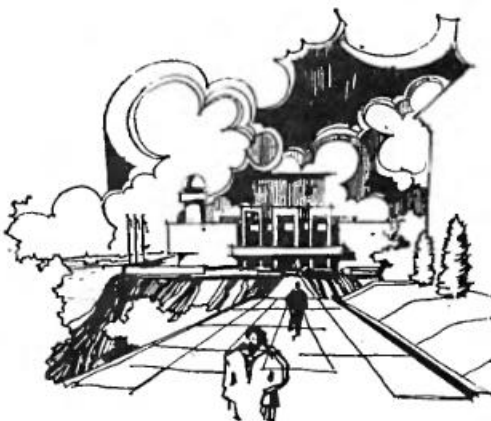


бого рода озеленение и мощение, использование малых архитектурных форм, устройство фонтанов и прочее.

В этой же зоне находится другой собор. Еще одно здание выделяется своеобразной архитектурой под «готику». Вся эта историческая часть вплоть до деревянных домиков с резьбой сохраняется и оберегается.

Правда, по этому поводу можно услышать и возражения такого рода: «Зачем в центре терпеть старые ветхие строения. Надо их снести и застроить территорию современными зданиями». На это наш ответ таков: не стоит спешить с застройкой центра. Невозможно в спешке, за короткий срок найти для каждого здания в центре выразительное решение, правильный масштаб, силуэт, пластику. Как нигде, здесь важно семь раз отмерить, прежде чем хотя бы раз что-либо отрезать.

Но именно в таких некогда разоренных войной городах, как Брянск, жажда заполнить голое мертвое пространство живым





содержанием, быстрее восстановить, застроить центр приводила нередко к форсированным, непродуманным решениям. В 1964 году, когда я как архитектор начал работать в Брянске, мои коллеги — многие градостроители считали, что делают хорошее дело, сооружая в центре пятиэтажные дома из силикатного кирпича.

А сегодня приходится исправлять ошибки того времени. Так, например, на фоне живописной панорамы оврага Нижний Судок проигрывает здание Центрального универмага. Хочется улучшить здание под стать панораме: продлить и спустить его несколько вниз, протянув вдоль дамбы. Технически это вполне осуществимо — ЦУМ можно и должно достроить. Сам уни-



Памятный знак в честь 1000-летия Брянска сооружен на Покровской горе, где когда-то располагалась древняя крепость города.

вермаг превратится в Дом торговли — крупнейшее торговое предприятие города.

В течение долгого времени Брянск развивался на крутом правобережье Десны. Потому живописен и разнообразен рельеф центра города — Советского района: холмистая местность круто падает к реке и к оврагам — «судкам». Именно внимание к ландшафту, возвышенностям и оврагам, к деснянской пойме помогает преодолевать однообразие и безликость массовой застройки и способствует Брянску приобретать свое неповторимое лицо.

Особая градостроительная нагрузка у точек перелома рельефа, например, бровок оврагов. Любое сооружение на этих бровках очень заметно в городе, видно из многих его точек.

Поэтому проекты застройки этих точек весьма серьезно прорабатываются архитекторами и городскими организациями, широко обсуждаются общественностью, чтобы выяснить общую точку зрения.

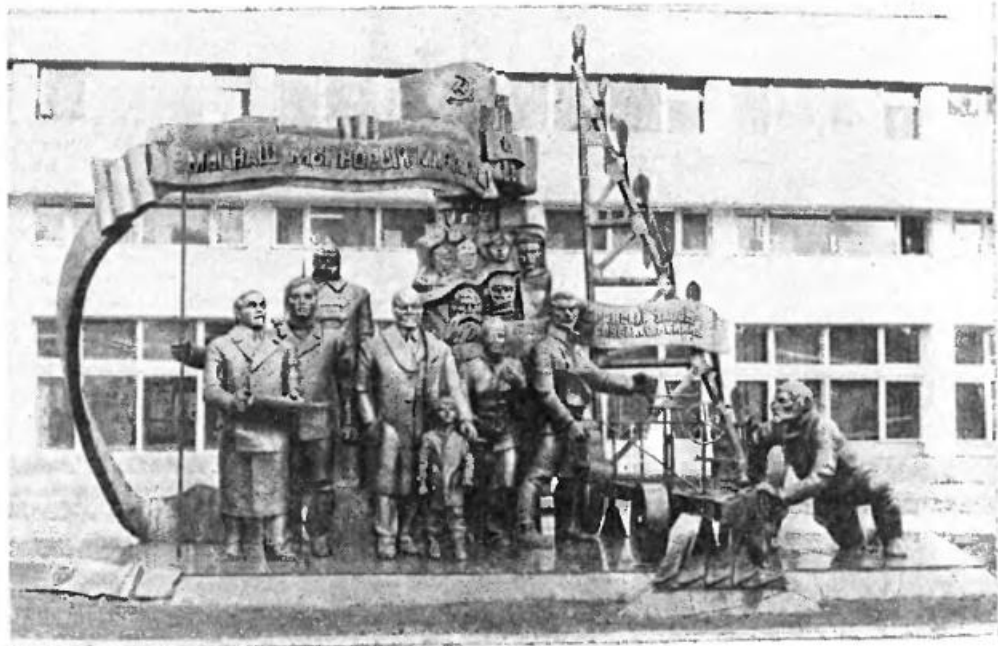
Именно общественность, обсуждая проект Памятного знака в честь 1000-летия Брянска, выбрала для его размещения Покровскую гору. Мы, архитекторы, с большим удовлетворением выполнили это желание. Ведь первая крепость в Брянске поднялась именно на Покровской горе. И хотя сама крепость не сохранилась — она была деревянной, Памятный знак сразу же подчеркнул значимость Покровской горы в панораме города.

...Вечерняя свежесть тенистых деревьев в центре круглой уютной площади. Ее круг разомкнут широкой длинной лестницей. Множество людей спускается по ступенькам к большому фонтану с разноцветными струями.

Слева, вдалеке, в лучах прожекторов белые узкие стены, как свечи над широкой зеленой лентой оврага. И как язык пламени — бронзовая фигура над белыми арками.

В пригороде Брянска находится Свенский монастырь, основанный в 1228 году, — замечательный памятник древнерусской архитектуры. Здесь с круглого яра открывается великолепная панорама: далеко внизу — Десна, вдоль нее — пойменные луга, группы отдельных деревьев, а еще дальше — синева лесов. У монастырских стен и сегодня можно увидеть могучий дуб-ветеран, под которым, по преданию, отдыхал Петр I. Дерево охраняется государством как памятник природы. Уцелевшие фрагменты монастырского ансамбля реставрируются, и на его территории предполагается открыть историко-культурный заповедник, а также музей этнографии.

На снимке: Свенский монастырь.



КАК ЖИЗНЕННАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ

«1. В заводе всякое распоряжение, относящееся к порядку и ходу работ, имеет силу в том случае, если оно исходит от директора завода, а в цехах — от начальника цеха...

2. Работа в цехе... должна строго согласовываться с назначенным временем для работы...

7. Рабочим и служащим, находящимся в заводе, оплата проводится только за работу. Лица, не выполняющие работы, платы не получают...»

Сухие фразы, аскетичный деловой стиль, пункты под номерами — правила внутреннего распорядка, которые вошли в силу на Брянском механическом заводе в конце апреля 1918 года. Правила, как жизненную потребность и необходимость, создали новые хозяева большого завода, тем самым противопоставив разрухе и хаосу порядок и дисциплину.

И в мае 1918 года В. И. Ленин рекомендует, чтобы конференция представителей национализируемых предприятий «одобрила или, посредством резолюции узаконила внутренний распорядок по типу брянских правил в интересах создания строгой трудовой дисциплины...»

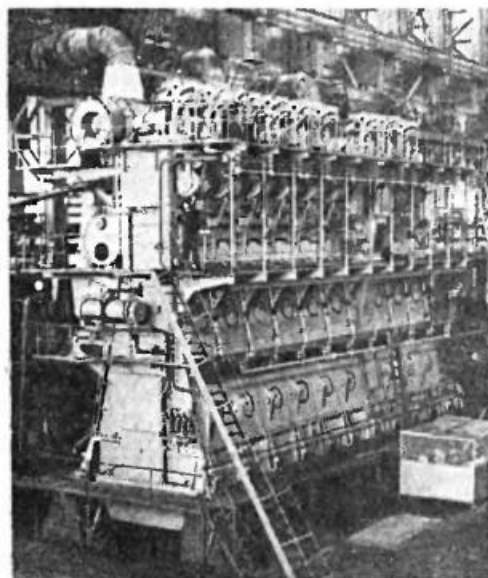
На одной из тихих улочек Брянска остановил меня станок-памятник. Его колесики, рычажки, ручки — и весь он сам неуклюже-старомодный отсылали в прошлое. Так и оказалось: довоенный станок собрали из деталей, найденных в разных концах страны, учащиеся профтехучили-

Памятник «В. И. Ленин на испытании электропуга» был открыт в дни празднования 1000-летия Брянска на территории Брянского машиностроительного завода. В 1922 году предприятию по инициативе В. И. Ленина было поручено изготовить первый электропуг. Машиностроители с честью выполнили почетный заказ. На испытании электропуга на Бутырском поле присутствовал В. И. Ленин. Этот момент положен в основу монумента, сочетающего историческую документальность с художественным вымыслом. Скульптурная композиция выполнена группой монументально-художественных работ специальных мастерских производственного объединения «БМЗ» под руководством автора произведения — скульптора Е. П. Мирошеннова.

ща № 2. И поставили на пьедестал в память о своих предшественниках — эвакуированных брянских фэзэушниках, которые глубокой осенью 1941 года под открытым небом в Новосибирске вытачивали на таких станках корпуса для мин. Вот как далеко распространились действия брянских правил.

Генеральный директор производственного объединения «Брянский машиностроительный завод» А. ЧЕБРИКОВ. Феномен бурного развития промышленности во второй половине прошлого века в Брянске — небольшом уездном городе, окруженном дремучими лесами, в то время как ближайшие соседи Орел, Смоленск, Калуга, Чернигов и не помышляли о подобных предприятиях, все больше интересуется историков, экономистов, географов.

Я же хочу обратить внимание на характер промышленности Брянска. Здесь рано научились «делать железо». Броненосец «Потемкин» был одет в стальные плиты



Брянского механического завода. Стекланую крышу дебаркадера Киевского вокзала в Москве держат брянские фермы. В последней трети прошлого века Брянский механический завод давал треть всей стали и половину всех рельсов России.

С тех пор потенциал предприятий многократно возрос. Но самое главное — изменился характер производства. Брянск вместо «железа» — стальных конструкций — стал делать машины — надежные, основательные, высокосовременные. В предвоенные годы изготовлено около трети железнодорожного подвижного состава страны, в том числе все большегрузные цистерны.

Когда в 1950 году наше предприятие начало осваивать производство турбин, то люди со стороны практически не привлекались. В старых стенах нашлись работники, которые составили костяк нового производства.

Потом началось производство судовых дизелей со своими сложностями. Ныне же завод — единственное предприятие в СССР, где делают такие агрегаты, их покупают 28 стран.

Сейчас в составе объединения «Брянский машиностроительный завод» сооружается предприятие для выпуска тепловозных дви-



Объединение «Брянский машиностроительный завод» выпускает мощные судовые малооборотные дизели. Они надежно работают на судах в любых климатических условиях на различных сортах топлива.

гателей. Уже действуют несколько его цехов. В июне должны быть введены первые мощности.

Как известно, на XXVII съезде КПСС прозвучала справедливая критика в адрес нашего предприятия, а также министерств и ведомств, причастных к производству тепловозных дизелей. Из критики сделаны выводы, предпринимаются меры к обновлению продукции и ускорению технического прогресса.

Казалось бы, перестройка производства — сугубо внутреннее дело завода. На самом же деле она не ограничивается заводской территорией. Предприятие, шагая по ступеням научно-технического прогресса, наделяет рабочих более совершенными навыками и приемами, расширяя тем самым их кругозор, мировоззрение, повышая культуру. Брянск дает заводу людей, завод возвращает их Брянску в новом качестве.

Взаимодействие предприятия и города этим не ограничивается. Было время, когда завод представлял собою лишь место приложения труда: проходная, цехи, станки. Ничего больше не было. Рабочие принесли провизию из дома, каждый имел свою жаровню — вот и жарил-парил. После смены никто не переодевался — мыли руки маслом, вытирали их «концами» и отправлялись домой.

А сегодня объединение «Брянский машиностроительный завод», помимо всего прочего, представляет собой крупный социальный комплекс. На предприятиях объединения 17 столовых. После смены рабочие все как один отправляются в прекрасно оборудованные душевые. Объединение построило в Брянске 260 тысяч квадратных метров жилья — это небольшой город и, кроме того, 17 детских садов, стадион на 25 тысяч зрителей, легкоатлетический манеж, шахматный клуб, каток с искусственным льдом, крупную поликлинику, клуб юного техника и т. д. Все это принадлежит городу, стало его живой тканью.

Отдать в решении социальных вопросов сейчас невозможно, немислимо — иначе растеряешь рабочих. И мы строим дворец «Юность» с танцевальным залом на 500 пар, оборудуем «фирменную» детскую площадку в центральном городском парке, устраиваем фонтан вблизи завода. Вот так переплетена, тесно связана между собой жизнь завода и города.

Делегат XXVII съезда КПСС, доктор технических наук В. БУГЛАЕВ, ректор Института транспортного машиностроения. Есть нечто знаменательное в том, что наш институт начался с рабфака, созданного при Брянском машиностроительном заводе. В

Этот памятник техники — паровоз-ветеран серии «Од», некогда выпускавшийся предприятием, установлен на территории объединения «Брянский машиностроительный завод».

1935 году молодые люди, окончив этот рабфак, пошли работать директорами и главными инженерами брянских предприятий. С тех пор в корне изменились как завод, так и учебное заведение. Но связи института с предприятием остаются очень тесными, не побоюсь этого слова, — «рабфак-ковскими».

Проследим, как менялся диапазон специальностей выпускников-инженеров в вузе. Довоенные специальности — горячая и холодная обработка металлов: штамповка,ковка,сварка.Начало50-х годов: среди выпускников появляются специальности по турбиностроению, затем по производству двигателей внутреннего сгорания. Проходит еще десять лет — и вот уже новые инженерные направления, связанные с изучением и повышением надежности и долговечности двигателей и агрегатов. Институт начинает готовить инженеров городского электрического и промышленного транспорта. А сейчас многие поступающие хотят стать специалистами по подъемно-транспортным машинам. В этой области широко внедряется роботехника, весьма интересующая молодых людей.

Именно в этом заключается смысл связей института с заводом — немедленно откликаться на нужды предприятия, чувствовать новое, уметь быстро и надежно вкладывать в молодые умы то, что требуется производству даже не сегодня, а завтра или, быть может, послезавтра. Такой мне представляется наша новая специализация — промышленная теплоэнергетика с уклоном в теплосберегающую технологию. Уже сегодня предприятия начинают испытывать нужду в специалистах, которые смогли бы, скажем, организовать строгий учет тепла, отпускавшегося до недавнего времени, что называется, по потребности. Завтра же такие специалисты окажутся крайне необходимыми.

Не формальные связи у института с Брянском. Достаточно сказать, что область дает вузу 85 процентов поступающих, причем на долю города приходится примерно 55 процентов. И сознание того, что ты здесь родился, живешь, учишься и наверняка останешься работать, формирует сильного активного студента.

Наших выпускников хорошо знают в соседних городах. Их охотно принимают Москва, Ленинград, Рига, Свердловск, Харьков. Тем не менее значительная часть молодых специалистов (примерно каждый второй) остается в Брянске и в области. Уровень институтской подготовки проверяется, можно сказать, на глазах у преподавателей. Чуть что не так у молодого специалиста — позвонят с предприятия, посетуют при личной встрече. Правда, такое случается редко.

Некоторые заводы — автомобильный, сталелитейный, а также проектные организации, связанные с машиностроением, на 75—80 процентов укомплектованы нашими выпускниками. Словом, институт без преувеличения создал костяк технической интеллигенции Брянска.

...К нынешнему дню Брянский машиностроительный завод превратился в созвездие предприятий, занявших несколько сотен гектаров. Удалось увидеть только одно из них.

...Дверь в цех снаружи была высокой и широкой, а за порогом будто сжалась. Необъятным оказалось окружающее пространство. Вокруг возвышались детали, по объему соизмеримые со средней квартирой. Потом я увидел мотор — судовой дизель высотой с трехэтажный дом. Рабочие на подножках-балкончиках, словно птицы на ветках, со всех сторон окружали дизель. Они что-то подтачивали, подкручивали, примеривали. Еще выше двигались краны. И самый верхний — не будь крыши — скользил бы по самому небу.

Размах, пространство, предметы труда — все было под стать концу двадцатого столетия. Правила же, сформированные почти 70 лет назад, продолжают действовать. Предопределенные или тщательность, порядок, дисциплина помогают «ковать» такие моторы, которые живут и работают без отдыха, пока не кончится жизнь судна.

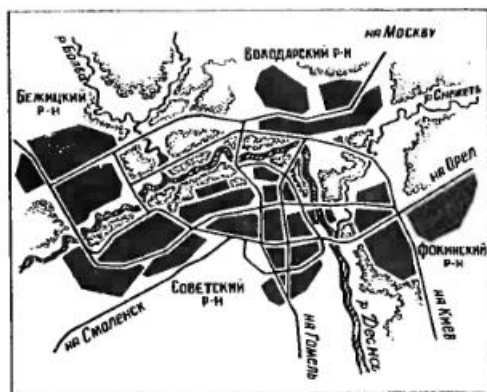
ПУТИ-ДОРОГИ

В Брянске многое напоминает о дорогах. На зеленом поле сквера паровоз «ФД»: труба и прожектор над круглым железным лбом, наклонные лесенки по бокам, большие колеса. Но туловище у «ФД» бетонное — паровоз стал памятником. Другой паровоз «О» — «Овечка», рожденный в Брянске, верой и правдой служивший защитникам Ленинграда, вернулся и тоже превратился в памятник. На Брянском машиностроительном заводе третий локомотив — трудяга, ветеран «О²» поднят на пьедестал как символ-сравнение дней минувших и нынешних.

На Московском проспекте — виадук. Машины в шесть рядов мчатся на подъем, а внизу — кружево железнодорожных путей, толчея вагонов.

Г. КАРПИКОВ, главный инженер Брянского отделения Московской железной дороги. Наш город с давних пор был удобным транспортным перекрестком. И спустя много лет именно транспортная ситуация резко ускорила его развитие, способствовала рождению в его пригородах промышленного центра Бежицы. В 1868 году рельсы впервые связали Брянск с Орлом. А на следующий год Бежица дала первые рельсы. Разрасталась сеть железных дорог.

Сегодня Брянск, связывая Белоруссию,



Схематичный план Брянска.

Прибалтику, Украину и Россию, стоит в первой десятке крупнейших железнодорожных узлов страны. Густым потоком идут пассажирские поезда в сторону Киева и далее через Чоп и Унгены в Болгарию, Румынию, Венгрию, Югославию, Грецию и другие страны. Составы через Брянск везут лес, уголь, руду, сельскохозяйственные продукты, машины.

Д. ЖУРАВЛЕВ. То, что в свое время Брянск из-за своего рельефа признали неудобным для размещения крупного завода и выбрали неподалеку местность с очень плоским рельефом, где, по существу, не потребовалась инженерная подготовка территории, имело свои последствия.

А именно, по сути дела, вплотную к Брянску (в 10—15 километрах от его центра) стал быстро развиваться его спутник Бежица. Оба города, представляя собой практически единое целое, долгое время жили и росли самостоятельно. Им мешали соединиться слабые транспортные связи. Правда, между городами курсировали суда по Десне, но этот путь был сезонным и вообще не очень удобным.

Транспортный бум породил также железнодорожные станции Брянск-1 и Брянск-2, которые очень быстро превратились в крупные перевалочные узлы. Они тоже развивались автономно, поскольку отделились от центрального ядра Десной, а от Бежицы реками Болвой и Снежатью. И в конце концов превратились в нечто самостоятельное со всеми законами отдельно развивающихся городов.

Тем не менее объединение Брянска, Бежицы и этих двух пунктов было лишь вопросом времени. В 1968 году генеральный план создал единый Брянск и превратил четыре самостоятельных города в районы. Предстояло их объединить на деле.

И хотя этот процесс, строго говоря, еще не завершился, тем не менее Брянск — это уже сегодня единый город. Но при всем при том четыре района сохраняют свое своеобразие, они останутся в некотором роде городами в городе с собственными центрами, въездами и выездами. Это отвечает сегодняшним принципам: делить крупные центры на внутренние районы-города. К сожалению, такая операция выполняется далеко не всегда точно и разумно. В Брянске же деление произошло естест-

венным путем, и в этом преимущество Брянска перед подобными городами.

И. ЖУЧЕНКОВ. Брянск протянулся в длину на 36 километров. Это, конечно, рождает свои проблемы. Скажем, автобусные и троллейбусные маршруты считаются рентабельными, если их протяженность не превышает 8 километров. В Брянске же обычно протяженность до 18 километров. Поэтому городской транспорт убыточен — троллейбусное управление получает, например, в год свыше миллиона рублей дотации. А плата за проезд остается неизменной. И может быть, стоит предоставить больше возможностей местным Советам с тем, чтобы дифференцировать плату за проезд в зависимости от расстояния.

В условиях Брянска весьма нужны и полезны легковые автомобили, они все более заметны на наших улицах. Сейчас горожане имеют 40 тысяч автомашин, и эта цифра будет возрастать.

Но для развитой сети общественного транспорта, для личных автомобилей необходимы современные транспортные магистрали, которыми, увы, Брянск располагает далеко не везде. Впрочем, это проблема не только нашего города. Сейчас на первый план выходят те стороны инфраструктуры, до которых раньше, что называется, не доходили руки. Среди них проблемы, связанные с городским транспортом. Для Брянска это реконструкция улиц, соединяющих районы, — превращение их в мощные транспортные артерии.

В свое время предлагалось проложить магистральные дороги по дну оврагов. Идея вроде бы заманчивая, но при ближайшем рассмотрении непригодная — магистрали оказались бы связанными с городом лишь в истоке и устье оврагов — увеличить число выездов и въездов не позволят очень крутые склоны.

Или специфически брянская проблема. Некоторые наши предприятия: автомобильный, сталелитейный и другие заводы формируют большие потоки тяжелых грузов. Для них нужны не простые выезды на обычную магистраль, а специальные трассы, построенные по особой технологии.

Другая проблема, которую, кроме Брянска, решают многие города, — перенос грузового движения за черту города. Мы это делаем постепенно. Сейчас грузовики курсируют у границ центральной части Брянска. Затем этот грохочущий поток будет направлен по кратчайшим трассам на строящуюся окружную дорогу. Она охватит город полукольцом с юга и свяжет восточные и западные транзитные направления.

...На выезде из Брянска — бронзовый солдат за баранкой автомобиля. С другой стороны шоссе — две полуторки на возвышении. Все вместе — памятник водителям фронтových дорог. Едет мимо любая машина — сигналит, отдает долг памяти. Мчится поток автомобилей, не смолкает сигналы над шоссе, разносятся окрест, летят над лесом.

Одно из важнейших направлений научно-технического прогресса — широкое освоение передовых технологий. Лишь встав на такой путь, мы сможем осуществить сдвиг, который привел бы к качественно новому состоянию не только отдельных видов производства, но и целых отраслей.

Из доклада «Об основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года» на XXVII съезде КПСС.

М Е Т А Л Л И З Н Е Ф Т И

То, что нефть — исходный продукт для получения бензина, керосина, смазочных масел, мазута, гудрона, вазелина, парафина, для производства различных химических веществ, — понятно и знакомо всем. Но что нефть — сырье для получения различных металлов — это пока еще звучит непривычно.

Исследования элементного состава нефтей и их фракций, проведенные в последние годы научными сотрудниками Института ядерной физики АН Казахской ССР, Института химии нефти Томского филиала СО АН СССР, Института химии нефти и природных солей АН Казахской ССР, дают основания утверждать, что нефть в ближайшем будущем станет важнейшим сырьем для получения таких металлов, как ванадий, никель, медь и др.

Наверное, можно говорить, что в наши дни, на наших глазах рождается новая

отрасль промышленности — нефтяная металлургия, которая полноправно войдет в грядущий XXI век.

Каковы перспективы использования нефти как источника металлов? Какие исследования сейчас ведутся в этой области? Что уже достигнуто и какие проблемы предстоит решить при создании первых нефтеметаллургических — назовем их так — заводов и комбинатов?

На эти вопросы редакции отвечает академик АН Казахской ССР НаDIR Каримович НАДИРОВ, под руководством которого были проведены многие исследования состава микроэлементов и закономерностей их распределения в нефтях и нефтепродуктах, описаны структуры и физико-химические особенности металлоорганических соединений нефти, а также различные методы определения содержания в них металлов.

— Давно ли известно, что в нефти содержится довольно много различных металлов? Предпринимались ли прежде попытки их извлечь?

— Первым исследованиям в этой области почти сто лет. Еще в конце прошлого века известные русские ученые А. Лидов, В. Марковников, В. Оглоблин обнаружили в золе нефти, добытой в Азербайджане, железо, кальций, натрий, алюминий, медь, серебро. Однако относились к этому факту на первых порах как к шутке природы: намешала в нефть множество совершенно ненужных там компонентов.

Однако уже в двадцатых годах ученые стали задумываться над тем, нельзя ли обратить металлические добавки, содержащиеся в нефти, на пользу человеку. Появились серьезные исследования в этой области. Назову опубликованный в 1935 году обзор А. Виноградова и Г. Бергмана «Ванадий в нефтях и битумах СССР», а также написанные в тридцатых годах и в военные годы работы Л. Гуляевой «Вана-

дий, никель и медь в нефтях Урало-Поволжья», «Опыт корреляции нефтей и битумов Урало-Поволжья по микроэлементам» и другие.

Но, насколько мне известно, серьезные попытки извлекать металлы из нефти не предпринимались. Считалось, что игра не стоит свеч. К чему разрабатывать и осваивать довольно сложные технологические процессы, когда имеющиеся запасы рудных месторождений и давно освоенная технология добычи и переработки руд в общем удовлетворяют промышленность? Однако уже тогда были специалисты, которые считали: время «нефтяной металлургии» придет!

— И теперь можно сказать, что оно пришло!

— Скажем осторожнее — приходит. События стали развиваться немного быстрее





Установка для рентгенофлуоресцентного анализа состава нефти на содержание в ней металлов. В защищенном ящике справа — рентгеновский блок возбуждения. В состав установки входят также полупроводниковый детектор, усилительный тракт, многоканальный анализатор импульсов.

после того, как начали истощаться известные рудные месторождения цветных металлов. Подсчитано, что США в 2000 году затратят на импорт ванадия огромную

сумму — 1,6 миллиарда долларов. Однако если наладить извлечение его из нефти, то даже при нынешнем уровне добычи можно удовлетворить не только внутренние потребности страны, но также и полностью все мировые потребности в этом металле. Согласитесь, здесь есть над чем задуматься.

— Выходит, металла в нефти содержится довольно много. Какова примерно концентрация того же ванадия в нефти?

— В каждой тонне нефти, добываемой, скажем, на полуострове Бузачи в Казахста-



● Париж стоит на нефтяном море, это стало известно всего несколько лет назад. С 1983 года там началась промышленная добыча «черного золота». Станет ли нефтяная вышка, подобно Эйфелевой башне, символом Парижа? Вокруг это-

го вопроса во французской столице идут жаркие дискуссии.

● По официальным данным, запасы нефти в Кувейте почти десять миллиардов тонн. Природа дала этой стране море нефти и крайне мало пресной воды. Задыхаясь от жажды, люди искали воду. Однако из первой же пробуренной на воду скважины ударила нефть. Это произошло в 1938 году. Добываемая здесь нефть самая дешевая в мире: она лежит на небольшой глубине, мощные

фонтаны бьют с такой силой, что даже нет необходимости оборудовать скважины насосными установками.

● На Ярегском месторождении в Коми АССР неподалеку от города Ухты нефть добывают из шахты. Это единственная в мире нефтяная шахта. В этой нефти высокое содержание металлов.

● В октябре 1977 года во время шторма у западного побережья Сахалина потерпел аварию теплоход

не, ванадия содержится от 150 до 280 граммов. А в целом в нефти, ежегодно добываемой в нашей стране, этого металла в несколько раз больше, чем его производят ежегодно на всех отечественных предприятиях цветной металлургии.

— А как с остальными металлическими компонентами, о которых — вы сами об этом сказали — писали еще первоисследователи нефти!

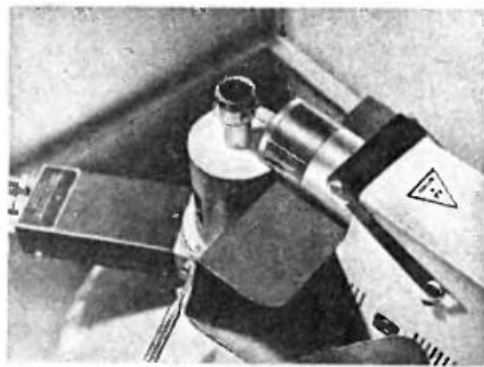
— Здесь надо оговориться, что наиболее высоким содержанием металлов отличаются так называемые тяжелые (с плотностью 984—1000 кг/м³) и сверхтяжелые (более 1000 кг/м³) нефти. Запасы такой нефти довольно велики. Но ее сейчас почти не добывают, поскольку нет эффективных технологий ее переработки. Тяжелые нефти и природные битумы, как считают специалисты, — это промышленное сырье будущего столетия.

Надо полагать, что к тому времени люди научатся получать из такой нефти не только углеводородные продукты, но и металлы.

В каждой тонне тяжелой нефти, например, месторождения Атабаски (Канада) содержится 250 граммов ванадия и 100 граммов никеля, в нефти месторождения Бокан (Венесуэла) — соответственно 1200 и 150 граммов. В нефти многих наших месторождений содержится довольно много ванадия, никеля, серебра. С семотлорской нефтью на поверхность земли выносятся, кроме ванадия и никеля, еще и золото, хром, марганец, железо. Всего в нефтях различных месторождений обнаружено более пятидесяти различных металлов.

— Можно ли уже сейчас говорить о получении металлов из нефти в практическом плане!

— Ну, например, когда говорят о ванадии, то экономически эффективной считается разработка рудных месторождений, где в породе содержится не менее одной десятой процента металла. Нефть, как явствует из приводившихся выше цифр, содержит этого металла в близких к этому



Здесь отдельно, крупным планом показан блок возбуждения установки для рентгенофлуоресцентного анализа нефти. Хорошо видна кювета с образцом нефти. Справа — рентгеновский излучатель.

уровню пропорциях. И, по-видимому, извлечение металла из нефти, когда удастся решить все технологические проблемы, будет рентабельным. По сравнению с переработкой руды здесь отпадает необходимость во многих дорогих и трудоемких процессах, таких, как вскрытие залежей, взрывное разрушение, дробление, обогащение руды, и прочих.

Но пока такая технология только разрабатывается. И потому более реалистично ставить вопрос о получении металлов из шлаков, образующихся после сжигания мазута на тепловых электростанциях. В этих шлаках, которые ныне считаются бросовыми, содержание натрия, ванадия и железа достигает 9—10 процентов, никеля — 6, магния — 1,9, кальция — 1,2 процента. Способы извлечения металлов из нефтяных шлаков в принципе и в СССР и за рубежом разработаны, но до промышленных масштабов, к сожалению, не доведены. Правда, шлаков от сжигания нефти образуется не слишком много, львиная доля ценных компонентов улетучивается с дымовыми газами.

«Сан Игл», шедший под панамским флагом. Снять его с мели не удалось. Судовладелец объявил абандон — отказался от корабля и его груза. Семь лет «Сан Игл» был «миной», которая в любую минуту могла прийти в действие. Дело в том, что на «панамце» находилось до трехсот тонн мазута и сорок тонн дизельного топлива. Выбди они наружу — это обернулось бы серьезной экологической катастрофой для акватории Татарского пролива, а также для значительных участков побере-

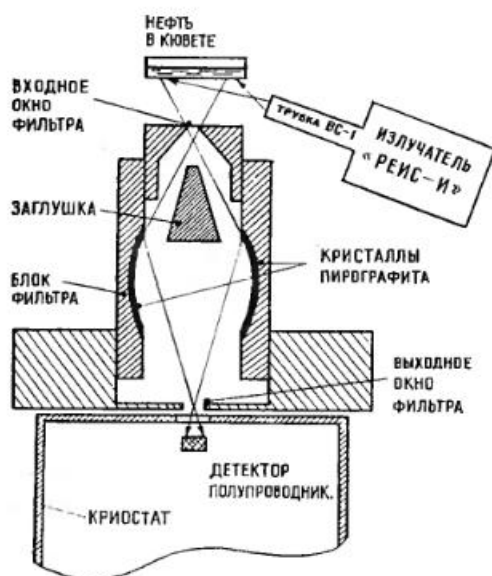
жья Сахалина. Отвести розу было поручено работникам экспедиционного отряда аварийно-спасательных подводно-технических работ (АСПТР) Сахалинского морского пароходства.

Перекачивать густую массу мазута слишком сложно. Потому приняли решение сжечь мазут. Это было сделано с минимальным ущербом для окружающей среды.

● Советские ученые провели исследование, которые доказали возможность получения синтетической неф-

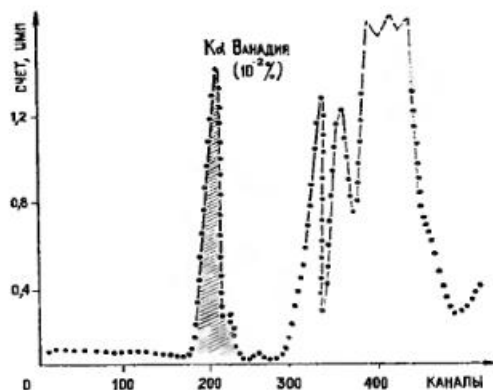
ти из древесной массы — из опилок. Выход полезных продуктов составляет в среднем от 70 до 92 процентов: это газ, бензин и остаток типа мазута, который может найти применение как котельное топливо.

● 180—270 килограммов нефти можно получить из тонны сухого канализационного ила. Содержащиеся в нем неорганические вещества и металлы служат катализаторами превращения его в нефть. Технологию разработал профессор Э. Байер из ФРГ.



Можно улавливать ванадий и из этих газов, но не очень много — не более 10 процентов. Это невыгодно, затраты себя не оправдывают. Но если научиться улавливать хотя бы пятнадцать процентов... Работы в этом направлении ведутся. И надо расширить масштабы этих работ, хотя бы в интересах охраны окружающей среды — с тем чтобы сократить поступление ванадий-содержащих элементов в атмосферу.

Очень перспективно направление — создание печей, специально рассчитанных на то, что, кроме тепла, они будут давать особый ванадийсодержащий продукт, а в нем до десяти граммов металла на тонну исходного продукта. Кстати, чистый ванадий из нефтесажки можно и не извлекать — ее можно сразу использовать в черной металлургии для получения сталей и чугунов, содержащих ванадий. Можно будет получать и другой ценный продукт — пентооксид ванадия. На Дзержинской ТЭЦ в Горьковской области уже сооружен головной блок, действующий по такой новой технологии.



На рисунке приведена схема установки для рентгенофлуоресцентного определения ванадия в нефти, включающая в себя рентгеновскую трубку, фильтр-монокроматор из пиролитического графита и полупроводниковый детектор. Рентгеновское излучение устройства «РЕИС-И» возбуждает вторичное рентгеновское излучение в образце нефти, которое регистрируется полупроводниковым детектором. Содержание ванадия устанавливается оценкой интенсивности излучения, соответствующего этому элементу.

И хотя его оборудование довольно сложно и дорого, затраты окупаются.

— Стало быть, можно утверждать, что работы в общем вышли из состояния экспериментов, налицо промышленные результаты!

— Да, пожалуй, с вводом в строй дзержинского блока об этом можно говорить именно так. Различные установки, улавливающие ванадий, вступили в последние годы в действие и на ряде нефтеперерабатывающих заводов, ТЭЦ и тепловых электростанций в Канаде, Швеции, США.

А сравнительно недавно проблема обрела новый аспект: во всем мире резко усилился интерес к извлечению металла из обычной сырой нефти, хотя его там содержится относительно немного и обходится он, в общем, недешево. Дело тут в том, что ванадий — компонент многих сплавов, улучшающий свойства чугуна и стали, — злейший враг нефтеперерабатывающих и нефтесжигающих установок. Он выводит из строя катализаторы, снижает срок службы турбореактивных, дизельных, газотурбореактивных, газотурбинных двигателей и котельных установок. При сгорании топлива, содержащего ванадий, образуются адгезионно- и коррозионноактивные неорганические соединения ванадия. Кроме того, содержащиеся ванадий органические комплексы и продукты их окисления снижают эффективность процессов нефтепереработки и качество нефтепродуктов. Вместе с дымовыми газами ТЭЦ и ГРЭС оказывают вредное воздействие на животный и растительный мир в зоне рассеивания дымовых отходов.

Если учесть все эти факторы, то еще вчера считавшиеся нерентабельными технологии извлечения ванадия из сырой нефти и мазута обретут и смысл и экономическую эффективность.

— Не могли бы вы охарактеризовать кратко хотя бы некоторые из этих технологий!

— Их, надо сказать, довольно много, и занимается ими ряд НИИ и КБ.

Здесь приведен рентгеновский спектр вторичного излучения от образца нефти при прохождении излучения через фильтр-монокроматор, настроенный на аналитическую область ванадия. В спектре отчетливо виден пик, соответствующий содержанию ванадия 0,01 весового процента в образце нефти месторождения Каражанбас.

Некоторые процессы основаны на свойстве ванадия к сорбции (осаждению) на органических и неорганических сорбентах. В отдельных случаях удается успешно сочетать сорбционные и каталитические методы переработки металлосодержащего сырья. Перспективна рекстракция ванадия и других металлов растворами кислот и солей. Успешными оказались эксперименты по деасфальтизации тяжелых нефтяных остатков легкими растворителями. А наиболее близки к промышленному внедрению процессы гидрокрекинга, гидроочистки нефтяных фракций на катализаторах с последующей переработкой их с извлечением всех ценных металлов.

Именно эта технология, по-видимому, будет использована на предприятиях, которые станут перерабатывать нефть полуострова Бузачи, залива Комсомолец и других. Это будет практически безотходная технология. Бузачи сможет удовлетворить изрядную долю потребности страны в ванадии. Показательно, что при росте производства нефтепродуктов планируется не наращивать, а постепенно сокращать добычу исходного сырья, поскольку со временем каждая тонна нефти будет использоваться все более рационально. Добиться высокой эффективности процессов, повысить долговечность и надежность действующих здесь установок поможет предварительное извлечение ванадия из сырой нефти.

И, чтобы окончательно ответить на ваш вопрос, скажу, что наряду с довольно традиционными разрабатываются и «экзотические» перспективные технологии извлечения металлов из нефти. Например, с помощью бактерий, разрушающих ванадийорганические соединения. Исследуется такое воздействие на нефть и нефтепродукты различными физико-химическими методами: ультразвуком, радиационным облучением, озонированием и т. д.

— Означают ли ваши слова, что исследование проблемы ведется широким фронтом, многие технологии уже разработаны и изобретены и что дело, по-видимому, за их внедрением на заводах?

— К сожалению, поводов для оптимизма, увы, не слишком много. Многие исследовательские работы затонули, о промышленном опробовании ряда перспективных технологий пока и речь не идет... Мы пока даже не научились надежно измерять содержание этих металлов в добываемом сырье. Еще нет достаточно эффективных оперативных методов контроля содержания металлов и металлоорганических комплексов в нефти. Нет приборов, которые могли бы осуществлять этот контроль непосредственно на месторождениях и нефтеперерабатывающих заводах.

Правда, в последнее время лед тронулся. Так, в Институте ядерной физики АН Казахской ССР (г. Алма-Ата) и Институте химии нефти Томского филиала СО АН СССР интенсивно изучаются элементный состав нефтей и их фракций с помощью нейтронно-активационного анализа. В результате совместных работ, выполненных учеными Института ядерной физики и Института хи-

мии нефти и природных солей АН Казахской ССР (г. Гурьев), создана установка для экспрессного определения ванадия и серы рентгенофлюоресцентным методом.

Этим методом произведен анализ нефти различных месторождений Западного Казахстана. Ныне мы имеем весьма точные данные о геологических запасах ванадия в нефти, что позволит со временем весьма эффективно, на хорошей научно-аналитической базе развивать нефтяную металлургию в этом регионе.

И, как это нередко бывает, получены весьма интересные и важные побочные результаты. Новые методы анализа позволили уточнить пути миграции нефти и границы ряда месторождений, то есть дали прямой экономический эффект.

В Швеции, Венесуэле, Канаде уже действуют установки, где тяжелая нефть как бы облагораживается. Кроме бензина, мазута, газойля и гудрона, на этих установках получают ванадий либо ванадийсодержащие продукты. Есть и интересные проекты создания весьма крупных агрегатов для попутного извлечения из нефти ванадия и никеля.

Что касается более отдаленной перспективы (речь идет о технологиях XXI века), то у человека, несомненно, «дойдут руки», из нефти и битума станут извлекать рений, скандий, бериллий, серебро, галлий, германий, ртуть и другие металлы. Запасы их в отечественных месторождениях нефти пока даже не определялись, поскольку не было «заявок» от заинтересованных организаций.

Кроме металлов, в нефти содержатся такие вещества, как нафтеновые кислоты, сульфаты, сульфоксиды, тиофены, простые и сложные эфиры и т. д., которые нефтяники и нефтепереработчики не без оснований считают вредными из-за высокой химической активности, приводящей к разрушению трубопроводов, емкостей и агрегатов. Большинство существующих технологий нацелено на разрушение этих компонентов.

Между тем все эти вещества, объединенные общим названием — гетеросоединения, — незаменимы в гидрометаллургии, электротехнической, химической и в ряде других отраслей. Это неперемные участники извлечения из руд химическими методами золота, серебра, палладия, рения, скандия — металлов, необходимых авангардным направлениям научно-технического прогресса.

Сама жизнь подсказывает необходимость комплексного использования замечательного дара природы — нефти.

Думаю, что уже в двенадцатой и последующих пятилетках при разведке новых месторождений нефти и природных битумов, при переоценке известных месторождений станут учитывать наличие в них металлических компонентов и относиться к ним будут как к промышленному сырью. И это поможет полнее удовлетворить потребности народного хозяйства в дефицитных цветных и редких металлах.

**РАДОВАТЬСЯ ПОЛЕЗНО.
А ПОЧЕМУ!**

Эмоциональный стресс может стать причиной различных нарушений в организме, а первую очередь в деятельности сердечно-сосудистой системы — от повышения артериального давления и сбоев ритма сердечных сокращений до ишемической болезни и даже до инфаркта миокарда. Вместе с тем давно подмечено, что жизнерадостные, веселые люди, как правило, легче переносят повседневные

неприятности и превратности судьбы, которые, увы, выпадают на долю каждого человека. Но как конкретно положительные эмоции защищают организм от пагубных последствий стрессов?

Специалистами Института нормальной физиологии имени П. К. Анохина и Всесоюзного кардиологического научно-о центра АМН СССР (оба — Москва) совместно с чехословацкими коллегами из Института нормальной и патологической физиологии (Братислава) были проведены весьма любопытные эксперименты.

У кроликов искусственно вызывали сильный эмоциональный стресс — для этого на некоторое время ограничивалась их подвижность. Тотчас же у подопытных животных подсакивало давление, начиналась аритмия — нарушение ритма сердечных сокращений. Затем слабыми электрическими импульсами раздражали определенные участки мозга кроликов — так называемые эмоциогенные центры гипоталамуса. Действовал на зоны, ответственные за отрицательные эмоции, и состояние животных ухудшалось. После этого исследовали сердечную мышцу (миокард) кроликов под электронным микроскопом. Ученые обнаружили нару-

Сердечная мышца — миокард — кролика под электронным микроскопом. При развитии отрицательного эмоционального стресса видны нарушения в клетках миокарда (фото вверху). Миофибриллы (МФ) — сократимая структура мышечных тканей — чрезмерно сокращены. Митохондрии (МХ) — образования внутри клеток — набухшие, у некоторых разрушены наружные мембраны. Когда положительные эмоции предшествуют раздражению отрицательных эмоциогенных центров (фото внизу), структура клеток миокарда сохраняется.



шения в структуре клеток миокарда. Именно в этом причина различных сбоев сердечного ритма.

Если же на начальном этапе экспериментального отрицательного стресса у кроликов активизировали положительные эмоциогенные центры гипоталамуса (то есть вызывали положительные эмоции), то быстро происходила нормализация сердечного ритма.

В тех случаях, когда положительные эмоции предшествовали раздражению отрицательных центров, сердечная аритмия не развивалась вообще и сохранялась нормальной структура клеток миокарда.

Пока еще рано переносить результаты подобных опытов на человеческий организм. Но сегодня ученые уже не сомневаются в том, что положительным эмоциям принадлежит важная роль в профилактике нарушений сердечного ритма при эмоциональном стрессе.

**МЯСНОЙ БУЛЬОН
ИЗ РЫБЫ**

Белок сам по себе не имеет вкуса и запаха, их придает ему различные сопутствующие вещества, содержащиеся в мясе или рыбе. Это обстоятельство позволило специалистам объединения «Севтехрыбпром» разработать способ производства бульонного концентрата с мясным запахом из мелкой рыбешки — мойвы. На Мурманском рыбокомбинате построен специальный цех, выпускающий этот концентрат, — четырехграммовые таблетки, упакованные в коробочки по десять штук. Достаточно развести таблетку в горячей воде, и вы получаете порцию вкусного и питательного бульона с мясным вкусом и запахом.

При обработке мойвы из нее удаляется жир, в котором и растворены вещества, придающие рыбному белку характерный запах. Рыбий жир — ценное сырье для медицины и техники. А в белковую массу вводятся животные жиры, придающие ей свой вкус и запах, добавляются необходимые специи.

Бульонный концентрат «Рыбацкий» пользуется в Мурманске большим спросом. Когда цех выйдет на полную мощность, он будет перерабатывать до 15 тонн мойвы в сутки, давая за год 25 миллионов таблеток. Тогда мясной бульон из рыбы смогут по достоинству оценить и в других районах страны. Намечается и выпуск концентрата в виде пасты, более удобной для предприятий общественного питания.

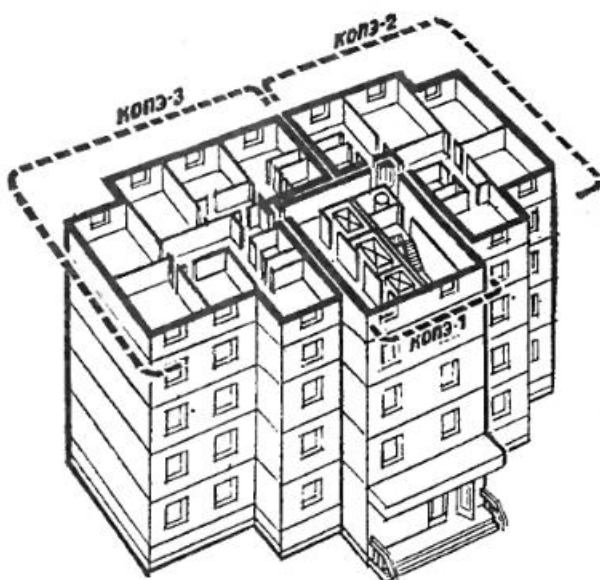
МЕТОД КОПЭ

Как добиться того, чтобы дома из типовых элементов перестали быть похожими друг на друга словно две капли воды, а жилые кварталы стали бы более разнообразными? Этому в немалой степени способствует использование так называемого метода КОПЭ.

КОПЭ — компоновочные объемно-планировочные элементы — представляют собой крупные блоки из нескольких квартир или отдельные части здания, например, лестнично-лифтовый узел. КОПЭ автономны и могут соединяться друг с другом в самых разных комбинациях. Тем самым достигается более выразительный и разнообразный внешний вид зданий. Использование КОПЭ также повышает технологичность и экономичность строительства. Планировочные решения с КОПЭ более полно и гибко учитывают местные условия, что дает возможность рациональнее использовать площадь застройки.

Первые жилые корпуса системы КОПЭ поднялись в Москве в Воронцово (район Ленинского проспекта). Каждый дом имеет свое индивидуальное лицо. На этаже по четыре квартиры с удобными прихожими. Кухни площадью 10 квадратных метров с унифицированным оборудованием и электроплитами. Санузлы раздельные. Во всех квартирах стеновые шкафы и антресоли.

На снимке: 22-этажные жилые дома в новом столичном районе — Бибиреве, построенные по методу КОПЭ.



ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И КАЧЕСТВО

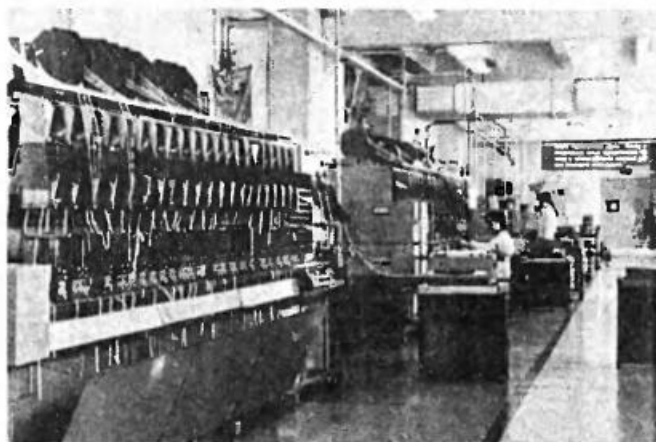
В нашей стране и за рубежом хорошо знакомы с продукцией минского производственного объединения «Горизонт». Оно выпускает телевизоры, радиоприемники, магнитолы, усилители. В каждом из этих аппаратов имеются печатные платы. Все они собраны на автоматизированном комплексном участке монтажа радиоэлементов — на линии «Трасса». Создание линии позволило повысить производительность труда, избавить людей от однообразных ручных операций, поручив их автоматам. Обычно монтажников радиопаратуры привыкли видеть с паяль-

ником, пинцетом, выполняющими монотонные операции на конвейере. Теперь их основная задача — контроль за действием автоматов.

Три группы станков, участвующих в технологическом процессе, работают почти бесшумно. Первыми в цепочке стоят автоматы «Тракт». Они имеют вибробункер с радиодетальями одного номинала и катушки с клейкой лентой. Детали из бункера медленно подползают по лотку к лентам. С другой стороны они появляются уже вклеенные в них, после чего туго накручиваются на бобину. Так составляются кассеты со всеми необходимыми для платы номиналами.

Следующий автомат —





«Трал» увешан десятками таких кассет. С них элементы переклеиваются на рабочую ленту. Здесь они ставятся в строго определенном порядке, заложенном в программе ЭВМ. На выходе автомата стоит фотодатчик, который, если случится сбой, сразу поднимет тревогу и высветит на табло пропущенную деталь.

Следующие в цепочке — автоматы «Трофей». Они выполняют монтаж радиоэлементов на печатную плату. Станки снабжены столами с поворотными дисками, удивительными по своей маневренности: с большой частотой они двигаются вдоль и поперек стола. На них укрепляют платы, и они начинают совершать мгновенные перемещения, подставляя под монтажные головки отверстия, в которые в строгом порядке устанавливаются выбранные из рабочей ленты детали. Кроме того, сами столы ходят вверх-вниз. Это дает возможность другой технологической головке станка обрезать выводы элементов, подгибать их, облуживать и закреплять. На эти операции тратятся лишь десятые доли секунды. Всего же для набивки самых сложных плат требуется не более 1—3 минут.

Меняется модель телевизора, радиоприемника — в ЭВМ закладывают другую программу монтажа, и участок снова действует. За прошлый год установлены

десятки миллионов элементов, изготовлены сотни тысяч печатных плат. Это позволило освободить от утомительного труда несколько десятков монтажниц, в 5 раз повысить производительность труда. Автоматизация — это шаг к новому уровню качества, когда ошибки в работе становятся исключением.

УГОЛЬ ПУТЕШЕСТВУЕТ ПОД ПЛЕНКОЙ

Потери угля при железнодорожных перевозках только в нашей стране составляют 4—4,5 миллиона тонн в год, и уходят эти миллионы тонн буквально «на ветер» — уголь выдувается из вагонов. Похоже, что такие потери будут расти с каждым годом хотя бы потому, что увеличивается объем перевозок и все с большей скоростью движутся грузовые поезда.

Защитить уголь от выдувания могли бы вагоны с крышей, но удобных съемных крыш пока нет, а погрузка и выгрузка угля в закрытые вагоны слишком сложна.

Сотрудники Института горючих ископаемых предложили защитить уголь от выдувания пленкой, которая образуется на нем при распылении водно-мазутной эмульсии. Как показали испытания, такая пленка достаточно прочна, при любых погодных условиях она выдерживает перевозки на расстояния до 2000 км

и скорости до 120 км/час. Пленка также предохраняет уголь от окисления и самовозгорания. Эффективность метода бесспорна, так как несколько килограммов мазута, расходуемых на создание пленки, сохраняют тонну угля. Более того, вместо мазута для приготовления пленки можно использовать и более дешевый материал, например, отработанные нефтепродукты или отходы, которые получаются при переработке сырой нефти. Лучшими оказались защитные пленки, которые образуются при распылении эмульсии из 43% отработанных нефтепродуктов, 50% воды и 7% мазута. Установки для защиты угля пленками на основе мазута и отработанных нефтепродуктов успешно эксплуатируются на ряде предприятий Карагандинского угольного бассейна.

«КЛАД» В БУДДЕ

Когда в Европу впервые стали попадать ритуальные тибетские статуэтки, изображающие Будду, коллекционеры и исследователи обратили внимание на то, что внутри литой статуэтки часто имеется полость, в которой что-то пересыпается. Согласно религиозным верованиям тибетцев, вскрыть статуэтку — тяжкий грех. Но европейцы, обуреваемые надеждой найти внутри драгоценности, часто вскрывали тай-



ник. И всегда их ждало разочарование: внутри оказывались кусочки бумаги или ткани с непонятными надписями, зерна, щепочки, камешки...

В коллекции Государственного Эрмитажа хранится около полутора тысяч буддистских скульптур, по большей части нетронутых. Историки обратились в Центральную ленинградскую научно-исследовательскую лабораторию судебной экспертизы с просьбой помочь в изучении содержимого одной из скульптур (см. фото). Работа была проведена под руководством кандидата юридических наук М. Любарского.

Днище бронзовой статуэтки было заделано сплошным, трудно отличимым от основного материала швом. Исследователи опасались, что содержимое тайника могло сгореть при запаивании сплошного длинного шва. Однако под днищем оказалась совершенно целая оранжевая ткань, а в ней — мешочки из голубого шелка с кусочками дерева и семенами, листок бумаги с магическими рисунками и надписями. Дальше — еще одна крышка, тоже плотно закупорена. Под ней нашли 52 бумажных пакетика. Это, как стало ясно из надписей на них, прах известных религиозных и политических деятелей Тибета. По времени жизни одного из них определили, что Будда отлит не ранее 1635 года.

В бумажном пакетике — щепки, а надпись на пакетике поясняет, что они взяты от священного дерева, под которым легендарный основатель буддизма сформулировал догмы своей религии. Найдены также 7 пакетиков с волосами, срезанными с голов двух человек.

Ученых поставили в тупик швы крышек: анализ показал, что при наложении швов металл не нагревали. Потому и не пострадало содержимое. Видимо, статуэтка была закрыта каким-то забытым сейчас способом, возможно, химическим.

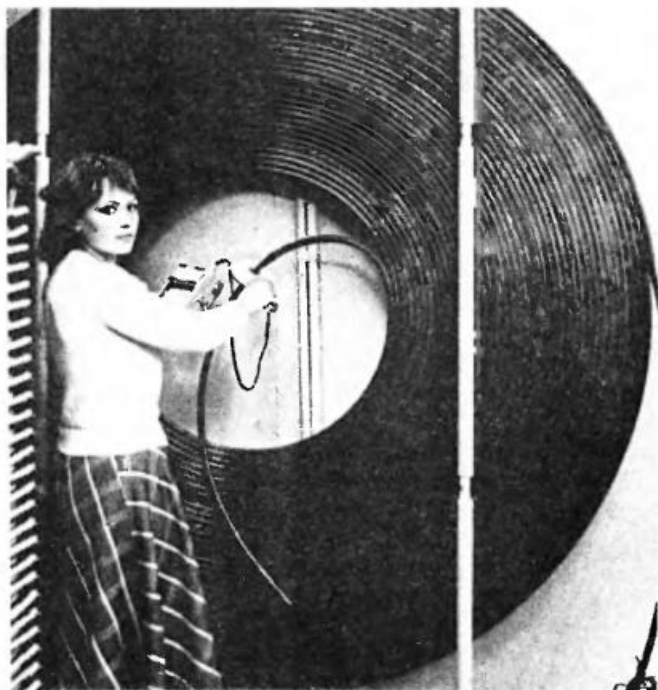
ЖЕСТКИЕ КОНСТРУКЦИИ ИЗ МЯГКОЙ ПЛАСТМАССЫ

У человека, который знакомился с электроникой в школьном радиокружке, и даже у специалиста-радиомастера слова «катушка индуктивности» всегда ассоциируются с небольшой деталью — пластмассовый или картонный каркас и на нем обмотка из тонкого медного провода. Но в радиоаппаратуре можно встретить катушки индуктивности иных масштабов — намоточный провод или медная трубка диаметром в несколько сантиметров, а сама катушка метровых размеров. Это катушки мощных радио- или телевизионных передатчиков, излучающих в эфир десятки или сотни киловатт. В числе требований, предъявляемых к таким катушкам, — механическая жесткость, катушка не должна деформироваться, иначе будет меняться ее индуктивность и передатчик «уйдет» из заданного режима.

Как правило, для придания катушке необходимой жесткости использовали довольно массивные и сложное сооружение — сбор-



ный каркас из керамики или другого твердого изолятора. Но вот группа специалистов Киевского института электросварки имени Е. О. Патона, которую возглавили кандидат технических наук Г. Н. Короб и лауреат премии Ленинского комсомола инженер Ю. М. Муров, разработала способ изготовления жестких бескарнасных катушек большого размера. Точнее, жесткий каркас образуется благодаря особому методу сварки мягкой термопластичной изоляционной оболочки прилегающих друг к другу витков катушки — сварной шов получается ровным, без дефектов, из-за которых могут возникнуть не



только механические деформации, но электрический пробой между соседними витками. В самом общем виде процесс сварки выглядит так (рис., стр. 1 цветной вкладки): между прижатыми витками движется сваривающая головка, через которую подается тепло, оплавливающее свариваемые детали, и заранее расплавленная пластмасса. На сделанных в поляризованном свете снимках (II) видно, насколько разными оказываются срезы соединенных сваркой пластмассовых деталей при традиционном (слева) и новом (справа) методах сварки. Типичный пример получаемого при этом эффекта демонстрирует большой вариометр (катушка с переменной индуктивностью), который весил 650 кг и после перехода на новую технологию «похудел» на 330 кг.

Специалисты института совместно с радиоинженерами создали сварочные приспособления, позволявшие радикально упростить конструкцию и технологию изготовления (резко повысить при этом качество) ряда других деталей, в частности высокочастотных переключателей и герметичных кабельных вводов: раньше для герметизации ввода использовалось несколько деталей (III, слева), теперь задача решается путем сварки пластмассовой «одежды» кабеля с герметизирующей крышкой (III а—г).

Вполне вероятно, что разработанные способы сварки пластмасс позволят резко упростить конструкцию деталей и узлов не только в электро- и радиоаппаратуростроении, но и во многих других областях техники.

КАРМАННЫЙ БОЛЕУТОЛИТЕЛЬ

Боль, как известно, ощущение не просто неприятное, но далеко не безвредное для организма: от боли возникает шоковое состояние со всеми вытекающими последствиями. И не случайно прогресс лечеб-

ной медицины тесно связан с открытием тех или иных анестетиков — обезболивающих средств. Проблема настолько серьезна, что выделилась даже в отдельную науку, занимающуюся вопросами обезболивания, — анестезиология.

С развитием электротехники и электроники выяснилось, что электрические токи определенной частоты могут успокаивающе действовать на нервную систему человека, снимать боль. Для научного поиска в этом направлении в прошлом веке большую роль сыграли труды члена Петербургской Академии наук французского ученого Клода Бернара — одного из основоположников экспериментальной медицины и эндокринологии.

Сейчас практически каждый кабинет физиотерапии оснащен специальными приборами для лечения «токамаи Бернара» пациентов с болевым синдромом. Эти токи, названные в честь выдающегося ученого его именем, снимают, не нанося ущерба организму, неврологические боли, возникающие во многих случаях, например, при радикулите и травмах различного происхождения. Но если до недавних пор процедура обезболивания проводилась только в поликлиниках, больницах или медсанчастях, то сейчас стало возможным проводить ее в домашних условиях, во время спортивных соревнований, в туристском походе или в путешествии. Инженеры одного из предприятий электронной промышленности сконструировали карманный обезболиватель «Электроника ЭПБ-50-01». Масса его — около 200 граммов, а работает он от малогабаритной батарейки «Крона» или от трех элементов типа «316».

Клинические испытания карманного обезболивателя проводились в таких крупных медицинских учреждениях, как Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Московский медицинский стоматологический институт им. Н. А.

Семашко, Научно-исследовательский институт неврологии АМН СССР и ЦНИИ рефлексотерапии. Резюме испытаний однозначны: «Электроника ЭПБ-50-01» отвечает современным требованиям науки и медицинской практики, обладает достаточно выраженным обезболивающим действием, весьма удобен в стоматологической практике. Малые размеры, безопасность и простое управление позволяют рекомендовать прибор для лечения больных даже в полевых условиях.

Метод обезболивания этим прибором с помощью оригинальных электродов признан изобретением (авторское свидетельство № 1079252).

Министерство здравоохранения СССР специальным приказом разрешило продавать населению обезболиватель «Электроника ЭПБ-50-01». Приобрести его можно в фирменных магазинах-салонах «Электроника» и там, где продается медицинская техника.

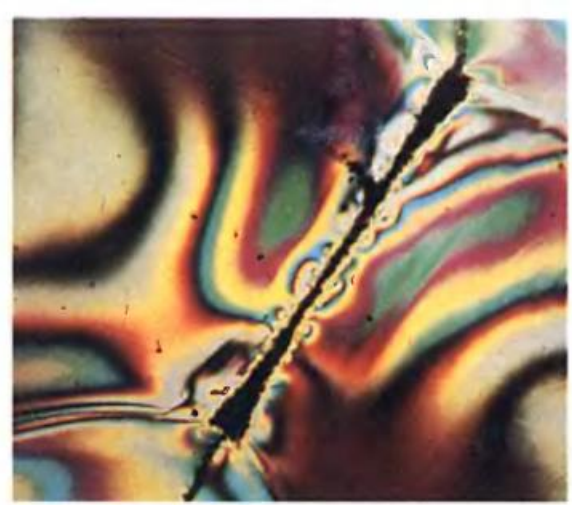
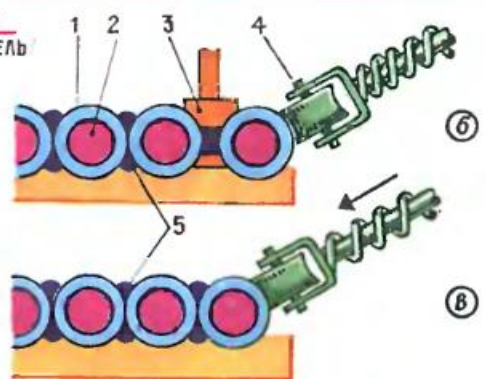
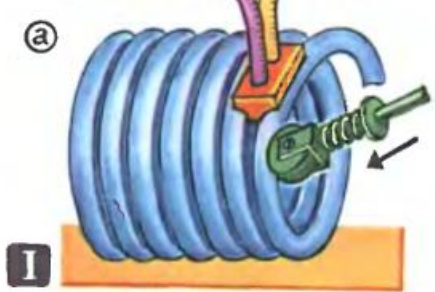
НА ЦВЕТНОЙ ВКЛАДКЕ

(Жесткие конструкции из мягкой пластмассы)

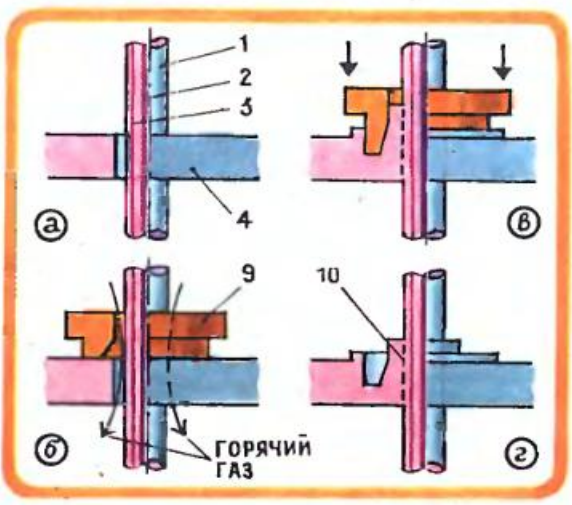
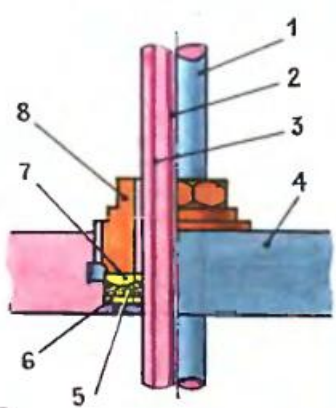
I. Образование жесткой катушки путем сварки пластмассовой оболочки провода: а — схема установки, б — момент сварки двух витков, в — катушка после сварки; 1 — изоляционная оболочка провода, 2 — токопроводящие жилы, 3 — формирующий элемент сварочного устройства, 4 — прижимной ролик, 5 — присадочный материал (расплавленная пластмасса). II. Сварной шов при сварке традиционным (слева) и новым (справа) способами. III. Герметизация кабельного ввода традиционным способом (слева) и с помощью сварки (справа); рисунки а, б, в, г иллюстрируют последовательность операций: 1 — пластмассовая изоляционная оболочка (поверхность разреза выделена розовым цветом), 2 — токопроводящая жила, 3 — токопроводящая оплетка, 4 — пластмассовая крышка, 5 — резиновое уплотнение, 6, 7 — шайбы, 8 — гайка, 9 — формирующий элемент, 10 — сварной шов.

РАСПЛАВЛЕННАЯ ПЛАСТМАССА

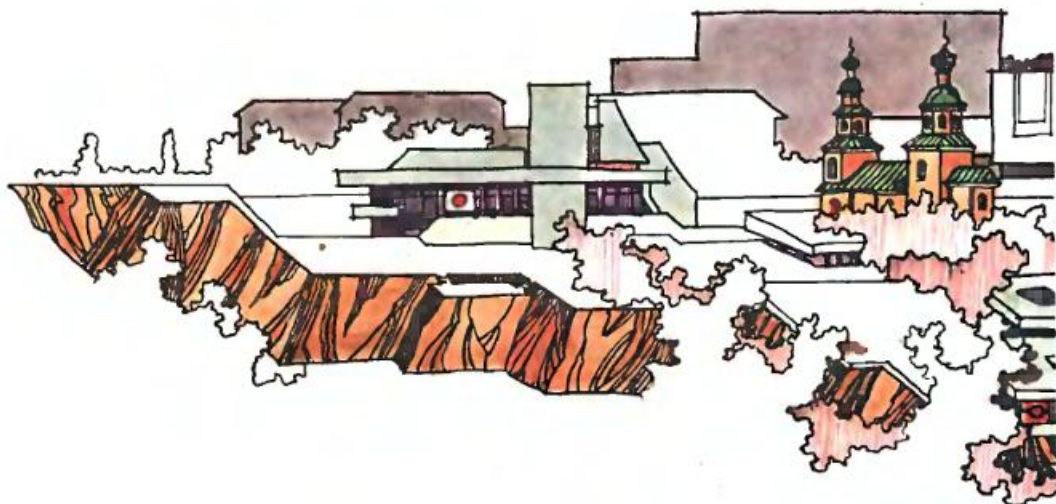
ГОРЯЧИЙ ГАЗ / ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ



II

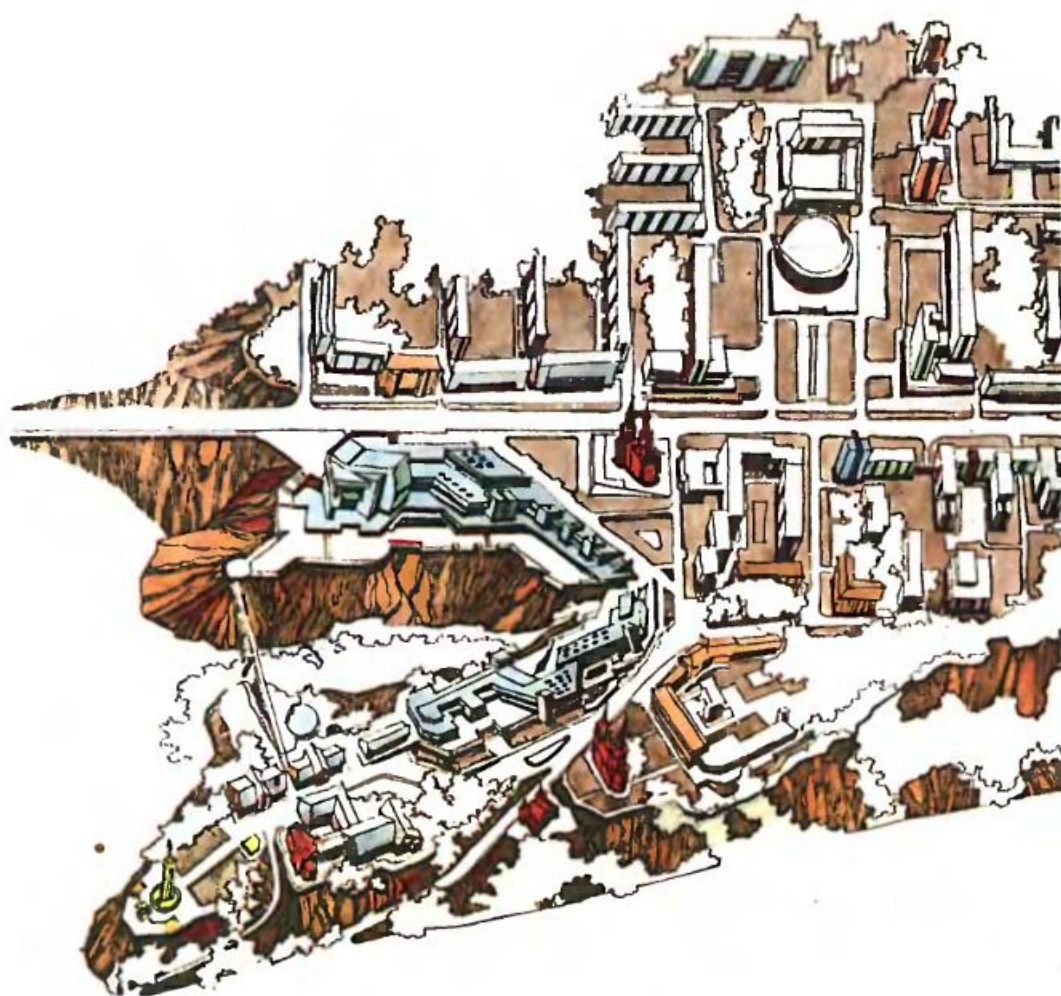


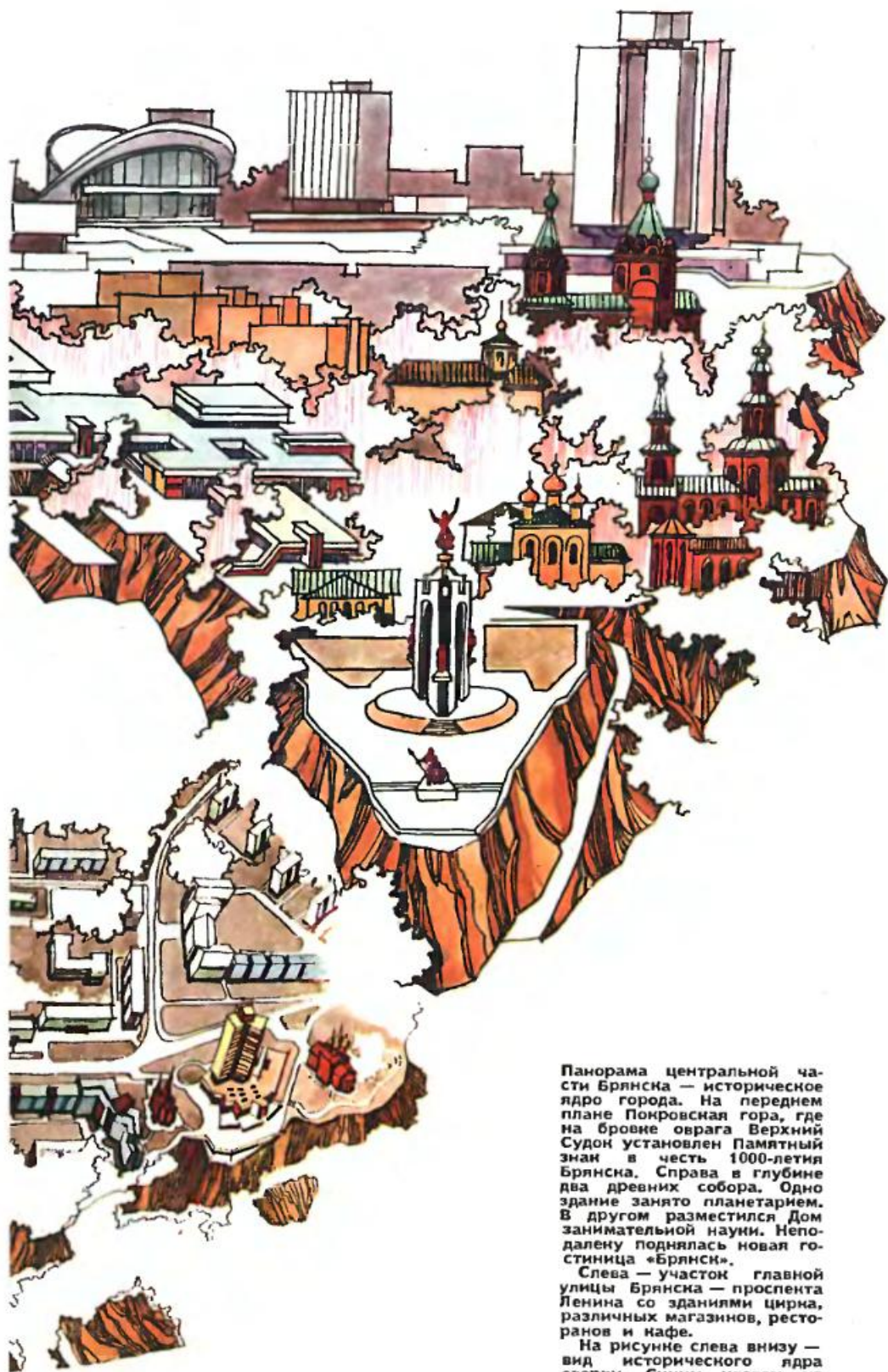
III



ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ БРЯНСКА

(см. статью на стр. 14)



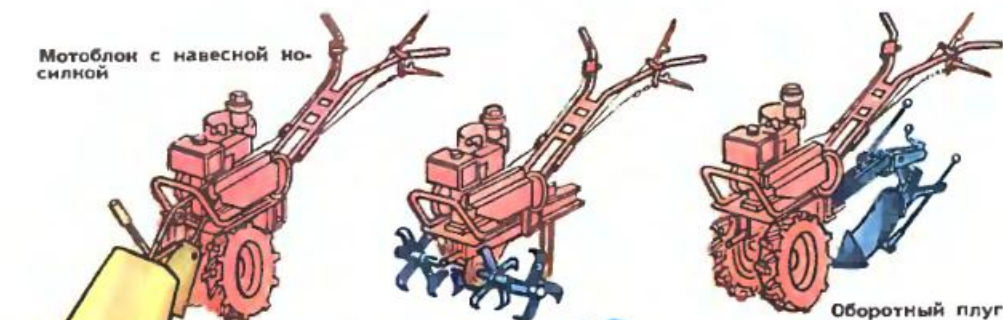


Панорама центральной части Брянска — историческое ядро города. На переднем плане Покровская гора, где на бровке оврага Верхний Судок установлен Памятный знак в честь 1000-летия Брянска. Справа в глубине два древних собора. Одно здание занято планетарием. В другом разместился Дом занимательной науки. Неподалеку поднялась новая гостиница «Брянск».

Слева — участок главной улицы Брянска — проспекта Ленина со зданиями цирка, различных магазинов, ресторанов и кафе.

На рисунке слева внизу — вид исторического ядра сверху. Синим цветом на обоих рисунках показаны предполагаемые постройки.

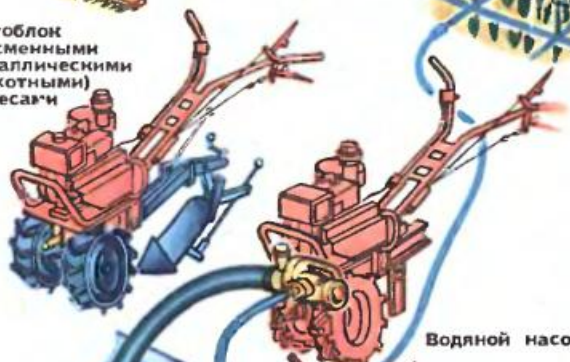
Мотоблок с навесной но-
силкой



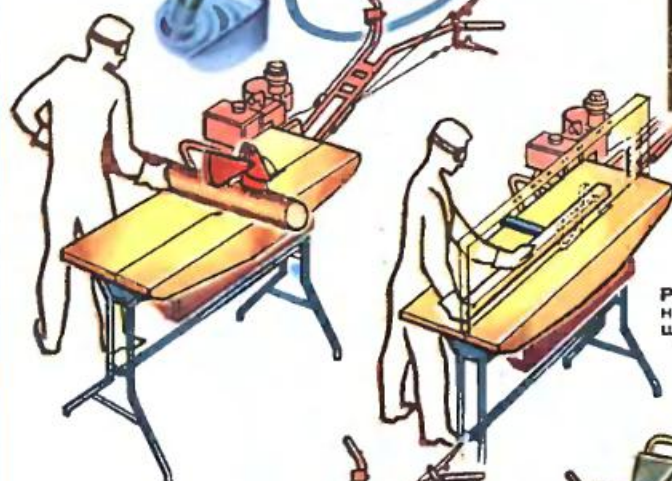
Работа с культиватором

Оборотный плуг

Мотоблок
со сменными
металлическими
(пахотными)
колесами



Водяной насос



МОТОБЛОК «ЛУЧ»

Распиловка и строгание
на деревообрабатываю-
щей приставке

Роторный
снегоуборщик



Перевозка грузов на
прицепной тележке

НАШИ ПОМОЩНИКИ — «ЛУЧ» И «КРОТ»

● НА САДОВОМ УЧАСТКЕ

О таких агрегатах давно мечтали все, кто работает на приусадебных участках, в садоводческих и огороднических товариществах. Речь идет о мотоблоках МБ-1 («Луч») и мотокультиваторах МК-1 («Крот»). Они спроектированы и производятся Министерством авиационной промышленности.

МОТОБЛОК МБ-1 — это многоцелевая, малогабаритная сельскохозяйственная машина универсального применения для работ на приусадебных и садово-огородных участках. Он прост в эксплуатации, экономичен, маневрен, не требует большого помещения для хранения. Передача заднего хода облегчает работу на небольших территориях.

С использованием навесных орудий мотоблок позволяет производить полную обработку почвы: пахать, культивировать фрезами, окучивать, поливать плантации с помощью водяного насоса, опрыскивать растения, косить траву, копать картофель, морковь и свеклу, дробить корма, пилить дрова, строгать доски, бурить ямы для столбов и подкормки плодовых деревьев, чистить снег с помощью навесного снегоборщика, перевозить грузы на прицепной тележке и так далее. Мотоблок МБ-1 можно использовать и как привод к электрогенератору.

Двигатель мотоблока четырехтактный, карбюраторный, бензиновый, одноцилиндровый, мощностью 5 л. с. Рабочий объем цилиндра 316 см³. Зажигание бесконтактное. Охлаждение принудительное, воздушное. Запускается двигателем ручным стартером. Бензин — А-76.

Главный элемент ходовой части мотоблока — понижающий цепной редуктор. Первая передача 1:17, вто-

рая — 1:7. Передача от двигателя к навесным орудиям клиноременная, через выходной вал редуктора. Сцепление ручное, приводимым ремнями. Колеса пневматические.

Мотоблок МБ-1 при продаже комплектуется четырьмя фрезами. Они позволяют рыхлить вспаханную почву на глубину 10—15 см за один проход. Глубина рыхления регулируется ограничителем глубины обработки, выполняющим роль тормоза. Благодаря мощному двигателю культивацию почвы можно проводить на средних режимах.

Цена мотоблока МБ-1 — 580 рублей.

Дополнительные навесные орудия приобретаются отдельно, по мере надобности. Какие это орудия?

ОДНОКОРПУСНОЙ ОБОРОТНЫЙ ПЛУГ с унифицированным навесным устройством обеспечивает вспашку на глубину до 20 см. Скорость движения с плугом — 4 км/час. При работе с плугом на тяжелых почвах целесообразно заменить штатные колеса на металлические. Цена колес 80 рублей, плуга с унифицированным навесным устройством — 100 рублей.

ОДНООСНАЯ ПРИЦЕПНАЯ ТЕЛЕЖКА грузоподъемностью 350 кг. Кузов тележки при разгрузке может опрокидываться назад. Тележка оборудована ленточными тормозами. Способ крепления к мотоблоку шкворнем. Сиденье, рассчитанное на двух человек, установлено на инструментальном ящике. Транспортная скорость до 9 км/час. Цена тележки 310 рублей.

НАВЕСНАЯ КОСИЛКА позволяет косить траву с шириной захвата 1,1 м при скорости от 2,5 до 5 км/час. Производительность при средней скорости 0,35 га/час. Цена косилки 200 рублей.

СНЕГОБОРЩИК ШНЕКОВОГО ТИПА. За один проход очищает от снега полосу шириной 70 см. Рыхлый снег глубиной до 20 см за один час можно убрать с территории 2500 м², отбрасывая в сторону на расстояние до 8 м. Цена снегоочистителя 150 рублей.

ВОДЯНОЙ НАСОС ЦЕНТРОБЕЖНОГО ТИПА подает воду из водоемов и колодцев. Вода, поступающая в насос, может содержать частицы ила. За час работы мотоблок с насосом перекачивает до 6 м³ воды. Оптимальный напор — 30 м. Насос имеет небольшие размеры, масса его 11 кг. Цена 50 рублей.

ПРИСТАВКА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ к мотоблоку МБ-1 включает дисковую пилу для продольной и поперечной распиловки древесины толщиной до 130 мм и фуганок с шириной строгания до 200 мм. Дисковая пила диаметром 400 мм делает 3000 об/мин. Как и водяной насос, деревообрабатывающая приставка найдет широкое применение при строительстве сельских и садовых домов, где еще не проведено электричество. Цена деревообрабатывающей приставки 225 рублей.

На очереди производство навесных опрыскивателей, картофелекопалок, кормодрилок, буров, генераторов и других навесных и прицепных орудий к мотоблоку.

Человеку средней физической силы вполне доступно управлять мотоблоком МБ-1, имеющим мощность 5 л. с. Именно такая мощность позволяет достичь высокой производительности при средней величине управляющих усилий. Однако есть группа людей (подростки, женщины, люди пенсионного возраста), для которых это много. Их предел — 3 л. с.

(Окончание см. на стр. 111).

П О В Е Р Х Н О С Т И

Проблемы поверхности вызывают сегодня, пожалуй, наибольший интерес у физиков. И не только научный интерес, но и самые разнообразные эмоции. Например, знаменитый теоретик Вольфганг Паули однажды раздраженно воскликнул: «Поверхность создана дьяволом!» Другой великий физик, Энрико Ферми, выразил скорее сожаление, чем гнев: «Поверхности очень интересны, но ведь их так мало...» По-видимому, Ферми имел в виду, во-первых, то, что поверхность занимает лишь очень малую часть массивного тела, и, во-вторых, что ее почти невозможно поучить в чистом виде, необходимом для изучения средствами экспериментальной физики. Поэтому традиционно поверхности твердых тел исследовались химическими методами, и физики подключились к этой проблеме сравнительно недавно — примерно в середине 60-х годов. Как и можно было предположить, у физиков возник свой взгляд на поверхность. Они стремятся понять, как на ней расположены атомы и как ведут себя поверхностные электроны. Ответы на эти вопросы дает изучение атомарно-чистых поверхностей, которые «живут» только в сверхвысоком вакууме и которые раскрывают неповторимую индивидуальность «поверхностного вещества».

Кандидат физико-математических наук С. ПАНКРАТОВ,
доктор физико-математических наук В. ПАНОВ.

Когда в 1949 году был создан первый транзистор, физика твердого тела стала необходимым технологическим инструментом. Твердотельные приборы не только радикально изменили электронику, но и привели к качественным сдвигам в человеческом обществе — к технологической революции. Она, по-видимому, началась с того, что специалисты стали задумываться, как уменьшить размеры транзисторов и сделать сложные электронные устройства, такие, как ЭВМ, более компактными. Сегодня с помощью изоциренных технологических приемов на одном квадратном миллиметре кремниевого кристалла формируется несколько миллионов элементов — транзисторов, конденсаторов, сопротивлений. Иными словами, размеры отдельных элементов стали меньше микрона — тысячной доли миллиметра. Новейшая технология перешла на субмикронный уровень.

И вот тогда на передний план выдвинулись проблемы физики поверхности. По мере того, как кремниевая пластинка — «чип», который служит основным элементом современных ЭВМ, становился все миниатюрнее, отношение его поверхности к объему быстро возрастало. Поэтому поверхность чипа, а не его объем стала играть определяющую роль и при выполнении им логических функций, и при взаимодействии с другими элементами.

Уже одной этой технологической причины было бы достаточно для специальных исследований поверхности твердых тел. Но для многих ученых поверхность представляет интерес и с точки зрения фундаментальной физики. Дело в том, что атомы поверхностных слоев твердого тела находятся в особых условиях по сравнению с атомами внутри него, как говорят, в объеме. Эти особые условия связаны с нарушением в одном из направлений строгой периодичности кристаллической решетки, с обрывом трансляционной симметрии кристалла. Электроны, движущиеся вблизи поверхности, «чувствуют» этот обрыв, и поэтому поведение электронов на поверхности твердого тела совсем не такое, как в его объеме. С точки зрения электронных свойств приповерхностная область твердого тела, его «оболочка» — это особое состояние вещества. Атомная же структура кристалла, то есть расположение и свойства его решеточных слоев, вблизи поверхности тоже совершенно иное, чем в объеме. По существу, поверхность твердого тела и его «внутренность» — две разные формы одного и того же вещества. Поэтому физика поверхности стала новой областью науки о строении вещества в конденсированном состоянии.

С чисто физической точки зрения изучение поверхности представляется принципиально важным. Поверхность — двумерная система, и не только ее структура, но и многие явления выглядят на ней совсем не так, как в объеме. Имеются и такие, для которых вообще не существует трех-



Т В Е Р Д Ы Х Т Е Л

мерных аналогов, например, квантовый эффект Холла (см. «Наука и жизнь» № 1, 1986 г.), вызвавший исключительный интерес со стороны как «чистой», так и прикладной физики. За открытие этого эффекта западногерманскому физико-экспериментатору Клаусу фон Клитцингу была присуждена Нобелевская премия 1985 года по физике. Это еще одно подтверждение того, что физика поверхности заняла одно из центральных мест в физике конденсированных сред.

НЕМНОГО ИСТОРИИ

Когда возникла физика поверхности, кто ее основоположник? На эти вопросы можно отвечать по-разному. Одним из первых ученых, подробно исследовавших свойства поверхностей разрыва между различными телами, был выдающийся американский физик и математик Джозайя Уиллард Гиббс (1839—1903). В своей знаменитой работе «О равновесии гетерогенных веществ», ставшей впоследствии основой современной термодинамики, Гиббс впервые рассмотрел поверхность как самостоятельную подсистему, отличную от разделяемых ею термодинамических фаз. Этот поверхностный слой хотя и имеет очень малую толщину, но представляет собой, согласно Гиббсу, вполне определенную «фазу», то есть состояние вещества с присущими ему энергией, энтропией и другими термодинамическими величинами. Такой подход позволил Гиббсу создать макроскопическую теорию поверхностных явлений и количественно объяснить адсорбцию, то есть способность поверхностей поглощать молекулы из окружающей среды. Дело в том, что поверхность постоянно испытывает многочисленные столкновения с атмосферными атомами и молекулами, которые быстро на нее налипают, образуя что-то вроде неровной корки из чужеродных веществ. Попросту говоря, поверхность неизбежно загрязняется, и грязь маскирует истинные ее свойства. Получение чистой поверхности — это только полдела, другая половина — ее сохранение. В вакууме, соответствующем давлению 10^{-6} мм ртутного столба, то есть примерно в миллиард раз ниже атмосферного, требуется всего около секунды, чтобы чистая поверхность покрылась бы слоем чужеродных веществ толщиной в один атом (такую пленку называют монослоем). Чтобы в отношении поверхности можно было задавать содержательные физические вопросы, например, как ведут себя на ней электроны или как располагаются поверхностные атомы, требуется вакуум не хуже,

чем 10^{-10} — 10^{-11} мм ртутного столба. Достижение и измерение таких низких давлений — нелегкая техническая задача, и поэтому проводить эксперименты с чистыми поверхностями в контролируемых условиях сверхвысокого вакуума стало возможным сравнительно недавно — в конце 60-х годов. А до этого, начиная с классических исследований американского ученого Ирвинга Ленгмюра, выполненных в начале 20-х годов и развивавших идеи Гиббса, изучение поверхностей было одним из разделов физической химии.

Вопросы, которые при этом ставились, относились к поверхности в целом и игнорировали микроскопические детали. Это был чисто термодинамический подход — в терминах поверхностной свободной энергии, углов смачивания и изотерм адсорбции, — а для термодинамики микроскопические физические механизмы несущественны по определению.

Благодаря физико-химическим исследованиям стало известно, как себя ведут конкретные поверхности. Но известно — не значит понятно, и исследователи, зная, как склеивать поверхности, как катализировать химическую реакцию или как вызвать эмиссию электронов, обычно не понимали, что при этом происходит. Возникавшие вопросы «снялись» при помощи эмпирических правил, а наблюдаемые явления не предсказывались, а объяснялись постфактум. Такой «прикладной» подход к физике принято называть феноменологическим.

При феноменологическом изучении поверхности многие проблемы — например, проблема спектра энергий у поверхностных электронов — принципиально не могли быть решены. Более того, они даже не могли быть поставлены. Поэтому иногда в физико-химии поверхности создавалась лишь видимость решения задач: на самом деле они загонялись вглубь. Это привело к тому, что наука о поверхности стала заметно отставать от технологии и технологии пришлось обходиться без науки. Например, при изготовлении полупроводниковых приборов поверхностные явления долгое время были злейшими врагами технологов, существенно ухудшая работу диодов, транзисторов и первых солнечных элементов. Достаточно сказать, что из-за проблем, связанных с поверхностью, транзисторы не стали широко распространенными серийными приборами до 1954 года. Технологи решали эти проблемы на ощупь по набору инструкций, напоминавших алхимические рецепты: протравите поверхность в одном реактиве, выдержите в другом, вымойте в третьем (при этом желательно не дышать!) — тогда, может быть, она окислится именно так, как нужно. До

понимания процессов, происходящих на поверхности, и тем более до управления этими процессами было еще далеко.

Уровень понимания существенно повысился в 70-х годах после освоения техники ультравысокого вакуума — давлений порядка 10^{-10} — 10^{-11} мм ртутного столба. К сожалению, поддержание такого вакуума — это необходимое условие однозначности и достоверности физической информации о поверхности. Вина в этом уже упоминавшаяся адсорбция, которая по-прежнему сильно усложняет экспериментальное изучение поверхности. Именно из-за адсорбции, мешавшей получать чистые образцы, микроскопическая физика поверхности оставалась до конца 60-х годов уделом одних теоретиков. Одним из них был академик Игорь Евгеньевич Тамм.

ТАММОВСКИЕ СОСТОЯНИЯ

С именем этого замечательного физика, лауреата Нобелевской премии связаны многие результаты в разных разделах физики. Им, в частности, построена полная квантовая теория рассеяния света в кристаллах, а затем создана (совместно с академиком И. М. Франком) теория излучения Вавилова—Черенкова, обобщена (вместе с еще одним выдающимся советским ученым, академиком Л. И. Мандельштамом) трактовка квантовомеханического принципа неопределенности. И. Е. Тамм первым начал систематические исследования по актуальнейшей сегодня проблеме управляемого термоядерного синтеза, выдвинув идею термоизоляции горячей плазмы магнитным полем, что теперь стало основой всех термоядерных реакторов с магнитным удержанием плазмы. Многим поколениям советских студентов, инженеров и физиков известен учебник И. Е. Тамма «Основы теории электрчества».

В 1932 году вышла работа И. Е. Тамма,

в которой предсказывалось существование на поверхности кристаллов особых электронных состояний, названных вначале поверхностными, а потом «таммовскими». Напомним, что при квантовомеханическом описании какой-либо физической системы состояние — ключевое слово. Например, электронное состояние внутри регулярного, идеально периодического кристалла — это так называемая волна Блоха, по имени американского физика Феликса Блоха, заложившего в 1928 году основы зонной теории твердых тел. Такая волна описывает движение через кристалл электрона, обладающего определенной энергией. В соответствии с зонной теорией энергия электрона не может быть произвольной — «разрешенные» интервалы энергии разделены «запрещенными», для которых электронных (блоховских) состояний внутри кристалла вообще не существует. Чередование разрешенных и запрещенных энергетических полос называется зонной структурой или электронным спектром кристалла. Как случалось в физике много раз, математическое содержание теории было не новостью. В частности, французский математик Матье и англичанин Хилл изучали решения, подобные зонной теории, еще в XIX веке, однако физическая «твердотельная» их интерпретация появилась только после создания квантовой механики.

Для текой интерпретации и вообще для понимания квантовой — зонной — теории твердого тела оказалась очень полезной одномерная модель кристалла, предложенная в 1931 году известным голландским физиком Ральфом Кронигом и его английским коллегой Уильямом Пенни. В этой модели силовое поле, действующее на электрон внутри кристалла, представляется в виде периодического набора прямоугольных потенциальных «ям». Несмотря на свою простоту, модель Кронига—Пенни

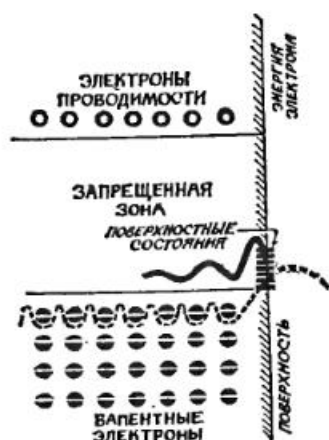


Схема энергетических состояний в кристалле, ограниченном поверхностью. В безграничной кристаллической решетке спектр энергий электрона состоит из чередующихся непрерывных полос или зон, которые разделены «запрещенными» участками. Размытие энергетических уровней отдельных атомов в непрерывные зоны связано с коллективизацией электронов в решетке: при объединении атомов в кристалл электроны начинают переходить от одного атома к другому, и энергетический спектр такого делокализованного электрона в пределах разрешенной зоны близок к непрерывному. «Полосатая» структура спектра с необходимостью вытекает из периодичности в расположении атомов кристалла — дальнего порядка. Если кристалл ограничен поверхностью, то периодичность решетки нарушается (по крайней мере в направлении, перпендикулярном к поверхности). При этом она заменяется разрешенными и такими значениями энергии, которые попадают в запрещенные зоны. Это и есть таммовские поверхностные уровни. Электрон в таммовском состоянии напоминает поплавочник на поверхности воды: он может свободно двигаться вдоль поверхности, но не способен ни уйти в глубину твердого тела, ни выйти из тела наружу. Электроны как бы прилипают к поверхности. Такое поведение электронов в поверхностных состояниях описывается волновой функцией (жирная кривая), экспоненциально спадающей в глубину кристалла. Пунктирная кривая изображает потенциальную энергию электрона в кристалле. Из хода этой кривой видно, что для того, чтобы опуститься в вакууме, электрону необходимо преодолеть потенциальный барьер. Для простоты на рисунке не показан изгиб зон вблизи поверхности.

отражала самое существенное — постоянную повторяемость ускорений и торможений электрона при столкновении с атомами кристаллической решетки. Это периодическое воздействие на электрон и приводит к чередованию разрешенных и запрещенных зон. В последнее время выяснилось, что модель Кронига — Пенни имеет не только методический, но и прямой физический смысл: она хорошо описывает поведение носителей заряда в сверхрешетках (см. «Наука и жизнь» № 1, 1986 год) — искусственно созданных материалах с «программируемыми» электронными свойствами. Сверхрешетки, по существу, целиком состоят из поверхности.

Именно успех модели энергетических зон Кронига — Пенни, объяснившей объемные свойства бесконечного кристалла, и вдохновил И. Е. Тамма на исследование поведения электрона в кристалле конечной толщины, то есть ограниченного поверхностью. Оказалось, что возникновение поверхностных состояний в кристаллах — довольно тонкое квантовомеханическое явление, связанное с волновым характером движения электронов. Поэтому его имеет смысл объяснить с точки зрения распространения волн, а не пользуясь аналогией с привычными для нас свойствами классических частиц. Обычная рябь на поверхности воды — хорошо известный пример волны, которая распространяется только вдоль поверхности раздела двух сред и не уходит в глубь ни одной из них. Кроме такой поверхностной волны, могут существовать и независимые от нее волновые движения в объеме — как в воде, так и в атмосфере. Другой пример разделения волн на поверхностные и объемные представляют землетрясения: при них наблюдаются два типа сейсмических волн — одни идут напрямик, сквозь землю, а другие распространяются по ее поверхности. Одновременное существование нескольких типов волн означает, что все они служат допустимыми решениями некоторой математической задачи, основанной на волновом уравнении. В квантовой теории такие решения как раз и называются состояниями. Блоховские электронные состояния в кристаллах аналогичны объемным волнам, таммовские состояния — поверхностным.

Чтобы понять происхождение таммовских состояний, полезно задуматься над тем, почему вообще в кристаллических твердых телах возникает зонная структура. На первый взгляд «полосатый» спектр электронных энергий кажется странным. Действительно, электронные волны, которым отвечают уровни в пределах каждой разрешенной зоны, отличаются друг от друга энергией или попросту скоростью, с которой электрон движется через кристалл. Казалось бы, из-за столкновений с атомами в плотно упакованной кристаллической решетке электрон должен быстро «затормозиться», или по крайней мере его скорость будет часто и хаотично изменяться при многократном рассеянии на атомах кристалла. Однако этого не проис-

ходит. Дело в том, что благодаря строгой периодичности в расположении решеточных центров электронные волны, рассеянные различными атомами, складываются с начальной волной в упорядоченную результирующую волну, которая и представляет собой блоховское состояние. В рассеянии электрона кристалл участвует как целое, и блоховская волна распространяется через решетку, уже больше не рассеиваясь, несмотря на весьма сильное взаимодействие между отдельно взятыми электроном и атомом. Такие процессы, в которых физическая система выступает всем коллективом, а не на уровне отдельных частиц, по аналогии с оптикой иногда называют когерентными.

С точки зрения когерентности нетрудно понять, почему в энергетическом спектре электрона в кристалле возникают запрещенные зоны или «щели». Если энергия электрона попадает в какую-либо из запрещенных зон, то фазы волн, рассеянных разными атомами решетки, таковы, что, складываясь, эти вторичные волны полностью гасят начальную. Пусть, например, волна-электрон с такой «запрещенной» энергией падает на кристалл извне. Тогда она отражается от кристалла, поскольку внутри него не может быть электронов с энергией из запрещенной зоны. По существу, это явление полностью аналогично хорошо известному для рентгеновских лучей брэгговскому отражению (см. «Наука и жизнь», 1984, № 5, стр. 23—29).

Однако из этого же рассуждения видно, что волны с запрещенными энергиями могут существовать у поверхности кристалла. Действительно, падающая извне волна-электрон должна проникнуть хотя бы на глубину в несколько атомных слоев, чтобы успеть столкнуться с атомами и породить те самые рассеянные волны, которые ее же и погасят. Поэтому частица отражается постепенно, хотя амплитуда описывающей ее волновой функции убывает очень быстро — по закону экспоненты — при удалении от поверхности в глубь кристалла.

Такое постепенное отражение электронной волны происходит при падении ее на кристалл извне. А что будет, если она падает изнутри? Электроны внутри кристалла имеют более низкую потенциальную энергию, чем в вакууме. Поэтому, чтобы вырвать электрон из кристалла, ему нужно сообщить дополнительную энергию, называемую работой выхода. Другими словами, на поверхности твердого тела имеется потенциальный барьер для тех электронов, которые намереваются покинуть кристалл. Падая на поверхность изнутри и натываясь на барьер, электроны вынуждены отражаться обратно в твердое тело. Однако, хотя электронная волна и не может выйти в вакуум, ее отражение происходит не так резко, как, например, у классического шарика, отскакивающего от стенки. Благодаря квантовомеханическому туннелированию электрон проникает в глубь вакуумного барьера, так что существует

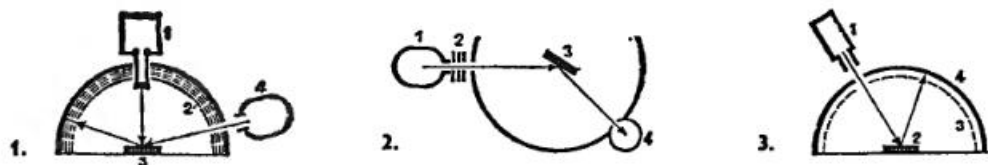
отличная от нуля вероятность обнаружить электрон, «принадлежащий» твердому телу, даже в вакууме вблизи поверхности кристалла. Правда, эта вероятность быстро — тоже экспоненциально — уменьшается при удалении электрона от поверхности кристалла. На расстояниях порядка нескольких ангстрем ($1 \text{ ангстрем} = 10^{-8} \text{ см}$) электронная волна, проникшая в вакуум через границу кристалла, почти полностью исчезает.

Таким образом, если энергия электрона в кристалле попадает в одну из запрещенных зон, то может возникнуть волна, запертая вблизи поверхности. Из-за потенциального барьера на границе она неспособна уйти в вакуум, а из-за брэгговской дифракции — проникнуть в глубь вещества. Единственное, что остается электронной волне, — бежать вдоль поверхности. При этом она как бы отражается от двух непроницаемых, зеркальных стенок. Такая локализованная в приповерхностном слое волна и называется таммовским состоянием.

Поверхностные состояния образуются не только на границе между твердым телом и вакуумом. Поверхность раздела может быть внутренней, например, разграничивающей два разных полупроводниковых кристалла. Такую поверхность стали называть гетеропереходом, а пору разделяемых ею полупроводников — гетероструктурой. Гетероструктуры находят все более широкое применение в современных электронных и оптических приборах. На внутренней поверхности раздела в гетероструктуре электрон может быть заперт с двух сторон брэгговскими отражениями, если его энергия попадает одновременно в запрещенные зоны обоих кристаллов.

Для понимания поведения электронов на поверхности твердого тела весьма полезным оказался и другой подход к поверх-

ностям состояниям, предложенный в 1939 году еще одним Нобелевским лауреатом — американским физиком Уильямом Шокли. Шокли изучал электронную структуру кристаллов типа алмаза, которые имеют довольно простое атомное строение и оказались чрезвычайно важными для понимания полупроводниковых свойств. В частности, такое же строение имеют столь популярные сейчас полупроводники — кремний и германий. В решетке «типа алмаза» атомы соединены друг с другом ковалентными (гомеополярными) химическими связями, которые обусловлены квантово-механическим спариванием электронов с противоположными спинами и создают устойчивую конфигурацию наподобие инертного газа. Но такая идеальная электронная структура образуется лишь в объеме кристалла. На поверхности же всегда имеются свободные, неспаренные химические связи, которые и стал исследовать Шокли. Вначале он рассчитал энергетические уровни электрона в цепочке из восьми атомов в зависимости от расстояния между соседними атомами. При этом оказалось, что, когда атомы сближаются до расстояния, меньших некоторого критического значения, в спектре электронных энергий появляются запрещенные зоны, и внутри каждой из них — по два состояния, связанных с тем, что на концах линейной цепочки имеются два «краевых» атома. Электроны в этих двух атомах находятся в таком же исключительном положении, как и электроны приповерхностных атомов в трехмерном кристалле, где, согласно Шокли, тоже можно ожидать появления одного поверхностного состояния на каждый поверхностный атом. Поверхностные состояния Шокли можно объяснить неспаренными связями атомов, находящихся на поверхности. Например, при расколе кристалла создававшие эти связи электронные пары распадаются на независимые электроны, каж-



1. Схема электронного оже-спектрометра: 1 — источник электронов (электронная пушка); 2 — анализатор энергий электронов; 3 — исследуемое вещество; 4 — источник ионов для распыления образца.
2. Схематическое изображение установки для исследования поверхности методом рассеяния медленных атомов к молекулу: 1 — источник атомов или молекул (сосуд с газом), 2 — коллиматор, 3 — исследуемое вещество, 4 — детектор (квадрупольный конденсатор). Сквозь узкое отверстие в сосуде с газом вытекает поток атомов или молекул и проходит через коллиматор, который выделяет из потока только такие молекулы, скорости которых близки друг другу. Полученный моноэнергетический поток падает на образец, помещаемый в высоковакууме. Молекулы, отраженные от верхнего слоя поверхностных атомов, соз-

дают дифракционную картину их расположения, которая и регистрируется детектором.

3. Схематическое изображение установки для исследования поверхности методом дифракции медленных электронов (ДМЭ): 1 — источник электронов, 2 — исследуемое вещество, 3 — задерживающие сетки, 4 — люминесцентный экран. Медленные электроны от источника падают на поверхность образца. Основное число упавших электронов остается внутри вещества, однако малая их часть, отраженная от двух-трех приповерхностных слоев, попадает на экран и образует на нем дифракционную картину геометрического расположения атомов в этих слоях. Сетки служат для задерживания таких электронов, которые создают на экране фон и не несут информацию о расположении атомов.

дый из которых остается в своем атоме. Энергии «одиночных» электронов больше, чем у электронов, образующих ковалентные связи, и поэтому могут попасть в одну из запрещенных зон. Но такие энергии, как мы видели, соответствуют таммовским состояниям. Этот пример показывает, что таммовские состояния и поверхностные состояния Шокли — два частных случая одного и того же явления: перестройки электронной структуры кристалла поверхностью. Таммовские состояния отвечают такой модели кристалла, когда электронные волны проходят через него, лишь слегка «цепляясь» за атомы, почти как в пустом пространстве. В противоположность этой модели «квазисвободных» электронов, состояния Шокли соответствуют сильной связи с атомами, когда зонное движение электронов по кристаллу — блоховское состояние — возникает лишь благодаря их перескокам с одной связи на другую.

Повышенный интерес исследователей к поверхностным электронным состояниям был связан не только со стремлением к пониманию физики поверхностных явлений, но и насущными технологическими нуждами. Запрещенные в объеме, поверхностные состояния были энергетически притягательны для электронов в полупроводниках. Поверхностные уровни работали как центры рекомбинации электронов и дырок, уменьшая тем самым число ценнейших носителей тока и ухудшая технические характеристики диодов, транзисторов, солнечных элементов и других полупроводниковых приборов. Лишь в последнее время были развиты количественные методы спектроскопии поверхностных электронных состояний, позволившие получить надежную информацию о многих физических и химических явлениях на поверхности твердых тел.

НЕОБЫЧНЫЕ СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТЕЙ

Чем отличается полупроводник от металла? Прежде всего заполнением электронами энергетических зон. У металлов электронов столько, что одна из разрешенных для электронных состояний зон заполнена электронами лишь частично, скажем, от 20 до 80%. Поэтому электроны в металле с легкостью откликаются на приложенное электрическое поле — ничто не препятствует небольшому повышению их энергии за счет поля. Если же зоны заполнены целиком, то кристалл ведет себя как диэлектрик (изолятор) или полупроводник. При этом мы отвлекаемся от некоторых тонкостей, связанных с иногда встречающимся необычным строением зон, при-

Пример реконструкции поверхностного слоя атомов с образованием димеров (перестройка — 2×1). Верхние атомы попарно сближаются друг с другом, отдаляясь от таковой же пары соседей. При этом период элементарной ячейки поверхностной двумерной решетки в одном направлении увеличивается вдвое, а в другом остается прежним.

месями и т. д. Важно то, что граница, отделяющая занятые электронами состояния от свободных, так называемый уровень Ферми, попадает в полупроводнике в запрещенную зону.

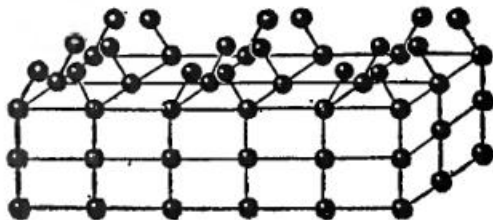
Однако на поверхности полупроводника может возникнуть весьма неожиданная ситуация. Из-за имеющихся на ней разрешенных таммовских состояний уровень Ферми вполне может попасть внутрь одной из энергетических полос, сплошь заполненных поверхностными состояниями. При этом получается поверхностная зона, содержащая как занятые электронами, так и свободные уровни, что, как мы видели, есть отличительное свойство металла. Вещество было бы в объеме полупроводником, а на поверхности — металлом! Именно такого поведения ожидали многие теоретики от поверхностей кремния и германия — основных полупроводниковых материалов для современной технологии.

Этот вопрос был весьма важен и с чисто научной, и с прикладной, и даже с коммерческой точек зрения. Сравнительно недавно, в конце 70-х годов, независимыми друг от друга группами экспериментаторов в разных странах были поставлены специальные опыты по спектроскопии поверхностных электронных состояний. Цель этих опытов заключалась в том, чтобы окончательно выяснить, действительно ли вещество на поверхности может настолько отличаться от точно такого же по химическому составу вещества в объеме, что способно превратиться, например, из диэлектрика в металл. Для кремния и германия ответ оказался отрицательным. Ожидания теоретиков не подтвердились: все поверхности этих веществ остаются полупроводниковыми, а не металлическими. Тем не менее было надежно установлено, что в запрещенной зоне обоих полупроводников имеются поверхностные состояния, которые могут привести к «металлизации» поверхности. Куда же исчезает «поверхностный металл»?

Оказалось, что он не наблюдается из-за атомной реконструкции поверхностей — еще одного недавно обнаруженного фундаментального физического явления.

ПЕРЕСТРОЕННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

Мы уже видели, что поверхность — это особое состояние вещества. Электронные свойства и атомное строение поверхности совсем не такие, как в объеме. В частности, из-за того, что у атомов в поверхно-



стном слое химические связи оказываются разорванными при расколе кристалла и потому не насыщенными, поверхностные электроны приобретают тенденцию к образованию новых связей. Поверхностные состояния, возникающие из-за присутствия на поверхности электронов-одиночек, часто называют «болтающимися связями». Это выражение намеренно подчеркивает готовность неспаренных электронов образовать связь либо с какими-нибудь чужеродными атомами, адсорбирующимися на поверхности, либо с атомами того же самого элемента. Но если поверхность чистая и гладкая и на ней нет никаких посторонних атомов, то у поверхностных электронов остается лишь одна возможность для спаривания: образовать добавочные связи между самими поверхностными атомами. В простейшем случае соседние атомы поверхностного слоя объединяются в пары, которые специалисты по физике поверхности, позаимствовав химическую терминологию, стали называть димерами. Атомы каждого димера сближаются друг с другом, одновременно удаляясь от соседних атомов на поверхности, вошедших в другие димеры. При этом на поверхности изменяется период кристаллической решетки. Это и есть реконструкция поверхности.

Вспомним, что такое период кристаллической решетки (см. «Наука и жизнь» № 1, 1986 год). Для самой простой идеальной одноатомной кубической решетки это просто расстояние между соседними атомами. В общем случае — это наименьшее расстояние, при сдвиге на которое решетка точно воспроизводит свой исходный вид, то есть в каждом ее узле оказываются такие же атомы, что и до сдвига. После образования димеров поверхность совместится сама с собой только после сдвига на расстояние между центрами соседних димеров, которое вдвое больше периода решетки во внутренних слоях. Такую реконструкцию обозначают символом 2×1 , показывающим, что период вдоль одного из направлений на поверхности удвоился, а вдоль другого — остался прежним.

После реконструкции на поверхности возникает новая поверхностная «фаза» с присутствием ей особым характером поверхностных энергетических зон. В частности, из-за образования димеров исходная зона, специфичная для нереконструированной поверхности, расщепляется на две

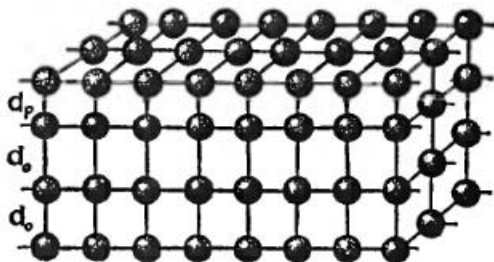
подзоны, между которыми появляется интервал — энергетическая щель. Все вместе — и размер щели, и расположение поверхностных атомов — определяется требованием минимальности энергии электронов на поверхности твердого тела. Благодаря реконструкции поверхность как бы сама себя оптимизирует. В поверхностной щели нет никаких электронных состояний, и поэтому она играет роль поверхностной запрещенной зоны. Уровень Ферми попадает как раз в запрещенную зону, потому-то и исчезает «поверхностный металл», который так интриговал исследователей. Поверхность сохраняет полупроводниковые свойства, хотя и не такие, как в объеме.

Реконструкция 2×1 — самая простая и типичная перестройка поверхности. В кремнии и германии она неизбежно происходит на чистых, свежеприготовленных поверхностях кристаллов. Однако при определенной температуре структура поверхности может резко измениться. Обычно все происходит довольно внезапно. Вместо решетки 1×1 или 2×1 появляется гораздо более сложная структура: 7×7 в кремнии или 2×8 в германии. Другими словами, при реконструкции атомы поверхностного слоя объединяются в укрупненные ячейки, содержащие все атомы ячейки исходной решетки.

ДИАГНОСТИКА ПОВЕРХНОСТИ

Открытие новых кристаллических решеток на поверхности, не существующих в объеме, и вообще новых принципов расположения поверхностных атомов продемонстрировало наивность устоявшихся моделей поверхности как простого обрыва периодических трехмерных решеток. Возникла новая, «поверхностная» кристаллография, которая оказалась намного сложнее и разнообразнее объемной. Сегодня основная задача всей физики поверхности — это количественное исследование микроскопических поверхностных характеристик. Как уже упоминалось, надежное экспериментальное изучение поверхностных электронных состояний и атомной структуры требует больших усилий и стало возможным лишь в 70-е годы. Все подобные эксперименты основаны на зондировании поверхности каким-либо воздействующим на нее агентом. Как правило, это потоки частиц или электромагнитного излучения, которые называют первичными и которые после взаимодействия с поверхностью несут информацию о ее состоянии. Используют также электрическое и магнитное поля, тепловую энергию тела — колебания атомов решетки — и, кроме того, некоторые химические методы. Одно только перечисление тех приемов, которые сейчас применяются для исследования поверхности твердых тел, заняло бы несколько страниц, поэтому мы ограничимся кратким описанием двух наиболее популярных экспериментальных методик:

Релаксация поверхности. Верхний — поверхностный — слой атомов приближен к следующему слою внутри кристалла.



электронной оже-спектроскопии (ЭОС) и дифракции медленных электронов (ДМЭ). Метод спектроскопии Оже основан на эффекте, открытом в 1925 году французским физиком Пьером Оже в инертных газах. Суть этого явления в том, что если на одном из внутренних уровней энергии атома по какому-то причинам создается вакансия — дырка, то она быстро заполняется другим электроном атома, а лишняя, выделяющаяся при этом энергия передается еще одному электрону, который и «выстреливается» из атома (оже-электрон). Энергия этих электронов определяется природой испускающих их атомов, а число электронов пропорционально количеству таких атомов. Поэтому оже-спектроскопия позволяет проводить одновременно качественный и количественный анализ исследуемого вещества. Оже-электроны имеют энергию, которой едва хватает для прохождения нескольких ангстрем твердого вещества. Следовательно, они несут информацию именно о приповерхностных слоях кристалла.

Первичную вакансию в поверхностных атомах можно создать электронным, фотонным и ионным пучками. Соответственно различают электронную, фотонную и ионную оже-спектроскопии поверхности: ЭОС, ФОС и ИОС, первая из которых получила наибольшее распространение. Достигнутая сейчас чувствительность этого метода позволяет регистрировать, например, адсорбированные на поверхности атомы в количествах, не превышающих доли процента от общего числа поверхностных атомов.

Дифракция медленных электронов основана на фундаментальном свойстве материи — волновом характере движения частиц. Этот метод служит аналогом рентгеноструктурного анализа, применяемого для исследования кристаллической структуры в объеме вещества. Электронные волны способны интерферировать на периодически расположенных атомах кристалла точно так же, как, например, свет на дифракционной решетке. Наиболее удобно экспериментировать с такими электронами, длина волны которых примерно совпадает с

периодом кристаллической решетки. В результате интерференции волны, расходящиеся от разных атомов, в некоторых направлениях усиливают друг друга, в других — ослабляют. Усиление электронных волн, рассеянных различными атомами, наблюдается тогда, когда на их разности хода укладывается целое число длин волн. Для таких направлений «колебания» в волнах де Бройля совершаются в фазе, и на регистрирующем экране появляются яркие пятна, которые характеризуют взаимное расположение атомов в кристаллической решетке. Этот эксперимент впервые был поставлен в 1927 году американскими физиками Дэвиссоном и Джермером и послужил убедительной демонстрацией правильности квантовых представлений.

При дифракции на кристалле электроны малых энергий способны проникать лишь в поверхностные слои, и поэтому дифракция таких электронов на регулярно расположенных атомах предоставляет сведения о структуре поверхности. Изменение поверхностной структуры, например, превращение конфигурации 1×1 в 2×1 находит отражение в характере дифракционной картины, в яркости, расположении и числе дифракционных пятен. Это помогает использовать дифракцию медленных электронов как чувствительный метод наблюдения поверхностных структурных превращений.

В последнее время все большую популярность приобретают комбинированные методы исследования поверхности. Например, электронная оже-спектроскопия образца производится практически одновременно с рассеянием на нем медленных электронов, а также ионов, атомов и рентгеновских лучей. Поэтому вакуумная камера, в которую помещается образец, обычно имеет множество вводов и позволяет использовать сразу несколько зондирующих агентов. Разумеется, такой всеобъемлющий анализ поверхности был бы невозможен без современных методов автоматизации эксперимента. Так компьютерная техника помогает исследованию структур, необходимых для ее же создания.

(Окончание следует).

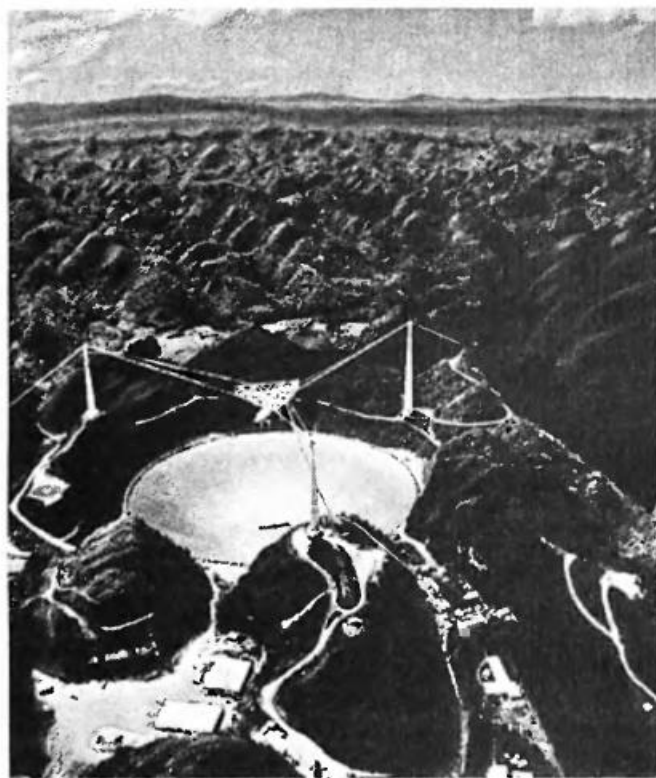
Н О В Ы Е К Н И Г И

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

Науна сегодня. Ежегодный справочник. М. Знание, 1985. 320 с. Вып. 13. 62 000 экз. 85 к.

В кратком и систематизированном виде книга дает информацию о современном состоянии и последних достижениях различных отраслей науки. Знакомит с последними открытиями, с работами, удостоенными высших научных премий, с развитием сотрудничества социалистических стран в области науки и техники, с интернациональными связями ученых Земли во имя мира и прогресса.

Юдин Д. В., Юдин А. Д. Число и мысль. Вып. 8. (Математики измеряют сложность). М. Знание, 1985. 192 с. (Народный университет. Естественнонаучный факультет). 40 000 экз. 55 к. В последние годы в различных областях науки — в автоматическом регулировании, в математической экономике, биологии и ряде инженерных дисциплин появилась необходимость в оценке минимальных объемов тех или иных ресурсов, требуемых для реализации принятого решения. Анализом этих проблем призвана заниматься новая, только что формирующаяся дисциплина — теория сложности. Авторы рассказывают о проблемах и методах применения математики в планировании, управлении, проектировании с позиций теории сложности.



РЕКОНСТРУКЦИЯ РАДИОТЕЛЕСКОПА

Один из крупнейших радиотелескопов мира, построенный около тридцати лет назад в кратере потухшего вулкана Аресибо на острове Пуэрто-Рико, закрылся на реконструкцию.

Диаметр телескопа должен быть увеличен с 300 до 360 метров, причем собирающая площадь антенны вырастет на 44 процента. Придется также заменить металлическое покрытие чаши. Когда радиотелескоп строили, полагали, что он прослужит всего семь лет, а сейчас металл уже заметен изъеден коррозией. Висящая сейчас на тросах в фокусе чаши при-

емная антенна (там же размещена часть электронной схемы телескопа) будет заменена зеркалом, которое отразит собранные чашей сигналы на край кратера, где установят антенну и аппаратуру. Кроме того, тросы сделают регулируемые, специальные лебедки смогут их слегка подтягивать, несколько изменяя положение зеркала. Благодаря этому точность настройки телескопа повысится в четыре раза.

Радиотелескоп в Аресибо используется в основном для радиолокации планет, изучения ионосферы, а также для исследования радиоисточников на той полосе неба, которая проходит над ним в результате вращения Земли. Ведь

повернуть кратер телескопа невозможно!

Sky and telescope
 v. 70, № 2, 1985.

ЯПОНИЯ ОПУСКАЕТСЯ

Японское агентство по охране окружающей среды опубликовало результаты точных измерений высоты местности над уровнем моря, которые постоянно ведутся в 719 точках на площади в 14 000 квадратных километров. За 1985 год отмечено заметное понижение суши в 60 точках, из них в 12 — более чем на 4 сантиметра. Как считают специалисты, это связано с необычайно сухим летом и понижением уровня грунтовых вод. Наиболее сильное опускание — примерно на 10 сантиметров — отмечено в районе Нигата. В некоторых зданиях города появились трещины. Иокогама опустилась на 6,4 сантиметра, что связывают с обширным откачиванием грунтовых вод при строительстве метро.

Похожая весть пришла из Италии: из-за крайне засушливого лета и падения уровня грунтовых вод в прошлом году больше обычного увеличился наклон Пизанской башни.

New scientist
 № 1486, 1985.

1988-й — ГОД СПОКОЙНОГО СОЛНЦА

Английский астроном Д. Уайтхауз, проанализировав данные об изменении числа пятен на Солнце за 1712—1979 годы, пришел к выводу, что наименьшее в текущем цикле солнечной активности число пятен будет наблюдаться в феврале 1988 года. Сейчас их уже немного, но минимум еще не достигнут. Максимальное число пятен, согласно расчетам Уайтхауза, придется на август 1991 года. Впрочем, точность предсказаний — плюс-минус 2,5 месяца.

Как известно, изменение числа пятен отражает общий цикл активности Солнца, который длится в среднем около 11 лет (от 7,5 до 16 лет).

Sky and telescope
 v. 70, № 4, 1985.

ТАМ, ГДЕ НЕТ КАРИЕСА

Группа итальянских стоматологов под руководством Стефано Даллари посетила тибетские монастыри на хребте Ладакх, на высоте 4000 метров над уровнем моря. Сюда, на север Индии, стоматологов привели сведения о том, что в этих краях практически неизвестен кариес зубов.

Врачи осмотрели зубы у полутора с лишним сотен обитателей монастырей — от подростков-послушников до почти столетних лам. Действительно, у более 70 процентов осмотренных не было ни одного больного зуба, у остальных — слегка затронуты кариесом один-два зуба. В то же время у трехсот детей тибетской национальности, живущих всего в нескольких километрах от одного из монастырей в благотворительном учреждении ООН, зубы находясь в очень плохом состоянии. То есть этнический фактор (гипотеза о том, что кариес не свойствен этой национальности) исключается. В горной воде почти нет фтора, который укрепляет зубную эмаль и применяется для профилактики кариеса. Ни при чем и гигиена: зубная щетка тибетцам неизвестна, хотя иногда они чистят зубы палочкой из мягкого дерева, предварительно разжевав ее конец.

Исследователи пришли к выводу, что все дело в питании. Основное блюдо обитателей гор — знаменитый тибетский чай, куда намешивается поджаренная ячменная мука, сода и масло из молока яка. Летом к рациону добавляются корнеплоды: репа, морковь, картофель и иногда немного риса. Мясо не употребляется, сахар здесь никогда не видели. А дети, у которых зубы больны, питаются по европейскому типу, едят мясо, консервы, сладости, пьют чай с сахаром.

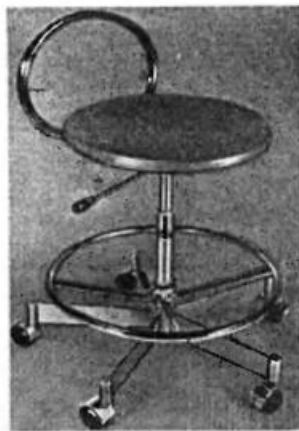
Scienza e vita nuova
№ 11, 1985.



ЭЛЕКТРОКАР НЕТРАДИЦИОННОЙ КОМПОНОВКИ

Проектный институт известной болгарской фирмы «Балканкар» разработал новую конструкцию электрокара-погрузчика с необычным расположением кабины, подъемника и платформы. Такая компоновка (см. фото) особенно удобна для погрузки и транспортирования длинномерных изделий, например, труб, прутков, досок. Машина пригодна для работы на складах, она достает до стеллажей, расположенных на высоте 330 сантиметров. Грузоподъемность новой модели, расширившей гамму болгарских электрокаров и погрузчиков, — две тонны.

Орбита
№ 4, 1986.



КУХОННЫЙ СТУЛ

Предприятие «Ковона» в городе Лиса-над-Лабем (ЧССР) начало выпуск специальных стульев для кух-

ни, избавляющих хозяйку от необходимости все время стоять при приготовлении пищи. Полумягкое сиденье закрепляется на нужной высоте, поворачивается на 360 градусов, ролики с тормозом позволяют передвигаться в любом направлении, не слезая со стула.

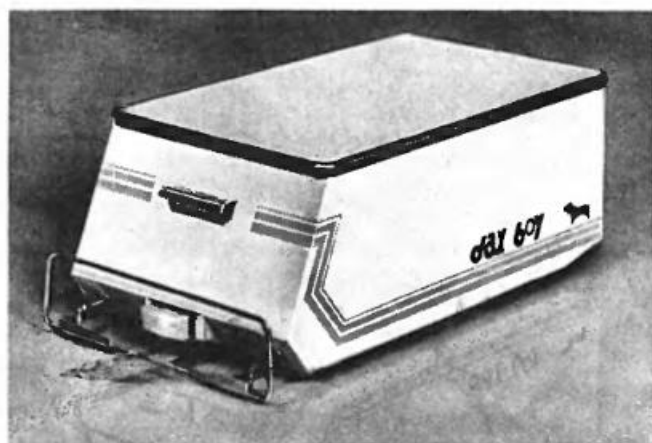
Veda a technika mládeži
№ 16, 1985.



КАК В ПОЛЕТЕ

Французская фирма «Элекма» оборудовала стенд для измерения радиотехнических параметров летательных аппаратов в условиях, близких к реальным. Это башня высотой 50 метров, на вершине которой на специальной поворотной платформе подвешивается исследуемый аппарат. Автоматика вышки придает ему разные положения относительно грунта, имитируя тем самым условия полета. При этом испытывается радиооборудование самолета или вертолета.

Mesures
№ 12, 1985.



РОБОТ-ОФИЦИАНТ

Специалисты японской фирмы «Уэно» — участники международной выставки «Электротехнология-85», прошедшей в конце прошлого года в Москве, считают, что скоро в столовых и ресторанах нас будет обслуживать официант-робот. Он демонстрировался на выставке.

Мы приходим в столовую и садимся за столик. В проходе на полу наклеена узкая лента из алюминиевой фольги, образующая замкнутый маршрут, охватывающий все столики. Из кухни выезжает роботизированная тележка с установленными на ней подносами с тарелками. Она оснащена фарой и двумя фотоэлектрическими датчиками, воспринимающими отраженный от фольги свет фары. Таким образом тележке задается маршрут движения. Она подъезжает к столику и плавно останавливается, так как часть ленты у каждого столика перекрыта полосой черного цвета. Мы снимаем с подноса понравившиеся первые блюда, и тележка едет к следующему столику. Через несколько минут появляется тележка со вторым, и так далее.

Грузоподъемность робота-тележки — 60 килограммов. Она питается от 12-вольтового аккумулятора, энергии хватает на 8 часов работы. Скорость движения — 20—30 метров в минуту. Тележка оснащена

бортовой мини-ЭВМ и по заданной программе может делать остановки у определенных столиков в определенное время. Кроме того, имеется беспроводное дистанционное управление, позволяющее метрдотелю вмешиваться в движение каждого робота.

Разумеется, такие же тележки можно использовать и на небольших предприятиях для развоза деталей по цеху, на складах, в библиотеках, архивах, учреждениях.

По материалам фирмы.



«КРОТ» МЕНЯЕТ ТРУБЫ

В Англии создан «механический крот», который позволяет заменить пришедший в негодность участок подземного трубопровода, не роя по всей его длине траншею. Это цилиндрической формы аппарат, который опускают в яму в начале испорченного участка. Продвигаясь вдоль

трубы со скоростью 2,5 метра в минуту, «крот» разбивает на куски старую трубу и тянет за собой новую, полихлорвиниловую. Затем внутри нее прокладывают полиэтиленовую рабочую трубу. Внешняя труба защищает внутреннюю от давления грунта и от обломков металлического трубопровода. За один проход можно заменить дефектный участок длиной до ста метров.

Industries et techniques
№ 568, 1985.

ФЛОМАСТЕР ВМЕСТО МЕЛА

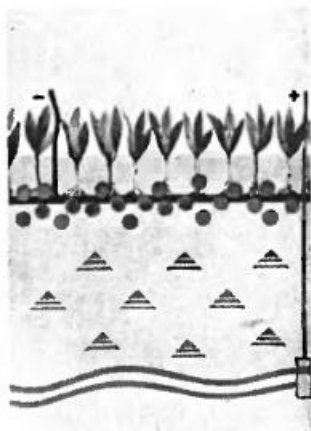
В нескольких школах Чехословакии испытывается новинка известного предприятия «Кохинор» — фломастер «Центрофикс-1899-Супер» для писания на классной доске. Для него нужна белая доска из стекла, пластмассы или кафеля. Пористый стержень фломастера пропитан специальными черными чернилами с быстро испаряющимся растворителем. Сухой след фломастера легко стирается тряпкой. Готовятся к выпуску цветные варианты.

Věda a technika mládeži
№ 24, 1985.

УКСУС ИЗ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА

Недавно японская компания «Дайсел кемикл индустри» установила, что определенные виды бактерий способны превращать углекислый газ в уксусную кислоту. Ученые фирмы исследовали 3200 штаммов разных бактерий, собранных со всего света. Они смогли отобрать одну линию, наиболее пригодную для промышленного использования. Литр культуры таких бактерий, помещенной в бродильный чан с кислой средой при нормальной температуре, вырабатывает за день около трех граммов уксусной кислоты из углекислого газа. При повышенном давлении производительность растет.

Biofutur
№ 37, 1985.



ЭЛЕКТРИЧЕСТВО В ПОМОЩЬ КОРНЯМ

При традиционном способе орошения, когда воду льют сверху на почву, возникает ряд нежелательных явлений. В верхнем увлажняемом слое развиваются грибки, мхи, заводятся слизни, и вода идет на пользу не столько растениям, сколько этим нехлебникам. При интенсивном поливе из почвы вымываются удобрения, загрязняющие подпочвенные воды. В хорошо проницаемых грунтах вода быстро просачивается вглубь, и растения не успевают утолить жажду. Австрийская компания «Хемсерв» разработала оригинальную систему орошения, устраняющую эти недостатки и позволяющую подвести к корням растений воду, имеющуюся в глубине.

Для этого использовано явление электроосмоса — движения жидкости в капиллярах под действием приложенного извне электрического поля. На уровне корней в почве размещают сеть проводников и соединяют ее с отрицательным полюсом источника постоянного тока. На уровне грунтовых вод находится второй электрод, соединенный с положительным полюсом. На электроды подается напряжение от 2 до 12 вольт, в зависимости от структуры почвы и содержания в ней солей. Под действием электрического поля грунтовые воды подтягиваются вверх

и постоянно омывают корни растений. К тому же вода очищается от солей (они откладываются на электродах), что важно в случае солончатых почв. Поверхность почвы остается сухой и рыхлой, в ней не заводятся нежелательные организмы.

Система пригодна там,

где имеются достаточные запасы грунтовых вод. Ее хорошо применять для орошения фруктовых садов, травяного покрытия спортивных полей, для закрепления дерна на песчаном грунте, в частности на дюнах.

Industries et techniques
№ 570, 1985.



ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ТОРФА

Специалистами финской фирмы «Нярко» недавно разработан специализированный автомобильный прицеп для перевозки и механизированной разгрузки торфа. Следует отметить, что традиционные самосвальные кузова не очень то пригодны для перевозки этого вида топлива, поскольку содержащий влагу торф прилипает, а зимой и примерзает к стенкам и полу кузова, что затрудняет выгрузку.

Пол финского прицепа состоит из двух частей. При разгрузке меньшая, подвижная его часть как бы срезает торф с основной части пола. Одновременно с этим движется и шарнирно закрепленная вторая боковая стенка кузова, выталкивая груз. Процесс выгрузки полностью автоматизирован и управляется водителем из кабины. Прицеп можно с успехом использовать и для перевозки некоторых других насыпных грузов, например, щепы.

По сообщению
фирмы.



АВТОМАТЫ-УБОРЩИЦЫ

С 1988 года часть уборщиц в парижском метро заменяют роботизированные пылесосы (см. фото). Первое время они будут только подметать платформы и переходы, а чтобы они не сбивали с ног пассажиров, за ними будут присматривать техники. С 1990 года роботы смогут также протирать скамейки от пыли и очищать урны для мусора, а в следующие пять лет предусматривается перевод механических уборщиц на самостоятельную работу под контролем телемеханики.

Sciences et avenir
№ 466, 1985.

КОСМОСЕРВИС НА

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ КОСМИ СТАНОВИТСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ НАПРАВ

Летчик-космонавт СССР П. ПОПОВИЧ, заместитель начальника Центра подготовки космонавтов, и А. ЖЕЛУДКОВ, ведущий конструктор.

Скоро минет год со дня начала космической экспедиции В. А. Джанибекова и В. П. Савиных, а память цепко хранит волнение, которое царило в Центре управления полетом. Да как было не волноваться — задачи, которые стояли перед космонавтами, до сих пор не приходилось решать никому. Последствия незначительной, казалось бы, неисправности неотвратимо превращали станцию «Салют-7» в безжизненное, бесполезное небесное тело, а В. А. Джанибекову и В. П. Савиных предстояло вернуть ее в работоспособное состояние. Задача многократно усложнялась тем, что на Земле никто достоверно не знал, каковы истинные причины неисправности, масштабы постигшего станцию бедствия и возможно ли вообще возвращение ее к жизни. Одна только отправка экипажа на аварийный космический объект и поставленные перед ним задачи сами по себе были уникальным техническим экспериментом (см. журнал «Наука и жизнь» № 9, № 11 за 1985 год).

Надо сказать, что техническое обслуживание и отдельные восстановительные работы выполнялись на орбитальных станциях и прежде. Однако сделанное на этот раз космонавтами принципиально отличается от выполнявшихся раньше операций чрезвычайной сложностью и поистине огромным для космоса объемом работ. Здесь, как говорится, не было бы счастья, да несчастье помогло — космонавты продемонстрировали возможность автономного выполнения сложных и ответственных технологических операций. Нельзя не согласиться с мнением одного из первых наших космонавтов, профессора К. П. Феофанова, заметившего в своей статье, напечатанной в газете «Правда», что восстановление станции стало реальным предвестником выполнения монтажных работ на орбите. В этом смысле полет В. А. Джанибекова и В. П. Савиных без преувеличения стал прологом к качественно новым методам освоения космического пространства, которые предполагают выполнение чрезвычайно сложных и широкомасштабных операций, например, по сборке и от-

работке огромных космических объектов, отдельные элементы которых можно доставлять на орбиту только порознь отдельными ракетами-носителями.

Однако полет Джанибекова и Савиных поставил перед учеными и конструкторами совершенно новые вопросы. Насколько важна и актуальна задача ремонта на бесконечных дорогах Вселенной? Какова вероятность выполнения аналогичных или даже более сложных работ в будущем? Нужно ли предусматривать возможность ремонта при планировании космических полетов и предусматривать определенные конструктивные особенности космических аппаратов, обеспечивающие их эксплуатационную технологичность? Надо ли специально обучать космонавтов выполнению ремонтно-восстановительных работ повышенной сложности на орбите?

Кому-то эти вопросы, возможно, покажутся праздными. Ведь с начала космической эры публикуемые в печати сообщения о безупречной работе в космосе наших ракет-носителей, спутников, лунников, пилотируемых космических кораблей породили у многих иллюзию абсолютной надежности космической техники. А слово «ремонт», к сожалению, часто соседствует с претензиями к качеству изделий, свидетельствует о низкой надежности тех или иных машин и аппаратов. Безусловно, низкое качество не уживается рядом с космической техникой, но абсолютной надежности все же нет, и последнее знает любой инженер.

Элементы ракет-носителей и космических аппаратов, прежде чем попасть на орбиту, испытывают многочисленные и разнообразные воздействия внешней среды. Всего предусмотреть невозможно — подчас даже удар вагона на рельсовом стыке на пути от завода-изготовителя до космодрома может повлиять на дальнейшую судьбу какого-либо элемента ракеты-носителя. Узлы и детали космических кораблей сделаны из вполне земных материалов, а потому пусть в меньшей степени чем их земные собратья, но все же подвержены износу, механической усталости, чувствительны к температурным воздействиям и т. д. Проблема усугубляется тем, что многие элементы работают в экстремальных, предельных для данных материалов условиях. Обеспечить большие запасы проч-

● ТЕХНИКА. ПОИСКИ И ПРОБЛЕМЫ

О Р Б И Т Е

Ч Е С К И Х А П П А Р А Т О В Л Е Н И Е М Т Е Х Н И К И

ности и других свойств здесь невозможно из-за ограничений по массе, еще более жестких, чем в авиации. Недостаточно изучено и воздействие специфических космических факторов; здесь возможны любые неожиданности.

Словом, если попытаться создать исключительно надежный ракетно-космический комплекс, то масса его будет такой, что он не сможет даже оторваться от Земли. Но и в этом случае стопроцентно поручиться за идеальную надежность всех деталей и узлов все равно будет невозможно. Словом, изменение технического состояния космических аппаратов, пилотируемых и автоматических, объективно носит случайный характер, поэтому вероятность выхода из строя и необходимость последующего ремонта отдельных элементов систем по мере увеличения продолжительности и интенсивности космических полетов будет возрастать. Строго говоря, в июне прошлого года удивления заслуживал не столько выход из строя орбитальной станции, сколько то, что такое событие произошло впервые за многолетнюю историю эксплуатации станций типа «Салют».

Конечно, вышесказанное не снимает с конструкторов и технологов ответственности за совершенствование конструкций и технологии изготовления ракетно-космической техники, очевидно, что субъективные причины отказов и поломок надо решительно и полностью устранять. А вот объективные причины останутся и будут всегда. Поэтому задача повышения надежности космических объектов, обеспечения максимальной длительной их работоспособности и исправности неизбежно тесно соседствует с другой задачей — необходимостью системы технического обслуживания и ремонта (ТОиР). О некоторых возможных ее элементах и пойдет далее речь в этой статье.

На первый взгляд задачу создания системы технического обслуживания и ремонта космических объектов надо было начинать с нуля — ведь на Земле нет ничего, даже отдаленно похожего на космическую орбитальную станцию или транспортный космический корабль. Существенным окажется и разнообразие космических аппаратов — автомобиль и железнодорожная платформа внешне имеют гораздо больше общих признаков, чем может оказаться их у космических аппаратов различного назначения, особенно перспективных. И тем не менее на Земле существуют некоторые аналоги возможных вариантов системы их ТОиР, которые несколько облегчили бы ре-



шение проблемы, во всяком случае, помогли бы создать идеологию нового дела.

Скажем, на «земной» технике давно создатель и непрерывно совершенствуется практика назначения работ по ТОиР и их периодичности с учетом технического состояния и влияния функциональных элементов на работоспособность объектов в целом. В ходе развития «земная» техника сменила многие варианты систем ТОиР, и космонавтика начинает свой путь на основе творческого восприятия достижений многих отраслей. Можно, например, использовать опыт Министерства морского флота, суда которого работают с минимальными простоями благодаря широкому применению принципов ТОиР в рейсе. Опыт поэтапного обслуживания самолетов в гражданской авиации также способствовал бы комплексированию работ таким образом, чтобы их выполнение не требовало длительного отвлечения космических экипажей от основной деятельности. Конкретным выражением сказанного для космонавтов являются графики выполнения работ по ТОиР (составлялись они и прежде), но при этом обязательно нужно постоянно совершенствовать, рационализировать их.

Но что предпринять, когда речь идет о техническом обслуживании и ремонте автоматических космических объектов, автономных или объединенных в систему, а таких, как известно, у нас запускается большинство. Стоимость создания и запуска многих из них может достигать весьма высоких значений, и выход из строя подобного спутника или автоматической станции чреват большими экономическими потерями. Надо ли предусматривать возможности восстановления и тем более планового ТОиР подобных объектов на орбите? Однозначного ответа здесь дать нельзя, ведь полет ремонтников к такому объекту — тоже не дешевое удовольствие. Здесь слово за экономистами — при рассмотрении альтернативных вариантов их мнение может быть решающим. Однако на окончательный выбор должна влиять не только стоимость собственно ракетно-космических систем.

Критическим может оказаться народнохозяйственный или научный ущерб из-за неработоспособности космической системы, что в итоге приведет к невозможности решения какой-либо конкретной задачи в нужное время. Что это значит? Полагаем, что при промышленном освоении космоса (см. журнал «Наука и жизнь» № 6 за 1985 год) даже кратковременное бездействие отдельных космических аппаратов может привести к серьезным экономическим потерям на Земле.

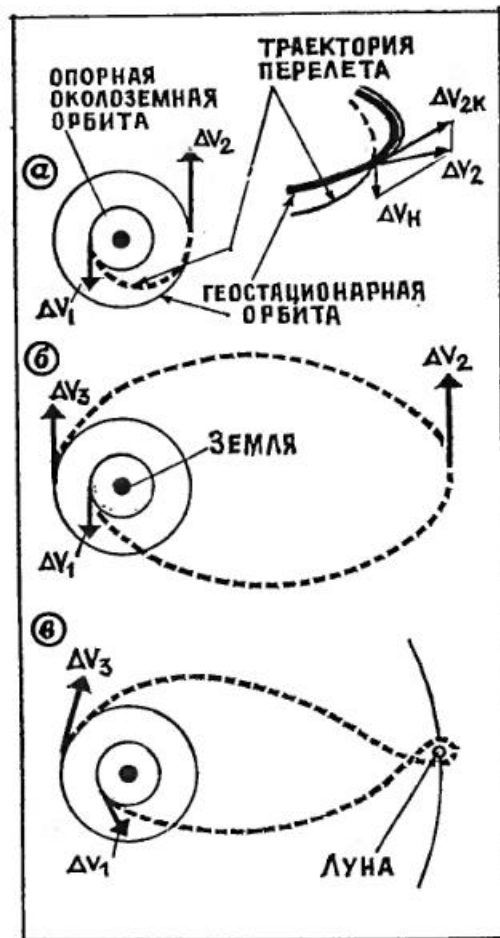
Какие факторы должны учитывать экономисты при решении вопроса о том, посылать или не посылать ремонтную космическую экспедицию, ремонтировать или не ремонтировать тот или иной космический объект? Таких факторов может быть очень много. Главные — расход топлива на перелеты и фактор времени. Причем роль и значение этих факторов со временем могут меняться.

Заметим попутно, что непосвященному человеку, не побывавшему в космосе, либо далекому от решения конкретных технических проблем космических полетов, трудно представить всю грандиозную сложность этих задач, когда речь идет о поиске, стыковке, совместном полете космических

объектов, удаленных на громадные расстояния, движущихся по самым разнообразным орбитам, изменить которые ничуть не проще, чем попасть на них. И тот факт, что такие проблемы во вполне деловом ключе обсуждаются на страницах массового научно-популярного журнала, свидетельствует о поистине грандиозном прогрессе науки и техники. Ведь на практике решаются задачи, которые еще два-три десятилетия назад относились к «компетенции» исключительно писателей-фантастов, да и то самых дальновидных и смелых из них.

Итак, если иметь в виду будущее, перспективу, причем скорее всего не очень далекую, то техническое обслуживание и ремонт станут, очевидно, неперемным условием эксплуатации большинства космических аппаратов. Правда, здесь опять-таки существуют различные решения проблемы. Некоторые работы, в первую очередь регулировочные и подстроечные, можно будет выполнять дистанционно, по команде с Земли, либо по программе, предусмотренной самой аппаратурой космических аппаратов. Но в ряде случаев, и со временем такая необходимость будет все более возрастать, техническое обслуживание и ремонт космических объектов будут выполняться специальными бригадами космонавтов, доставляемыми с Земли и специально подготовленными к работам такого рода. Космический ремонтник — профессия будущего, возможно, одна из весьма популярных в космонавтике XXI и XXII веков.

Возможны два варианта специализируемых пилотируемых аппаратов, запускаемых для технического обслуживания и ремонта, — аппараты разового действия и своеобразный космический ремонтный патруль длительного действия. На современном этапе, очевидно, более целесообразен и реалиен первый вариант. В частности, исключительно эффективной по космическим стандартам была экспедиция В. А. Джанибекова и В. П. Савиных — ведь затраты на создание новой станции «Салют» с мощной ракетной системой «Протон» и нала-



Три варианта перелета корабля с ремонтной бригадой для восстановления космического аппарата, находящегося на геостационарной орбите. При использовании двухимпульсного маневра (а) аппарат переводится первым импульсом (приращение скорости ΔV_1) с опорной круговой околоземной орбиты на эллиптическую, в верхней точке которой он достигает высоты геостационарной орбиты. В этот момент второй импульс (ΔV_2) разгоняет аппарат до скорости, обеспечивающей переход на круговую орбиту, и одновременно изменяет плоскость его движения (составляющая ΔV_H), совмещая ее с плоскостью земного экватора. Вторым импульсом (ΔV_{2K}) предусматривается изменение плоскости орбиты далеко за пределами геостационарной орбиты, где аппарат имеет наименьшую скорость, и поэтому изменение плоскости его движения требует минимальных затрат энергии. Третий импульс необходим, чтобы перевести аппарат с эллиптической орбиты на геостационарную. Перелет с использованием гравитационного маневра (в) отличается от трехимпульсного маневра тем, что роль второго импульса выполняет притяжение Луны при близком ее облете, и затраты топлива на изменение плоскости орбиты не нужны.

живание работы новой станции были бы намного больше, чем затраты на подготовку и оснащение ремонтной экспедиции, которая к тому же после восстановления станции выполнила ряд целевых программ.

Иное дело, когда в космосе будет находиться не один, а много однотипных или близких по конструкции космических объектов. Тогда скорее всего целесообразно размещать на орбите постоянно действующие специализированные корабли для ремонта и обслуживания всех подобных объектов. На борту их может храниться довольно обширная номенклатура запасных деталей и узлов, постоянно пополняемая с Земли. По особому графику, по мере наступления плановых сроков технического обслуживания, космический корабль-ремонтник мог бы подлетать то к одному, то к другому космическому объекту и выполнять все необходимые работы. Он же, очевидно, будет оперативно устранять и более сложные нарушения, отказы и повреждения, если такие возникнут. Чем сложнее и дороже космические объекты, будь они пилотируемыми или автоматическими, чем больше их действует в околоземном или ином космическом пространстве, тем более оправдан такой вариант системы ТОиР.

Конечно, к экипажу корабля-ремонтника будет предъявляться ряд специфических требований, его роль в получении новой научной информации о космосе может оказаться относительно невелика. Зато космонавты-ремонтники должны быть мастерами высочайшего класса, владеющими множеством профессий. Не будет преувеличением сказать, что Земле нужно посылать на орбиту в составе таких экипажей лучших специалистов.

А разве исключен вариант, когда специализированный аппарат не облетает аппараты, нуждающиеся в ТОиР, а они подходят к нему в нужное время? В любом случае, если подумать по-настоящему о широкой и мобильной системе ТОиР космических аппаратов, вспоминаются всем с детства знакомые слова Жюль Верна — «Подвижный в подвижном».

Отметим, что перелет с орбиты на орби-

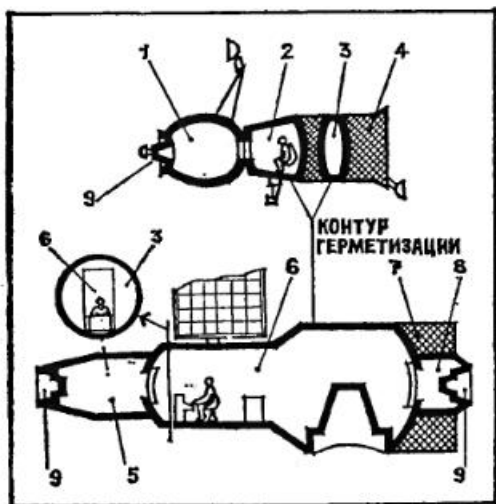
В разрезе показаны транспортный корабль (вверху) и орбитальная станция (внизу). Орбитальный отсеk (1) и спускаемый аппарат (2) транспортного корабля используются как жилые помещения, в них нет оборудования, кроме средств жизнеобеспечения, органов управления и средств индикации. Топливная система, двигатели ориентации и маршевая двигательная установка корабля размещены в негерметичных переходном и агрегатном отсеках (4), а аппаратура систем ориентации, связи, электроснабжения сосредоточена в приборном отсеке (3), герметичном и заполненном инертным газом. На орбитальной станции, как и на транспортном корабле, топливная система и двигательная установка находятся в негерметичном агрегатном отсеке (7), однако основное оборудование (3) размещено на боковых стенках рабочего отсека (6) и доступно экипажу для обслуживания и ремонта. Переходный отсеk (5) и промежуточная камера (8) играют роль «буферных» зон станции при причаливании кораблей и стыковочным агрегатам, а также при выходе экипажа в открытый космос.

ту — процедура сложная и энергоемкая. Такие перелеты сложны в навигационном отношении, могут требовать большой затраты топлива и времени. Но как быть, если нужно срочное восстановление попавшего в беду космического объекта? Как обеспечивать максимальную быстроту перелета, сближения и аварийной стыковки, как предельно сократить время между появлением необходимости в восстановлении и его реализацией?

Все это чрезвычайно сложные вопросы. Вспомним, что с учетом точного вращения Земли для запуска космического аппарата, предназначенного для стыковки с другим космическим объектом, приходится выбирать момент с точностью до долей секунды, когда точка старта оказывается в одной плоскости с орбитой аппарата, уже находящегося в космосе. Но и в этом случае процесс сближения кораблей может быть очень длительным. Вспомним, что время маневрирования кораблей в полете по программе «Союз» — «Аполлон», прежде чем стала возможной их стыковка, превысило 40 часов. Увы, на нынешнем этапе развития космонавтики экипажу корабля, нуждающемуся в ремонте, лучше запастись терпением в ожидании помощи ремонтников — в большинстве случаев такая помощь придет не через считанные минуты, а скорее всего через часы или даже десятки часов. Поэтому пилотируемые аппараты должны располагать минимумом средств для локализации опасных отказов и повреждений.

Чтобы стали яснее трудности перелетов с целью выполнения ТОиР космических аппаратов, рассмотрим укрупненно проблемы маневрирования.

Маневры в космосе (за исключением гравитационных, когда изменение параметров движения осуществляется за счет силы притяжения небесных тел, в том числе Луны) требуют затрат топлива, тем больших, чем сильнее различие исходной и требуемой орбит по целому ряду параметров (высота, эксцентриситет, наклонение и т. д.).



Много хлопот доставляет фазирование — аппарат должен проходить определенные точки в заданное время. Некоторые маневры просто неосуществимы из-за невозможности обеспечить необходимые для этого запасы топлива, что накладывает серьезные ограничения на возможность выполнения перелетов, в том числе для ТОиР космических аппаратов. Особенно сложным был бы перелет на геостационарную (суточную) орбиту, где аппарат как бы зависает над некоторой точкой экватора, вращаясь вместе с Землей. Именно на таких или близких к ним орбитах дислоцирован ряд спутников связи.

Рассмотрим два способа перелета одного космического аппарата для ТОиР другого аппарата, находящегося на геостационарной орбите. При этом аппарат-ремонтник находится на некоторой околоземной базовой орбите, плоскость которой не совпадает с плоскостью экватора (рисунок на стр. 48).

При первом способе перелета силовая установка сообщает импульс, и по эллиптической траектории аппарат достигает высоты геостационарной орбиты. В этот момент следующий импульс переводит аппарат в плоскость экватора и сообщает ему скорость для движения не по эллиптической, а уже по круговой орбите. Что касается сближения и стыковки аппаратов, то это процесс штатный, хорошо отработанный, и важно только обеспечить требование фазирования аппаратов за счет выбора времени включения силовой установки на опорной орбите.

Сколько времени займет такой перелет? Около 6 часов. Однако расход топлива будет непомерно велик — достаточно сказать, что одни только затраты на существенное изменение плоскости орбиты соизмеримы с мощностью самих ракет-носителей.

Нельзя ли сделать доставку ремонтников на геостационарную орбиту более экономичной? Для этого придется воспользоваться путем, показанным на третьей схеме. В определенное время аппарат с опорной орбиты уходит по эллиптической орбите для встречи с Луной. Облетев ее, аппарат направляется по траектории, в некоторой точке касательной к геостационарной орбите, на которую и переводится путем создания отрицательного импульса. Луна с ее полем тяготения играет роль пращи, выбрасывающей космический аппарат с нужным ускорением, в нужной плоскости и в нужную сторону. Вопросы подобных перелетов исследованы и рассмотрены в специальной литературе, а современным ЭВМ доступны расчеты их траекторий. Правда, такой перелет продлится около недели, и возможен только два раза в месяц — необходимо, чтобы облет Луны выполнялся при прохождении ее в плоскости земного экватора. Схема такого перелета впервые разработана В. В. Ивашкиным и Н. Н. Тупицыным.

Словом, создание действенной системы технического обслуживания и ремонта кос-

мических объектов — дело чрезвычайно непростое. И невольно думаешь: какой большой эффект дало бы объединение усилий разных государств в решении ремонтных проблем космонавтики! Важно отметить, что именно Советский Союз в последнее время постоянно призывает крепить мирное сотрудничество в космосе, в том числе имея в виду и наиболее рациональную организацию спасательных и ремонтных работ.

Еще в ранних работах профессора Н. Н. Смирнова, основоположника науки об эксплуатационной технологичности самолетов, сделан вывод: уровень ее для одной и той же конструкции зависит от принятой системы ТОиР. Это правомерно и для космических объектов, в подтверждение чего сошлемся на уже существующие конструкции — транспортный корабль «Союз» и долговременную орбитальную станцию «Салют». Как видно из рисунка, для первого характерно размещение основного оборудования вне обитаемых объемов в герметичном приборном отсеке, доступ в который для ТОиР невозможен даже при выходе экипажа в открытый космос. На станции же оборудование размещено внутри общего контура герметизации, и к нему есть доступ. Одноразовое использование и сравнительно недолгое существование корабля «Союз» позволяют исключить ТОиР этого оборудования, и схема его размещения всех устраивает. Но на станции подобная схема была бы неприемлемой, так как не позволила бы реализовать важные для длительно действующих объектов принципы ТОиР. Важно также в максимальной степени унифицировать космические объекты, причем и здесь унификация может осуществляться на международном уровне.

Читатель может спросить: для кого написана эта статья, ведь за исключением напоминания о полете Джанибекова и Савиных, о выполненной ими работе, речь идет в основном о прогнозах, имеющийся опыт ремонтных работ в космосе более чем скромнен. Да, большую часть нашей статьи занимают именно прогнозы, но речь идет, повторяем, о прогнозах в области важнейших условий освоения космоса, о проблемах, которые нужно решать и которые решаются уже сегодня.

Ясно, что ремонт и соответствующее техническое обслуживание нужны всем без исключения машинам и аппаратам (конечно, в пределах целесообразного), работают ли они в космосе, либо на Земле. Не надо относиться к ремонту в космосе как к какому-то чрезвычайному событию. Качество и надежность космических аппаратов, несомненно, будут расти, но это не исключает необходимости в ТОиР. Насколько быстро и на каком техническом уровне будут выполняться эти работы, во многом зависит от практических исследований сегодняшнего дня, от принципиальных концепций организации технического обслуживания и ремонта в космосе, которые закладываются и создаются сегодня.

ПЯТИЛЕТКИ. ГОД 1986-й

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

(См. 2-ю стр. обложки)

Одна из главных целей нынешней строительной программы текущего года — добиться прогрессивных сдвигов в структуре промышленности. На реконструкцию и перевооружение предприятий выделено 37,4 миллиарда рублей — это на 23 процента больше, чем в 1985 году. Причем в европейской части страны, где плотность промышленности весьма значительна, прогрессивное развитие экономики будет в основном достигаться за счет реконструкции, что также поможет уменьшить нужду в рабочих руках.

Еще одна особенность строительной программы — приоритет машиностроительных отраслей. Размеры средств, выделенных на развитие машиностроительного комплекса, увеличены по сравнению с прошлым годом почти на треть.

После реконструкции увеличатся мощности таких крупных предприятий энергостроения, как Ленинградский Металлический завод имени XXII съезда КПСС, Невский машиностроительный завод имени В. И. Ленина, Харьковский турбинный завод имени С. М. Кирова, волгодонский «Атоммаш» и другие.

Расширится производство автоматических манипуляторов с программным управлением в Черкассах и промышленных роботов в Стерлитамаке, силовой полупроводниковой техники в Запорожье и в Таллине. Новые кабельные изделия с использованием принципа сверхпроводимости начнет выпускать Подольский опытный завод в Московской области. Возрастет мощности по выпуску современных металлорежущих станков в Алма-Ате, Одессе, Вильню-

се, в Егорьевске (Московская область).

На Волжском автозаводе в Тольятти начнет действовать новое производство, рассчитанное на выпуск 35 тысяч легковых автомобилей в год. Заводы в Коломне (Московская область) и Тбилиси за счет реконструкции и организации новых производств увеличат выпуск тепловозов и электровозов. За счет пусковых мощностей предстоит увеличить в 1,8 раза производство вычислительных комплексов на базе микропроцессоров и персональных ЭВМ. Выпуск периферийного оборудования возрастет на 13,6 процента, устройств программного управления для всех видов технологического оборудования — на 15,7 процента.

Активно будет осуществляться структурная и технологическая перестройка в черной металлургии. Развращивается коренная реконструкция таких гигантов, как Магнитогорский и Нижне-Тагильский металлургические комбинаты. Возрастет производство стали современными методами — в конвертерах и электропечах, а также за счет прямого восстановления из руды — на Оскольском электрометаллургическом комбинате (Белгородская область), Молдавском металлургическом заводе в Рыбнице, Дальневосточном металлургическом заводе (в Комсомольске-на-Амуре). На три миллиона тонн в год увеличится добыча железной руды благодаря новым мощностям Качарского (Кустанайская область) и Криворожского центрального (Днепропетровская область) горно-обогатительных комбинатов.

Прогрессивные сдвиги намечены и в других отраслях

индустрии. Реконструкция Балахнинского целлюлозно-бумажного комбината (Горьковская область) позволит увеличить выпуск бумаги на 45 тысяч тонн в год. Мощности Сыктывкарского лесопромышленного комплекса возрастут на 6 тысяч тонн в год. Производство пиломатериалов в Архангельске и Лесозаводске (Приморский край) увеличится более чем на 200 тысяч кубометров в год.

Неуклонно улучшаются жилищные условия советских людей. В течение года будут введены в эксплуатацию жилые дома общей площадью 114 миллионов квадратных метров. Намечено построить общеобразовательных школы более чем на миллион мест, детские дошкольные учреждения на 628 тысяч мест.

Соответственно будет укрепляться и строительная база. На 1,25 миллиона тонн возрастет мощности комбинатов Брянского цементного и «Новоросцемент» (Ростовская область). За счет реконструкции и нового строительства увеличится производство кирпича в РСФСР (в Свердловской области и Хабаровском крае), на Украине (в Ивано-Франковской области), в Узбекистане, Казахстане, в Молдавии и Киргизии. Возрастет выпуск плиток на Псковском керамическом комбинате и Харьковском плиточном заводе.

Новые цехи сборных железобетонных конструкций и изделий будут пущены на 12 действующих предприятиях, в том числе в Минске, Бресте (Киевская область), Горьком, Ярославле, Назарове (Красноярский край), Улан-Удэ. А мощность Хабаровского завода стальных конструкций увеличится на 40 тысяч тонн в год.



О Е З О Д Ч Е С Т В О

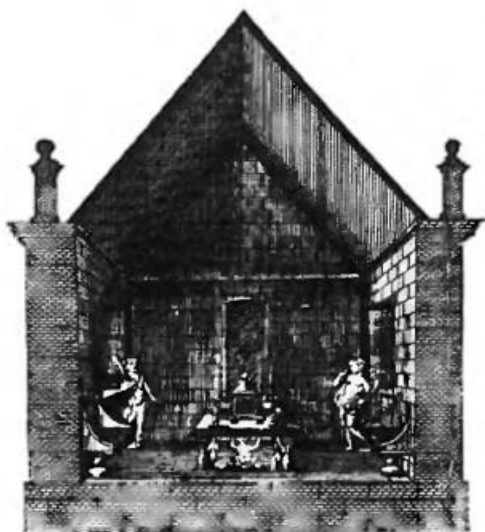
Лед для многих районов нашей планеты — простой, доступный строительный материал. Достаточно сказать, что общий объем льдов на Земле — около 30 миллионов кубических километров.

Вопросами теории и практики сооружений из льда занимается инженерная гляциология — одна из самых молодых отраслей современной гляциологии. На нескольких конкретных примерах мы здесь хотим рассказать о том, как научный поиск и быстрая материализация научных идей инженеров-гляциологов помогают в решении больших народнохозяйственных задач.

Кандидат географических наук В. БЕРДНИКОВ.

Легко и красиво, вроде бы без всяких усилий создает природа гигантские сооружения из снега и льда. Неисчерпаемо многообразие форм, поразительно изящество естественных ледяных дворцов, пещер, мостов, переправ и даже кораблей-айсбергов. Айсберги поражают нас еще и своими поистине гигантскими размерами. Их площадь нередко измеряется сотнями, даже тысячами квадратных километров, ледяные горы вздымаются над поверхностью воды на десятки метров, но это только видимая, лишь одна седьмая или одна восьмая часть айсберга. Навысшей формой, суперобразцом творений природы, наверное, можно назвать гигантский ледяной материк — Антарктиду. Эта ледяная твердь, это недостижимое для человека создание воздвигнуто самым рациональным способом, из самого дешевого материала — воды, основанием ему послужил сравнительно небольшой материк. Антарктида вобрала в себя холод миллионов зим и миллионы кубических километров льда. Мало того, что материк «отстроен» с завидным размахом и прочностью, природа превратила его в уникальное хранилище чистой воды, то есть пресной, готовой к употреблению воды среди окружающих Антарктиду соленых вод океана.

Природа, условно говоря, экспериментирует со льдами многие миллионы, если не миллиарды лет, а человек — никак не бо-

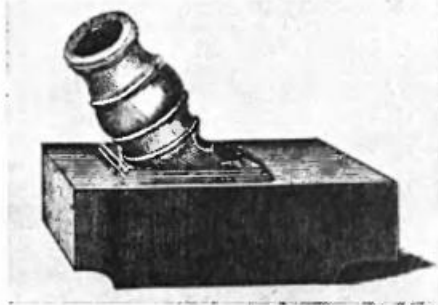


Комната ледяного дома (понок). «Там стоял стол, а на нем лежали столовые часы, в которых находились колеса с везом светлый лед видны были... Подле стола по обеим сторонам стояли резной работы два долгие стула, а в углах две статуи».

Ледяной дом, общий вид. «И дабы благосклонный читатель мог о сем чрезвычайном доме, танже и о наружном и внутреннем его украшениях... подлинное и ясное понятие получить, то намерен я с ним каждую онго часть по приложенным здесь гридированным фигурам рассмотреть», — так начинается описание ледяного дома Г. Крафт.

Слияние двух небольших ледников на горных склонах Западного Памира дает начало стремительной горной речке, сбегаящей в долину.





Мортира. «Еще же стояли в том же ряду с пушками две мортиры... Оные мортиры сделаны были по размеру медных мортир против двухфудовой бомбы, из которых многократно бомбы бросали, причем на заряд в гнездо по четверти фунта пороха кладено».

Пушка. Она тоже ледяная.

«Подлинное и обстоятельное описание построенного в Санкт-Петербурге в январе месяце 1740 года ледяного дома и всех находившихся в нем домовых вещей и уборов с приложенными при том гридированными фигурами, также и некоторыми примечаниями о бывшей в 1740 году во всей Европе жестокой стуже...» Один из экземпляров книги Г. В. Крафта издания 1741 года хранится в Москве, в Библиотеке имени В. И. Ленина, в музее книги.

Благодаря описанию, составленному пунктуальным Крафтом, живо представляется дом и его строительство: «...самый чистый лед, наподобие больших квадратных плит, разрубали, архитектурными украшениями убирали, циркулем и линейкой размеривали, рычагами одну ледяную плиту на другую клали и каждый ряд водой поливали, которая тотчас замерзала и вместо крепкого цемента служила. Таким образом чрез краткое время построен был дом, который был длиной в 8 сажень... шириной в 2 сажени с половиной, а вышиной вместе с кровлей в 3 сажени, и гораздо великолепнее казался, нежели когда бы он из самого лучшего мрамора был построен... стекла из тонкого чистого льду сделаны были».

Дом площадью около 100 квадратных метров и высотой более современного двухэтажного был украшен фигурами и статуями, полностью оборудован изнутри. «По правую сторону дома изображен был слон в надлежащей его величине, на котором сидел персианец, на левой стороне дома по обыкновению северных стран изо льду построена была баня, которая казалась, будто бы из простых бревен сделана была, и которую несколько раз топили, и действительно в ней парились». «Перед домом стояли 6 ледяных точеных пушек, да еще 2 мортиры. Из пушек палили железными ядрами, из мортирок многократно бомбы бросали!» Ледяной дом 1740 года простоял около трех месяцев. «В исходе марта начал он к падению клониться, и поменьше, особливо с полуденной стороны валиться».

Примерно такие же дома изо льда в России были построены по крайней мере еще дважды (в Петербурге и в Риге) в холодные зимы в конце прошлого века. Есть описания ледяных домов и дворцов, по-

лее десятка тысяч лет. Непосредственно в строительстве лед используется лишь последние десятилетия.

Вспоминается, правда, и более раннее строительство изо льда, но это было не для дела, а по чьей-то прихоти, ради забавы.

Благодаря роману Ивана Ивановича Лажечникова довольно широко известна история постройки в Петербурге во времена Анны Иоанновны и Бирона, морозной зимой 1739/40 года, ледяного дома.

Роман Лажечникова «Ледяной дом» написан в 1834 году, то есть почти сто лет спустя после описываемых в нем событий, но там есть страницы, довольно подробно воспроизводящие историю строительства и устройство дома изо льда, сооруженного между Адмиралтейством и Зимним дворцом.

Этот текст опирается на материалы, изложенные в книге профессора Г. В. Крафта, написанной и изданной в 1741 году,

«Напоследок в том же ряду у ворот стояли два дельфина... Сии дельфины с помощью насосов огонь от зажженной нефти из челюсти выбрасывали, что ночью приятную похоту представляло».



строенных в Северной Америке. В конце XIX века в Монреале, Квебеке, Оттаве соорудили дворцы и крепости из ледяных кирпичей весом по 200 килограммов каждый. Ледяной дворец, построенный в Монреале в 1885 году, выглядит на фотографиях как настоящий средневековый замок.

НЕОБЫЧНЫЕ СВОЙСТВА ОБЫЧНЫХ ЛЬДОВ

Чтобы грамотно строить, надо хорошо знать, что представляет собой используемый материал, знать его свойства. Лед, казалось бы, такой обычный, простой, знакомый материал, таит в себе немало коварных особенностей.

Известно, что лед — это вода в твердом, кристаллическом состоянии, твердая фаза воды при температуре ниже 0° . С этого и начинаются все сложности: лед-то он лед, но одновременно он же и вода.

Молекула льда такая же, как и обычной воды, — H_2O . Разная структура воды и льда обусловлена интенсивностью теплового движения составляющих молекул. С понижением температуры происходит как бы замедление беспорядочного движения молекулы, и при достижении определенной критической точки возникают кристаллы льда.

Специалисты считают, что теория фазовых переходов воды еще недостаточно разработана, а потому и существует немало дискуссионных моделей структуры воды и льда. Есть мнение, что структурные и фазовые переходы сводятся к изгибу связей и изменению углов $H-O-H$. Многие специалисты считают, что кристаллы всех модификаций льда построены из молекул воды H_2O , соединенных в трехмерный каркас водородными связями, угол между связями сохраняется тот же, что и у молекулы воды, и составляет $109^{\circ}28'$ (по другим данным — $104^{\circ}31'$).

Кристаллы льда крупные, обычно хорошо видны невооруженным глазом. Иногда, при благоприятных к тому условиях, формируются кристаллы-гиганты симметричной шестилучевой формы, до метра в поперечнике.

Одиночные лучи, растущие от берега, бывают до нескольких метров в длину. На дрейфующей станции СП-4 профессор Б. А. Савельев наблюдал образование лучевидных кристаллов длиной до 2,5 метра, шириной 5—10 сантиметров, толщиной 0,3—0,5 сантиметра. Кристаллы льда, образующиеся на поверхности водоемов, нередко имеют форму иглы. Растут они быстро: огромные водные поверхности иногда «одеваются» льдом в считанные часы.

В земных условиях при температурах до -88° С существует единственная форма, или модификация, льда — лед I.

В лабораторных условиях, при значительных изменениях температур и особенно давлений, получено до десятка различных модификаций льда. Их называют лед I, лед II, лед III, лед IV и т. д. Они существуют в разных условиях и значительно отличаются по своим механическим свой-

ствам. Лед в непривычных для нас модификациях есть на других планетах, кометах, астероидах, в космосе.

Исследования показали, что взаимное расположение атомов кислорода и водорода, обусловленное внешними причинами, в свою очередь, определяет прочность как отдельных кристаллов льда, так и монолитов в целом. Знание этих первопричин и факторов позволяет правильно оценивать меняющиеся свойства льда, преобразовывать их в нужном направлении. Возможность направленно изменять структурные основы льда, конечно, необычайно интересна, потому что раскрывает совершенно новые, невиданные свойства этого материала.

Природный лед Земли обладает как постоянными, так и значительно изменяющимися свойствами. Так, например, вода при переходе в лед обычно теряет соленость. Лед чище воды, примеси льда — это главным образом пузырьки воздуха. Именно отсюда о талой воде пошло представление как о «живой воде».

Лед обладает способностью течь. Это свойство как бы перешло к нему от материала — воды. Текучесть льда тем лучше, чем ближе его температура к нулю градусов. Текучесть льда при нуле градусов в миллион раз выше, чем у других горных пород. С растеканием ледяных покровов связано образование айсбергов. При понижении температур приблизительно до -80° С лед приобретает высокую прочность, равную прочности кварца. В условиях космического холода мерзлые породы и льды качественно отличаются от льдов Земли. Таковы в общих чертах свойства льда.

ЛЕДЯНЫЕ МОСТЫ, ПЕРЕПРАВЫ И ПЛОТИНЫ

Так повелось издавна, лишь только скует реку или озеро прочным льдом, глядишь, уже протоптана тропинка, и село, что на другом берегу, оказалось совсем рядом, а вдоль русла реки прямо по льду пролет санный путь — дорога ровная, гладкая. Жители Севера по ледяному покрову моря уходили далеко на охоту, могли даже перебраться с материка на материк, из Евразии в Северную Америку.

И сейчас, в наше время, во многих местах для сезонных транспортных магистралей используют ледяные покровы рек, озер, морских заливов. Так, например, из года в год действует ледяная переправа через реку Лену у города Якутска. Ширина главного русла там больше километра, глубина реки 6—7 метров. По этой ледовой переправе, выходящей на главные автотрассы Якутии, идет большой поток грузов. Но навигация на Лене у Якутска прекращается 5—15 октября, а надежная ледяная переправа через реку открывается 15—25 декабря. Таким образом, каждую осень на 60—75 дней связь на этом пути прерывается.

То же самое происходит и весной. Уверенная переправа сохраняется до 15 апреля, иногда дольше. Весенний перерыв до



начала навигации составляет обычно около 30 дней, каждый из которых оборачивается задержкой сотен и тысяч тонн грузов, требующих быстрой доставки.

И тут очень остро вырастает желание подтолкнуть, ускорить естественный природный процесс. Грамотно, со знанием дела созданная человеком ледяная конструкция просто необходима.

Река замерзает неравномерно. На одних участках ледяной покров сразу достигает метровой толщины, на других — лед еще долго остается тонким, ненадежным. Участки с ослабленным ледяным покровом можно укрепить, наморозив дополнительный слой льда.

Для этого обычно по обеим сторонам намеченной полосы сооружают валики из снега и внутреннее пространство слоями заливают или забрызгивают водой. Часто послойное намораживание сочетают с армированием трассы, для чего вдоль пути набрасывают тонкие жерди, ветви тальника, доски. Иногда используют воду со снегом, так называемый ледобетон.

Намораживание ведут слоями, каждый слой 3—5 сантиметров, так что даже при сильных морозах «прирост» толщины идет медленно. Причина — медленный теплообмен, медленный отток тепла от фронта промерзания.

Очень плодотворной оказалась идея перенести отток тепла из плоскости намораживания в так называемый капельный факел, то есть в струю, разбрызгивающую воду.



Методом факельного намораживания удается за сутки создать холм из льда и искусственного фирна высотой в несколько метров.

В Институте географии АН СССР велись в этом направлении исследовательские работы, после чего предложено разбрызгивать воду так, чтобы она падала на землю не дождем, а еще не вполне твердыми ядрышками льда. Они быстро смерзаются друг с другом, образуя монолит. Опыты показали, что процесс намораживания льда намного ускоряется. Используя серийный отечественный дождеватель ДДН-70, за 19 часов при умеренном морозе (-18°C) удается создать массив плотного искусственного фирна объемом 3 тысячи кубометров. Ледяная гора растет прямо на глазах. Специалисты считают, что скорость намораживания можно увеличить еще в несколько раз, если применить дождеватель типа «Нептун-3». Основной секрет в насадке, разбрызгивающей струю. Волгоградский экспериментальный завод по оросительной технике специально разработал и изготовил агрегат «Град-2» — дождеватель для работы в зимних условиях. Установка уже успешно работает и помогает наводить переправы на реках Якутии.

Подобные ледяные сооружения используются не только как дороги, но и как дамбы, плотины при защите от паводков и ледоходов.

ОТ ОСТРОВОВ ЕСТЕСТВЕННЫХ — К ИСКУССТВЕННОМУ

Километрах в восьмидесяти к северу от берегов Восточной Антарктиды, в районе научной станции Мирный, в средней части моря Дейвиса, есть остров Дригальского. Крошечный, его не на всех картах отыщешь. Когда корабль подходит близко, поражают отвесные ледяные скалы, поднимающиеся из океана ввысь на десятки метров. Остров был открыт на столетие позже материка Антарктиды, в год трагической гибели «Титаника» — в 1912 году. Исследован 45 лет спустя, главным образом советской антарктической экспедицией.

Оказалось, что это один из многочисленных сюрпризов Южного океана: остров площадью 204 квадратных километра целиком состоит из льда. Это ледяная шапка, ледниковый купол. Он имеет форму вытянутого овала, наибольшая высота — 327 метров, ледяные края возвышаются над морем на 35—45 метров и уходят под воду. Там, на глубинах около 60 метров, ледяная шапка намертво припаяна ко дну. Лед на поверхности острова непрерывно со скоростью 20 метров в год движется от высокой центральной части к периферии, где образуются айсберги.

Остров Дригальского — не какое-то уникальное, единственное природное ледяное

Столовый айсберг близ Антарктиды. Природный плавучий остров, гигантское хранилище пресной воды.

сооружение. Острова такого типа известны и здесь, в Антарктике (остров Мил), и в Арктике (острова Виктория, Белый, Шмидта и др.). Они довольно долговечны, существуют тысячелетиями.

В Северном Ледовитом океане встречаются дрейфующие ледяные острова. Это поля материкового льда толщиной до 50 метров. Они отрываются от шельфовых ледников на севере острова Элсмira или Гренландии и оттуда начинают свой дрейф. Островами их называют условно, за огромные размеры: несколько десятков километров в поперечнике, а площадь — сотни квадратных километров.

В наши дни на плавающих ледяных островах устраивают научно-исследовательские станции и ледовые аэродромы. Советские станции СП-6, СП-19, СП-22 и другие, а также американские станции Т-3, Н-1, Н-5, Альфа-1 и Альфа-2 совершали многомесячные дрейфы на таких естественных ледяных островах. Для них опасным главным образом столкновения с арктическими островами и посадка на мель, плавающие ледяные поля при этом обычно разламываются.

В последнее время безжизненные, пустынные и вроде бы мало на что пригодные ледяные острова удостоены особого внимания. Их исследуют, изучают, так как они служат прообразами для искусственных ледяных сооружений на море, которые так нужны при исследовании и освоении шельфа — прибрежных частей Мирового океана.

Известно, что в этих зонах сосредоточены немалые запасы сырьевых ресурсов, в том числе нефти и газа. Однако затраты даже на разведочное бурение здесь в десятки раз превышают стоимость аналогичных работ на суше.

Специалисты предполагают, что в суровых условиях шельфов Северного Ледовитого океана, северных областей Тихого и Атлантического океанов наиболее целесообразно и эффективно морское бурение проводить с искусственных ледяных платформ, или островов. Одна из первых попыток такого бурения была предпринята в 1951—1952 годах в районе мыса Барроу на Аляске. Чтобы провести разведочные работы, ледяное поле (45 на 120 метров и толщиной 180 сантиметров) пришлось увеличить, наморозив в высоту еще на 3 метра.

В Канаде недавно была создана искусственная ледяная платформа диаметром 100 метров и толщиной 4 метра. Такая платформа способна выдержать нагрузки 500—1500 тонн, использовать ее можно в течение 90 зимних дней. Проект создания платформ подобного типа разрабатывается и в нашей стране, в Институте мерзлотоведения СО АН СССР и других научно-исследовательских институтах.

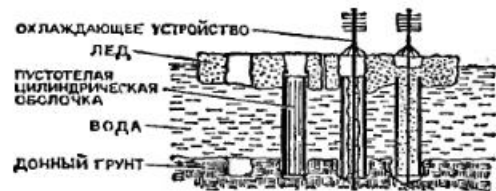
Однако во всех проектах ледяных платформ пока еще есть ряд существенных недостатков. Прежде всего слабая устойчивость воздействию ветров, волн и приливно-отливных течений. Платформы быстро разрушаются, особенно при повышении температур с началом летнего периода.

Специалисты ищут пути избежать перечисленные недостатки. Так, например, одна из американских фирм предлагает создавать в мелководных частях шельфа комбинированные гравийно-галечниковые острова. Для этого на естественный ледяной покров на ограниченном участке насыпают гравийно-галечниковый материал, под тяжестью которого лед опускается на дно, образуется остров. Чтобы насыпной материал лучше

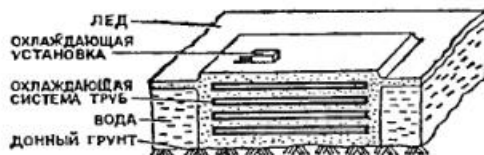


смерзая со льдом, предусматривается дополнительное охлаждение системой специальных устройств.

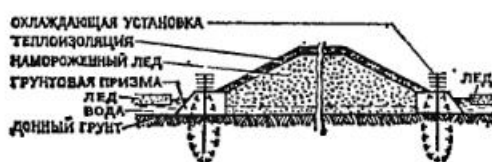
Другая американская фирма для бурения на шельфе до глубины 20 метров проектирует использовать айсберги подходящего размера. Айсберги доставляют к выбранному месту и крепят ко дну с помощью специально сооруженных ледяных колонн.



У нас в стране тоже ведутся исследования по созданию ледяных островов. В Производственном и научно-исследовательском институте инженерных изысканий в строительстве Госстроя СССР разработаны и испытываются варианты ледогрунтовых сооружений по методу профессора В. А. Савельева. Их особенность — в применении системы горизонтально расположенных охлаждающих труб. Трубы пронизывают



весь ледяной массив. Отдельные их секции можно включать или выключать, поддерживая в разное время года стабильный режим отрицательной температуры. Происходит не только объемное промораживание воды — промерзает и морское дно, ледяной массив смерзается с ним. В теплые летние дни и месяцы дополнительное охлаждение предохранит платформу от разрушения. А если режим отрицательной температуры можно сохранять как угодно долго, то, значит, и



срок эксплуатации таких ледяных сооружений практически неограничен.

Проект ледяной платформы (искусственного острова), разработанный в Научно-исследовательском институте оснований и подземных сооружений имени Н. М. Герсеванова Госстроя СССР (А. Хрусталева, С. Городецкой, А. Садовский), позволяет соорудить в мелководной части арктических и антарктических морей искусственные острова, небольшие по размеру и вместе с тем со значительно удлиненным сроком службы.

На плавучем ледяном поле намечают контур будущего сооружения. По контуру прорезают лёд насквозь. Образуется майна — польня. На вырезанную ледяную карту сверху еще намораживают лёд. Под действием силы тяжести карта постепенно опускается на дно моря. Затем в майну землесосом закачивают донный грунт. Образуется грунтовая призма, в нее ставят замораживающие колонки и призму смораживают со дном моря. Таким образом, искусственный остров оказывается хорошо укрепленным и от сдвига и от разрушительного действия морских волн и течений. Надводную часть сооружения тоже покрывают донным грунтом, который здесь служит как теплоизолятор.

Со временем объектом ледяного зодчества, вероятно, станут и высокогорные ледники. Эти ценнейшие хранилища пресной воды, вознесенные природой в поднебесье, как правило, расположены над засушливыми районами, остро нуждающимися в воде.

До сих пор путь к увеличению стока рек, берущих начало от ледника, видели в ускоренном разрушении ледника. Его поверхность зачерняли и тем самым ускоряли таяние. Это метод принудительного, жесткого «доения».

Сейчас ученые ищут принципиально иные пути к тому, чтобы получить от горного ледника столь необходимую внизу влагу. Не разрушать ледник, а «подкармливать» его, давать ему дополнительные осадки, тогда он сам «отдаст» воду, потоки, идущие от большого ледника, быстрее наполнят реки.

Такая работа ведется в Институте географии АН СССР, в отделе гляциологии, под руководством члена-корреспондента АН СССР В. М. Котлякова. Одним из первых ее этапов стала «инвентаризация» ледников. Уже создан «Атлас ледников СССР», завершается составление «Атласа снежно-ледовых ресурсов мира».

Задачи инженерной гляциологии — это поиски новых путей и способов целенаправленного воздействия на гляциологическую среду. Не преодоление, не борьба с природой, а зодчество, согласное, сопряженное с ней.

Пока еще построить искусственный остров стоит, наверно, в тысячу раз дороже,

чем сломать, взорвать, разрушить такой же остров или айсберг. Но инженерная гляциология ищет новые приемы и способы строительства. Когда-то складывали сооружения из ледяных кирпичей, — теперь строительство ведется принципиально иными методами. Например, как при сооружении переправы, с помощью распыления воды, используя фазовый переход вода — лёд и момент отторжения тепла, о чем мы уже рассказали.

Возможны и другие, более глубокие пути воздействия на лёд. Например, ледяной монолит будет особо прочным, если его создать из воды, переохлажденной в определенных условиях до температуры минус 40°C. При этом между кристаллами льда образуются тонкие аморфные прослойки. Если воздействовать ультразвуком, можно увеличить скорость роста кристаллов льда или получить мелкокристаллические структуры.

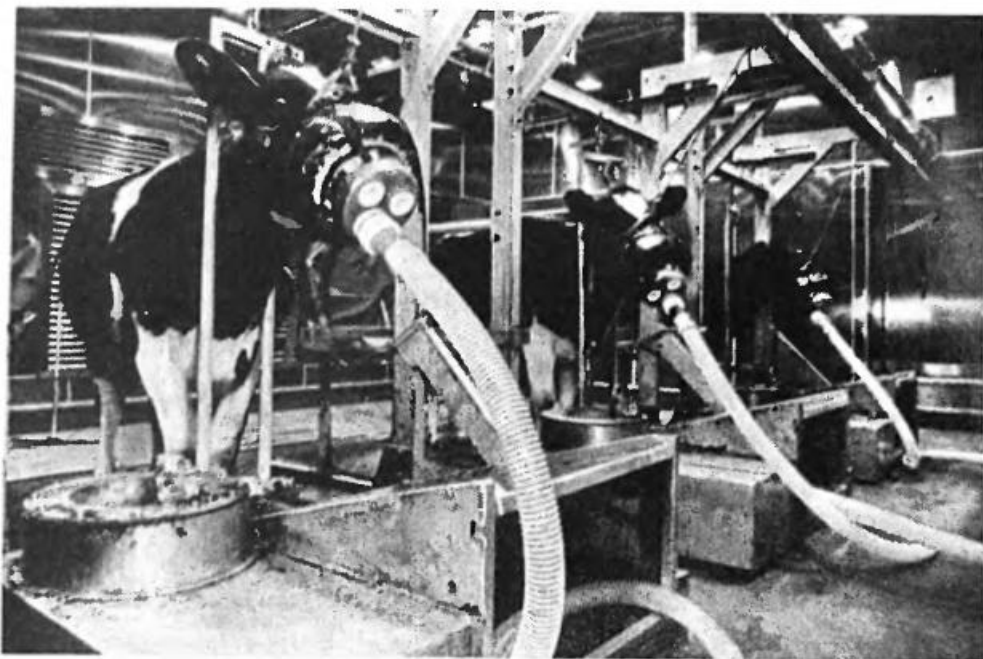
Лёд, относительно молодая, а в большинстве случаев и вовсе создаваемая на глазах горная порода, должен быть отнесен к материалам будущего. С продвижением сферы хозяйственной деятельности человека в арктические и антарктические районы растет потребность в умении управлять процессами, связанными со льдом.

Вполне вероятно, что лёд станет материалом будущего зодчества в космосе. В условиях космического холода ледяные сооружения будут существовать долго, там можно использовать для строительства не только обычную модификацию льда, но и другие его формы. Ледяное зодчество в космосе — дворцы, ангары, склады, целые города, построенные из материала красивого, легко принимающего нужную форму, по прочности превосходящего металлы, — дело не очень далекого и вполне реального будущего.

Для всего этого нужен чистый лёд, чистая вода, чистые снега и дожди, без пороховой и атомной гари, необходимыми мирное Солнце, Земля, планеты и космос.

ЛИТЕРАТУРА

- Авсюк Г. А., Котляков В. М., Ходаков В. Г. Конструктивный характер современной гляциологии. Сб. Природные ресурсы и территориальная организация хозяйства. М., Институт географии, 1979.
- Зотиков И. А. За разгадкой тайн ледяного континента. М., Мысль, 1984.
- Котляков В. М. Горы, льды, гипотезы. Л., Гидрометиздат, 1976.
- Котляков В. М. Проблемы гляциологии в системе взаимодействия природной среды и общества. М., «Знание», 1980.
- Крафт Г. В. Подлинное и обстоятельное описание построенного в Санкт-Петербурге в январе месяце 1740 года ледяного дома... Печатано при императорской Академии наук, 1741.
- Лажечников И. И. Ледяной дом. М., «Правда», 1976.
- Лосев К. С. Антарктический ледниковый покров. М., «Наука», 1982.
- Материалы гляциологических исследований. М., Междуведственный геофизический комитет при Президиуме АН СССР, №№ 40, 45, 1981, 1982.
- Савельев Б. А. Строение и состав природных льдов. М., изд-во МГУ, 1980.
- Файко Л. И. Ледяной покров и способы управления его режимом. Новосибирск, изд-во СО АН СССР, 1975.



КОРОВЫ В ЗООТРОНЕ

НАУКА И ЖИЗНЬ

ФОТОБЛОКНОТ

В растениеводстве уже многие годы применяются фитотроны — теплицы с регулируемым климатом. Для Института животноводства в японском городе науки — Цукубе построен первый

зоотрон — помещение с регулируемыми условиями среды для экспериментов на животных.

На снимке: так изучается газообмен у крупного рогатого скота.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ

КОНКУРС ЧИТАТЕЛЕЙ НА ЛУЧШИЙ ФОТОСНИМОК ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФОТОБЛОКНОТ»

Всесоюзное общество «Знание» выделило премии для победителей объявленного нашим журналом в № 12 за 1985 год конкурса читателей на лучший научно-технический фотоснимок для раздела «Фотоблокнот»: первая премия — фотоаппарат «Зенит ТЛ», две вторых премии — фотоаппараты «Зенит-11», и две третьих премии — фотоаппараты «Киев-4М».

Напоминаем, что на конкурс принимаются снимки редких, малозученных, красивых, интересных с научной точки зрения природных объектов и явлений, фотографии, раскрывающие красоту и необычность микромира, Вселенной, живой и неживой природы, мира техники. Ждем и снимков обычных явлений и предметов, снятых необычным, новым способом. Словом, мы примем любые фотографии, подходящие под традиционную рубрику «Фотоблокнот».

Это должны быть черно-белые фотографии, отпечатанные на глянцевой бумаге размером 13 на 18 или 18 на 24 сантиметра, либо цветные слайды на узкой или широкой пленке.

По просьбе читателей последний срок отправки снимков на конкурс отодвинут до 1 декабря 1986 года.

СТУПЕНИ ПАДЕНИЯ

Борьба за трезвый образ жизни приобретает особый — экологический — аспект. Ведь человек — это часть природы. Почему же сейчас этот вопрос ставится так остро?

Статистические данные, представленные Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), свидетельствуют: в наше время непомерное спиртопотребление заняло третье место среди причин смерти после сердечно-сосудистых заболеваний и злокачественных опухолей. Алкоголизм в этом отношении давно обогнал чуму, холеру и другие так называемые особо опасные инфекции. Для мужчин цветущего возраста злоупотребление спиртными напитками выдвинулось на роль главного убийцы за счет несчастных случаев и тяжелых заболеваний, связанных с пьянством.

Журнал «Наука и жизнь» уже публиковал материалы о влиянии алкоголя на потомство (№ 8, 1985 г.) и нервную систему (№ 11, 1985 г.).

Психиатр Г. Блинов в предлагаемой статье прослеживает этапы развития такого тяжелого недуга, как хронический алкоголизм. Намереваясь рассказать о проявлениях алкогольной болезни, мы вовсе не стремимся побудить читателей ставить диагноз себе или своим близким. Это — дело квалифицированного врача. Наша цель — насторожить тех, у кого употребление спиртных напитков обретает черты патологии, предостеречь от нависшей в таком случае трагедии, помочь избежать страшной катастрофы, которая не пощадит ни здоровья, ни взаимоотношений в семье, ни положения на работе.

Психиатр Г. БЛИНОВ.

ЕЩЕ ЕСТЬ ВРЕМЯ ОДУМАТЬСЯ

Процесс превращения пьяницы в больного, страдающего патологическим влечением к хмельному, течет довольно медленно и весьма коварно. У алкоголика в большинстве случаев снижена, а то и вовсе отсутствует критика своего состояния. Это связано прежде всего с грубыми изменениями в его психике. Пьяницы и алкоголики сознательно или подсознательно стремятся обеспечить себе «питейное алиби», тштся убедить самих себя и в еще большей мере окружающих в том, что их отношение к спиртным напиткам не может внушать каких-либо опасений.

Страдающие алкогольной болезнью создали собственный «фольклор», который сводится к тому, что выпивка, мол, не только безвредна, но и приносит пользу, что алкоголиками можно назвать кого угодно, только не их. Они выработали своеобразные критерии отличия эпизодического спиртопотребления и бытового пьянства от хронического алкоголизма. Эти критерии всегда свидетельствуют в пользу потаторов — так наркологи назы-

вают своих пациентов. «Алкоголик — это тот, кто пропивает вещи». «Алкоголик пьет один. Я пью в компании». «Могу и коньяк себе позволить!» «Я пью на свои!» и т. д.

Разумеется, в этом «фольклоре» имеется доля истины. Да, многим потаторам свойственно пьянство в одиночестве, многие, пропив все деньги, тащат из дома вещи и спускают их по дешевке, чтобы купить водки. Многие пьют особенно опасные для здоровья суррогаты спиртных напитков. Но все эти признаки не обязательны для хронического алкоголизма.

А может быть, слова «пьянство» и «алкоголизм» — синонимы? Или между этими понятиями имеются существенные различия? А если разница имеется, то в чем же она?

Дать сжатое и бесспорно точное, исчерпывающее определение бытового пьянства, которое еще нельзя назвать болезнью, нелегко. Ведь переносимость спиртных напитков колеблется в довольно широких пределах и зависит от многих причин. Тут имеют значение и особенности нервной системы пьющего, и возраст, и пол, и вес тела, и состояние внутренних органов, в первую очередь печени, и наличие или отсутствие в прошлом травм черепа, тяжелых заболеваний, наконец,

Социальные факторы, определяющие возникновение и развитие пьянства (по данным члена-корреспондента АМН Ю. П. ЛИСИЦЫНА и профессора Н. Я. КОПЫТА).

I — Способствующие потреблению алкоголя (действующие на ребенка до 15 лет, когда, по существу, закладывается основа злоупотребления алкоголем)

— неблагоприятные взаимоотношения между родителями;
— алкогольные традиции в семье;
— раннее приобщение к алкоголю.

II — Поддерживающие потребление алкоголя (16—19 лет — период, когда формируется систематическое и сознательное потребление алкоголя)

— обычаи ближайшего окружения, ориентированные на потребление алкоголя;
— общепринятые алкогольные традиции.

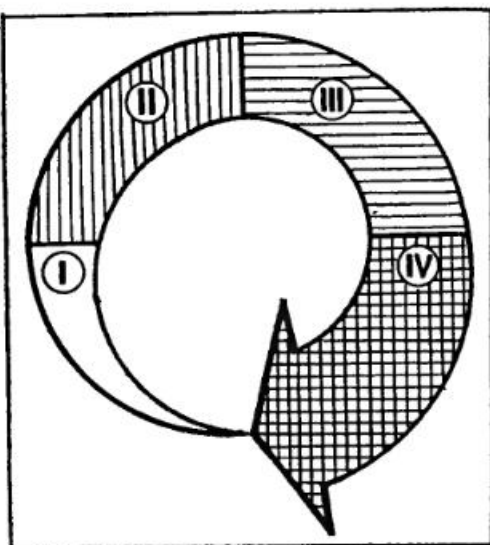
III — Способствующие злоупотреблением алкоголем (20—25 лет — начало самостоятельной жизни при приобретенной установке на привычное потребление алкогольных напитков)

— возраст и связанное с ним «особое положение» (экономическая самостоятельность и бесконтрольность);
— установка на привычное потребление алкоголя;

— частота и количество потребляемого алкоголя.

IV — Поддерживающие злоупотребление алкоголем (после 25 лет) и обуславливающие пьянство

— конфликты в семье;
— низкий культурный уровень;
— нецелесообразное использование свободного времени;



— воздействие профессионально-производственной группы.

Так создается порочный круг, в котором последствия факторов группы IV (пьянство) вызывают появление «начальной» группы I.

просто настроение в данный момент, степень утомления и т. п.

Но всякий человек, употребляющий ежедневно даже небольшие дозы алкоголя, — это пьяница. Ведущим признаком пьянства можно считать и появление любой системы в возлияниях. Выпивки «с полочки», а тем более «по субботам и воскресеньям», уже настораживают. Такие систематические попойки особенно опасны, если они приводят к тем или иным, хотя бы временным, расстройствам здоровья, к резким отклонениям в поведении, отражаются на трудовой репутации пьющего, заметно влияют на бюджет семьи. Коль скоро человек продолжает периодически выпивать, пренебрегая своим здоровьем, честью, добрым именем, интересами семьи, — можно говорить о близящейся трагедии.

Пьянство, начинающееся всегда с эпизодических выпивок, которые общественным мнением, к великому сожалению, до недавнего времени совершенно не осуждалось, — явление прежде всего социального, а не биологического, не медицинского характера. Пьянство — еще не болезнь. И тут уместно говорить о пороке, о распущенности, об изъяде в чувстве долга перед близким, перед всем обществом, о недостатках в воспитании. А следовательно, может идти речь о борьбе с порочным пристрастием.

ГДЕ ПРОХОДИТ ЧЕРТА

Хронический алкоголизм — это уже заболевание. С алкоголиками надо не бороться. Их надо лечить, иногда даже в принудительном порядке.

Врачами и учеными выделен ряд симптомов (признаков), характеризующих патологическое пристрастие к алкоголю. Большинство из них, если взять симптом изолированно, не имеет абсолютного диагностического значения. Но у любого пациента мы непременно встречаем более или менее полный набор таких признаков, который меняется во времени.

Внесшие большой вклад в наркологию советские психиатры А. А. Портнов и И. Н. Пятницкая выделяют в течении хронической алкогольной болезни три основные стадии, последовательно сменяющие друг друга: первую (начальную), вторую (среднюю) и третью (позднюю, исходную). Каждой из этих стадий, отражающих степени падения личности, свойствен достаточно четко очерченный круг признаков, нарастающих по мере развития болезни как в количестве, так и в интенсивности.

Но беда в том, что подавляющее большинство страдающих хроническим алкоголизмом (почти 100 процентов мужчин и около 90 процентов женщин) обращаются за медицинской помощью, когда болезнь уже запущена и достигла по крайней мере второй, а то и третьей стадии. Лечение же, естественно, оказывается наиболее эффективным на начальном этапе развития хронического алкоголизма.

НАЧАЛО КОНЦА

Первый признак развития алкогольной болезни (начальная, первая стадия) — появление психической «тяги», психического влечения к спиртному. В периоды воздержания от хмельных напитков хронический

алкоголик, сравнительно недавно перешедший от обычного пьянства к патологическому спиртопотреблению, ощущает явное неблагополучие, дискомфорт, ухудшение самочувствия. У него портится настроение. Он «не в духе», раздражителен, суетлив. Он ждет не дождется, когда представится возможность выпить, активно ищет повод к выпивке.

На этой ранней стадии болезни продолжает расти выносливость к спиртным напиткам, которая возникла еще в период обычного пьянства. Начинаящий алкоголик пьет все чаще и больше. И, несмотря на это, способен еще сохранить бравый вид, идти по улице не качаясь. Доза, которая когда-то для него была «нормой», возрастает постепенно в четыре, восемь, в десять раз. Иными словами, хроническому алкоголику требуется все большее количество спиртного, чтобы достичь состояния опьянения. Утрачивается рвотный рефлекс — защитная реакция организма на введение в желудок практически любого отравляющего вещества. Все это признаки слабости организма, болезни, признаки «сдачи позиций», а не свидетельства мужественности и силы.

Гордиться и бахвалиться тут нечем. Не за горами то время, когда хронический алкоголик будет пьянеть уже от минимальных доз спиртных напитков. По законам развития алкогольной болезни толерантность (устойчивость) к спирту сначала резко растет, затем, задержавшись какое-то время на одном уровне, начинает катастрофически падать, что большинством врачей расценивается как один из признаков самой тяжелой, исходной стадии алкогольной болезни.

А пока начинающему алкоголику мила вся обстановка застолья. Он спешит «опередить круг», торопит компанию тостами, стараясь по возможности осушить две рюмки под один тост. Он еще полагает, что не алкоголь управляет им, а он управляет винопотреблением, заверяет близких,

что может и не пить совсем. Вот тут бы в самый раз полностью отказаться от выпивки. Но обычно этого, увы, не происходит...

Постепенно утрачивается количественный контроль над винопотреблением. Выпив, алкоголик испытывает обостренное желание выпить еще, нередко — пока не свалится. Он не контролирует количество выпитого зелья, забывая о правилах приличия, об угрозе репутации и здоровью.

Если нормальный человек, выпив дозу спиртного, с повышенным аппетитом «закусывает», после чего становится вяловатым, а спустя еще некоторое время впадает в дремоту, то алкоголик после принятия спиртного утрачивает аппетит, у него расстраивается сон. Правда, эти признаки хронического алкоголизма на первых этапах болезни отнюдь не обязательны. Если у пьющего еще сохраняется аппетит и не нарушен сон, это еще не значит, что он не страдает хроническим алкоголизмом.

Учащаются провалы в памяти. Память становится «лоскутной», мозаичной. Страдающий хроническим алкоголизмом способен воспроизвести в памяти лишь обрывки событий периода опьянения. Неудивительно, что порой он не помнит, «где шапку потерял». Характеризуя память потораторов, наркологи говорят об «алкогольных палимпсестах». Палимпсесты — это древние пергаменты, на которых после того, как был удален первичный текст, сделана новая запись. Сквозь новые письма местами проглядывает старый текст. Образное и довольно точное сравнение.

Меняется личность алкоголика. Заостряются те черты, которые ранее звучали под сурдинку, появляются новые особенности, прежде ему несвойственные. Больной либо склонен к рисовке, браваде, хвастовству, переоценке своих возможностей, либо, напротив, становится мнительным, склонным к подозрительности, настороженным, ревнивым по отношению к жене.

ВЫПИСКА ИЗ ИСТОРИИ БОЛЕЗНИ

Больной К., 1830 г. рождения Душевнобольных, алкоголиков в роду не было. Рос и развивался нормально. Мечтал поступить в мореходное училище. Не прошел медицинскую комиссию (близорукость). Окончил вуз. Работает бухгалтером. Постоянно запускал документацию, следствием чего были частые «авралы». С годами появились утомляемость, тревога, мнительность, бессонница. Рассказал об этом сослуживцу. Тот посоветовал выпивать после работы кружку пива. Последовал этому совету. Самочувствие улучшилось. Однако вскоре стал замечать, что для достижения физического и душевного

комфорта ему требуется уже две, потом — три кружки. Как-то случайный сосед по столу в баре угостил К. водкой, разлил четвертинку по кружкам, прямо в пиво. «Ерш» понравился К. Стал сам прихватывать в пивную четвертинку. Ощущал тягу к алкоголю, но желания опохмелиться никогда не испытывал. Однажды вечером после очередной выпивки почувствовал давление за грудиной, затруднение дыхания, приливы к голове, слабость. Появился страх смерти. Врач «неотложки» констатировал умеренное учащение пульса, незначительное повышение артериального давления. Электрокардиография ка-

ких-либо признаков органического поражения сердца не выявила. Наутро состояние нормализовалось. В течение недели К. воздерживался от спиртного. Затем успокоился, выпил снова. Приступ повторился. Испытывая острый страх смерти, К. дал себе слово никогда не употреблять алкогольных напитков. Обратился к врачу. Тот поддержал установку К. на абсолютную трезвость. Предложил направление к наркологу. К. отказался, заверив, что сам справится с влечением к алкоголю. В течение последующих 11 лет — полное воздержание от спиртных напитков.

Диагноз: Хронический алкоголизм, I стадия. Стойкая длительная ремиссия.

Он теряет друзей и без критики оценивает случайных собутыльников. А свое пристрастие к рюмочке пытается объяснить то плохим самочувствием («продрог», «устал», «знобит»...), то какими-либо неприятностями на работе, в семье.

Соматические (телесные) и неврологические недуги на первой стадии алкоголизма носят функциональный характер и исчезают в случае воздержания от употребления хмельного. Под влиянием массивных алкогольных эксцессов обостряются сопутствующие болезни, не связанные с пьянством. Довольно часты травмы в состоянии опьянения.

На работе «начинающий» алкоголик обычно скрывает свое болезненное пристрастие и пока справляется с обязанностями, не требующими творческого подхода. Чтобы добыть дополнительные деньги на водку, многие больные даже активизируются в плане незаконных подработок и иных способов получения дополнительного вознаграждения или платы за услуги непосредственно спиртными напитками. У некоторых из них притормаживается продвижение по работе. Конституируются единичные случаи попадания в медвытрезвитель.

«АЛКОГОЛЬНЫЙ ГОЛОД»

К сожалению, большинство алкоголиков, попав на скользкую стезю систематического злоупотребления спиртными напитками, уже не сворачивают с нее и спустя 1—4 года, реже 5—8 лет, приходят ко второй стадии заболевания.

Теперь толерантность достигает максимума, она может в 5—10 раз превосходить изначальную переносимость и удерживается на таком высоком уровне в течение нескольких лет.

Когда-то алкоголик, выпив спиртного, испытывал чрезмерную веселость. Теперь эйфоризирующее, вселяющее действие ви-

на и водки значительно притупляется. При гораздо больших дозах возникает сонливость. «Лоскутная память» перерастает в сплошные выпадения из памяти почти всего периода опьянения, причем эти выпадения проявляются все чаще.

Кроме психической зависимости, на этом этапе появляется еще и физическая зависимость от алкоголя. Влечение к спиртным напиткам обретает неопределимый характер. Наши пациенты говорят об этом влечении как о «насилованном», «безудержном», характеризуют его как «алкогольный голод», «алкогольную жажду». Это влечение психологически непонятно, ибо, как уже говорилось, улучшения настроения больной не испытывает, сколько бы он ни выпил. Непреодолимое физическое влечение к спиртному обычно возникает после одной-двух рюмок водки, но может проявиться и в период между эксцессами, наслаиваясь на психическое влечение. Теперь больной уже совершенно не способен контролировать количество выпитого. Вот когда уже можно сказать: не человек управляет водкой, а водка управляет человеком.

Главный признак физической зависимости, возникающей на второй-третьей стадии хронического алкоголизма, — синдром похмелья, алкогольный абстинентный синдром. Если нормальный человек выпьет значительное количество спиртного, он испытывает тягостные симптомы алкогольного отравления — недомогание, головную боль, общую слабость, тошноту, заикающуюся мучительной рвотой. В таком состоянии отравившийся дает зарок «никогда не прикасаться к этой гадости». Он чувствует ярко выраженное отвращение к спиртному.

При похмельном синдроме, помимо симптомов алкогольной интоксикации (отравления), возникает сложная картина нарушения физического и психического здоровья. После более или менее массивного эксцесса хронический алкоголик на стадии

ВЫПИСКА ИЗ ИСТОРИИ БОЛЕЗНИ

Больной З., 1934 г. рождения. Наследственность психопатологически не отягощена. Раннее развитие без особенностей. Окончил школу с серебряной медалью, вуз. Работает инженером. С работой справляется. С юных лет был мастеровитым. Мог без особого труда отремонтировать радиоприемник, магнитофон, телевизор. Знакомые, сослуживцы, соседи постоянно обращались к нему с просьбой что-нибудь починить — приемник, электроутюг, кофемолку. З. охотно всем помогал. От денег за услугу категорически отказывался. Стремясь как-то «отблагодарить» его, «клиенты» принесли бутылку со спиртным.

«Спрыскивали» возрожденную вещь, чтобы долго «носились». Через некоторое время стал ощущать, что угощений «клиентов» ему уже не хватает: начал прикутывать еще бутылочку. Возникла раздражительность, в опьянении скандалил с женой, упрекал ее в мнимой неверности. Нарастало привыкание к алкоголю. Появилась тяга к опохмелению. Однако опохмелялся только в выходные дни. В будни «держался» до окончания рабочего дня и только тогда напивался. Пил практически ежедневно. На работу приходил в состоянии похмелья. Под давлением профессора впервые в жизни обратился к врачу, помещен

в наркологический стационар. Соматические заболевания — алкогольный гастрит. Неврологические — тремор пальцев рук, высушенного языка. Психический статус: доступен контакту. Полностью ориентирован. Спокоен. Режим не нарушает. Охотно ходит на работу. После курса общеукрепляющей терапии согласился на специфическое противоялкогольное лечение. Критически оценивает свое болезненное отношение к спиртным напиткам. Установлено на труд, на трезвый образ жизни. Отмечает исчезновение тяги к алкоголю. На свиданиях с женой приветлив, доброжелателен.

Диагноз: Хронический алкоголизм, II стадия.

развитой болезни, прекратив употребление хмельного, а иногда лишь снизив точную дозу алкоголя, испытывает очень тягостное состояние.

В начальной стадии алкогольного абстинентного синдрома отмечаются бледность кожных покровов, несколько позже — покраснение глазных яблок, повышение артериального давления, сильная потливость, мучительная жажда. В развернутой фазе исчезает аппетит, учащается сердцебиение, появляется дрожь в руках, а то и во всем теле, незначительно повышается температура. Вместе с тем резко ухудшается настроение. Больной жалуется на головную боль, головокружение, общую слабость, чувство разбитости. Он пошатывается при ходьбе. Язык обложен коричневым налетом, сух. Деятельность желудочно-кишечного тракта нарушается.

В высшей фазе абстинентного синдрома к описанным нарушениям присоединяются расстройства психики. Помимо снижения настроения, возникают тремор, безотчетный немотивированный страх, особенно по ночам, раздражительность, слезливость. Сон больного поверхностен, его одолевают кошмарные сновидения. Стоит закрыть глаза, как перед ним возникают мерзкие причудливые рожи, звери, насекомые. Алкоголику мерещится, что его кто-то окликает, что случайные прохожие на улице говорят о нем, осуждают.

В ряде случаев похмельный синдром перерастает в алкогольный психоз. Чаще всего — до 90% всех видов алкогольных психозов — в клинике встречается алкогольный делирий — белая горячка. Этот вид психоза характеризуется резкими расстройствами сна, ощущением панического страха, наплывом зрительных галлюцинаций, дезориентировкой в обстановке, во времени, приступами психического и двигательного возбуждения. Второе по частоте место после белой горячки (от 5 до 22 процентов от всех алкогольных психозов) занимают алкогольные галлюциозы.

Заболевание возникает на фоне бессонницы и проявляется преимущественно слуховыми обманам восприятия, страхом, растерянностью, тревогой. Сознание либо сохранено, либо нарушается в меньшей степени, чем при белой горячке. Иногда на первый план выступают не галлюцинации, а депрессия, бредовые идеи. Это реже встречающийся вид алкогольных психозов — алкогольный параноид.

Алкогольные психозы представляют большую угрозу физическому здоровью больных и могут привести даже к смертельному исходу. Страдающие ими способны причинить вред самим себе или окружающим. Это делает необходимым лечение таких больных в условиях психиатрического стационара.

Преходящие функциональные расстройства со стороны внутренних органов и нервной системы на второй стадии алкогольной болезни возникают все чаще и становятся интенсивнее, постепенно перерождаясь в грубые, органические. У многих больных отмечаются довольно серьезные нарушения в печени (жировое перерождение), в желудке (гастрит), в сердце (алкогольная кардиопатия). Однако в случае длительного воздержания от спиртных напитков и соответствующего лечения и эти нарушения претерпевают обратное развитие, здоровье восстанавливается. Что касается заболеланий, в происхождении которых этанол — винный спирт — служит лишь одним из многих провоцирующих факторов, то тут характерна уже стойкая, подчас необратимая патология.

На этой ступени возрастает бытовой и производственный травматизм. Если близкие нетребовательны по отношению к пьющему, семейные связи пока сохраняются, несмотря на все чаще возникающие ссоры. Но расторжение брака — далеко не исключение на этом этапе болезни. Снижается работоспособность. Падает качество производимой больным продукции. Нередки мелкие конфликты на работе. Многие

ВЫПИСКА ИЗ ИСТОРИИ БОЛЕЗНИ

Большая И., 1930 г. рождения. Отец и старшая сестра злоупотребляли спиртными напитками. Постепенно вовлечен в пьянство больную И. Окончила 8 классов. Работала фрезеровщицей, затем — кладовщицей. Была замужем. Муж утонул, катаясь на лодке в состоянии опьянения. Единственный сын был убит в пьяной драке.

В связи со злоупотреблением алкоголем больная неоднократно помещалась в психиатрические больницы; от серьезного лечения всякий раз категорически отказывалась. После выписки из стационара вскоре вновь начинала пьянствовать. С 1977 года пила ежедневно. Стала снижаться прежде высокая выносливость к

спиртному. С 1978 года нарастает потеря памяти. Эмоционально тупа. Не реагировала на смерть близких. Не справлялась с работой. Была неряшливой, не следила за своей внешностью. Уволилась, жила на пенсию. Пропивала вещи, поддерживала отношения только с соседями-пьяницами, которые приносили ей спиртное, пищу. Не могла себя элементарно обслуживать. В 1980 году по ходатайству племянницы помещена в психоневрологический интернат. В соматическом статусе — язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки. Неврологически — явление алкогольного полиневрита. Психическое состояние: жалобы на бессонницу, кошмары. Полагает,

что находится в больнице уже 13 лет (на самом деле — 6). Во время беседы в феврале 1986 года сказала, что сейчас сентябрь 1886 года, числа не помнит. Не может назвать дат важнейших событий личной и общественной жизни, имени и отчества мужа, года рождения и даты смерти сына. Слабоумна. Отрицает употребление алкоголя в прошлом. «Выпивала только по праздникам». То благодушна, то слезлива. Беспомощна, полностью обслуживается медперсоналом. Ко всему безразлична. Неопытна при физиологических отравлениях. Терапевтические мероприятия безуспешны.

Диагноз: Хронический алкоголизм, III стадия. Корсаковский психоз (см. «Наука и жизнь» № 11, 1985 г.).

алкоголики бывают вынуждены менять место работы, не повышаются в должности, в разряде, а иногда даже переводятся на более низкую должность с меньшим заработком по причине утраты квалификации. В состоянии опьянения больные на второй стадии развития алкоголизма могут попадать в милицию, в медвытрезвитель.

ДУХОВНАЯ СМЕРТЬ

Через 8—10, в некоторых случаях — через 10—15 лет, вторая стадия хронического алкоголизма сменяется третьей.

Исходная, третья, стадия алкогольной болезни характеризуется постепенным снижением толерантности, причем поначалу падает переносимость при однократном приеме спиртных напитков. Разовая доза выпитого теперь меньше, чем прежде, но общая суточная доза пока остается столь же высокой. Обычно, чтобы «набрать» эту дозу, больной чаще прикладывается к стакану в течение суток. Со временем, однако, падает и суточная переносимость, порой она оказывается ниже изначальной толерантности.

Форма потребления спиртных напитков обретает стойкий, запойный характер. Прекращение запоя теперь связано уже не с какими-то внешними причинами, а с истощением нервной системы, с постепенным угасанием влечения к алкоголю на протяжении запоя, с появлением чувства резкой слабости. К концу запоя больной нередко уже просто-напросто неспособен подняться с постели, чтобы отправиться в винный магазин. Стремление к глубокому оглушению, а также вполне понятное для этой стадии болезни отсутствие денег заставляют больного прибегать к употреблению суррогатов спиртных напитков (самогона, различных содержащих спирт технических жидкостей, аптечных настоек). А это еще более усугубляет тяжесть алкогольного отравления при каждой выпивке и тяжесть общей картины заболевания, не говоря о прямой угрозе жизни.

Угасает психическое влечение к спиртным напиткам. Его место почти безраздельно занимает физическая трудно преодолимая тяга к вину. Больной испытывает стремление не столько к психическому комфорту, сколько к физическому. Будучи трезвым, он уже не знает нормального самочувствия.

Внешним проявлением физического трудно преодолимого влечения к алкоголю следует признать утрату не только количественного, но и ситуационного контроля. Это свидетельствует о грубом снижении интеллекта больного.

Для этой стадии заболевания свойственны уже не острые, а хронические алкогольные психозы (хронический алкогольный галлюциноз, хронический параноид и т. д.). Усугубляется картина болезненных явлений, сопровождающих алкогольный абстинентный синдром. Нарастает деградация личности. Снижение интеллекта достигает степени слабоумия. Больной вступает

в конфликт с обществом: он в тягость всем родственникам, сослуживцам, случайно оказавшимся возле него людям. Фактически перед нами уже глубокий инвалид, заслуживающий сострадания, но пробуждающий в людях по повышенной конфликтности чаще не сочувствие а осуждение.

Исходной стадии алкогольной болезни свойственны тяжелые необратимые нарушения физического здоровья, поражение нервной системы. Длительное воздержание от спиртных напитков приводит к ослаблению симптомов различных страданий, к улучшению самочувствия, но не к полному выздоровлению. Бытовой, производственный, транспортный травматизм еще более высок.

Семья, как правило, распадается. Если же брак не расторгается, супружеские отношения полностью утрачивают эмоциональную основу. Больной не удерживается на одном месте работы, налицо грубая дисквалификация. Исключение составляют только те случаи, когда потатор занят выполнением самой примитивной работы с предельно низкими требованиями к нему. Перерывы в трудовом стаже возрастают до нескольких месяцев, а многие наши пациенты на этом этапе алкоголизма вовсе не работают, становятся иждивенцами своих близких, добывают деньги на спиртное (чаще на дешевые суррогаты спиртных напитков), пропивая вещи, собирая пустые бутылки, совершая мелкие кражи и т. п.

Преображается весь облик больного. Он запущен, грязен, небрит. Лицо его одутловато, имеет багровую окраску кожных покровов, испещренных извилистым рисунком болезненно измененных кровеносных сосудов, особенно в области носа, щек. Здоровье его окончательно подорвано. Дни его сочтены...

После этого краткого описания динамики хронического алкоголизма читатели, думается, составят отчетливое представление о том, является ли признаком силы или же, напротив, проявлением слабости и нездоровья выносливость к большим дозам спиртных напитков.

А если кто-то находит у себя хотя бы некоторые из описанных выше симптомов, то необходимо немедленно и категорически полностью и навсегда отказаться от алкоголя даже в минимальных дозах. Нет ничего удивительного, если окажется, что такой человек не сможет самостоятельно, без помощи врача разорвать пути зеленого змия. И обращаться к врачу нужно немедленно.

ЛИТЕРАТУРА

- Рудык В. Последствия алкоголизма. «Наука и жизнь», № 10, 1972 г.
Блннов Г. Алкогольные психозы. «Наука и жизнь» № 12, 1974 г.
Лисицын Ю. П., Копыт Н. Я. Алкоголизм (социально-психические аспекты). Москва, «Медицина», 1983 г.
Блннов Г. История болезни № 689. Москва, «Московский рабочий», 1983 г.



ОТКУДА МЫ ЗНАЕМ, КОГДА

Доктор исторических наук И. ДЬЯКОНОВ (г. Ленинград).

Вероятно, каждый, приступая к изучению древней истории, задумывался над вопросом: как устанавливается, когда происходили те или иные события, скажем, во II или V тысячелетии до н. э., насколько достоверны исторические сведения и даты?

Источники по тем отдаленным эпохам разные; тут используются данные археологии, нумизматики, эпиграфики. От некоторых периодов дошло очень много письменных документов, от других — меньше. Документальные источники имеют два неоспоримых преимущества: они, как правило, во-первых, современны событиям и, во-вторых, относительно объективны.

Есть еще повествовательные, или так называемые нарративные, источники — литературные произведения, сочинения древних историков. Они рисуют нам живую, связную картину протекавших событий. Их ин-

тересно читать, но они и наименее достоверны для исследователя, потому что автор рассказывал лишь то, что он сам думал об этих событиях или что думали по этому поводу в его кругу; выбирал только то, что ему (но не обязательно нам) кажется наиболее важным, или во что он хочет заставить поверить читателя. Поэтому каждое такое сочинение надо проверять по другим — лучше документальным, эпиграфическим, нумизматическим и археологическим данным.

На вопрос «когда происходило» отвечает хронология: относительная — она показывает, в каком порядке располагались интересующие нас события во времени, что произошло раньше и что позже, — и абсолютная.

Абсолютную хронологию дают нам астрономы. Так, наблюдавшееся в древности солнечное затмение в данной точке земного шара вычислительная астрономия устанавливает с точностью до секунды.

Для его отождествления достаточно, чтобы в древнем источнике было сообщено, в каком пункте оно было видно. Спутать их с другими метеорологическими явлениями нельзя, ибо затмения Солнца проходят по земному шару узкой полосой и повторяются в одном и том же месте очень редко.

Определив некоторую точку во времени с помощью солнечного затмения, можно установить точные даты событий, при условии, если они лежат на одной шкале относительной хронологии, с датой солнечного затмения.

Затмения Луны не так заметны для людей, ибо в каждой данной точке земного шара они наблюдаются довольно часто, и поэтому упоминание о них в древних хрониках, если относительная хронология недостаточно надежна, можно привязать по выбору к разным метеорологическим явлениям или лунным затмениям. Ненадежны упоминания комет и даже наблюдения над восходом планет — при имевшейся у древних астрономической технике — тут вероятны большие ошибки.

Знаменитый кодекс законов царя Хаммурапи был выбит на этой диоритовой стеле, найденной в городе Сузы. II тыс. до н. э.





ЭТО БЫЛО

Есть и другие способы физической проверки хронологических систем, устанавливаемых историками. Таков, например, радиоуглеродный метод. Он основан на том, что всякий предмет из органического материала содержит некоторое количество радиоактивного изотопа углерода C^{14} . Попав в археологический слой (то есть под землю), органический материал перестает получать радиоактивные изотопы, а те, что уже имеются в нем, распадаются. Скорость их полураспада известна, и можно вычислить момент, когда дерево было срублено или попало под землю и т. п. Сейчас разрабатываются и более точные методы датировки с помощью изотопов.

Чтобы реконструировать ход исторических событий, возьмем для примера два отрезка мировой истории — во-первых, Вавилонию эпохи великого царя Хаммурапи и его предшественников и преемников (II тыс. до н. э.), во-вторых, Рим эпохи Августа и правивших вслед за ним императоров (Тиберия, Калигулы, Клавдия, Нерона, Флавиев) (I в. до н. э.—I в. н. э.). Как установлены время и события этих двух эпох?

В Древней Вавилонии писали клинописью на глиняных плитках (табличках), изредка на камне и металле. Археологи находят клинописные хозяйственные и юридические документы, школьные упражнения и учебные тексты, личные и официальные письма, литературные и религиозные произведения и многое другое. Глиняную табличку могут уничтожить только почвенные соли или преднамеренное ее размалывание в порошок, иначе она неистребима. Сейчас уже найдены сотни тысяч клинописных табличек, и число их увеличивается с каждым новым раскопками. С помощью клинописных табличек, дополненных данными археологии, мы узнаем об общественных отношениях вавилонян, их быте (домах, одежде, пище и пищевых рационах, продолжительности жизни) и о многом другом, можем восстановить биографии некоторых

Вверху (слева направо): «рука» — один из самых ранних знамен, оставленных людьми палеолита на стенах пещер; ассирийская клинопись; письма из монгольского храма; славянские буквы на новгородской бересте; инициал из русской рукописи XIV в.; древнеегипетские иероглифы ок. XX в. до н. э. из фиванской гробницы Хемуту; надпись на глиняной табличке из Кносского дворца, сделанная линейным письмом «Б» в XV в. до н. э.; древнегреческая надпись.

жителей вавилонских городов. Известны нам отчасти и важнейшие события политической жизни времени правления Хаммурапи, его предшественников и преемников. Но точных дат жизни этого царя по абсолютной хронологии мы не знаем.

Сохранились во многих версиях древние списки: списки царей с указанием очередности и продолжительности их правления, а также перечень последовательных важнейших событий, по которым вели в той или иной стране счет времени. Можно ли доверять этим документам?

К ответу на этот вопрос надо подходить дифференцированно. В некоторых случаях эти документы составлялись много позже происшедшего, и тогда продолжительность правлений вычислялась весьма приблизительно, счет шел по поколениям. Например, в перечне царей, правивших в городах Шумера, мы находим многих, властвовавших, согласно списку, по 15, 20 или 30 лет, но не найдем ни одного, сидевшего на престоле 16, 19, 29 или 31 год.

Иное дело ежегодные записи. В старовавилонских списках каждый год имел свое имя, которое давалось ему по какому-то важному событию — «год, когда был по-



Одна из самых древних шумерских табличек. Около 3000 г. до н. э.



Золотая модель колесницы с четверной лошадей. Амударьинский клад 3(?) в. до н. э.

Месопотамские божества из Урука. На фигурках и священной пальме — клинописный текст. XV в. до н. э.



строен такой-то храм», «год войны с таким-то племенем» и т. д. Такие перечни дают примитивную, но достоверную летопись жизни общества, и потому достаточно надежную относительную хронологию за период, простирающийся на 500 лет до Хаммурапи и на 200 лет после него.

Перевести подобные списки на нашу нынешнюю систему летоисчисления можно было бы, если их удастся в какой-то точке привязать к астрономическому событию, желательно к солнечному затмению. Именно так «привязаны» ассирийские списки ежегодно менявшихся должностных лиц — лимму (эпонимов), по которым велось летоисчисление в Ассирии. События в окру-

жающих Ассирию странах Ближнего Востока тоже связаны с ассирийскими, и таким образом складывается абсолютная датировка всех важнейших событий этого региона мира, начиная с 1073 года до н. э. с точностью в среднем до года-двух.

Но старовавилонские списки годов менее точно привязаны к астрономии. Дело в том, что при одном из преемников Хаммурапи были записаны наблюдения за гелиакальным восходом Венеры, то есть первым в году восходом этой планеты на фоне утренней зари непосредственно перед появлением Солнца. Но такие наблюдения древних не вполне удовлетворяют историков: считается, что время вавилонского наблюдения Венеры определяется с возможной ошибкой в ± 64 , поэтому дата правления Хаммурапи — 1792—1750 ± 64 , а в учебниках принято помещать 1792—1750 г. до н. э. Но, во всяком случае, ясно, что Хаммурапи не жил в I тысячелетии до н. э. или в средние века.

Недавно в популярной печати появились утверждения, будто бы продолжительности правлений римских императоров почти «дублируют» время правления императоров средневековья и раннего нового времени, а стало быть, никакой Римской империи и не было. И тогда получается, что либо вся римская история просто придумана деятелями эпохи Возрождения, либо имена римских императоров — псевдонимы императоров Германской империи, а все греческие и римские памятники — письменные и архитектурные — сфальсифицированы проницательными средневековыми гуманистами.

Высказывалась даже весьма странная мысль, будто события, приведшие к созданию христианства, на самом деле происходили... в XI веке, при папе Григории VII (но, как известно, папа считается «наместником Христа», относимого к I в. н. э.). Чьими же наместниками, спрашивается, считали себя все предыдущие папы Григории, с I по VI? Или папство началось прямо с Григория VII?

Та или другая историческая эпоха отличается не только и не столько продолжительностью правлений царей и императоров, сколько гораздо более важными вещами — совершенно различными событиями этих правлений, отличен язык, на котором составлялись книги и документы, различны одежда, нравы. Нам известна даже индивидуальная внешность и римских, и германских императоров, запечатленная не только на полотне или в мраморе, но и на тысячах монет.

Время римского императора Октавиана Августа (63 г. до н. э. — 14 г. н. э.) описано многими римскими историками — его современниками знаменитым Титом Ливием и Веллесом Патеркулом, а также Дионом Кассием и Светонием Транквиллом; бегло об Августе упоминал великий римский историк Тацит. Впрочем, следует отметить, что та часть труда Ливия, где идет рас-

сказ о правлении Августа, дошла до нас лишь в виде краткого изложения, но остальные тексты достаточно полны и сообщают об одних и тех же событиях, хотя написаны в разных местах и в разное время.

Август и его преемники, события их времени упоминаются также римскими и греческими писателями, поэтами Вергилием и Горацием. Стихи Горация вообще содержат очень много информации о том времени и нравах общества. Но наиболее бесспорный источник по истории жизни этого императора — так называемый «Анкирский памятник». На громадной скале, находящейся недалеко от столицы Турции Анкары, высечена автобиография Августа. События, упоминаемые в этой надписи, совпадают с данными историков. Кроме того, сохранилось множество других надписей Августа, монеты с его профилем, а также легко узнаваемые его скульптурные портреты.

Портретные монеты дошли и от других монархов древности, а также от парфянских царей, врагов римлян. Монеты и скульптуры продолжают находить и теперь в раскопках древних городов, извлекаемая их из слоев, лежащих ниже средневековых.

Любопытно, что о царях Парфии историки знали из краткой всеобщей истории римского писателя Юстина, рукописи Тацита, а также из многочисленных сочинений римских поэтов. Но теперь имена этих же парфянских царей обнаружены и прочитаны на вавилонских клинописных табличках. Недавно советские археологи откопали в Южном Туркменистане большой парфянский хозяйственный архив (около 3000 документов, писанных чернилами на глиняных черепках — остраках) и нашли запись родословной некоторых парфянских царей. (Тут, кстати, встречено одно царское имя,

ранее известное нам только из сочинения историка Юстина). В текстах клинописных табличек упоминаются также Александр Македонский и его преемники.

Форумы римских императоров со множеством надписей до сих пор можно видеть в Риме. Там же находятся Пантеон, построенный другом Августа — Агриппой (надпись на фронтоне здания напоминает об этом сегодня), знаменитый Колизей — гигантский цирк императоров Флавиев (75—80 г. н. э.), триумфальная арка императора Тита, разрушителя Иерусалима, и грандиозная колонна императора Траяна — обе с изображением их побед и надписями. Да всего не перечить. Ни по архитектуре, ни по художественному стилю их оформления они не могут быть отнесены к средним векам или эпохе Возрождения.

О жизни Римской империи эпохи Августа и других императоров повествуют надгробные и почитательные надписи знатных людей (нередко упомянутых и у историков) и ремесленников, свободных и рабов; частные и официальные имперские или городские документы, высеченные на камне, в том числе обнаруженные на территории нашего Причерноморья. Надписи Августа и его преемников, сделанные египетскими иероглифами, найдены на стенах храмов в Египте.

Некоторые сочинения римских и греческих историков и писателей действительно сохранились только в довольно поздних копиях. Однако они были написаны в древности: в более ранних документах приводятся цитаты из них. Кроме того, были сде-

Серебряные и золотая монеты императора Августа, чеканенные в Риме и Галлии соответственно в 13 г., 12—11 гг. и 19—15 гг. до н. э.





«Аниирский памятник» — высеченная на камне близ Анкары (Турция) автобиография императора Августа. I в. н. э.

Скульптурный портрет римского императора Августа. I в. до н. э.

ланы переводы древних сочинений на арабский язык. Некоторые произведения древних, написанные на папирусе, в последнее столетие обнаружены в Египте (есть папирусы, найденные в Италии).

А папирус — органический материал, и дату его «рождения» можно установить радиоуглеродным методом. Ошибка, которую дает этот метод, не столь велика (она не составляет столетий и тысячелетий), так что можно не сомневаться в том, что эти папирусы относятся к античной эпохе. В одном из них содержится краткое изложение римской истории Тита Ливия (рукопись примерно 300 г.) и многие другие произведения периода Римской империи.

Удивительный памятник жизни римского общества после смерти Августа — целый город Помпеи, разрушенный извержением Везувия в августе 79 года нашей эры. Под вулканическим пеплом оказались улицы и дома с сохранившейся обстановкой, иногда с росписью стен, непохожей ни на средневековое искусство, ни на искусство эпохи Возрождения. Заливая гипсом пустоты в слежавшемся пепле, археологам удалось восстановить тела погибших людей и даже собак. На стенах обнаружено много надписей, и среди них предвыборные объявления, написанные перед гибелью города. Историкам не известны подобные документы ни в средневековье, ни в эпоху Возрождения.

Но к чему все эти примеры? О трагедии Помпеи европейская наука знала по письмам очевидца — Плиния Младшего к историку Тациту (письма сохранились в рукописи эпохи Возрождения). Но систематические раскопки этого города начались в 1748 году, а пятнадцать лет спустя археологами была обнаружена надпись, подтверждающая, что перед ними — плиниевские Помпеи.

Дело в том, что фальсифицировать древний письменный памятник и не быть до-

вольно быстро разоблаченным в наши дни практически невозможно. Ведь нужно не просто написать текст, скажем, по-латыни, но и в точности соблюсти все особенности языка и реалий именно необходимого периода и среды. Для этого надо обладать уникальной эрудицией. Но где найти «поддельщиков»? Ведь для того, чтобы «изобрести», скажем, жизнь и правление императора Августа, нужно подделать не одну рукопись, а всю обширную латинскую и греческую литературу эпохи Римской империи, не говоря уже о надписях, скульптурах, монетах. Впрочем, даже и один текст успешно подделать весьма трудно.

Поэт Ганка и, по-видимому, его друзья начиная с 1816 г. занимались подделкой якобы старочешского эпоса. Но разоблачение этого «творения» произошло почти сразу после его публикации.

Зато доказать поддельность «Слова о полку Игореве» не удалось, хотя не было недостатка в попытках. В конце XVIII в., когда обнаружилась рукопись «Слова», еще немало лиц владело церковно-славянским языком, но это не то же самое, что древнерусский язык, а его-то в то время хорошо не знали.

Какой ученый XVIII в. был бы способен создать большой поэтический текст и не употребить ни одного слова, вошедшего в русский язык после татаро-монгольского нашествия? Кто мог бы правильно использовать слова половецкого происхождения, объясненные лишь современными востоковедами? Другое дело, что ныне этот древнерусский памятник переосмысливается современным, и ему приписывается часто смысл, которого он не имел, но это уже отдельный вопрос.

Сравнительно недавно шумела находка финикийской надписи в Бразилии: оказывается, финикийцы побывали в Америке! Давно вымерший финикийский язык был понят исследователями лишь потому, что был очень близок к древнееврейскому, и в финикийских надписях много слов, общих с древнееврейским языком Библии. Но есть финикийские слова, которые отличны от древнееврейских по форме и никогда не встречаются в еврейских текстах. А вот все слова надписи, найденной в Бразилии,

оказалось, без изменений взяты из текста Библии! Ясно, что это поддельный текст.

Заметим при этом, что подделок всегда гораздо меньше подлинных документов.

Итак, факт, что Август, Тиберий, Нерон, Тит и другие римские императоры реально существовали, не подлежит сомнению. Вроде бы «гипотеза фальсификации» отпадает. Но, может быть, верна «гипотеза псевдонимов», предполагающая, что все они существовали, но жили не в древности, а позже? И вообще, откуда мы знаем, что было раньше, что позже?

В пределах относительной датировки последовательность исторических событий и памятников может быть установлена с большой точностью. Хорошо, когда имеются даты, употреблявшиеся самими древними. Например, в римских официальных документах и надписях, в произведениях римских историков приводятся даты консулов, должностных лиц, сменявшихся, как и в Ассирии (их список нам известен). Но недатированных текстов неизмеримо больше; их возраст определяется косвенно — по упоминаниям одинаковых событий, обычаев, собственных имен (их из древнего Рима мы знаем многие тысячи), по изменению или общности особенностей языка, формы букв или знаков.

Например, почерк начала XIX в. специалист легко отличит от почерка конца того же столетия или XX в. То же самое верно в отношении древнего латинского или арамейского письма.

Но, кроме формы букв, меняется орфография, и, что очень важно, меняется язык. Встретив в русском тексте слова «серьезный», «машина» (в смысле средства транспорта), мы не отнесем его к началу

XIX в., ибо тогда говорили не «серьезный», а «важный», а механического транспорта вообще не было. При этом «машина» в 60-х гг. XIX в. значило «железнодорожный поезд», а в 80-е гг. XX в. — это «автомобиль». А вот если мы видим в русском тексте слова «авто» и «таксо» вместо «машина» и «такси», то безошибочно можем датировать текст началом XX в.

Составной предлог «в адрес» (например, «признал критику в свой адрес», «актер говорит в адрес зрителей») — безошибочное указание на 50—60-е годы, потому что раньше говорили «по адресу такого-то» или просто «такому-то» в дательном падеже, что рекомендуется и сейчас, потому что составные предлоги утяжеляют и засоряют язык. А вот слова «застолье» и «первопроходец» маловероятны в тексте старше 1940-х годов.

Эти рассуждения верны и для любого языка, в том числе для греческого и латыни.

Подобно языку, меняются нравы, одежды, социальные условия жизни, границы государств и сами государства, титулы правителей. Все это до деталей давно установлено заслуживающими уважения трудами тысяч филологов и историков. Есть множество способов проверки и перепроверки сообщений римских авторов, в том числе и тех, сочинения которых дошли до XX в. только в поздних рукописях. Вопрос в том, нужна ли такая перепроверка.

Форум Романум — одна из древнейших площадей Рима хранит память о многих событиях римской истории. Тут найдены обломки Триумфальной арки, воздвигнутой при императоре Августе, на которой были начертаны перечень одержанных римлянами побед и список римских консулов.





Александр Македонский — фрагмент мозаики «Битва Александра Македонского с Дарием при Иссе», обнаруженной в Помпеях в доме Фавна. II в. до н. э.

Сражение Геракла с нубийским львом. Рисунок с текстом на греческом языке обнаружен на папирусе III в. н. э. в Египте.



Черепок (острак) с хозяйственной надписью, сделанной чернилами по-парфянски в 172 г. селевкидской эпохи (76 г. до н. э.)



Все, о чем мы до сих пор говорили, доказывает только подлинное существование древнего Рима и его людей, от раба до императора. Но мы еще не ответили на вопрос: когда именно все это существовало? Как все это укладывается в абсолютную хронологию?

Ответ заключается в том, что там, где датировка подчинена системе летосчисления, основанного на отсчете времени от определенной временной точки, так называемой эры, там других доказательств абсолютной даты не нужно, — если нет сомнения в подлинности текста и известно его место на относительной шкале хронологии.

Действительно, современное летосчисление от «нашей эры» (или «от рождения Христова») создает непрерывную хронологическую шкалу от сегодняшнего дня до 1073 г. до н. э. Как это произошло?

Современная эра была предложена в VI в. итальянским монахом Дионисием Малым, который предложил считать, что Христос родился 25 декабря 753 г. эры «от основания Рима». Соответственно основанием Рима стал 753 год до н. э. К настоящему времени установлено, что Дионисий обчислался и что Иисус, если он был исторической личностью, должен был родиться в 4 или даже 6 г. до н. э. Это обстоятельство, впрочем, не имеет никакого значения, важно, чтобы была астрономически фиксированная, не меняющаяся точка отсчета времени — эра.

До Дионисия Малого, как видно из вышеизложенного, считали время — «от основания Рима». Эта эра была предложена римским писателем Варроном (II—I вв. до н. э.), который отождествил год основания Рима (событие совершенно легендарное) с третьим годом шестой олимпиады по греческому летосчислению. Таким образом, по нашему летосчислению «эра олимпиад» соответствует 776 г. до н. э. Как известно, общеэллинский праздник Олимпиады справлялся раз в четыре года, и греки вели по ним свое летосчисление.

Но, кроме того, и у греков и у римлян было, как уже упоминалось, и более архаичное исчисление времени: в Риме — по ежегодно переизбиравшимся консулам, в Афинах — по ежегодно же переизбиравшимся архонтам-эпонимам. Списки тех и других высекались на камне, и большая их часть дошла до нас.

Потребность в летосчислении в цивилизованных обществах существовала всегда, ибо всегда была необходимость точно знать продолжительность значительных отрезков времени: для определения срока займов, давности юридических актов, сроков международных договоров и многого подобного. Поэтому и велись в Риме, в Афинах, в Египте, в Вавилонии, в Ассирии хронологические списки. И если такие списки можно прикрепить к летосчислению от астрономически фиксированной эры, то датировка любого события становится вопросом простейшей арифметики: даты по «эрам» есть у историков, есть они и в подлинных надписях.

Греческий математик и астроном II в. нашей эры Клавдий Птолемей пользовался для астрономических вычислений «эрой Набонасара», привязанной к эре олимпиад. Набонасар был вавилонским царем, правившим начиная с 745 г. до н. э. (это и есть

«эра Набонасара») и первым упоминается в хронике вавилонских и персидских царей VIII—IV вв. до н. э. Эта хроника привязывается и к ассирийскому списку эпонимов-лиму по «синхронизму» (одни и те же события упомянуты в хронике и в списке). Разберем поподробней это на следующем примере.

Ассирийский список эпонимов точно датируется благодаря упоминанию в нем солнечного затмения, наблюдавшегося в городе Ашшуре в 10-й год правления ассирийского царя Ашшурдана III. Судя по ассирио-вавилонским синхронизмам, Ашшурдан начал править на 27 лет раньше Набонасара. Астрономически установлено, что затмение было видимо в Ашшуре 15 июня 772 г. до н. э. Тем самым, с одной стороны, получает свои даты весь ассирийский список эпонимов с XI по VII в. до н. э., а с другой подтверждается «эра Набонасара», «эра олимпиад», эра «от основания Рима», «селевкидская эра», и эра «от рождения Христова», или «наша эра». Само собой разумеется, что «наша эра» (да и предшествующие) соответствует наблюдениям солнечных затмений.

Таким образом, больших ошибок в датировках за последние три тысячи лет у историков быть не может. Да и время правления Хаммурапи, жившего почти за четыре тысячи лет до нашего времени, датируется, как мы видели, с возможной ошибкой всего в пределах нескольких десятилетий.

Конечно, установить дату события просто, если она приведена в системе летоисчисления, поддающейся проверке. Однако древний историк (или другой автор) мог сам ошибиться в дате. Это обычно небольшая ошибка, и ее можно выявить и устранить. Здесь нередко помогают синхронизмы.

Синхронизм — это исторически засвидетельствованное совпадение во времени (например, битва между двумя царями, посольство от одного царя к другому). Такие совпадения зарегистрированы для дат по «консульскому» счету и для дат по счету олимпиад, для дат по христианской эре и по мусульманской эре (по «Хиджре», то есть моменту бегства пророка Мухаммеда из Мекки в Медину), например, посольство от халифа Харуна ар-Рашида к императору Карлу Великому. (Заметим, что до мусульманской эры на Ближнем Востоке господствовала «селевкидская эра», ошибочно называвшаяся «эрой Александра»; по ней счет велся с 312 г. до н. э.) Следует отметить, что две последние эры применяются и сейчас, и поэтому даты синхронизмов тут вдвойне надежны. Подобных синхронизмов между эрами очень много.

Хронологическую трудность составляет разница в продолжительности года в разных системах летоисчисления. Христиане вместе с римским летоисчислением приняли и римский год, установленный при Юлии Цезаре равным $365 \frac{1}{4}$ суток. Это меньше истинного (тропического) года на 11 минут и 14 секунд, поэтому за каждые 128 лет набегают ошибка в 1 сутки. Для вычисления



Торжественная надпись на одной из сторон пьедестала колонны Траяна, сооруженной в честь военных побед императора. II в. н. э.

Фрагменты надписи с перечислением римских консулов, правивших с 163 по 84 г. до н. э.



времени христианских праздников церковь установила в 325 г., что равноденствие падает на 21 марта. Но с 325 по 1582 г. ошибка составила уже почти 10 суток.

(Это, между прочим, показывает достоверно, что Юлий Цезарь, а значит, и его преемник Август жили почти на полторы тысячи лет раньше). По решению папы Григория XIII вместо старого юлианского календаря («старого стиля») был введен новый, григорианский календарь («новый стиль»). Тогда же появилось решение, во-первых, перевести календарь на десять суток вперед, а во-вторых, исключить из числа високосных годы с двумя нулями на конце, если число сотен не делится без остатка на 4 (например, 1700, 1800, 1900 — эти годы не были високосными). Таким образом, за 3280 лет набегала ошибка в 1 сутки, которая уже может не беспокоить историка.

Впрочем, и ошибка в дате по юлианскому календарю не особенно серьезна с исторической точки зрения. Не очень страшно, если год считали, как в древнем Египте, равным 365 дням.

Более сложно, если год был лунным, как у вавилонян и у мусульман. Такой год со-



Иероглифы на доннышке каменного скарабей. Египет. Древнее царство. XXVIII—XXV вв. до н. э.

Обломок камня с древнегреческой надписью.



Римские воины уносят семисвечник и храмовую утварь из разрушенного Иерусалима. Рельеф Триумфальной арки императора Тита Флавия. I в. н. э.



стоит всего из 354—355 дней. Для подгонки его под календарь природы (солнечный) приходится вставлять високосные месяцы, а историк вынужден пользоваться для переноса дат из одной системы в другую специальными справочными таблицами, составленными для него астрономами.

Все это, конечно, трудности второстепенные, и мы можем с уверенностью сказать, что достаточно точно знаем о каждом интересующем нас событии.

Предложенное Дионисием еще в VI в. летосчисление «от рождения Христа» пришло далеко не сразу. В течение всего средневековья оно сосуществовало с библейским летосчислением «от сотворения мира». Эта мифологическая дата вычислялась (на основе библейских преданий) у разных народов по-разному: так, православная церковь приняла за дату сотворения мира 5508 г. до н. э., а англиканская церковь — 4004 г. до н. э., и т. д. В России указом Петра I было велено считать 1 января 7209 г. «от сотворения мира» за 1 января 1700 г. «от рождения Христа» (по юлианскому календарю), а декретом Совнаркома РСФСР от 24 января 1918 г. у нас был введен григорианский календарь, и после 31 января 1918 г. «по старому стилю» начался день 14 февраля «по новому стилю» (разница между «стилями» увеличилась с 1582 по 1917 г. еще на три дня).

Итак, датировки, основанные на календарном отсчете от эры, в сущности, даже не нуждаются в специальном физическом или астрономическом обосновании: у нас имеется сплошной ряд датированных событий, который нигде не прерывается. После падения Западной Римской империи в 476 г. летосчисление в Европе не изменялось и не прерывалось.

Никаких «темных эпох» наша хронология не содержит. Выражение «темные века» означает лишь то, что в период средневековья в Западной Европе летописцы, сменив историков, давали только конспективные сведения о событиях, а науки в этот период, особенно естественные, находились в упадке. Однако латинская словесность на Западе и греческая словесность на Востоке всегда сохранялись, сочинения переписывались (не без ошибок, исправленных учеными нового времени) и изучались. Правда, поголовная грамотность, характерная для большей части древнего мира, в средние века уже не существовала.

Мы живем в потоке единой исторической традиции, мы храним в памяти свое культурное родство. И нам следовало бы помянуть добрым словом тех безвестных переписчиков, которые дотянули до нас ниточку единой человеческой культуры, переписали для нас Платона и Лукреция, Гомера и Тацита. И не надо сочинять небывлицы, делающие нас безродными людьми без прошлого, даже если для этих небывлиц привлекаются ЭВМ. Машина она и есть машина, и когда ей задают нелепые вопросы, она естественно выдает нелепые ответы.

Итак, у нас есть достаточные основания, чтобы «знать, когда это было».

СТИРКА И ГЛАЖЕНИЕ БЕЛЬЯ

Кандидат технических наук А. КУЗЬМИН, инженер
И. КУЛИКОВ.

Как экономить электроэнергию при стирке белья? Секрет заключается в правильной организации работы. Она состоит из двух не уступающих друг другу по важности частей: подготовка к стирке и самой стирки.

Позаботьтесь заблаговременно о стиральном порошке. Промышленность выпускает широкий ассортимент современных моющих средств. Подберите подходящее и строго придерживайтесь рекомендации изготовителя. Для уменьшения времени стирки и снижения износа белья его рекомендуется замачивать в стиральном растворе с температурой 30—35°С.

Начнем с подготовки. Прежде надо разложить белье по виду тканей (хлопчатобумажное, льняное, шерстяное, шелковое, из искусственных волокон), по окраске (белое или цветное) и, наконец, по степени загрязненности (слабо- и сильнозагрязненное).

Желательно, чтобы каждая партия белья состояла из разных по форме и размерам изделий. Это предохранит от скручивания в жгут во время стирки, когда в машине медленно вращается ком белья, а стиральный раствор вокруг него движется сам по себе. Простирать такой ком трудно, приходится увеличивать время, а значит, и расход электроэнергии, тратить силы на разбор белья, чтобы отстирать его как следует. Надо избегать складывать, скажем, только пододеяльники, только полотенца, только наволочки. Лучше если вместе будут простыня, рубашка, наволочка, полотенце и т. д. И, конечно, из одного вида тканей, одной окраски и примерно одинаковой загрязненности.

Теперь о весе закладываемого белья. Он должен соответствовать рекомендуемому инструкции по эксплуатации машины. Почему? Потому что, перегружая машину, вы увеличиваете ее износ, снижаете качество стирки, вынуждены тратить больше времени и, естественно, повышаете расход электроэнер-

гии. Наоборот, недогружая машину, вы действуете расточительно и в конечном счете тоже перерасходуете электроэнергию.

Во время стирки следите за температурным режимом и продолжительностью обработки каждой партии. От температуры зависит качество стирки, а от времени — и качество и оптимальный расход электроэнергии.

Рекомендации по температурному и временному режимам оговариваются в инструкции по эксплуатации стиральной машины. Соблюдение этих рекомендаций в сочетании с тщательной подготовкой к работе гарантирует высокое качество стирки, минимальный износ белья, экономии воды, моющих средств, электроэнергии, а также вашего труда и времени.

Как экономить электроэнергию при глажении? Прежде чем включить утюг в сеть, подготовьтесь к работе с тем, чтобы он был во включенном состоянии как можно меньше. Надо рассортировать и аккуратно разложить белье по видам тканей в порядке очередности глажения, соответствующей увеличению температуры: например, сначала белье из капрона, нейлона и лавсана, требующие минимальной температуры, затем из натурального и искусственного шелка, шерсти с лавсаном, чистой шерсти, хлопка и льна с лавсаном. Последними гла-

дят накрахмаленное белье, вещи из плотных тканей.

Утюг — прибор весьма энергоемкий, поэтому не стремитесь одновременно делать другие домашние дела. Вы не заметите, как перегреете утюг, растрачиваете впустую электроэнергию и время: ведь он нагревается значительно быстрее, чем остывает. Подошва утюга разогревается до рабочей температуры 2—3 минуты, а остывает в 10 раз медленнее.

Организация рабочего места — тоже важный момент. Если размеры стола недостаточны, к тому же он загроможден посторонними предметами, шнур утюга перекручен, белье приходится выбирать из общей кучи — в этом случае не приходится рассчитывать на экономию электроэнергии, не говоря уже о вашем личном времени и силах.

Если вы гладите накрахмаленное белье, вещи из плотных тканей, пересушенное белье, то без утюга с пароувлажнителем или хотя бы простейшей брызгалки быстро и качественно погладить белье не удастся. Практичная хозяйка старается приобрести утюг с пароувлажнителем: он экономит силы, время, электроэнергию и дает отличное качество.

Выполняя рекомендации, приведенные выше, вы обеспечите гарантированную экономию своего труда, времени и электроэнергии до 20 процентов.

Так называемый пертурбационный маневр — пролет космического аппарата поблизости от какой-либо планеты с целью увеличения его скорости — уже использовался в практической космонавтике. С помощью планет разогнались американские аппараты «Вояджер» и «Пионер», а затем Венера ускорила движение проследовавших мимо нее кометы Галлея советских автоматических межпланетных станций «Вега». Смысл этого маневра, впервые предложенного советским ученым Ю. В. Кондратюком, состоит в том, чтобы провести космический аппарат в сфере действия гравитации планеты, но сзади нее (по отношению к направлению ее движения). Тогда в силу законов небесной механики скорость космического корабля возрастает.

Эффективность этого оригинального способа разгона в большой степени зависит от сил тяготения и, стало быть, от массы небесного тела, вблизи которого следует посланец Земли. Поэтому в Солнечной системе наибольший интерес при использовании пертурбационного маневра представляют планеты-гиганты. А если задуматься о полетах к планетам других звезд? Ведь и они когда-нибудь начнутся. Однако путешествия на расстояния, измеряемые световыми годами, станут реальными только тогда, когда посланные людьми зонды смогут развивать скорости, близкие к скорости света. А достичь этих скоростей помогут космическим аппаратам сами звезды. Для разгона межзвездного корабля пред-

лагается многократно совершать пертурбационный маневр в окрестностях ближайших к точке старта звезд. Если будут использоваться подряд несколько белых карликов или нейтронных звезд, космический аппарат можно будет разогнать до скоростей в тысячи и десятки тысяч километров в секунду. К тому же эти крохотные по масштабам Вселенной звезды имеют слабо нагретую поверхность и потому не успеют чрезмерно разогреть проносащегося мимо посланца людей.

Правда, разгон займет немало времени. Но чем больше звезд будет находиться в районе путешествия космического аппарата, тем быстрее он наберет необходимую скорость.

В окрестностях Солнца разгон может длиться сто тысяч лет, в центральной части шаровых звездных скоплений — в десять раз меньше, а в тесном от звезд ядре Галактики на разгон потребуется лишь сто лет. Интересно, что центр Галактики оказывается не только самым лучшим ускорителем. Он представляет собой и наибольший интерес для поиска высоко развитых внеземных цивилизаций. Ведь именно здесь, по выражению специалистов, располагается «самое большое «месторождение» вещества и самый мощный источник энергии».

В. СУРДИН. Запуск галактического зонда с использованием кратного пертурбационного маневра. «Астрономический вестник», том XIX, № 4, 1985.

ЦЕМЕНТ ИЗ ОТХОДОВ

Ни одна из отраслей индустрии не накопила, пожалуй, такого опыта утилизации отходов многих производств, как цементная промышленность. В качестве исходных сырьевых компонентов и добавок она использует металлургические шлаки, отходы тепловых электростанций и горно-обогатительных предприятий.

Скажем, на Подольском цементном заводе идут в дело шлаки вторичной переплавки алюминия, содержащие 25—30 процентов окиси алюминия, которая существенно повышает активность цемента. На Одесском заводе используются отходы коксохимического производства, содержащие 20—25 процентов оксида алюминия. Экономический эффект от применения отходов составляет здесь более шестидесяти тысяч рублей в год. Южгипроцемент совместно с Днепродзержинским заводом установили возможность добавления в сырьевую смесь отходов углеобогащения.

Установлено, что микропримеси, вводимые с отходами в состав сырьевых смесей, благоприятно влияют на образование клинкера, его фазовый состав и микроструктуру. Наличие во многих отходах цветной металлургии микропримесей титана, ванадия, цинка, меди, серы, хлора и хрома

положительно сказывается на качестве получаемого цемента.

К сожалению, многие отходы используются еще недостаточно. Так, на тепловых электростанциях ежегодно выделяется до 90 миллионов тонн золы и шлаков; в народном же хозяйстве используется не более 18 миллионов тонн. В отвалах предприятий Министерства цветной металлургии СССР содержится 455 миллионов тонн неиспользуемых шлаков, ежегодно к ним еще добавляется около 32 миллионов тонн твердых отходов, для производства же цемента идет лишь небольшая доля этого сырья.

Выход автор статьи видит в строительстве комплекса предприятий, перерабатывающих горные отходы железорудной промышленности. Годовой экономический эффект такого комплекса оценивается в 120 миллионов рублей, причем сооружение этих заводов обойдется вдвое дешевле, чем создание таких же по мощности предприятий, использующих натуральное сырье. Срок окупаемости затрат составит всего три года.

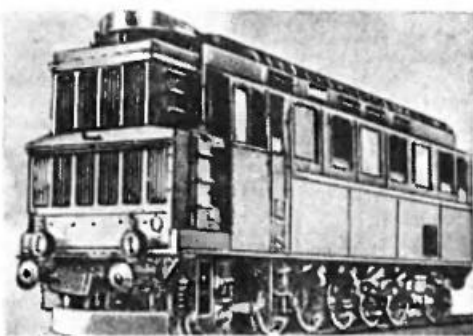
Т. КУЗНЕЦОВА. Проблемы широкого использования вторичных ресурсов в цементной промышленности. «Цемент», № 8, 1985.

ПЕРВЫЙ ТЕПЛОВОЗ ПЛАНЕТЫ

Идея строительства тепловоза, то есть железнодорожного локомотива с двигателем внутреннего сгорания, принадлежит профессору Юрию Владимировичу Ломоносову (1876—1952). Занимаясь методами научной эксплуатации железных дорог, профессор Ю. В. Ломоносов еще в начале XX века пришел к выводу о бесперспективности паровозов и необходимости перехода к локомотивам с дизельными двигателями. Вместе с другими учеными он начал было проектировать первые конструкции, однако первая мировая война прервала реализацию этих планов.

После Великого Октября Ю. В. Ломоносов продолжил работу над тепловозом. Однако Народный Комиссариат путей сообщения, считая создание тепловоза одной из труднейших задач техники, отклонил предложение ученого о строительстве нового локомотива. Изобретателя поддержал В. И. Ленин, который счел тепловозы гораздо более целесообразными для народного хозяйства машинами. В те годы молодая Советская республика разместила за границей крупные заказы на постройку паровозов, наблюдать за выполнением заказов правительство уполномочило Ю. В. Ломоносова и разрешило ему в счет заказанных локомотивов построить и тепловоз.

Первый локомотив системы Ю. В. Ломоносова, с 1200-сильным дизелем и электрической передачей был построен в Германии в 1923—1924 годах. В начале 1925 года он прибыл в Москву. Сравнительные испытания его с паровозом показали несомненные преимущества тепловоза, теперь уже всем известные. 4 февраля 1925 года он был внесен в инвентарный список действующих



локомотивов железных дорог СССР. С этой даты и следует вести отсчет становления тепловозной тяги поездов.

В течение семи лет (1925—1931) первый тепловоз Ю. В. Ломоносова был единственным магистральным дизель-электрическим локомотивом на железных дорогах земного шара. Всего он проработал 30 лет, прошел 1 миллион километров, перевез огромное количество грузов, сэкономив народному хозяйству по сравнению с паровозом около 2 миллионов рублей. В 1954 году он был снят с эксплуатации в связи с прибытием новых, более мощных тепловозов и, к большому сожалению, отправлен на переплавку.

Э. НОРМАН. Тепловоз профессора Ю. В. Ломоносова — первенец советского и мирового тепловозостроения. «Вопросы истории естествознания и техники», № 4, 1985.

СОЛОМА ПОВЫШАЕТ УРОЖАЙ

В последние годы в Казахстане и республиках Средней Азии посевные площади риса расширяются в основном за счет освоения глинистых пустынь — такыров. Сельскохозяйственная ценность этих почв невелика, так как они малоплодородны, засолены и, что особенно плохо для риса, обладают высокой щелочной реакцией. Она достигает здесь величины рН 10,3, тогда как проростки риса гибнут при рН 9,0—9,5.

Рисоводы с помощью ученых институтов почвоведения АН КазССР и микробиологии АН СССР стали искать пути снижения щелочной реакции такыров — использовали с этой целью гипс, сульфат железа, нитрат цинка и другие подобные вещества, однако пользы это принесло мало, средняя урожайность составляла 30—32 центнера с гектара.

Решение же, как часто бывает, оказалось довольно простым, даже можно сказать, обычным — запахивать весной в почву рисовую солому, другие пожнивные остатки (в расчете 6—7 тонн на гектар), а еще лучше — вносить в почву содержащий кис-

лоты компост из тех же остатков. Дело в том, что при разложении соломы в почве образуется ряд кислотоподобных продуктов, которые и нейтрализуют щелочную реакцию такыровидных почв. Более того, образующиеся в почве кислоты стимулируют деятельность микроорганизмов, способствуют накоплению в почвенной среде азота, чем улучшают минеральное питание растений риса. Еще больший эффект дало внесение компоста, содержащего органические кислоты.

Словом, внесение органических удобрений, всегда полезное для земли, на бедных, глинистых такырах дало особый эффект: запахка соломы увеличила урожай зерна на 94 процента, а внесение компоста — на 227 процентов. Резко возросла и вегетативная масса растений.

С. НЕЛИДОВ, Л. ВАСИЛЬЕВА, Е. МИШУСТИН. Использование пожнивных остатков для повышения урожайности риса на мелиорируемых щелочных почвах. «Известия АН СССР. Серия биологическая», № 1, 1986.

ВОСПОМИНАНИЯ О ПАВЛИКЕ АНТОКОЛЬСКОМ

Анастасия ЦВЕТАЕВА.

Так он назвался во мне потому, что так его назвала мне Марина, сестра моя, весной 1921 года, когда мы после долгой разлуки свиделись и в маленькой ее комнате в Борисоглебском, на ее нешироком диване, лежа, проговорили всю ночь. За время гражданской войны письма не шли, мы ничего друг о друге не знали. Я вернулась из Крыма в Москву в Николин день, в майский ливень. Уложив наших 8-летних детей — Андрюшу и Алю, мы уже побывали у нашего друга Евгения Ланна и теперь рассказывали друг другу события последних лет. У Марины в голодный 1920 год умерла от истощения трехлетняя дочь Ирина и тяжело болела Аля. У меня в 1917 году, после смерти моего второго мужа Маврикия Александровича, умер в Коктебеле во время эпидемии дизентерии годовалый сын Алеша. Но росли наши старшие дети, жизнь побеждала смерть, требовала напряжения всех сил, чтобы бороться за них.

Вот на этом фоне тяжкого пережитого мне впервые прозвучало имя Павлика Антокольского, друга Марины, поэта, и ее тон о нем, тон признания его необычайности, его мужества, его таланта, тон восхищения романтизмом его поэзии звучит во мне до сих пор.

Была майская ночь. Из окошка, распахнутого в стихийный двор, шли прохлада и тишина, дети наши — в огромной Алинной детской спали, доносился кашель Андрюши, простудившегося за многодневный путь в теплушке из Феодосии. Там я зиму проработала в наробразе, откуда Марина вызовом на работу по ликбезу заполучила меня в Москву.

В эту первую нашу ночь мы праздновали свидание после почти четырех лет неизвестности, и каждое ее слово падало мне драгоценностью в эту безмолвную весеннюю ночь. Я слушала всю собой рассказ Марины о Павлике, бывшем ей другом в тяжелые дни, дружбой укреплявшем ее на продолжение творческого пути и крепнувшим на нем рядом с нею. Она упоминала и о Юре Завадском, актере, друге его, но вновь переходила вниманием к Павляку, и вот что запомнилось мне наряду со стихами, ему посвященными. Голос Марины той ночи все еще звучит в моей памяти:

— Ты понимаешь, он ни на кого не похож. Нет, похож, но в другом цвете на Павла Первого. Такие же огромные глаза. Тяжелые веки. И короткий нос. Ему бы шла запудренная коса — он бы мог играть Павла I в пьесе о нем. Он был актером, но в нем режиссер побеждает актера — он чувствует, как надо играть. Он чувствует, что не так играют. Он чувствует — за всех. Но он прежде всего — поэт. Романтик. Он пронизан историей. Я достану тебе стихи его — ты поймешь. Он умен. Он очень

умен. Он все понимает. Он приходил ко мне — и мы не могли расстаться, ночь напролет говорили, как сейчас с тобой. Женат, дочь. Его очень ценят в театре Вахтангова, это лучший театр Москвы, самый творческий. Как Андрюша кашляет!

— Он с компрессом спит. Жаль будить, чтобы дать лекарство.

— Спит — не буди. Сколько ночей Аля прометалась с круговыми компрессами, с домашними горчичниками во время воспаления легкого!.. С тремя болезнями я вывезла ее из детдома, меня вызвали: малярия, чесотка и воспаление.

— И выжила! Ты молодец!..

Отводя похвалу, рассеянно и задумчиво:

— У Павлика — красавица дочка. Наташа... Смотри, уж совсем светло... Скоро дети проснутся...

Мы уснули как две уставшие собаки — одна голову о плечо другой.

Через год, в мае 1922 года Марина, узнав от Ильи Эренбурга, что Сережа, ее муж, жив, в Чехии, выехала к нему с 9-летней дочерью Ариадной.

Я не видела Павлика Антокольского — при Марине. Я встретила с ним позднее, познакомилась через общего друга, поэта-импровизатора Бориса Зубакина. Они тесно дружили. Вместе бывали на собраниях в Союзе писателей — тогда он помещался в доме Герцена на Тверском бульваре, я там вместе встречала их.

Как забыть невысокую легкую фигуру Павляка — на эстраде, в позе почти полета читающего стихи, как забыть его пламенные интонации, его манеру чтения стихов, нисколько не походившую на манеру тогдашних юных поэтов, подражавших Есенину. Его особенный жест, изнутри тела идущий, не быть не могущий, некое легчайшее как слово, из уст исходящее, переламыванье стана у талии, а рука уже поднялась в воздух, уже чертит узор ритма, и цветут над залом имена Робеспьера, Марата, с их зловецей и грозной судьбой. И так уже перелетел Павляк в тот век, что будто не в России мы, а во Франции! И уже зарождался будущий его «ток высокого напряжения», и чем мы можем ответить ему как не громом рукоплесканий... Зал гремит. Павляк кланяется смущенно.

Это память не об одном, о многих его выступлениях. Затем — сборники стихов его. И любовь к нему всех, кого я тогда любила и признавала. А затем — даты сохранившихся к нему моих писем: о помощи в переводческих и литературных кругах — достать работу, поручиться за мое знание языков — и всегдашний отзыв его, жар дружеской помощи (до конца его жизни, невзирая на болезни, на возраст).

Годы шли. И вот он в кругу семьи, в их арбатской квартире, чайный стол, малень-

П. Г. Антокольский на устном выпуске журнала «Наука и жизнь» в Центральном лектории Всесоюзного общества «Знание» 16 мая 1972 г.

кий сын Вова, дочка постарше, бабушка, дедушка, привет и почтенность, веками благословенный уют.

Много лет моего отсутствия отделили меня от них и от многих. Столько лет, что, когда я вновь увидела Павлика, он был почти уже неузнаваем.

Он переступал порог дома друзей моих С. И. и Ю. М. Каган, где я остановилась в Москве тогда, — это был уже другой Павлик — старый. Он был сед, и следы болезни ясно выдвинулись на его чуть уже одрябших щеках. Он, быть может, тоже старался узнать меня, вспомнить, сравнить, убедиться в другой Асе, но вот он улыбнулся смущенно, рассмеялся, протянул обе руки — и четыре руки, как на рояльных клавишах, встретились в веселом — надо всем, через все, — радостном, крепком пожатии.

— А глаза те же, совсем те же! — сказал кто-то во мне.

А когда он ушел, мне дали прочесть поэму Антокольского «Сын». По России она пролетела, как стон, стон всех отцов, матерей, вслед погибшему мальчику — прямо со школьной скамьи — под снарядами... Тот самый Вова, игравший под кровом семьи, у чайного стола, в нашу молодость...

И снова, как и тогда, потекли годы. С редкими встречами. Но, как всегда, он был действенным другом: Павлик говорил обо мне в отделе прозы издательства, торопя публикацию книги, кого-то в промежутках стыдил, высоко оценивая мои Детство и Отрочество, рекомендуя их поскорее в печать.

И уже стояли в моем книжном шкафу не прежние тонкие сборники, а томики и двутомники стихов Антокольского, готовясь к собранию сочинений. И великодушная проза в журнале — статья Павлика о Марине, о книге ее стихов, почти четверть века после ее смерти вышедшей в «Советском писателе».

И идет год за годом переписка. Привожу одно из моих писем (14—15 февраля 1966 года).

Дорогой Павлик!

Ночь, тишина. Это письмо — наспех, чтобы отозваться на Ваше, ибо Вы мне — близкий человек, один из малого числа уцелевших — с тех лет.

И я не могу промолчать на Ваше, сердцем движимое и на книгу, за которую благодарю, хоть не смогу скоро ее прочитать, так устают глаза от мелкой печати, несоблюдение глазного режима, в суете дней при не могущем быть налаженным быте, — который, хоть и с меньшим зубным скрежетом, чем Марине, кротче и терпеливее несу, но не умею, да и не очень хочу последние силы — на его налаживание — да и поздно всему.

Очень хочется прочесть Вашу статью о Марине. И очень жалею, что Вы в суете лет не возобновили чтения моих воспоминаний, прочтя только Детство, когда упорным трудом с тех пор до некоторой степе-



ни доблестно взяты высоты Отрочества, Юности, Молодости и Зрелости, ее кончаю 22 годом (отъездом Марины к Сереже), нашими 29 и 27 годами. Далее мою встречу и дружбу с Б. М. до поездки к Горькому я пропускаю, и след. часть — то, что будет во 2-м номере «Нового мира» — свидание с Алекс. Максим. в Сорренто, с Мариной в Париже, с Элюаром и Галей, его женой, моей подругой («Зрелость»).

Затем, пропустив с 1927 по 1960 год — я даю Елабугу, поездку мою туда с Соней Каган. Еще дам те дни на ДВК, когда услышала два года спустя о Марине, о 41-м годе в 43 году. И это будет уже «Старость» — и все.

Проектирую, если не возражаете, да и как возражать, когда это же Ваши «токи высокого напряжения», хоть нам и 70 лет. Мне с осени — 72-й год, Марине бы теперь 74-й. Думаю, я просто приеду к Вам и захвачу Вам и Зое продолжение. Если это неудобно — черкните, чтобы я не торопилась с просмотром глав. Но чувство необходимости торопиться — в крови, Павлик, — и так годы упущены. Это чувство — по существу природы моей (маминой и Мариной) — спешившей с самых юных лет. На том и стоим — не так ли?)

А Галя, которую Вы знали, Дьяконова — Вы учились с ее братом Колей в гимназии Кирпичниковой, единственной, где мальчики и девочки учились вместе, с ней я виделась в Париже, когда она уже 13—14 лет была женой поэта Поля Элюара. Поздней они разошлись (их дочери Сесиль было 15 лет). Галя стала женой художника Сальвадора Дали. Сказка? О ней будет в первой же главе «Отрочества».

Страшно сказать: 3 часа ночи.

Жму руку, Ваша Ася Цветаева.

Из ответа мне Павлика на мое письмо о его статье о Марине:

Дорогая Ася!

Увы, я хорошо знал о том, что в статье есть, не могут не быть, неточности. Наверно, их еще больше, чем указали Вы. Но мне



Скульптурный портрет Марины Цветаевой работы Н. Крандиевской.

превзошедшее искусство — вновь воплощенная жизнь. Обнимаю Вас и благодарю всем сердцем и умом.

Ваша Ася.

И еще одно письмо от 10 июля 1977 года: Дорогой Павлик!

Прочла 2-ю часть повести о Сонечке Марины.

У меня к Вам вопросы, после чего я Вам напишу мои мысли об этой вещи, о Марине в ней.

Во-первых: читали ли Вы вторую часть? Если нет — я в сентябре, вернувшись из Эстонии, попрошу ее перепечатать и Вам ее передам. Написано замечательно. Горько, что Юра (Завадский), прочтя в «Новом мире» I часть, где М. о нем критически отзывался, был, говорят, расстроен — и так незадолго до своего конца!

Знаю, что он Вам друг и что это — утра-та — сочувствую Вам и буду о нем молиться. В этой вещи есть опечатки и неверны даты о Вашем рождении (1891, а надо 1895—6?). Вы же моложе меня, мне в сентябре должно минуть 83 и неверна дата смерти Юры.

И есть в стихах (это книга, где юношеские и др. стихи) опечатки, ошибки.

Павленька! Скажите мне, — если М. верно описывает (воссоздала) Сонечку — она в Вас живет до сих пор, не может не жить! Но — 1) Такая ли у нее была речь? (I часть Вы читали). 2) и такая ли речь была у Володи Алексеява? 3) не одарила ли Марина их обоих своей речью?

Мне М. много говорила (весна 21 года — мой приезд с юга) о Вас и о Юре. И ничего о Володе.

Такой ли он был Вам, как ей? Речь! Все-му остальному — поверю. Хотя Марина изобретала людей... Но такое родство речи Володи с Мариной и такое родство речи Сонечки с Мариной? Поразительно...

И — м. б. Марина — там узнав от Али о кончине Сонечки (узнала в 37-м) — на океане, во весь мах волн его и своих, подарила им обоим свою речь, которой там вдали от Родины, некуда было деться?

Я не помню теперь, до какого года писал Павлику на его квартиру на улице Щукина, на квартиру, как я слышала, его счастья — счастья зрелости его и, быть может, начала старости, в годы его брака со второй женой — Зоей Баженовой. Я не знаю, когда она умерла, но знаю, что случилось с Павликом после ее смерти — он рухнул. Это началась уже не жизнь — доживание. Тот мир, который они любили вдвоем, еще двел и шумел кругом, но ему уже не было в нем прежнего места. Как-то сразу настал последний его возраст: годы наслаивались беззвучно — и только одно еще звучало ему — стих. Как только загорался звук сти-

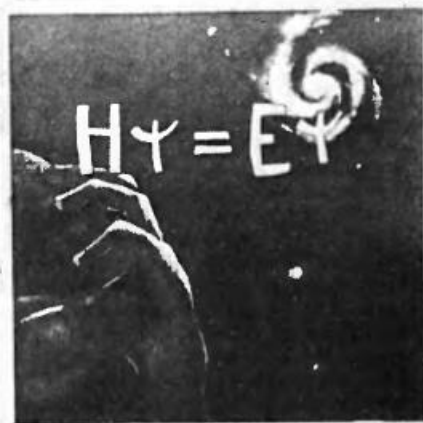
Галактическая спираль. Основное уравнение квантовой механики. Голова мыслителя. А вместо подписи под этим красочным планетом, воспринятым на обложке журнала почти четверть века назад, — стихи Павла Григорьевича Антокольского. Они были написаны по просьбе редакции.

предстоит еще работа над статьей — в сторону расширения и более полного охвата всего творчества Марины. Поэтому будет возможность уточнить сказанное. Спасибо Вам большое за Ваши замечания!

Из моего письма 1971 года:

Дорогой Павлик!

Чудно у Вас в Вашей статье обо мне (VII-71 г.) — (о м. книге) написано о смерти мамы. Я не могла удержаться от слез. Плакала. «И слезы текли по идиотски каменному лицу» (Марина о себе в последние годы). Семейное. Так Вы написали, что мама еще раз ушла, заново. Это что-то



НАУКА И ЖИЗНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

ПРЕЖДЕ ВСЕГО СЛУШАЙТЕ — НЕ НА ЗАКАМЬ О ПОЛОЖАИ, СТОИМ СТОИМ СТОИМ, НА ЗАКАМЬ ПРИБЛИЖИТЕСЬ.

ВСТУПАЙТЕ С ОЩУЩЕНИЯМИ В СЛУХ И С ОЩУЩЕНИЯМИ СЛУХИ В ОЩУЩЕНИЯ И В ОЩУЩЕНИЯ СЛУХИ В ОЩУЩЕНИЯ.

СЛУХИ В ОЩУЩЕНИЯМИ ТЫСЯЧ ОЩУЩЕНИЙ В ОЩУЩЕНИЯМИ ТЫСЯЧ ОЩУЩЕНИЙ В ОЩУЩЕНИЯМИ ТЫСЯЧ ОЩУЩЕНИЙ.

ВЫЖИВАЮТ ВОЗДУХ ВЕНЕЦ С ЕГО ПОДПИСАМИ БОЖЬИМИ — ДА НЕ ПОДПИСАМИ БОЖЬИМИ — ДА НЕ ПОДПИСАМИ БОЖЬИМИ.

ОН ПУШЕТ НАДСОМ ПРИБЛИЖИТЕСЬ В ОЩУЩЕНИЯ И СТАНЕТ ВЕНЕЦ ВОЗДУХИМУ ВСТУПАЙТЕ.

И ЕЩЕ НЕ ПОДПИСАМИ ТЫСЯЧ ОЩУЩЕНИЙ В ОЩУЩЕНИЯМИ ТЫСЯЧ ОЩУЩЕНИЙ В ОЩУЩЕНИЯМИ ТЫСЯЧ ОЩУЩЕНИЙ.

Павел АНТОКОЛЬСКИЙ

ИЮЛЬ
6
1962

ха — годы сгорали, как мотыльки над костром, старческий стан выпрямлялся, глаза под желтыми веками полыхали как прежде, и голос поэта гремел с почти неестественной силой над притихшим кругом слушающих.

Так было в тот вечер, когда я, после отказа выступить приехавшей ко мне в Голицыно Бэлочке Ахмадулиной, увидев ее огорчение, дала согласие прочесть три стихотворения Марины, как мы читали их — в унисон, на вечер, где прочтут свое о ней и ее стихи Антокольский и Ахмадулина. Это было в помещении бывшего Петровского монастыря, вечер Литературного музея.

— Я потому согласилась прочесть стихи, чтобы показать, как мы читали. По ритмической волне — и все. Мы ненавидели актерское чтение. Хуже, чем читал стихи Василий Иванович Качалов, — никто никогда не читал. Но его ученики и последователи — актеры, актрисы стараются его превзойти.

Смех, раздавшийся, был дружелюбен. Я еще сказала о том, что пользуюсь случаем, так как больше выступать не буду (мне шел уже 84 и 85 год) — сказать, что Марина не была никогда эмигранткой: в 1922 году выехала в Чехию к мужу, а в 1939 году вернулась в Москву к мужу. И что последнее, что мне хочется сказать, вспоминая Маринину молодость, что лет 5—7 своей жизни она была настоящей красавицей, — первые годы замужества, до разрухи. Затем я прочла стихи. Последним из них — одно из моих любимых:

...Над синевой подмосковных роц
Накрапывает колокольный дождь.
Бредут слесцы калужскою дорогой,
Калужской — песенной — привычной,
и она

Смывает и смывает имена
Смиранных странников, во тьме
поющих бога.

И думаю: когда-нибудь и я,
Устав от вас, враги, от вас, друзья,
И от уступчивости речи русской, —
Надену крест серебряный на грудь,
Перегрещусь, и тихо тронусь в путь
По старой по дороге по калужской.

Тихо падали ритмические интонации. Я смолкла. И тогда пресекая, преодолевая аплодисменты, даря акустику бывшего храма громом своего голоса, возражал мне Павлик:

— Нет, не таким мне помнится чтение Марины! Я другие стихи вспоминаю!

И, выйдя на авансцену, он выпрямился, вырастая, помолодев на полвека. Из недр истории он гремит голосом Жанны д'Арк:

...И я вошла и я сказала: Здравствуй,
Пора, король, во Францию, домой,
И я опять зову тебя на царство,
И ты опять обманешь, Карл Седьмой!
Не жди, мой принц, скупой и невеселый,
Мой скудный принц, не распрямивший
плеч...

Да, это истинный пафос поэта! Но Марина так никогда не читала — думаю я. Это

сама история вопиет о себе. Жанна жива, еще не сожгли англичане героическую крестьянскую девушку, но в голосе поэта уже загорается пламя ее костра, и акустика сводов отвечает ему громом зха...

Кто сказал, что Антокольский состарился? Это — лютая ложь... Он молод! Разве в старости могут так сверкать очи? Так взлетать над головой руки?!

Он верит, что так читала Марина, он хочет, чтобы все запомнили эти стихи в таком ее чтении, отвергая нашу ритмику, а я стою и всюю собою, как тогда Марину, теперь слушаю ее Павлика Антокольского, и мои старческие глаза расширяются во всю их прежнюю ширину... Восторгом перед мощью поэта, своим восторгом сумевшего перечеркнуть целую жизнь! И вдруг из погасших лет прошлого я вижу тот миг, когда, после отъезда Марины, я в хаосе оставленного, среди кем-то разрытых писем, увидела твердый, тонкий листок кремового цвета бумаги, а на ней — прямым, изысканным и простым, крупно, как из сердца рвалось: «Марина! Золотая птица моей судьбы».

А! сказала я и сложила листок, и спрятала его, не читая, навеки, и, если сохранилось где-то все то, что у меня при моем отъезде пропало, то и этот листок восклицает прочтенные мною слова.

Худ и стар, почти лишен тела, желт, как воск, он сидел рядом со мной в задней комнате до и после своего выступления о Марине. Молчанием мудрости горят его черные очи из-под полуопущенных старых век. И он ласково мне кивает, утверждая дружбу навек.

Дом Союза писателей. Здание много нас старше. Когда-то Дворец искусств. На возвышении, среди толпы, лежит Павел Антокольский.

Уже не прочтет нам стихов.

Меня ставят в почетный караул. Стоим четверо. Последний долг Другу. Смотрю и не узнаю. Очень белый, словно вылеплен из алебаstra. Где его живой воск? Легкость его?..

Торжественность, отсутствие.

И как сказано о другом умершем в стихах у Евгении Куниной —

«А нам остается
утраты таинственный труд».

Но искусство не так легко отдает служившего ему человека. Поэта. Певца. Кончились речи. И из глубины зала раздаётся пение. Это Козловский поет! Старый певец, старый мастер. Не моложе нас с Павликом! Но — «Старый конь борозды не портит». Как он поет! Сменяется караул вокруг неподвижного тела...

Всю жизнь жил Павлик с людьми. Толпой окруженный. Даже сейчас. Но Лермонтова строками провожает певец поэта:

Выхожу один я на дорогу,
Сквозь туман кремнистый путь блестит,
Ночь тиха. Пустыня внемлет богу.
И звезда с звездою говорит.

Голос певца над тишью смолкнувшего зала провожает Павлика в путь.



ТУШИНСКИЕ ОВЦЫ

(См. 4-ю стр. обл.)

И. КОНСТАНТИНОВ.

Впереди стада шел рогатый, с густой бородой козел, за ним брели еще три таких же красавца, а следом сбились в кучу белоснежные овцы. По бокам и сзади отары гарцевали верхом на лошадах пастухи. Они покрикивали на животных, негромко давали команды бежавшим рядом собакам, и те тотчас пускались догонять отставшую овцу или заворачивать стадо.

Это были знаменитые в Грузии тушинские овцы.

Они были известны еще в XIII веке. На протяжении столетий эту породу выводили грузинские овцеводы. Свое название она получила от этнографической группы грузин — тушинов. Они живут в высокогорных районах Восточной Грузии. Места эти зовутся Тушетия. Основное занятие тушинов было разведение и пастьба овец.

Труднодоступность Тушетии, вероятно, помогла сохранить эту породу до наших дней — она не смешалась с другими, не растворилась среди них.

— Почему они комолье? — заинтересовались мы у Ираклия Константиновича Джамрулидзе, директора Квемо-Алванского племенного овцеводческого совхоза.

за, который специализируется на этой породе.

— Это один из признаков тушинских овцематок, из которых состоит стадо, — ответил директор. — Бараны сейчас пасутся отдельно. Вон они, на том берегу реки.

Через неширокую реку хорошо были видны плотные, крепкие животные с массивными, спирально закрученными рогами.

— Сколько они весят?

— Масса баранов доходит до семидесяти килограммов, овцематки — чуть меньше. В год от самки мы получаем два с половиной — три килограмма шерсти, а с барана на килограмм больше. Бурки и войлочные ковры из нее отличные получаются.

Но не только этим ценится тушинская порода — животные дают человеку мясо, овчину, кожу, жир. И еще овцы доят, а из молока делают знаменитый тушинский сыр.

...Козел-вожак вел отару овец на дойку. Он первым вошел в небольшой загон из жердей, и овцы хлынули вслед за ним. Часть стада заполнила его мгновенно, казалось, что остальные животные не поместятся там, но пастухи закрыли вход, только когда туда вошли последние. В загоне была теснотища, спины овец слились в сплошное

белое покрывало, над которым поднимались их головы.

— Загон этот называется баки, — пояснил директор совхоза, — он сделан специально для дойки овец. Всякий раз, сооружая баки, мы рассчитываем максимальное количество животных, которые в нем могут поместиться. Во время дойки все овцы в загоне должны стоять, тесно прижавшись друг к другу, иначе их сложно доить.

Разговор этот происходил в Тушетии, близ деревни Джварбосели. По соседству с ней в летнее время находятся несколько совхозных овцеводческих бригад.

Пастухи с небольшими деревянными ведрами конической формы перелезли через жерди в баки. Животных доили мужчины. Это тоже одна из местных особенностей. Она сложилась не случайно, летом отары держатся далеко от деревень — на отгонных пастбищах, где даже дорог поблизости нет. И все время с животными кочуют мужчины-пастухи.

Примерно через час отара была подоена, овцы опять отправились на пастбище, а молоко из ведер-подойников начали сливать в большую дубовую бочку, укутанную войлоком, сверху прикрытую марлей и свежими листьями крапивы.

— Войлок сохраняет первоначальную температуру молока 37—38°, не дает ему быстро остывать, а марля и крапива — это фильтры, — объяснили пастухи.

Совхозный мастер-сыродел Алексей Дмитриевич Башинуридзе в бочку с молоком налил горячей воды, бросил туда несколько щепоток закваски и длинной виллообразной палкой начал все перемешивать.

— Час-другой раствор стоит, молоко за это время скиснет, тогда и увидим, как овечий сыр готовится, — пообещал директор совхоза.

Технология выделки овечьего сыра в Тушетии тоже древняя. До сегодняшнего дня продукт этот готовят только мужчины-пастухи. Его делают в местах дойки овец. Пожалуй, сейчас в изготовлении внесено неболь-

шое новшество: если раньше закваску делали из сычуга сами пастухи, то сейчас ее получают с заводов.

...Когда молоко в бочке свернулось, Башинуридзе большой деревянной ложкой начал вычерпывать из нее густую молочную массу и складывать ее в матерчатые белые мешки. Он набивал их доверху и на гладкой деревянной доске отжимал, придавая им форму шара. Струйки белой сыворотки бежали по желобу и стекали в ведро.

— Она не пропадет, из нее мы готовим творог, — пояснил сыродел.

Когда мешки были наполнены и вся сыворотка отжата, их укрыли скатертью, укутали войлоком. Через три часа мешки развязали и из каждого вынули по спрессованной шарообразной головке. Каждая весит примерно 10 килограммов, но это еще не сыр, ему надо зреть не одну неделю. По две-три головки складывали в бараньи бурдюки-гуды и щедро пересыпали пригоршнями соли.

— Не пересолите?

— Нет, все делаем по старинному рецепту. Чтоб сыр был хорош, на один килограмм кислого молока положено 100 граммов соли.

Бурдюки завязали, подкачали в них воздух, потом отнесли в сарай и уложили на стеллаж, устланный ветками.

— Зачем ветки?

— Чтоб запах березовый в себя сыр вобрал да и чтоб воздух проходил под бурдюком.

В таком состоянии сыр зреет. Только через месяц можно развязать гуды и вынуть оттуда ароматную головку сыра, разрезать ее и попробовать. Тушинский сыр и остр, и душист, и в меру просолен. Он хорошо и долго хранится. А главное, он очень вкусный.

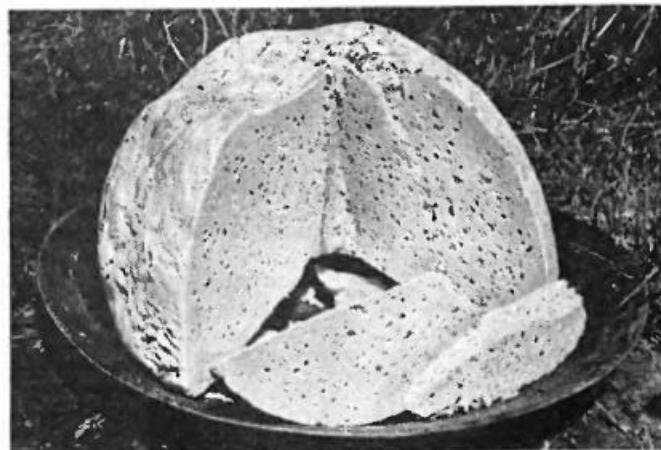
Доят тушинских овец на протяжении двух с небольшим летних месяцев. Делают это в день один раз. За доение овца дает всего около стакана молока, но зато жирность его более 7 процентов. За весь период дойки из молока одной тушинки в совхозе готовят около 4 килограммов сыра.



В конце июля заканчивается лактация. Животных готовят к осенней стрижке, а после нее перегоняют на зимние пастбища в Ширакскую долину. Там у овец

появляется потомство. Чаще один, реже два ягненка.

Окрепнет молодой, и снова потянутся отары в дальний путь, в горы Тушетии, на летние пастбища.



Колокола... Если представить себе, что стоит за этим словом в сознании нашего современника, то окажется, что это поражающий посетителя своим видом, но молчаливый «Царь-колокол» в Московском кремле, знакомые всем перезвон и бой курантов — главных часов страны на Спасской башне Кремля, записи набатных и торжественных звонов, сопровождающих важные события в исторических фильмах и операх... Не так уж много, даже если учитывать использование колоколов в мемориалах Великой Отечественной войны, например, в Хатыни.

А между тем колокола — это целый мир музыкального искусства, столь же богатый и разнообразный, как народная песня, и также уходящий в глубь нашего прошлого. Былая безраздельная принадлежность колокольных звонов церковному культу обусловила увядание этого вида искусства в наше время. Колокола стали своеобразной загадкой, в решение которой современная наука призвана внести свой важный вклад. Что определяет характер звучания колокола — его ли форма или состав металла, его структура? Что объединяет между собой колокола одной звонницы? Чем объясняется столь широкая популярность этого инструмента в прошлом?

В современном обществе колокола обретают новые, неизвестные прежде возможности применения. Существующие и реконструируемые звонницы могут стать составной частью народных празднеств наряду с красочными сапютами и массовыми гуляньями. В создании новых праздничных звонов советские композиторы имеют новую, не изведенную еще область творчества.

Председатель секции исторических памятников Московского городского отделения Всесоюзного общества охраны памятников истории и культуры, доктор исторических наук Я. Н. ЩАПОВ

ГЛАГОЛ ВРЕМЕН, МЕТАЛЛА ЗВОН...

Ю. ПУХНАЧЕВ.

Если перечислять специальности тех, кого 25 октября 1982 года собрал в своем Белом зале Московский Дом ученых, то этот перечень насчитывал бы, вероятно, почти столько же строк, сколько человек находилось в зале. Рядом с историком сидели металлофизик и музыковед, рядом с архитектором — музейный работник и этнограф. Но тема, побудившая их съехаться в те дни из разных городов страны, была одна. Название конференции, проходившей в Доме ученых и организованной Научным советом по истории мировой культуры Академии наук СССР, гласило: «Колокола. История и современность».

Такое же название носит и книга, вышедшая в издательстве «Наука» в 1985 году. В основу составивших ее статей легли доклады и сообщения, прочитанные на конференции.

Колокол — один из древнейших предметов материальной культуры. Своим возникновением, развитием и значением он обязан участию людей, принадлежавших к самым различным ремеслам, искусствам и наукам. Вот почему столь многообразны специальности и интересы тех, кто сегодня изучает колокола.

Когда и как появились колокола на Руси? Их близкое внешнее сходство с западноевропейскими позволяет сделать заключение об их общем происхождении. Но почему так несходны две манеры звона — русская и западная? На Западе колокола звонят, качаясь; у нас они закрепляются неподвижно — качается лишь язык.

Между тем, отмечает московский архитектор В. В. Кавельмахер, на миниатюрах Лицевого летописного свода XVI века в изобилии встречаются изображения качающихся колоколов. Многочисленные упоминания о качающихся колоколах есть в жи-

тийной литературе, монастырских описях и расходных книгах. Вслед за древними миниатюрами приводятся фотографии колокольных проемов старинных колоколен — в их стенах отчетливо видны гнезда для вращающихся валов, несших колокола. Все это свидетельствует: до определенного времени русские колокола (за исключением малых) были качающимися, как и западные, и манера звона в них была почти такая же, как на Западе. Почти — потому что приспособления для раскачивания русских колоколов были весьма своеобразными: к валу прикреплялся оцеп (или оцаш) — шест с веревкой на конце; за веревку тянул звонарь (или несколько звонарей, смотря по весу колокола), стоящий на земле. Однако к концу XVII века, когда русские колокола достигли столь гигантского веса, что их невозможно было раскачивать, их стали закреплять неподвижно, приводя в движение лишь язык — а позже такая манера закрепилась на Руси повсеместно.

Своеобразным, существенно отличным от западного пути пошла в своем развитии и русская колокольная музыка. Важнейшее ее качество — ритм; музыка русских колоколов — не мелодическая, а ритмическая. Более того, подчеркивает музыковед из Новосибирска Л. Д. Благовещенская, в православной службе в отличие от католической звон вообще не считался музыкой. В своих «Заметках о религии и нравах русского народа» шведский писатель Я. Седерберг приводит суждения православных церковников, отвергавших инструментальную музыку: «Она, как и другие бездушные предметы, не может хвалить и воспевать творца, а, напротив, только доставляет удовольствие чувствам и мешает благоговению». Общеизвестны факты борьбы православия с народной инструментальной музы-

кой, уничтожения инструментов. В то же время ряд специфических качеств звона (сила звука, «таинственный» тембр, монументальность и несходство с тем, что мы привыкли называть музыкальным инструментом) сделали его привлекательным для использования во время службы. Принятие церковью колокола как атрибута православного культа, с одной стороны, дало материальную возможность и мощный толчок для развития искусства звона, с другой — прочно поставило его вне инструментальной музыки, заставило развиваться в столь своеобразном направлении.

Л. Д. Благовещенская выдвигает представление о звоннице (колокольне) с подбором колоколов как о музыкальном инструменте. Его характерные, уникальные особенности — уже отмечавшаяся монументальность, несоизмеримая со всеми другими инструментами, пленэрность, то есть расположение на открытом воздухе, и привязанность к одному месту. Он должен быть выделен как самостоятельный объект музыкально-ведческой науки.

Историю развития русской колокольной музыки прослеживает преподаватель Архангельского музыкального училища В. В. Лоханский. Главные импульсы для своего совершенствования искусство звонов черпало не в церкви, несмотря на принадлежность к ней. Примечательный факт: русская православная церковь не создала ни одной школы звонарей. Русские звоны развивались неотрывно от народной культуры и в первую очередь — от певческого искусства. Ранний его опыт — знаменный распев — был одноголосым, на протяжении веков шло превращение его в широко развитую мелодику. Нечто подобное происходило в это же время с колокольным звоном. Становление хорового многоголосия в виде строчного, а затем партесного пения, вероятно, привело к многоголосию в колокольной музыке. На колокольных поющих группах, причем названия групп в большинстве случаев определяются хоровой терминологией (колокола басовые, альтовые и т. д.). В звонах преобладает трехголосная структура. Самые большие, низко звучащие колокола дают темп звонам, самые маленькие ведут основную мелодико-ритмическую конфигурацию, но иногда составляют как бы подголосок средним колоколам, ведущим основной музыкальный материал. Все эти три линии составляют единое целое, но вместе с тем каждая имеет большую самостоятельность. Перечисленные особенности характерны для русской народной песни с ее подголосочной полифонией. Продолжая параллель с хоровым пением, можно отметить: так же, как русские хоры замечательны басовой партией с ее чрезвычайно глубокими октавистами, так и в колокольном деле у нас были самые крупные, наиболее низко звучащие колокола.

Этнограф из Архангельска А. Н. Давыдов подкрепляет музыкаловедческий анализ своего земляка фактами, демонстрирующими функции колоколов в общественной жизни и народной культуре. Говоря о зво-



Иллюстрация к миниатюре «Плечевый звон» 4 декабря 1533 года в связи со смертью Василия III.

Миниатюра Лицевого летописного свода середины XVI века, изображающая «плечевый звон» 4 декабря 1533 года в связи со смертью Василия III.

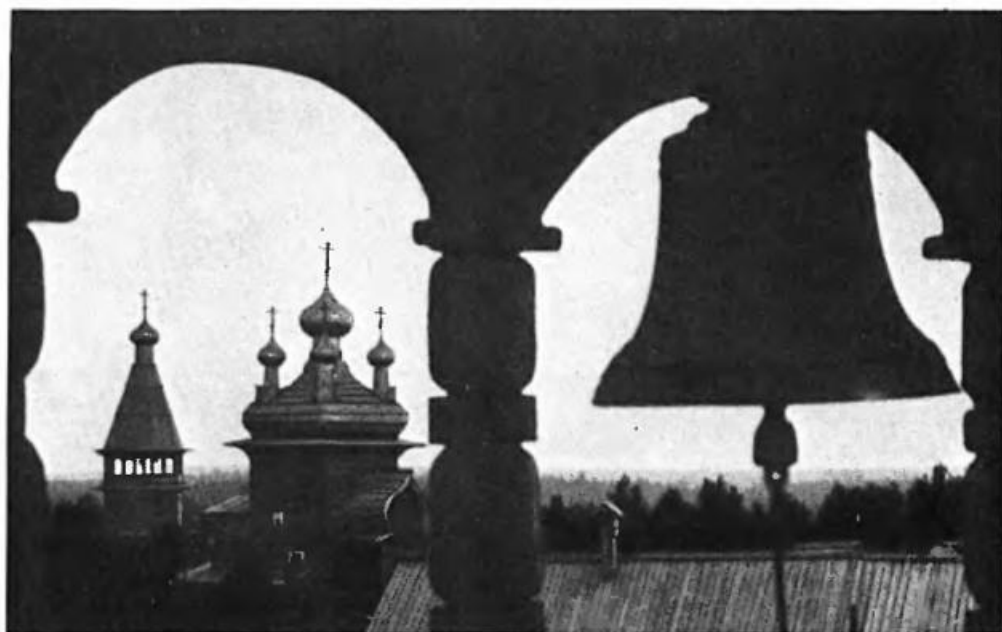
нах как о разнообразии народного искусства, нельзя не упомянуть существовавший в России обычай, по которому в течение пасхальной недели доступ на колокольни был совершенно открытым и звонить мог каждый. Такая традиция способствовала появлению новых ритмических фигур, мелодических попевок, закреплявшихся потом в музыке трезвона.

Богатство и выразительность звона зависят не только от таланта звонарей, но и от мастерства литейщиков, изготовивших колокола для звонницы. В историю нашей Родины вошли многие мастера колокольного дела: Андрей Чохов, Федор, Иван и Михаил Моторины, Емельян Данилов, Флор Терентьев, если назвать лишь несколько самых славных имен. В этом же ряду стоит и имя Александра Григорьева, создателя ряда знаменитых колоколов XVII века. О судьбе этого мастера рассказывает сотрудница Звенигородского музея В. А. Кондрашина.

Расцвет его творчества был стремительным: уже в 17 лет он получил право иметь учеников. Случай редчайший, поскольку обучение колокольному ремеслу на Руси занимало до двадцати лет.

В 1668 году Григорьев отлил один из самых замечательных своих колоколов — 35-тонный Большой благовестный колокол Саввино-Сторожеского монастыря в Звенигороде, который в энциклопедиях конца прошлого столетия назван самым благозвучным русским колоколом. Он не дождался наших дней: в 1941 году, когда немецко-фашистские войска были на подступах к Москве, колокол решено было эвакуировать; при попытке снять его он упал и разбился.

Сколько прекрасных образцов колокололитейного искусства поглотила река вре-



мен! Думая об этом, с глубочайшим уважением и благодарностью оцениваешь деятельность тех, кто хранит и исследует дошедшие до наших времен колокола.

В государственных музеях Московского кремля находится 32 колокола. Из них лишь пять отлиты западноевропейскими мастерами. Большинство остальных были созданы в Москве и дают хорошую картину колокольного мастерства в столице в XVI—XIX веках. Сотрудница Кремлевских музеев И. Д. Костина привлекает внимание зала к оформлению колоколов — теме малоисследованной. Строгость XVI века, узорче XVII, скульптурная пышность XVIII — одно за другим предстают перед нами в орнаментике колоколов основные стилистические течения в русском искусстве тех столетий.

Выразительным своеобразием отличаются колокола псковских литейщиков XVI—XVII веков. Характерен рисунок их профиля, не имеет аналогов орнаментальный узор. Подробно описывает их сотрудница Государственного Эрмитажа И. И. Плешанова. Звучат надписи, нанесенные на коло-

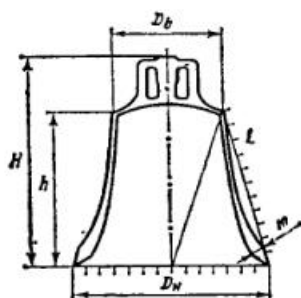
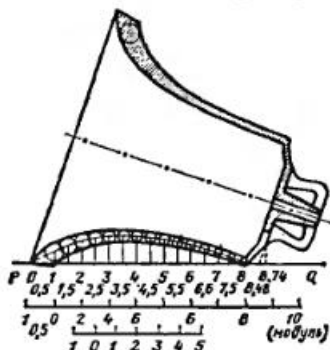
кола. Многие из них расцениваются как исторические источники. Например, из текста, украшающего колокол 1544 года работы Михаила Андреева, мы узнаем имена псковских наместников и дьяков.

О колоколах Русского Севера рассказывает А. Н. Давыдов, о колоколах Украины — П. Н. Жолтовский, один из старейших наших знатоков литейного искусства, о колоколах Троице-Сергиева монастыря — сотрудница Загорского музея-заповедника Л. М. Спирина. Яркой, нелегкой судьбе Ростовских звонов посвящает свой рассказ Мария Николаевна Тюнина, известная всей стране тем, что именно по ее инициативе знаменитые звоны прозвучали после долгих лет молчания в наши дни и были записаны на пленку, разошлись по свету на грамофонных пластинках.

Есть среди русских колоколов один, который на века останется выделяющимся из любого блестящего их ряда: «Царь-колокол», творение Ивана и Михаила Моторных. От имени большой группы сотрудников, занимавшихся им в последние годы, на конференции выступил Н. М. Дубровин. Не раз предлагалось, отметил он в самом

На снимке вверху: панорама архангельского музея деревянного зодчества «Малые Корелы», где с 1975 года проводятся концерты колокольной музыки; слева — колокольня из села Кулига-Дранованово; снимок сделан с колокольни из села Кушерена. На рисунке справа: варианты построения колокольного профиля, так называемые «русская форма» (слева) и «немецкая форма» (справа)

Фото Н. Арлева



начале, восстановить «Царь-колокол» с таким расчетом, чтобы можно было услышать его звучание. Качественная сварка толсто-стенных конструкций сегодня вполне возможна, и все же с подобными предложениями вряд ли можно согласиться.

Во-первых, «Царь-колокол» стал неотъемлемой частью сокровищ Московского кремля и должен остаться в качестве его реликвии. Во-вторых, чтобы услышать звучание колокола, необходимо воздвигнуть специальную звонницу. В-третьих, при сварке могут возникнуть значительные внутренние напряжения, разрушительные для колокола. В-четвертых, сварка может исказить его ориентацию.

Что же касается работ по сохранению колокола, то они совершенно необходимы. В конце 70-х годов специалисты Военной академии им. Ф. Э. Дзержинского по просьбе дирекции государственных музеев Московского кремля провели осмотр и техническую экспертизу «Царь-колокола», очистили от наслоений краски его поверхность, провели химический анализ его сплава. На протяжении десятилетий в различных книгах и статьях приводились неверные данные о составе этого сплава: завышенное против оптимальной пропорции содержание меди, непомерно высокая доля такой вредной примеси, как сера (более процента). Согласно вновь полученным данным, меди в сплаве 81,94 процента, олова — 17,21 процента, серы — 0,035 процента. Снята картина трещин в теле «Царь-колокола». Они требуют постоянного контроля. Две из них, расположенные по сторонам от существующей брешы, особенно опасны, поскольку их вершины направлены друг к другу. Для сохранения бесценной реликвии нашего народа должны быть использованы наука и техника космического века.

Как удавалось мастерам прошлого, не владея математикой, рассчитывать форму колокола столь точно, что он издавал звук желаемой высоты и тембра? Как сложилась и почему оказалась оптимальной пропорция колокольного сплава — четыре части меди и одна часть олова? В существенной степени прояснить эти вопросы удалось металлофизику из Одессы Т. Б. Шашкиной.

Что касается формы колокола, то тут, во-первых, оказалось, что его профиль с высокой точностью аппроксимируется логарифмической спиралью; во-вторых, что в основе колокольной формы лежит равнобедренный треугольник со сторонами, находящимися в пропорции золотого сечения. За основную единицу построения принимается модуль, связывающий в жесткую систему пропорций все размеры колокола и по величине равный толщине его стенки в ударной части. Эта система пропорций, основанная на свойствах логарифмической спирали и «золотого» треугольника, определяет тембровые акустические характеристики звучания колокола. Поэтому одинаковые пропорции означают одинаковую картину звучания независимо от абсолютных размеров и позволяют определять вес колоколов, составляющих заданные музыкальные интервалы.

Не менее важные результаты дали предпринятые Т. Б. Шашкиной исследования колокольного сплава. С увеличением содержания олова в сплаве первичный твердый раствор на основе меди сменяется двухфазной системой, механической смесью альфа-фазы и дельта-фазы. Вторая из них и является определяющей для акустических свойств колокольного сплава. Ее образует интерметаллическое соединение $Cu_{31}Sn_8$ с очень сложной кристаллической решеткой. Оно принадлежит к особой группе соединений — так называемых фаз Юм-Розери, по имени исследовавшего их английский металлург. Интерметаллид $Cu_{31}Sn_8$ — один из самых ярких представителей таких соединений. Его кристаллическая решетка образована сверхгигантскими ячейками по 416 атомов в каждой. Здесь упорядоченность расположения атомов простирается на расстояния, значительно большие, чем для большинства кристаллов, способствуя появлению дополнительной периодичности. Благодаря особенностям такого строения колокольному сплаву присущи уникальные акустические свойства — высокая упругость при низком затухании. Но дельта-фаза этого сплава очень хрупка. Немало благозвучных колоколов раскалывалось от неосторожного удара. Компромиссом между акустическими и механическими качествами и определяется пропорция между содержанием меди и олова.

Как сохранить наследие, доставшееся нашим дням от прошлых веков с их великодушными достижениями колокольного ремесла? У музейных работников здесь есть коллеги из числа коллекционеров. Россия славилась не только самыми большими в мире колоколами, но и «меньшими братьями» этих гигантов — поддужными колокольчиками. Они отливались на нижегородской и тверской, пермской и тюменской землях. Сейчас они стали одним из интереснейших предметов коллекционирования. И вслед за сотрудницей Валдайского филиала Новгородского музея-заповедника Н. П. Яковлевой поддужным колокольчикам посвящают свои сообщения собиратели — М. Н. Шершнева из Одессы и Ю. А. Дунаев из Первоуральска Свердловской области.

Серьезное коллекционирование всегда идет рука об руку с исследованием. Профессор А. К. Ганулич из Москвы, обладатель интереснейшего собрания поддужных колокольчиков, обстоятельно прослеживает историю их промысла.

В картине прошлого нашей Родины колокола остаются неотъемлемой деталью. Но разве только прошлому принадлежат они?

Оживают куранты на башнях старинных русских городов. Восстановление оренбургских курантов — один из недавних тому примеров; его представил инженер А. В. Ена.

С 1975 года в архангельском музее деревянного зодчества «Малье Корель» в дни фольклорных праздников проходят концерты колокольной музыки. Создатель первых композиций для этих концертов В. В. Лоханский представляет одну из них в звучании и музыковедческом разборе.

А. Д. Благовещенская напоминает о замечательной попытке концертного использования колокольного звона, предпринятой в 20-е годы К. К. Сараджевым — человеком, для которого колокольный звон был призванием, делом всей жизни. Наиболее удобным местом для колокольных концертов Константин Константинович считал Парк культуры и отдыха, где они были бы демонстрацией одного из видов старинного русского искусства.

Русские колокольные звоны, уходящие своими корнями в древнюю культуру наше-

го народа, могут стать значительным моментом в культурной жизни городов России, мощным средством патристического и эстетического воспитания. Таким стремлением проникнута деятельность тех, кто собрался на конференцию в Московском Доме ученых и планирует новые конференции, кто выступил в книге «Колокола. История и современность» и готовит новые книги, посвященные этой теме.

Кампанология — наука о колоколах — ждет новых энтузиастов.

П Е Р В Ы Е В А Л Д А Й С К И Е

Профессор А. ГАНУЛИЧ

В Валдайском городском парке возвышается красивое здание в форме ротонды, обрамленной высокими колоннами. Это бывшая церковь св. Екатерины, построенная в 1793 году в стиле русского классицизма по проекту известного архитектора Н. А. Львова. В здании размещается Валдайский краеведческий музей — филиал Новгородского музея-заповедника. В 1980 году в музее была открыта экспозиция «Валдайский колокольчик». Интерес к этой теме в городе Валдае вполне объясним, если вспомнить, что именно Валдай является родиной русских ямских поддужных колокольчиков.

Летом 1983 года в музее проходила экскурсия ветеранов партизанского движения. Старший научный сотрудник Н. П. Яковлева увлеченно рассказывала ветеранам об истории Валдая и его окрестностей, в частности о зарождении и развитии поддужно-колокольного промысла в городе. Между прочим сообщила, что одним из первых валдайских мастеров, оставивших свое имя на колокольчике, был Алексей Смирнов. К сожалению, посетовала Надежда Петровна, колокольчики Алексея Смирнова на своей

родине не сохранились и в музейной экспозиции представлены лишь фотографиями.

Тут-то и произошло событие, похожее на сказочное чудо. Приехавший из Волгограда ветеран 3-й Ленинградской партизанской бригады Николай Павлович Изотов, бывший начальник оперативного отдела 4-го партизанского полка, вынул колокольчик с трещинкой на боку и торжественно вручил его Надежде Петровне. На колокольчике была четко выведена литая надпись: «Мастер Алексей Смирнов в Валдае 1802». А затем Н. П. Изотов рассказал, каким образом попал к нему колокольчик. Его сын Павел Изотов, инженер Волгоградского областного управления «Теплоэнерго», обнаружил колокольчик в одной из котельных станицы Медведицкой. Узнав, что отец собирается ехать в Валдай, попросил передать находку в музей. И не ошибся, ибо находка оказалась столь же редкой, сколь и желанной для музея. Музейную экспозицию пополнил уникальный экспонат, своеобразный «Дар Валдаю». А Николай Павлович оставил в музейной книге посетителей запись: «Все лучшее, что создано русским человеком, переживет века».

Об этом событии рассказали газеты. В адрес Валдайского музея пошли письма и посылки. В одной из посылок, присланной семьей Овечкиных из города Навашина Горьковской области, в музей прибыла еще одна редкость — колокольчик, отлитый в Валдае Никитой Смирновым в том же 1802 году.

В Иркутской области сохранились остатки знаменитого в свое время Сибирского тракта. Вот на этом старом тракте, в окрестностях села Балаганска Усть-Удинского района, на берегу Ангары, житель города Братска Анатолий Семенович Минеев нашел рядом с истлевшими костями сильно поврежденный колокольчик. На нем было написано: «Мастер Филипп Терской в Валдае 1802 г.», а на тулове были отлиты одноглавые орлы. Повреждения колокольчика были столь велики, что специалисты пришли к выводу: реставрация невозможна. Находка А. С. Минеева заставляет только строить предположения о том, какая трагедия разыгралась когда-то на тракте. Ведь труд ям-

Поддужный колокольчик работы мастера Филиппа Терского. Валдай, 1802 г.



пика был тяжелым и опасным. Многие ящички гнили, застигнутые в пути пургой или морозом.

Колокольчик Алексея Смирнова найден на берегу впадающей в Дон реки Медведицы, колокольчик Никиты Смирнова прибыл с Оки, а колокольчик Филиппа Терского обнаружен на берегу далекой Ангары. Объединяет же эти находки место изготовления (Валдай) и год литья (1802). В этой-то дате и заключен особый смысл. Дело в том, что более ранние датированные колокольчики пока не обнаружены. По этой причине поддужные колокольчики 1802 года пользуются в музейных и частных коллекциях особым почетом. Все они отлиты в Валдае, где, как уже говорилось, и зародился российский поддужноколокольный промысел. Не исключено, что поддужные колокольчики отливались и раньше 1802 года, без указания года изготовления, но 1802 год остается первым документированным свидетельством их рождения.

Колокольчики 1802 года отличаются средними размерами и довольно толстыми стенками, что обеспечивает их сильное и длительное звучание. Они скромны по убранству, снабжены лишь лаконичными надписями и изредка — одноглавыми орлами. По большей части это изделия Филиппа Терского и Алексея Смирнова. Изредка встречаются колокольчики Егора Лебедева и безмянные, с надписью «Сей колокол города Валдая 1802 г.». Изображения одноглавых орлов характерны тем, что голова каждого орла находится под короной и повернута в сторону правого крыла, чуть приподнятого над левым. В правой лапе орел держит скипетр, в левой — державу, то есть знаки монархической власти. (Здесь уместно напомнить, что одноглавый орел никогда не был российским гербом. Государственным гербом России служил двуглавый орел. Он был заимствован у Византии великим князем московским Иваном III после его женитьбы на Софье Палеолог, племяннице последнего византийского императора.) Других украшений, кроме одноглавых орлов, на колокольчиках 1802 года не встречается. Различные орнаменты и популярная надпись «Дар Валдая» появились на колокольчиках позже.

Есть в Костромской области старинное село Парфеньево, районный центр, в прошлом Парфентьев — рубежный город Галичского воеводства. Потом он утратил свое значение и превратился при Екатерине II в посад, а позже стал селом. Здесь родился известный писатель и этнограф XIX века С. В. Максимов.

Живет в селе Парфеньево замечательный человек Степан Иванович Николенко. С первого дня до последнего прошел он Великую Отечественную войну, окончил ее старшиной в Берлине и оставил в числе других свою победную роспись на рейхстаге.

Увлекающаяся натура у Степана Ивановича. Одно из его главных увлечений — коллекционирование старинных колокольчиков. Прекрасную коллекцию собрал ветеран. В числе экспонатов его коллекция есть и ко-

локольчики 1802 года, отлитые Алексеем Смирновым и Филиппом Терским.

Есть у Степана Ивановича и другая характерная черта — бесконечная щедрость. Вот только один пример. Возникло как-то у С. И. Николенко заветное желание разыскать и передать Московскому музею А. С. Пушкина колокольчики, датированные всеми годами жизни великого поэта (1799—1837). Трудно сказать, удастся ли эту мечту полностью воплотить в жизнь. Ведь колокольчики, датированные раньше 1802 года, как уже говорилось, пока что неизвестны. Да и позднейшие годы нелегко представить без пробелов датированными колокольчиками. Но настойчивость Степана Ивановича позволяет надеяться на успех его замысла. Он уже передал музею безвозмездно десятки колокольчиков. В зале № 6, посвященном путешествию А. С. Пушкина по местам пугачевского восстания, выставлена витрина с дарами С. И. Николенко. В их числе и колокольчик, отлитый Алексеем Смирновым в 1802 году.

Увидев в музее этот колокольчик, пенсионер Николай Александрович Жуков, занимающийся художественным оформлением музейной экспозиции, вспомнил, что у него сохранился столь же старинный колокольчик. Надо сказать, что москвич Н. А. Жуков происходит из потомственной ямщицкой семьи и жил раньше в древнем городе Галиче Костромской области, между прочим, неподалеку от села Парфеньева. Дед и дядя Николая Александровича были ямщиками, в доме когда-то находились многочисленные предметы ямщицкого быта, но сохранился только колокольчик, отлитый Филиппом Терским все в том же 1802 году. Так музей А. С. Пушкина стал обладателем второго колокольчика 1802 года и пополнил тем самым свою коллекцию, иллюстрирующую тему дороги в творчестве поэта.

Тем временем неутомимый С. И. Николенко стал одаживать колокольчиками и музей М. Ю. Лермонтова в Москве. А слава Костромской земли как хранительницы предметов старины была недавно подтверждена находкой еще одного колокольчика Филиппа Терского. Его нашел ученик восьмилетней школы села Лубяны Кадыйского района Андрей Забалуев и передал в школьный музей.

Колокольчики 1802 года встречаются, конечно, и в других областях нашей страны — Ивановской и Кировской, Свердловской и Курганской... Есть и счастливые обладатели сразу двух или трех раритетов. Это упоминавшийся Степан Иванович Николенко и художник из г. Ярославля Михаил Павлович Савицкий, известный коллекционер из г. Одессы Михаил Николаевич Шерпнев и техник-конструктор из г. Шадринска Курганской области Вячеслав Георгиевич Калганов.

Обнаружатся ли новые колокольчики 1802 года? Посчастливится ли кому-нибудь отыскать колокольчик, датированный более ранним годом? Какие еще удачи ждут собирателей этих замечательных произведений старинного русского ремесла?



СЛОНЫ ГАННИБАЛА

Испания, 219 год до нашей эры. Ганнибал осадил и захватил испанский город Сагунт, бывший союзником Рима. Началась II Пуническая война. Весной 218 года Ганнибал двинулся из Нового Карфагена вдоль морского побережья, мимо разрушенного Сагунта, форсировал Ибер, перешел Пиренеи, вступил в Галлию и беспрепятственно достиг берегов Родана. Предстояла труднейшая операция: на другой берег бурной реки надо было переправить многотысячное войско, осадные орудия, лошадей и, наконец, самое сложное — боевых слонов. До нас дошло несколько рассказов о том, как эта задача была решена. Согласно Титу Ливию, всех слонов собрали на берегу, самого злобного из них привели в ярость, он бросился за своим погонщиком в реку, а за ним устремилось все стадо. Полибий рассказывает иначе: слонов перевезли на плотках. У берега гунииды прикрепили канатами к деревьям замаскированный дерном широкий помост, куда погонщики загоняли слонов, а с этого помоста животные переходили на плоты, также покрытые дерном и не отличавшиеся от помоста по виду. Плоты отвязывали и тащили вместе с грузом на другой берег. Слоны волновались, некоторые бросались в

воду, но в целом все окончилось благополучно.

Было немало попыток в наше время повторить со слонами путь Ганнибала через Альпы, но все они закончились неудачей. Снимок сделан в сентябре 1979 года.

воду, но в целом все окончилось благополучно.

После этой переправы Ганнибал поднялся вверх по Родану, двинулся на восток и пошел к Альпам.

Стояла глубокая осень. В горах начал идти снег. Дороги были ненадежны и труднопроходимы, армия подверглась неоднократным атакам горцев. Невероятно тяжелой была дорога к вершинам, не менее трудным и опасным был спуск. Вниз вела узкая, крутая, заснеженная и скользкая тропа, провести по ней лошадей и слонов было невозможно. Солдатам Ганнибала пришлось строить дорогу, достаточно широкую для того, чтобы по ней могли пройти животные. И наконец Ганнибал в Италии.

Более 2000 лет прошло со времени перехода Ганнибала через Альпы, но до сих пор это событие не перестает будоражить воображение. Прodelать такой огромный путь со слонами, перевести их через перевал! И вновь и вновь возникают вопросы: как они шли, как их кормили и вообще, что это были за слоны, откуда Ганнибал их взял? Вот к этой-то стороне до сих пор до конца не разгаданной эпопеи недавно снова обратились некоторые зарубежные периодические издания.

Сейчас каждый знает, что существуют два различных вида слонов: *Elephas maximus* (азиатский) и *Loxodonta africana* (африканский). Они легко различаются: у первого маленькие квадратные уши, узкий лоб и выпуклая спина. Второй обладает большими треугольными ушами, плоской спиной, выпуклым лбом, а рост его варьирует в зависимости от зоны обитания: подвид, живущий в саваннах, может достигать четырех метров в холке, а лесной — не более двух-трех.

Африканские слоны сейчас обитают южнее Сахары, но до большого оледенения четвертичного периода они распространялись вплоть до Магриба (арабское название северных стран Африки — Алжир, Марокко, Тунис). Их потомки, довольно маленького размера, могли там еще жить во времена Карфагена.

Так откуда же происходили слоны Ганнибала? Из Азии? Из Южной Африки? Из Северной Африки?

Казалось бы, ответить на этот вопрос очень просто: на некоторых пунических монетах имелось изображение маленького, явно африканского слона. На деле же вопрос сложнее. Африканские слоны имеют репутацию гораздо более диких, чем азиатские, и считается, что они практически не поддаются укрощению и дрессировке. Но проведенный в Конго эксперимент опроверг это общепринятое мнение: там в течение 60 лет дрессировали слонов, которые в результате стали такими же послушными и умными тружениками, как их азиатские собратья. Просто в Африке никогда не занимались приручением слонов.

● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ФАКТЫ

Кстати, зоологам в свое время бросалось в глаза, что в старых американских фильмах о Тарзане, где действие происходило в Африке, играли индийские слоны — их легко было узнать по ушам. Применить в кино африканских слонов оказалось невозможно. В более новых фильмах на ту же тему индийских слонов «гримировали», изменяя форму ушей пластиковыми наплетками.

Искусство дрессировки слонов возникло на северо-западе Индии примерно за 2500 лет до нашей эры и постепенно продвинулось к западу.

С возможностью использования этих животных во время военных действий греки познакомились в IV веке до нашей эры во время походов Александра Македонского в Индию. Боевые слоны распугивали людей и лошадей своим видом, запахом, трубными криками. Бросаясь вперед, опрокидывая все на своем пути, они играли в бою роль своего рода танков.

Итак, азиатский слон во времена Ганнибала на западе был известен. Однако трудно все-таки представить, чтобы предводитель пунийцев смог довести целый отряд азиатских слонов до Карфагена, а затем переправить их в Испанию. Трудно также вообразить переход через пустыню южноафриканских слонов: их невозможно было бы прокормить в пустыне (самцу африканского слона в день нужно 200 кг пищи). Единственное место, по которому они могли пройти, это долина Нила. Но в Египте никаких следов слонов не найдено. Египтяне знали о существовании этих животных на юге, откуда их снабжали слоновой костью, но самих слонов на север никогда не привозили. По крайней мере до Птолемея Филадельфского, полководца Александра, который унаследовал власть в Египте. В начале своего царствования он привел сюда азиатских слонов, но вскоре их стало очень трудно доставлять, так как противник Птолема Селевк закрыл для него дорогу в Индию. Вполне естественно было вернуться к африканской фауне. Пойманные в Судане слоны привозились в порты Красного моря на специальных судах. Видимо, по приказу Птолемея этих животных впервые стали дрессировать. А потом и карфагеняне восприняли технику дрессуры.

Боевые слоны принимали участие в I Пунической войне (264—241 годы до нашей эры). Позже, в Испании, где Карфаген готовил плацдарм для будущей войны с Римом, были собраны огромные силы, в числе которых было 200 слонов.

И все-таки откуда эти слоны?

В лесах Атласа и, возможно, даже в более северных областях обитали маленькие слоны, о которых уже упоминалось выше. Уничтожение лесов, охота — римлянам требовалось много экзотических животных, которых ловили здесь и убивали во время игр в цирках, — повлекли за собой исчезновение маленьких слонов в I веке нашей эры. Многие античные авторы — от Геродота до Ювенала — упоминают о существовании низкорослых слонов. Правда, за исключением наскальных рисунков не найдено никаких следов этих животных — ни одной кости, ни



Пуническая монета с изображением слона. Это явно африканский слон.

одного черепа. Можно предположить, что в таких местах кости быстро разлагаются, и большинство зоологов склонны признать существование в прошлом североафриканского слона, близкого к африканскому, но меньшего по габаритам.

Один из двух журналистов, вновь обратившихся к этой проблеме (английский журнал «Нью сайентист»), не склонен согласиться с тем, что Ганнибал довольствовался такими маленькими слонами. Другой (из американской газеты «Нью-Йорк Таймс») напоминает, что большинство историков принимают именно это решение. К тому же античные авторы хотя и утверждают, что атласские слоны меньше своего азиатского кузена, но никогда не говорят о них как о карликах. Более того, пропорции погонщика и слона, изображенных на пунических монетах, показывают, что слон все же достигал высоты около 2,5 метра. Другими словами, его размер был достаточно внушительным для того, чтобы он мог быть использован в качестве боевого слона.

Итак, представляется вполне возможным, что 37 боевых слонов Ганнибала — выходцы из Атласа. Конечно, карфагеняне могли раздобыть и несколько крупных животных через посредничество египтян. Но ввозить их в большом количестве они не могли. Да и к чему было ехать так далеко за тем, что они могли найти поблизости?

Так или иначе в легенде о слонах Ганнибала еще много неясного. Уже не раз любители древней истории пытались повторить его путь через Альпы на слонах. Но до сих пор это никому не удавалось. К тому же каждый раз такие опыты вызывают бурный протест обществ охраны животных: то, что Ганнибал мог себе позволить в тот жестокий век, в наше время справедливо расценивается как мучение животных.

По материалам журналов «Сьянс э авенир» (Франция) и «Нью сайентист» (Англия).

О ЧЕМ ПИШУТ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ЖУРНАЛЫ МИРА

По расчетам французских астрономов, если освоение космоса будет продолжаться такими же темпами, какими оно шло до сих пор, через 30 миллионов лет человек заселит всю Галактику.

В Вене создан центр информации о случаях катастрофического разрушения плотин, удерживающих горные водохранилища. Там зарегистрировано около 600 таких случаев. Некоторые из них произошли еще до нашей эры, и сведения о них взяты из древних исторических документов. Сейчас в мире около 25 000 плотин и дамб, расположенных в горах, и ежегодно разрушается в среднем пять.

В одной из английских школ введен экспериментальный курс робототехники. В ходе занятий школьники сами конструируют роботы и программируют их действия.

В ФРГ начата программа развития микроэлектроники. Две фирмы — «Сименс» и «Филипс», — сотрудничая между собой, должны в нынешнем году наладить выпуск микросхем с памятью объемом миллион бит, в 1988 году — 4 миллиона, а в 1989 году ФРГ должна выйти на передний край микроэлектроники, опередив Японию и США. Обсуждается возможность создания вместе с французскими специалистами к 1999 году микросхемы

на 64 миллиона бит. Это значит, что на квадратной пластинке из полупроводника размером чуть больше клеточки из тетради по арифметике поместится столько информации, сколько содержится ее в четырех лишнем томах Большой Советской Энциклопедии.

Слоновая кость предпочтительнее пластмассы для отделки клавиш роялей и пианино, так как она в отличие от пластмасс впитывает пот с пальцев и исключает их соскальзывание. Но фортепианные мастера не настаивают: слонов жалко...

Если вывести искусственный спутник на орбиту вокруг экватора на высоте около 36 000 километров, он будет совершать один оборот вокруг Земли за 23 часа 56 минут, что соответствует скорости вращения планеты. В результате с Земли спутник будет казаться неподвижно висящим в небе. Связываться с ним, получать с него информацию или передавать что-либо ему очень удобно, так как достаточно нацелить антенны раз и навсегда в одну точку. Кроме того, такой спутник будет постоянно видеть треть земного шара. Поэтому на такую «геостационарную орбиту» часто выводятся спутники связи, навигационные и метеоспутники. Сейчас на геостационарной орбите около 400 спутников, а к концу 80-х годов их будет около 500. Опасности столкновений нет, но возможны взаимные радиопомехи.

В последние годы высказывается много противоречивых взглядов на то, как изменится климат Земли в результате накопления в атмосфере двуокиси углерода, большие количества которой выбрасываются в воздух при сжигании ископаемого топлива. Одни ученые доказывают, что углекислый газ создает «парниковый эффект», который приведет к повышению температуры на планете. Другие утверждают, что накопление этого газа приведет, напротив, к глобальному похолоданию. Для решения спора пока нет достаточных данных. Неясно даже, как быстро CO_2 накапливается в атмосфере. Дело в том, что лишь половина полученного при сжигании топлива углекислого газа остается в атмосфере, другая половина растворяется в океанах и частично усваивается фитопланктоном. Чтобы предсказать изменение климата, надо знать в подробностях взаимодействие между атмосферой и океаном в поглощении CO_2 .

Польские ученые предлагают создать на стыке трех наук — медицины, генетики и диетологии новую науку — генотрофию. Она будет заниматься подбором рациона питания людей в зависимости от их генетических особенностей. В идеале практически каждому из нас для полноценного развития личности и сохранения здоровья требуется своя диета.

В обзоре использованы журналы: «Science et vie» (Франция), «Bild der Wissenschaft» (ФРГ), «New scientist» (Англия), «Problemy» (Польша).



Отдел илеини магазина «Наш дом» на Волгоградском проспекте в Москве.

ПРОСТАЯ КЛЕЕНКА

Инженер Н. НИКОЛАЕВ.

Что может быть проще клеенки? Еще недавно куски ткани, а в последнее время — нетканого материала — «нетканки», покрытой с одной стороны водонепроницаемой латексной или поливинилхлоридной пленкой с нанесенным на нее немудрящим рисунком. Привычное место клеенки — на кухонном столе; на большее она в течение десятилетий и не претендовала.

Но вот был недавно в гостях, а на парадном, торжественном, юбилейном столе — скатерть необыкновенной красоты, с тонким, вычурным узором и с бахромой по краям. Присмотрелся поближе, потрогал руками — клеенка! Только сделанная с особым тщанием, с тиснением «под ткань», с отделкой. Доводилось видеть стены кухонь и прихожих, отделанные клеенкой. И мягкий, матовый материал, из которого последнее время все чаще делают обложки книг, — это тоже клеенка, правда, изготовленная особым образом, специально для полиграфии.

Словом, в практическом применении клеенки прогресс палицо. Еще больше он — в технологии ее изготовления. Всего десятилетие назад производство клеенки отбирало у швейников изрядное количество хлопчатобумажной ткани, а у кожевиков — дефицитные органические масла. Теперь все изменилось: на изготовление клеенки идет простое, дешевое, широко распространенное сырье. Не санихом сложная технология продолжает совершенствоваться, становится по-настоящему безотходной.

Непростые задачи стоят сейчас перед предприятиями, выпускающими клеенку. Продукция эта недефицитна, в любом хо-

зяйственном магазине вам предложат на выбор три — пять, а то и больше вариантов клеенки. Затоваривания, правда, еще нет, но рынок, как это принято говорить, на грани насыщения. И чтобы избежать «кризиса перепроизводства», чтобы не застала врасплох переполненные склады и полки магазинов, в отрасли постоянно ищут возможности для освоения новой продукции, пользующейся повышенным спросом. Скатерть, которую я упомянул выше, — один из видов такой продукции. А что нас ждет еще? Какие модификации «клееночных изделий» готовятся к производству?

Прежде чем ответить на эти вопросы, ознакомимся с традиционной, так сказать «классической», технологией производства обычной клеенки, для чего побываем на одном из самых крупных в стране изготовителей такой продукции — подмосковном Мамонтовском химическом заводе, пройдем вдоль его технологических линий, рассмотрим схему технологических операций «клееночного потока». Пояснения дает директор завода И. И. Клячко.

Итак, столовая клеенка — это нетканая основа, покрытая поливинилхлоридной композицией. Компоненты же этой композиции, подобно многим продуктам современной химической промышленности, готовятся из нефти.

Процесс получения композиции не прост, отдаленно он напоминает приготовление хорошо знакомого всем теста. Так же, как на кухне у любой хозяйки, здесь очень важно соблюсти точную дозировку всех компонентов, добиться их хорошего смешения и набухания — только в клееночном цехе эти процессы идут при высокой температуре и под давлением.

● ТОВАРЫ НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

Новые технологии



Основные компоненты поливинилхлоридной композиции (или для краткости ПВХ-композиции) таковы: полимер — поливинилхлоридная смола; пластификатор — химическое вещество сложного состава, называемое ДОФ; наполнитель — обыкновенный мел. В небольших количествах применяются и некоторые добавки: стеарин, стеарат кальция, хлорпарафин, двуокись титана, позволяющие улучшить качество ПВХ-композиции, сделать ее более технологичной. Отметим особо: все сырье, используемое в процессе изготовления клеенки, проходит придирчивый медицинский контроль и допускается к производству Минздравом СССР. Сырье на Мамонтовский завод поступает из самых разных районов страны — с Украины и Урала, из Сибири и Поволжья.

Еще на подходе к заводу издали видны высокие башни-силосы тридцатиметровой высоты. Емкость каждой — 150 кубометров. В башнях хранят смолу и пластификаторы (на схеме — 1 и 2). Предприятие ежедневно перерабатывает 20 тонн смолы, 12 тонн пластификатора и 10 тонн мела. В емкостях меньшего объема хранят ДОФ и хлорпарафин (3, 4).

Смола, мел, ДОФ, хлорпарафин периодически довольно большими порциями направляются в так называемые рабочие, расходные емкости (5, 6, 7, 8), обеспечивающие



Здесь хранится все то, что со временем превратится в клеенку.

бесперебойную работу технологической линии. Здесь же относительно небольшие загрузочные бункеры стеарата кальция, стеарина, двуокиси титана (9, 10, 11) и расходные бункеры тех же компонентов (12, 13, 14) — своего рода хранилища, рассчитанные на работу в так сказать «оперативном режиме» — в течение нескольких часов.

Как видим, складское хозяйство, а также часть цеха, где накапливаются исходные компоненты, довольно громоздки — они занимают четыре этажа большого цеха. Здесь практически нет людей, «перекачка» компонентов из емкости в емкость осуществляется пневмотранспортом по трубопроводам.

Различные виды клеенки отличаются по толщине поливинилхлоридного слоя, по некоторым технико-эксплуатационным свойствам. И для каждого вида требуется особая рецептура, особая весовая пропорция компонента. Эта рецептура задается автоматически, с центрального пульта управления (28) с помощью перфокарт, в которых зашифрованы различные составы исходной смеси, или с помощью специальных устройств — задатчиков процентного содержания компонентов. В автоматическом режиме ведется взвешивание порций мела, стеарата кальция, стеарина (весы — 17). За всеми этими процессами следит один человек — дежурный оператор, который с пульта управления контролирует по минометам работу многочисленных автоматов. Его задача — вмешаться, если те же автоматы просигнализируют о поломке какого-либо элемента системы либо о другом непредвиденном сбое технологического процесса. К слову сказать, свои редки, процесс отлажен и четок.

После взвешивания порошкообразные наполнитель и добавки перемешиваются в горизонтальном смесителе (15). Полученная смесь по ленточным транспортерам (19) поступает в другой смеситель, куда также по транспортерам направляются двуокись титана и смола, а по трубам — жидкие компоненты — пластификатор и хлорпарафин.

Сам по себе последний, так называемый непрерывный смеситель (18) невелик — это едва ли не самый миниатюрный элемент в технологической цепочке. Но значение его велико. По сути, в нем готовится покрытие клеенки.

Компоненты поливинилхлоридной композиции непрерывно подаются в загрузочную воронку смесителя. Рабочие элементы смесителя — два винта подают массу к разгрузочной дверце, одновременно перемешивая ее. В массе создается большое внутреннее напряжение, и она нагревается. В полученном «тесте» одновременно проходят два процесса — пластификация и желирование. В итоге получается практически полностью готовая ПВХ-композиция.

Правда, она пока еще недостаточно пластична, в ней возможно присутствие «непроработанных» частиц — таких, которые

Жгут ПВХ-композиции. Через несколько секунд он ровным слоем ляжет на нетканую основу, и все вместе это станет клееной.

Главная забота операторов — постоянно заботиться о высоком качестве поливинилхлоридного покрытия.

как бы не до конца претерпели те превращения, которые им было положено пройти в непрерывном смесителе. Поэтому полученная поливинилхлоридная композиция «додельвается» на вальцах (20) и в стрейнере (21). Она равномерно прогревается, фильтруется — словом, окончательно готовится к нанесению на нетканую основу.

Агрегат, называемый стрейнер, по принципу действия похож на мясорубку. Рабочий элемент с винтовой нарезкой под давлением выталкивает ПВХ-композицию через сетку, которая задерживает непроработанные частицы. Из головки стрейнера композиция в виде непрерывного жгута подается на верхние валки четырехвалкового каландра. А между нижними — третьим и четвертым — валками формируется поливинилхлоридная пленка.

Путь нетканой основы много короче. Она подается с размоточного устройства (23) в компенсатор (24) и в шпиральщечную машину (25). Эти агрегаты расправляют полотно, делают его идеально гладким, готовят к нанесению покрытия. Соединенные поступавшей из каландра (пульта управления им—22) поливинилхлоридной пленки с нетканой основой происходит между четвертым валком каландра и выносным резиновым валом.

Затем полуфабрикат полученной таким образом клеенки проходит через систему охлаждающих барабанов (27). Здесь же у готового клееночного полотна обрезаются кромки, которые размельчаются в дробилке (29) и поступают в расходную емкость для отходов (16); затем полученная масса в качестве вторичного сырья поступает на непрерывный смеситель и таким образом используется в производстве готовой продукции повторно. Затем клеенка наматывается в большие рулоны (30), которые в течение некоторого времени хранятся на специальных стеллажах (31). Потом рулоны поступают на печатные машины (32), на чем процесс изготовления клеенки, собственно говоря, и заканчивается. Впрочем, перед отправкой в магазины рулоны еще раз поступают на конвейеры и, наконец, оказываются на самых последних в технологической цепочке — разбраковочных машинах (33), где качество клеенки еще раз тщательнейшим образом проверяют.

Небезынтересно, что в течение месяца с печатных машин Мамонтовского завода сходят клеенки, имеющая десять различных многоцветных рисунков. А всего за год производится клеенка с 30—40 различными рисунками, которые разрабатывают художники предприятия. Ежегодно примерно половина набора рисунков обновляется и изменяется.

Вышедший в 1973 году двенадцатый том «Большой Советской Энциклопедии» определял клеенку как «ткань, на одну или на обе стороны которой нанесено водонепроницаемое покрытие». Определение устарело прежде, чем завершилось издание БСЭ. Несколько лет назад Мамонтовский завод вместе с другими предприятиями отрасли освоил вы-



пуск клеенки на основе нетканого материала, изготовляемого из смеси лавсанового (70 процентов) и вискозного волокна (30 процентов), связанных акриловыми эмульсиями. Тем самым были сэкономлены десятки миллионов квадратных метров хлопчатобумажного полотна.

К нетканке здесь уже привыкли, но вдруг в прошлом году в цехах опять появились рулоны ткани, правда, на этот раз не хлопчатобумажной, а синтетической. Что это — шаг назад, «повторенне пройденного»?

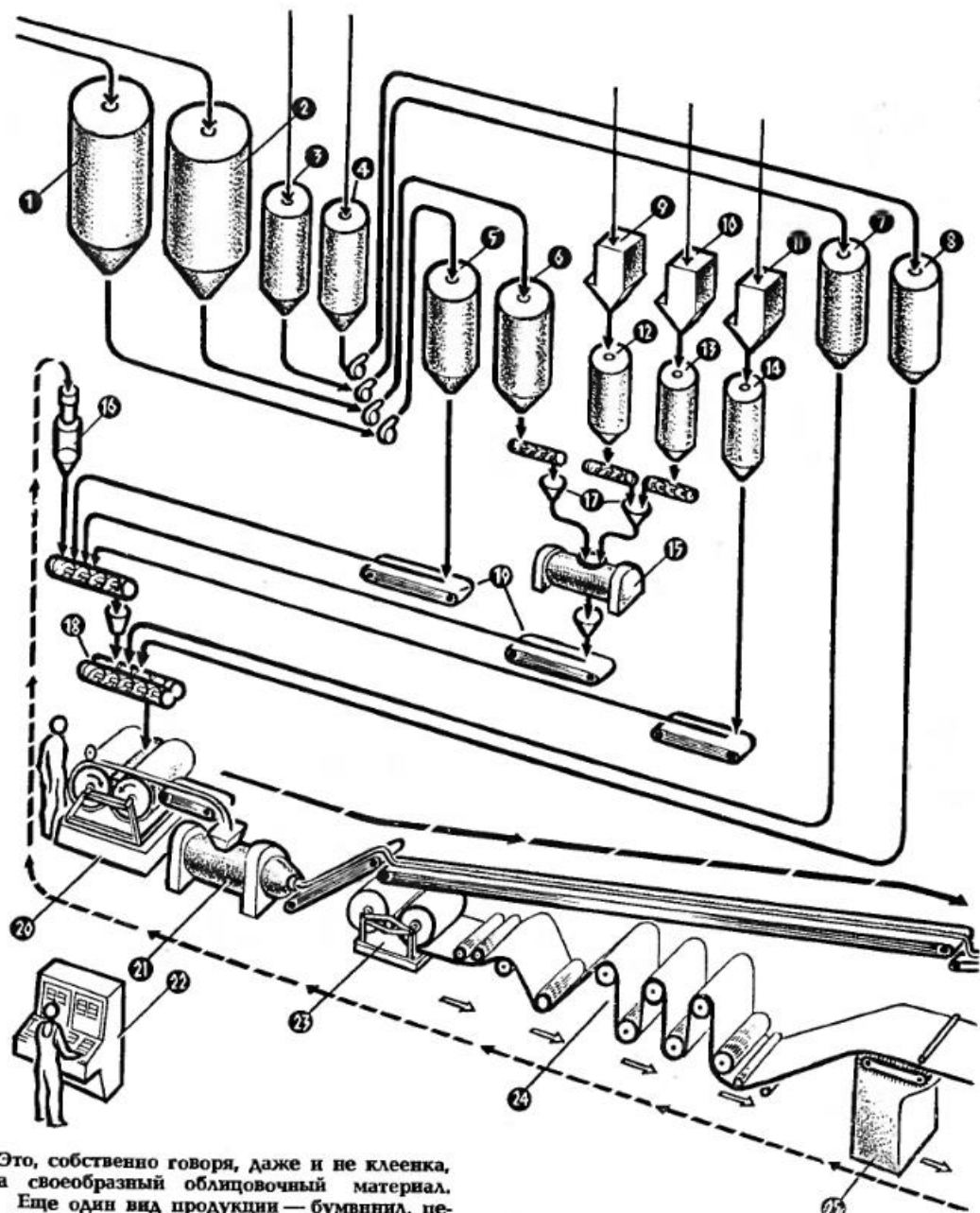
Вовсе нет. Во-первых, эта ткань нешвейная, она специально предназначена для использования в качестве основы для клеенки. А во-вторых, из клеенки, сделанной на тканевой основе, как раз и производятся те самые скатерти с бахромой или с полимерным «кружевом» по краям. Много охотников приобрести нарядную скатерть, которая не пачкается и которую не надо стирать и гладить. Когда в магазинах поступают партии этого товара, к прилавкам неизменно выстраиваются большие очереди. Правда, пока таких скатертей делают немного — в нынешнем году в продажу поступит 5 тысяч штук. Но скоро завод оснастит специальным оборудованием, и «тираж» изделий вырастет до 100 тысяч в год.

Основная масса клеенки по-прежнему будет выпускаться в рулонах и на «нетканке», однако и здесь ожидаются новинки. В ассортиментном кабинете мне показали клеенку с нежным, прямо-таки «пастельным» рисунком. Ее изготавливали по технологии, где операции оказались как бы «переставленными». Вначале на нетканую основу нанесли рисунок, а затем ее покрыли тонким прозрачным слоем поливинилхлорида. Эффект удивительный — словно перед нами не клеенка, а какой-то совершенно новый, доселе неизвестный материал.

К сожалению, на пути новой технологии немало трудностей. Нужны специальные краски, закупаемые ныне за рубежом. Тонкий слой химиката «капризничает», часто отслаивается. Но эксперименты продолжаются, технология продолжает совершенствоваться.

Словом, любые, часто непредсказуемые, изменения спроса завод встретит во всеоружии. За короткий срок он сможет освоить выпуск ряда новинок, которые наверняка понравятся покупателям.

Среди новинок — необычная на вид клеенка с рисунком и тисненем «под дерево», «под керамическую плитку» и т. д.



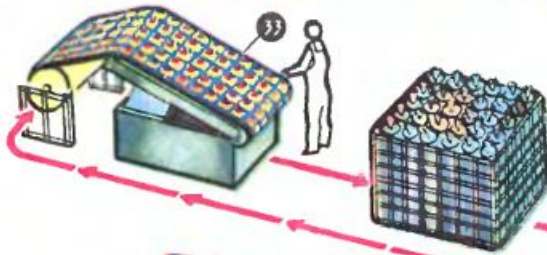
Это, собственно говоря, даже и не клеенка, а своеобразный облицовочный материал.

Еще один вид продукции — бумвинил, переплетный материал — высокопрочная бумага с нанесенным на нее поливинилхлоридным покрытием. Привлекательные бумвиниловые переплеты постепенно вытесняют книжные обложки из знаменитого коленкора, столько лет верно служившего полиграфстам и библиофилам. И здесь новая технология позволила сэкономить хлопчатобумажные ткани и пищевой крахмал.

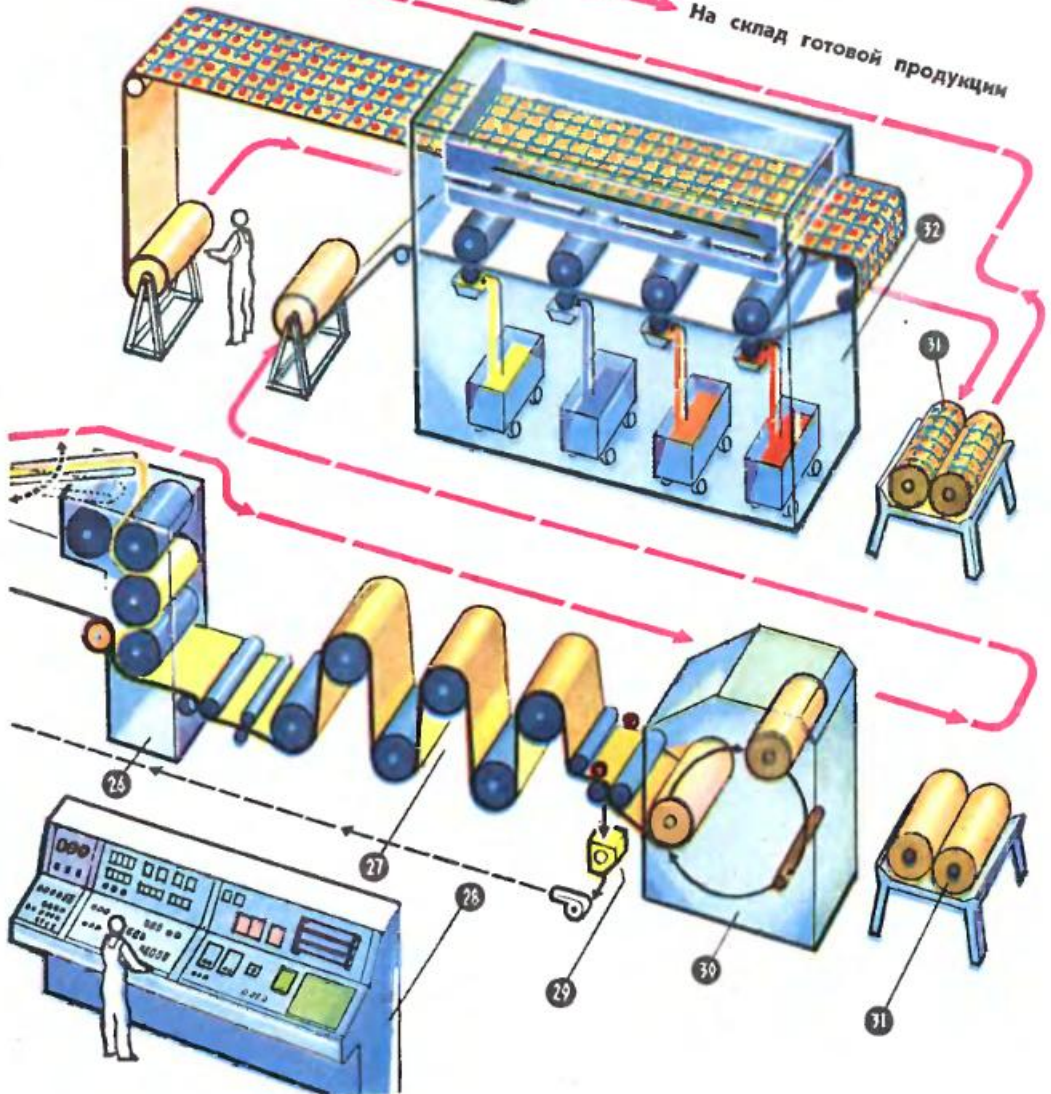
Налицо, как видим, определенная политика, четко прослеживается курс в развитии предприятия. Курс на экономичные технологии. Сегодня большая часть отходов направляется на производство пленки, специально предназначенной для теплоизоляции трубопроводов.

Мы ничего не сказали о другой продукции предприятия — о материале для абажуров бытовых светильников, искусственной коже для портфелей, дамских сумочек и других галантерейных изделий, об искусственном мехе, дублированном поролоне. Все это тоже родственники клеенки, но скорее двоюродные и троюродные, а потому не о них сейчас речь.

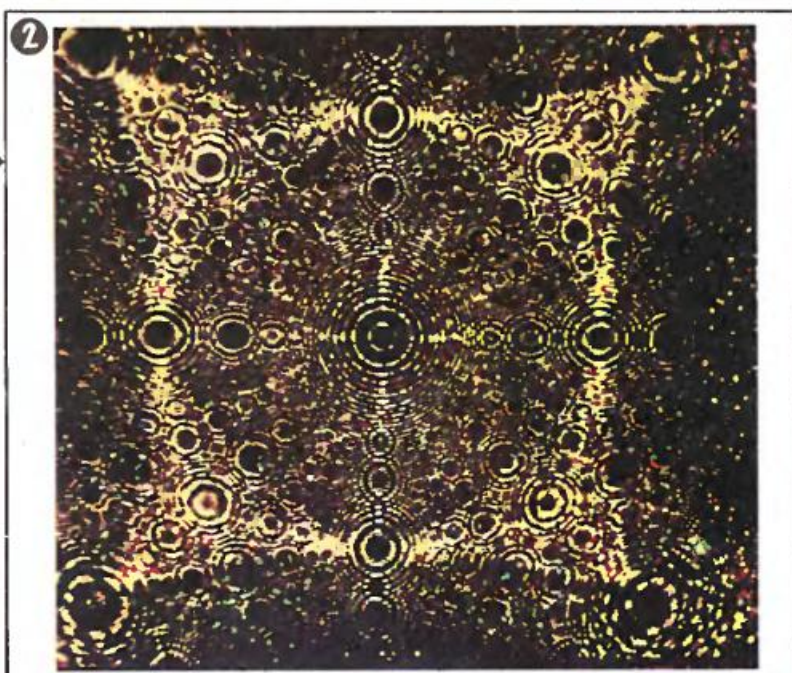
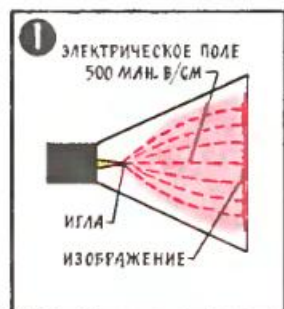
Что касается «простой клеенки», то не так уж она проста, как может показаться на первый взгляд. Десятилетиями известное производство чрезвычайно широко распространенного, хорошо известного всем материала продолжает совершенствоваться и улучшаться.



На склад готовой продукции



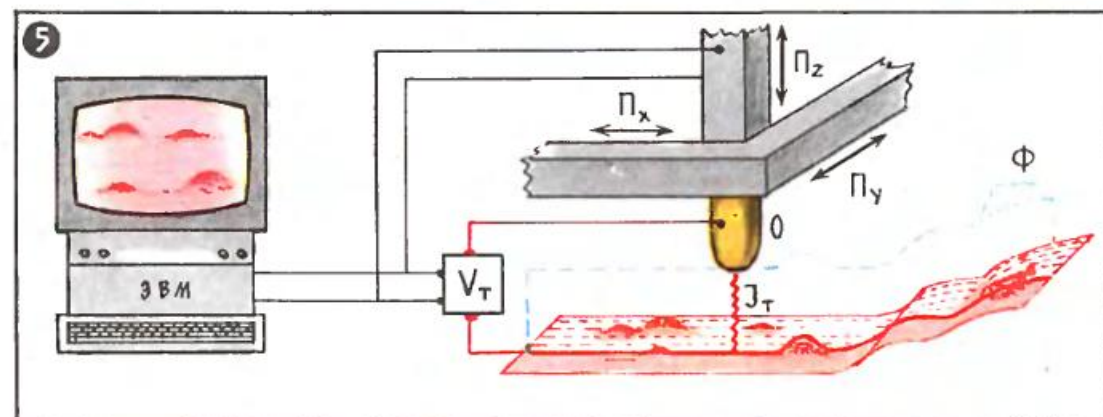
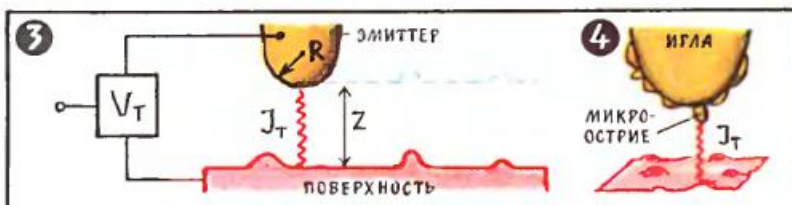
СКАНИРУЮЩИЙ ТУННЕЛЬ



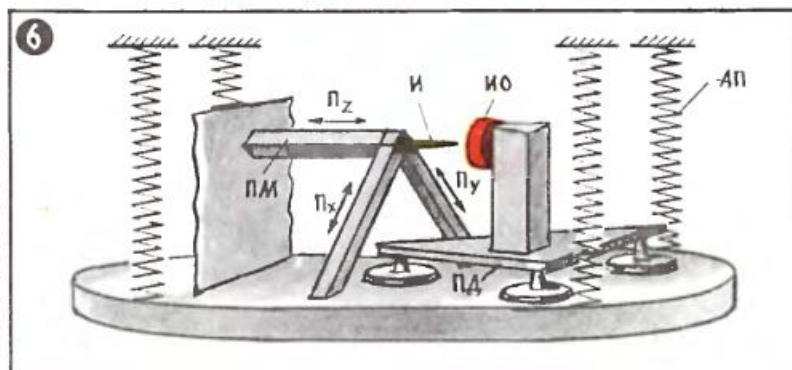
1—2. Ионный микроскоп Мюллера — предшественник сканирующего туннельного микроскопа — и полученное с его помощью изображение атомов на острие иглы (справа).

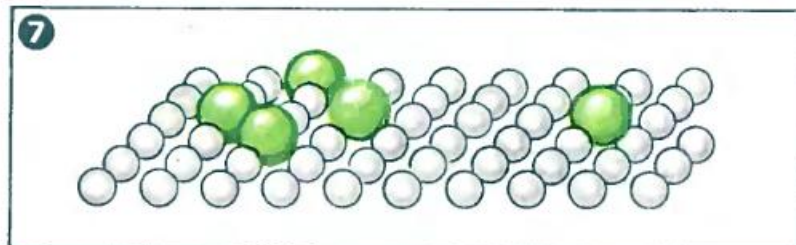
3. Принцип работы сканирующего туннельного микроскопа (СТМ).

Металлическое острие (эмиттер) с малым радиусом R скользит над исследуемой поверхностью. Если туннельный ток J_T поддерживается постоянным, то напряжение V_T между эмиттером и поверхностью изменяется в соответствии с неровностями рельефа (при неизменной работе выхода электрона). Величина напряжения несет информацию о высоте рельефа.

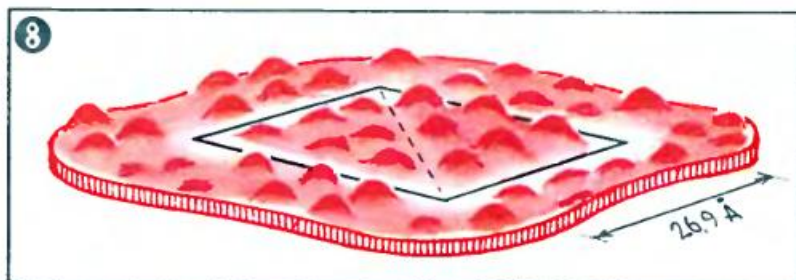


4. Образование микроострий на эмиттере. Радиус иглы — 100—300 ангстрем, радиус микроострий — всего несколько атомов. Туннельный ток при небольших напряжениях и предельно малых расстояниях между эмиттером и поверхностью протекает через ближайшее к ней микроострие. Поэтому микроострие служит идеальным зондом для изучения рельефа поверхности в атомном масштабе.

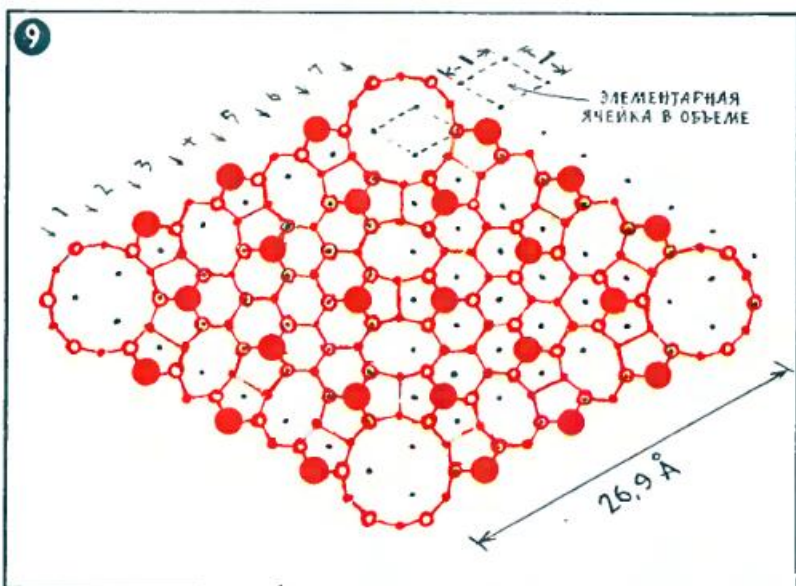




5. Схема сканирующего туннельного микроскопа (СТМ). О — зондирующее острие (эмиттер), P_x , P_y , P_z — пьезоэлектрические преобразователи. P_x и P_y служат для сканирования иглы по поверхности (по растру), P_z управляет расстоянием от нее до эмиттера.



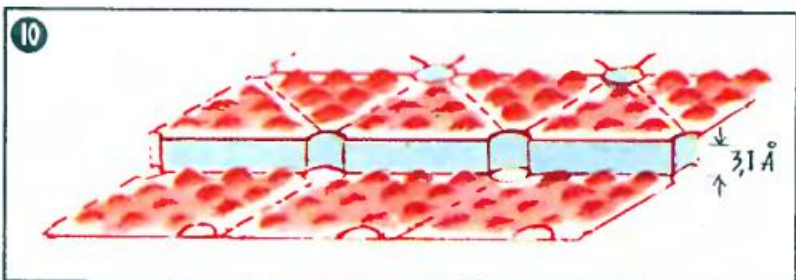
6. Один из возможных вариантов конструкции сканирующего туннельного микроскопа: пьезоманипулятор (ПМ) для управления движением иглы-эмиттера (И), исследуемый образец (ИО), пьезодвигатель (ПД), перемещающий образец к игле, антисейсмический подвес (АП).



7. Адсорбция. Молекулы или атомы одного вещества оседают на поверхности другого и удерживаются на ней межмолекулярными силами. При этом может образоваться решетка из адсорбированных атомов (адатомов).

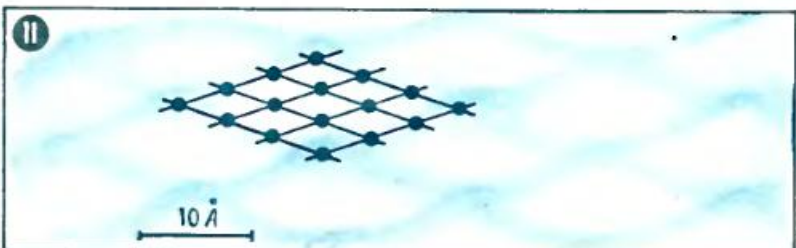
8. Рельеф участка реконструированной поверхности кремния (7×7), снятый с помощью СТМ. Каждый холмик объединяет группу атомов кремния. Ромбом выделена перестроенная ($1 \times 1 \rightarrow 7 \times 7$) ячейка кремния.

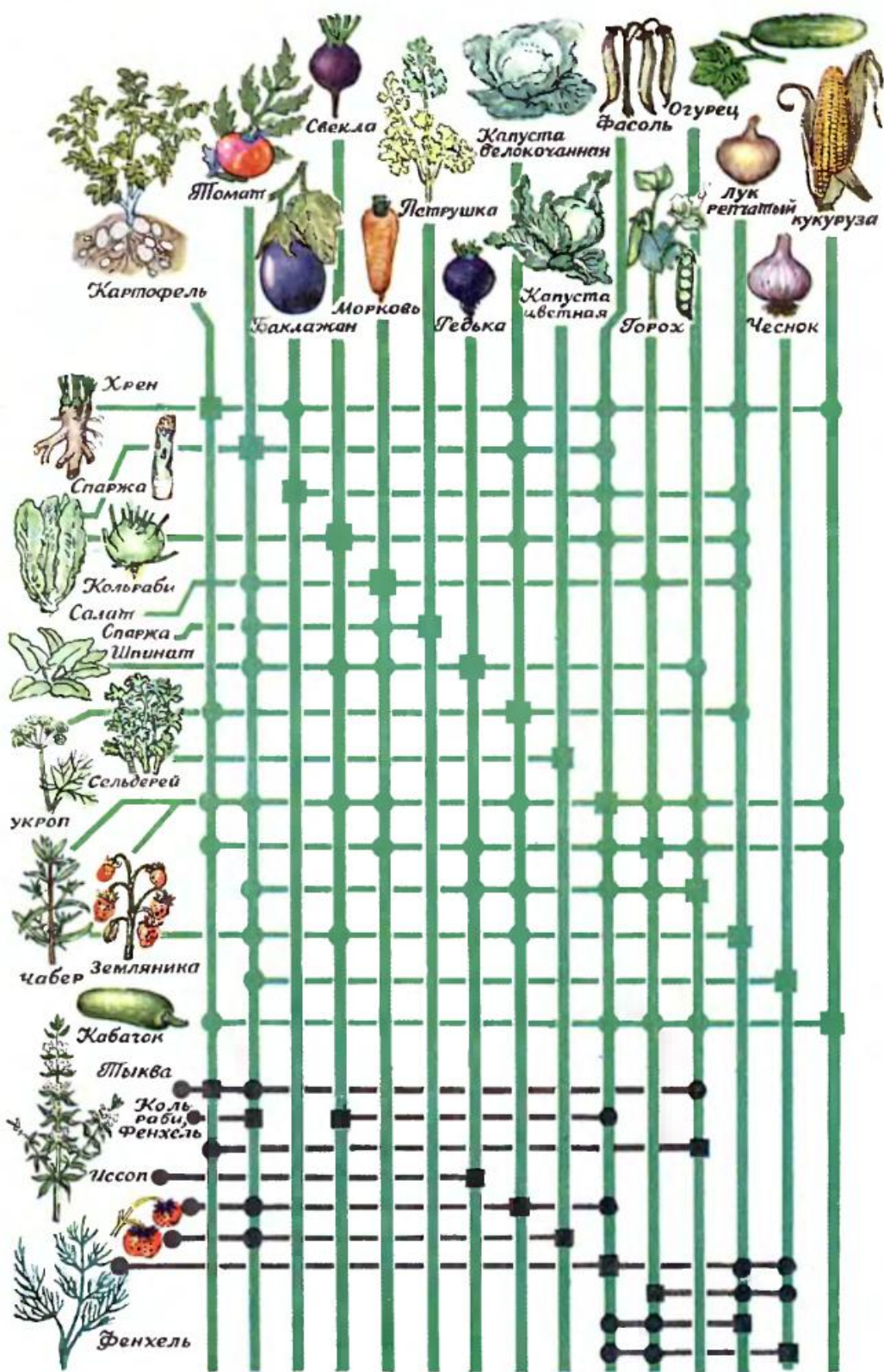
9. Размещение атомов внутри реконструированной (7×7) ячейки кремния. Вдоль каждой стороны ромба располагаются по 7 атомов, то есть период элементарной ячейки на поверхности кремния увеличился в каждом направлении в 7 раз.



10. Образование террасы на грани кристалла кремния вдоль одного из направлений реконструированной решетки.

11. Распределение заряда — образование волн зарядовой плотности (ВЗП) на поверхности слоистого металла. Такая картина впервые наблюдалась с помощью сканирующего туннельного микроскопа. Черными кружками обозначены атомы в элементарной ячейке до появления ВЗП. Красным показаны волны заряда после возникновения ВЗП. Видно, что период волны зарядовой плотности почти втрое превышает период поверхностной решетки. Высота волны, измеренная с помощью СТМ, дает численную величину распределения заряда.





УРОЖАЙНЫЕ ГРЯДКИ

НАУКА И ЖИЗНЬ
ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

На садовом участке

Чтобы эффективнее использовать небольшую площадь садового участка, отведенную под огород, специалисты советуют применять смешанные и уплотненные посевы, то есть выращивать на одной и той же земле несколько видов овощных культур. Урожайность при такой посадке не снижается, а иногда и увеличивается. Не ухудшается и качество овощей.

Как же следует подбирать культуры для совместных посевов? Вот что рассказал в беседе с нашим корреспондентом доктор сельскохозяйственных наук, профессор П. Ф. КОНОНКОВ, сотрудник Всесоюзного научно-исследовательского института селекции и семеноводства овощных культур (Московская область).

При подборе компонентов для смешанных посевов приходится учитывать совместимость культур и индивидуальные их особенности: продолжительность вегетационного периода, темпы роста и развития, требовательность к окружающим условиям.

Хорошо совмещаются скороспелые, среднеспелые и позднеспелые культуры. Скороспелые растения (уплотнители) сажают между рядами или в одном ряду со средне- и позднеспелыми (основная культура). Так, посевы моркови уплотняют горохом, кочанного салата — столовой свеклой, лука — редькой или поздней капустой, томата — шпинатом или салатом, огурца — морковью, свеклой или луком на перо.

Возможны комбинации растений теневыносливых и нуждающихся в солнечном освещении. Например, теневыносливые листовые овощи уплотняют фасолью или томатом.

← Культуры, нарисованные сверху, были взяты в качестве основных. Слева нарисованы культуры, совмещаемые с основными. Кроме того, в качестве совмещаемых использовались и основные культуры.

Квадратик — условный знак основной культуры. Кругочок (зеленый) — знак совместимой культуры и несовместимой (черный). Проследивать совместимость и несовместимость нужно от квадрата, означающего основную культуру, по горизонталю. Так, например, фасоль совместима с чабером, земляникой, картофелем, томатом, свеклой, морковью, белоочанной капустой, горохом, огурцом и кукурузой. Несовместима — с фенхелем, репчатым луком и чесноком.

Растения, быстро развивающиеся в начальной фазе развития, сочетают с растениями, интенсивно растущими во второй половине вегетации. Удачный пример такого сочетания — совместное выращивание моркови и свеклы с луком (на репку) и огурцом. Лук вначале растет очень быстро, а корнеплоды — медленно. Максимальный же рост корнеплодов наблюдается в то время, когда лук желтеет и полегает.

Культуры, потребляющие из почвы меньше питательных веществ, выращивают вслед за культурами, потребляющими их в большом количестве. Так, свеклу, морковь, редьку, брюкву выращивают вслед за кочанной и цветной капустой, брокколи, огурцом, сельдереем, салатом, тыквой, томатом.

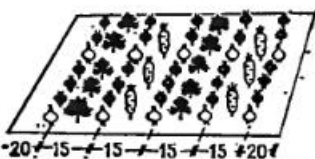
Большое внимание приходится обращать на биохимическое взаимодействие различных видов растений. Однако характер и механизмы этих взаимоотношений изучены мало и при составлении смешанных посевов приходится руководствоваться отдельными наблюдениями специалистов и опытом овощеводов-любителей.

Интересно, что такое растение, как соя, «дружит» со всеми культурами, а такие, как фенхель и иссоп, со всеми «враждуют».

Обнаружено, что сок лукавиц чеснока и лука, корней хрена и стеблеплодов кольраби содержат эфирные масла. Эти масла накапливаются в почве и ускоряют или задерживают (ингибируют) прорастание семян других растений. Благоприятное влияние на соседней

ВАРИАНТЫ СМЕШАННЫХ И УПЛОТНЕННЫХ ПОСЕВОВ

Условные обозначения:



Морковь, петрушка, лук-севок и редис. Все эти культуры лучше растут в смешанных посевах. После уборки урожая редиса, а затем луна оставшихся петрушка и морковь занимают всю площадь гряды и к концу лета дают крупные корнеплоды.

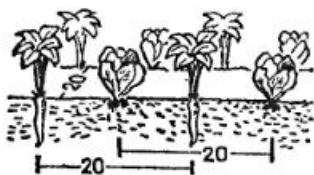
В условиях Нечерноземья эта схема позволяет получить высокие урожаи овощей даже на малоплодородных землях и в годы с неблагоприятными погодными условиями.



Земляника, петрушка и томат. В августе сажают землянику, а весной следующего года высевают петрушку. По краям в одном ряду с петрушкой на расстоянии 1 м друг от друга размещают томаты. Такая совместная посадка улучшает развитие растений и повышает урожайность. Кроме того, бордюр из петрушки предохраняет землянику от улиток.

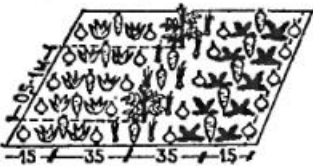


Земляника, томат, шпинат, кресс-салат, укроп, петрушка и чабер. В августе сажают землянику, а весной следующего года — овощи. Томаты располагают в одном ряду с укропом на расстоянии 1 м друг от друга. Первым собирают урожай кресс-салата, затем шпината и укропа. После их уборки оставшиеся овощные культуры начинают быстро расти. Томаты и шпинат оказывают положительное влияние на многие культуры. Так, земляника, выращиваемая со шпинатом, не так быстро снижает урожайность.



Салат (кочанный или листовой) и пастернак. Эти культуры прекрасно уживаются между собой. Семена салата (по 3—4) и пастернака высевают в чередующихся гнездах одного ряда. После появления всходов салат прореживают.

Первым убирают салат, оставляя пастернак расти до осени — времени полного формирования морнеплодов.



Морковь, лук, шпинат, шнитт-лук, кресс-салат и томат. Весной высевают морковь, лук, шпинат, шнитт-лук и кресс-салат. Когда минует опасность заморозков, в центре грядки высаживают рассаду томатов на расстоянии 0,5—1 м друг от друга.

Все культуры хорошо уживаются друг с другом. К тому же запах лука предохраняет морковь от морковной мухи.

оказывают тмин и амарант — они улучшают физические свойства почвы и повышают доступность в ней питательных элементов. В таких же растениях, как базилик, огуречная трава, шпинат, томат, найдено биологически активное вещество сапонин, способствующее

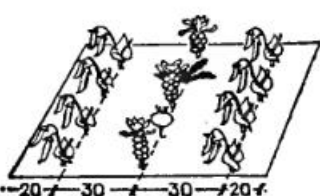
интенсивному росту и развитию всех растений.

Замечено, что благоприятное или ингибирующее влияние в смешанных посевах иногда определяется числом растений. Например, умеренное количество растений фасоли оказывает благотворное влияние на лук-порей или сельдерей, в то время как загущение этой смеси фасолью оказывает ингибирующее влияние.

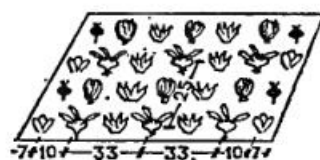
Не следует забывать и о фитонцидных свойствах растений. Высокой активностью отмечены фитонциды лука, чеснока и редьки. Они губительно действуют на споры фитотрофы и возбудителя сосудистого бактериоза капусты. Тормозят развитие фитотрофа свекла, моркови, укроп, петрушка, капуста, салат. Подобным же свойством обладают томаты, огурцы, тыква, дыня. Повышает устойчивость картофеля к болезням хрен.

Некоторые виды растений образуют выделения, привлекающие или отпугивающие насекомых. Привлекают колорадского жука баклажан и паслен черный. Вредителей смородины отпугивает чеснок, а вредителей земляники — чеснок, петрушка и салат. Хороша комбинация фасоли и картофеля. Фасоль защищает картофель от колорадского жука, а картофель, в свою очередь, — фасоль от коровки. Привлекает бабочек капустницы сельдерей, а крестоцветных блошек и паутинного клещика — чеснок и салат. Губительно действует на паутинного клещика и морковную муху лук, а на медунцу, тлю, пилильщицу и огневку — томат.

Исследованиями доказано, что при правильном сочетании одни и те же культуры можно выращивать на одном месте без севооборота до десяти лет. Грядки готовят шириной 1 м, их хорошо обрабатывают и удобряют. По всей поверхности рассыпают компост с торфом (1:1), перемешивая его граблями с почвой. За 2—3 недели до посева семян как дополнительное удобрение вносят калий.



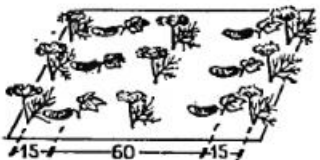
Горох, брюссельская капуста, редька и кресс-салат. Вначале созревает горох, затем убирают редьку. Кресс-салат продолжает расти в тени растений капусты.



Кочанный салат, кольраби, листовой салат, редис и шпинат. При такой схеме с 1 кв. м можно получить 7,5 кг овощей. Сначала собирают урожай шпината и редиса, затем созревают первые кочаны салата. С уборкой листового салата можно повременить. В последнюю очередь убирают кольраби. При подобной комбинации листовой салат защищает кольраби и редис от крестоцветных блошек.



Брокколи, кочанный салат и петрушка. Ранней весной высевают петрушку, а в мае высаживают брокколи. После отращивания зелени петрушку прореживают и высаживают рассаду кочанного салата.



Огурец и укроп. Такое размещение овощей хорошо сказывается на росте и урожайности.

При хорошем уходе, правильном подборе и размещении культур даже в условиях Нечерноземья можно получить до 8—9 кг овощей с 1 кв. м садового участка.



ЛУЧШИЕ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ КНИГИ ГОДА

Подведены итоги XXI Всесоюзного конкурса на лучшие произведения научно-популярной литературы, изданной в 1984 году. Конкурс проводится ежегодно Правлением Всесоюзного общества «Знание». За эти годы значительно возросла популярность конкурса среди ученых, литераторов, издательских работников. Повысилось качество изданий, улучшилось их художественное и полиграфическое исполнение.

На конкурс прислали свои произведения ряд издательств, ранее в нем не участвовавших. Это издательства «Малыш», «Госстандарт», «Дониш» (г. Душанбе), «Литература артистич» (г. Кишинев), «Ишиг» (г. Бауи) и другие.

А всего в XXI Всесоюзном конкурсе участвовало 77 издательств (в том числе 56 из союзных и автономных республик), которые прислали 427 произведений. Решением жюри (председатель академик А. Л. Яншин) отмечено 137 книг и брошюр.

ДИПЛОМ II СТЕПЕНИ И ДЕНЕЖНАЯ ПРЕМИЯ присуждены: почетному академику ВАСХНИЛ Т. С. Мальцеву за книгу «О земле-нормалице» (Россельхозиздат), доктору географических наук И. А. Зотикову за книгу «За разгадкой тайн Ледяного континента» («Мысль»), академику Ю. В. Бромлею и Р. Г. Подольному — за книгу «Создано человечеством» (Политиздат), доктору физико-математических наук Л. И. Пономареву за книгу «Под знаком иванта» («Советская Россия»), академику Н. Н. Моисееву за книгу «Люди и инвернетика» («Молодая гвардия»).

ДИПЛОМ I СТЕПЕНИ присужден: коллективу авторов книги «Мир географии» («Мысль»), Международному ежегоднику «Наука и человечество, 1984» («Знание»), серии «Ученые — школьники» («Педагогика»), коллективу авторов книги «Великая Отечественная война: вопросы и ответы» (Политиздат), сериям книг «Природа и мы» («Знание», г. Рига) и «Кибернетика: неограниченные возможности, возможные ограничения» («Наука»), коллективам авторов энциклопедических словарей юного физика и юного филолога («Педагогика»), книги «Искусство быть здоровым» («Физкультура и спорт») коллективу авторов книги «Высший судебный орган СССР» (Юридическая литература), библиотечке «К 40-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.» («Знание»).

ДИПЛОМ II СТЕПЕНИ И ДЕНЕЖНУЮ ПРЕМИЮ получили: кандидат биологических наук Е. Д. Петряев за книгу «Живая память». («Молодая гвардия»), доктора исторических наук А. Я. Грунт и В. И. Старцев за книгу «Петроград — Москва. Июль — ноябрь 1917» (Политиздат), член-корреспондент АН СССР Е. А. Радкевич за книгу «Наш дом — Земля» («Молодая гвардия»), писатель С. В. Сахарнов за книгу «Как открывали Землю» («Малыш»), член-корреспондент АН УССР В. Д. Братусь за книгу «На пути и антисептике и обезболиванию в хирургии» («Наукова думка», г. Киев), кандидат технических наук Х. А. Карик за книгу «Медь, золото и железо были первые» («Валгус», г. Таллин), доктор технических наук В. А. Займовский и кандидат технических наук Т. Д. Колупаева за книгу «Необычные свойства обычных металлов» («Наука»), А. И. Асеевский за книгу «ЦРУ: шпионаж, терроризм, зловещие планы» (Политиздат), профессор В. С. Пазеник за книгу «Общество вседозволенности — буржуазный миф» («Наукова думка», г. Киев), журналист А. А. Шамаро за книгу «Тайна иноинки Досифеи» («Советская Россия»), писатель И. Ю. Малишевский за книгу «Рассказы о Патоне» («Наукова думка», г. Киев), доктор технических наук В. П. Карцев и кандидат технических наук П. М. Хазановский за книгу «Тысячелетия энергетики» («Знание»).

ДИПЛОМАМИ II СТЕПЕНИ награждены авторские коллективы книг: «Книги, открывающие мир» («Книга»), «Связующая нить» («Московский рабочий»), «Геологи изучают планеты» («Недра»), «Ученые против войны» («Молодая гвардия»):

45 книг награждены поощрительными дипломами.

59 брошюр удостоены дипломов I, II степеней и поощрительных дипломов.

Дипломами XXI Всесоюзного конкурса награждены издательства: «Знание», «Политиздат», «Педагогика», «Молодая гвардия», ДОСААФ СССР, «Советская Россия», «Знание» (г. Рига), «Наукова думка» (г. Киев), «Минтис» (г. Вильнюс), общество «Знание» УССР, «Валгус» (г. Таллин), «Высшая школа» (г. Минск), «Маориф» (г. Душанбе).

Объявлен новый — XXII конкурс. Жюри принимает и рассматривает научно-популярные книги и брошюры издания 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 сенциях, научно-методических советах отделений при Правлении Всесоюзного общества «Знание», в жюри конкурса, Отделе печати Правления и республиканских конкурсных комиссиях на местах.

ШКОЛА НАЧИНАЮЩЕГО ПРОГРАММИСТА

Занятие восьмое. Заключительные занятия «Школы» проведут авторы известных книг о программируемых микрокалькуляторах — А. Н. Цветков, Я. К. Трохименко, М. И. Петров. Публикуемое в этом номере выступление Алексея Николаевича Цветкова посвящено культуре и искусству программирования.

Какая программа лучше — короткая или быстрая, точная или наглядная?

Конечно, неверна сама постановка вопроса. И тем не менее нередко приходится видеть, как автор той или иной конкретной программы отстаивает достоинства своего детища именно с таких позиций.

В то же время ответ станет очевидным, если взять в расчет назначение программы. Программа-справочник для астрономических расчетов требует прежде всего повышенной точности, учебная программа — прозрачности и сосредоточения на том или ином классе операций, программа генерации псевдослучайных чисел — скорости. Главная черта культуры программирования и состоит в умении подчинить все компоненты программы определенному целевому назначению.

Несложную программу для текущего расчета надо постараться написать попроще, не пользуясь изощренными приемами экономии памяти, не добиваясь особого сокращения времени вычислений. Если такая программа считается верно и написана без особых затрат времени и сил, значит, она отвечает целевому назначению, она функциональна. Можно даже считать, что в этой функциональности — ее красота.

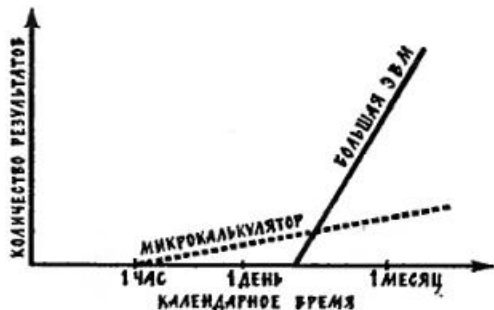
Программа может получиться лучше или хуже, короче или длиннее в зависимости от того, насколько ее автору стали привычными известные приемы программирования на микрокалькуляторе данного типа. Это характеризует вторую черту культуры программирования.

Культура и искусство программирования (эти понятия ведут свое начало от известных книг Д. Кнута, вышедших под таким названием) не единственные факторы, которые надо принять во внимание для составления хорошей программы. В частности, надо подобрать алгоритм, соответствующий условиям задачи и свойствам используемого микрокалькулятора. Так что если говорить точнее, речь идет о культуре и искусстве решения вычислительных задач с помощью ЭВМ. Тем не менее, чтобы не нарушать традиций, мы не будем менять терминологию, понимая при этом «культуру» и «искусство» программирования в широком смысле.

Начинается культура программирования с выбора типа ЭВМ. Никому не придет в голову отправиться в командировку из Москвы в Томск на велосипеде, но и в Махачкуву из Москвы самолетом не летают. И напрасно иногда считающих на микро-

калькуляторах рассматривают как доминошников или, в лучшем случае, извозчиков в эпоху «Жигулей». Прошло время, когда на микрокалькуляторах можно было решать лишь самые простые задачи. Вряд ли просты интегрирование дифференциальных уравнений пятого порядка, проверка статистических гипотез или вычисление значений всех спецфункций из классического справочника Янке и Эмде. А ведь программы для таких расчетов давно составлены, опубликованы и уже никого не удивляют. Но это лишь одна сторона вопроса.

Привлекает внимание любопытный факт: программируемые микрокалькуляторы все шире применяются в организациях, хорошо обеспеченных большими ЭВМ. Одна из главных причин этого — предоставляемая микрокалькуляторами возможность решить поставленную задачу за кратчайшее время. Ситуацию можно проиллюстрировать диаграммой, по вертикальной оси которой отложено некоторое условное количество результатов, а по горизонтальной оси — календарное время от момента, когда вы решили просчитать задачу по имеющейся программе.



До получения результатов на любой ЭВМ проходит некоторый промежуток времени. В микрокалькулятор надо ввести программу, проверить ее, ввести числовые параметры и выполнить вычисления. Как правило, на это уходит от десяти минут до нескольких часов. По-другому обстоит дело с большой ЭВМ. Здесь вы находитесь в определенной зависимости от намерений и занятости других людей. На ожидание очереди к терминалу или пробивку перфокарт, а также коррекцию исходных параметров по результатам расчета иногда уходит несколько дней. Начав считать, большая ЭВМ, конечно, сразу обгонит микрокалькулятор, но бывает, что задержка, связанная с подготовкой к счету, обесценивает результат. Это случается, например, при анализе вариантов новой конструкции.

● СЕМИНАР ПО ИНФОРМАТИКЕ

Сказанное вовсе не означает, что во всех случаях надо стремиться использовать микрокалькулятор. Сложность задач, решаемых на любой ЭВМ, и, конечно, на микрокалькуляторе, ограничивается вычислительными ресурсами машины. Если, например, не хватает памяти, то резко нарастает время программирования, приходится проявлять чудеса изобретательности, чтобы сэкономить одну-две команды. Можно, конечно, комбинировать методы ручного и машинного счета, решать на «Электронике БЗ-34» системы из семи-восьми линейных уравнений, но все же следует признать, что такая задача неадекватна нашей ЭВМ, и надо переходить к машине следующего класса, скажем, «Электронике ДЗ-28».

Рассмотрим теперь, как составляются программы, отвечающие сформулированным выше требованиям. О программах для текущих расчетов мы уже говорили. Со стандартными программами общематематического профиля можно ознакомиться по опубликованным сборникам прикладных программ. Речь пойдет о программах третьего вида, специализированных, предназначенных для многократного применения.

В практике автора использовалась, например, программа для расчета сверхвысокочастотного радиоизлучения Земли, закрытой облаками. К программе приходилось обращаться достаточно часто, каждый раз, когда варьировались параметры облаков и атмосферы или длина волны. Подобных программ достаточно много у каждого считающего научного работника и инженера.

В подобных случаях результаты вычислений используются исследователем как промежуточные данные при поиске путей решения основной научной задачи. Поэтому программа должна быть построена так, чтобы не тормозить творческого процесса и чтобы в роли оператора мог выступать как сам исследователь или его коллега, так и их помощник менее высокой квалификации.

Поставим задачу так, как ставятся задачи оптимизации в математике: найти минимум по одной переменной, наложив ограничения на остальные.

Считая заданными точность и вычислительные ресурсы микрокалькулятора, будем искать программу, обеспечивающую минимум времени получения результата. Это время — критерий качества составляемой нами программы. Оно определяется не только скоростью работы машины. Сюда входят затраты времени на ввод, вывод, контроль и пересчет в случае ошибки.

Рассмотрим внешние требования к программе, то есть такие, которые существенны для пользователя.

Прежде всего программа должна быть оформлена так, чтобы не заставлять вас искать дополнительные материалы или размышлять над техническими, но важными в данном случае сторонами вопроса. Взяв программу после некоторого перерыва, когда вы успели кое-что подзабыть, вы должны иметь возможность сразу убедиться, что она вычисляет то, что надо, и с достаточной точностью. Для этого в шапке програм-

мы должны быть указаны алгоритм, погрешность расчета и область допустимых значений аргументов.

Если для решения задачи надо составлять подпрограмму, должны быть сведения, откуда брать аргументы, куда засылать результаты, какими регистрами можно пользоваться.

Какая запись программы лучше? Для публикации или «карманной» библиотеки важна компактность записи. Команды, бывает, пишут в строчку, без кодов операций, а если в каждой строчке располагается ровно по десятку команд, не пишут и адреса. Однако для ввода такая система не самая лучшая. В поле зрения попадают соседние команды, и ввод идет с определенным напряжением. Для контроля правильности ввода нужна еще таблица кодов операций: не все помнят коды, и здесь нетрудно ошибиться. Запись команд столбиком, с адресами и кодами операций, явно менее компактна, но ввод и контроль менее утомительны. Все это в конечном счете ведет к сохранению высокого темпа вычислений.

Большую роль играет однозначная бессмысленная инструкция. К примеру, ссылка вида «далее — как в программе ТТ» заставит вас искать эту программу и разбираться еще и в ней.

Необходим контрольный пример, который не только позволит судить о правильности ввода программы, но и покажет, что вы верно поняли инструкцию. Пример должен быть простым: скажем, если вычисляется коэффициент корреляции, надо ограничиться двумя парами чисел. Конечно, на практике столь малую выборку не анализируют, но для проверки вполне достаточно двух пар.

Надо указать время счета, пусть и ориентировочное. Это поможет правильно спланировать работу.

Теперь рассмотрим внутренние требования к программе, то есть такие, которые существенны с точки зрения программиста.

Засылка констант в адресуемые регистры может выполняться в режимах как ручного, так и автоматического счета. Ручная засылка, когда на клавиатуре набирается число и выполняется команда ПМ, где М — обозначение адресуемого регистра, не удлиняет программы. Однако, если имеются резервы командной памяти, лучше организовать автоматический ввод констант с помощью безликих команд С/П, ПП или циклом. Ввод убыстрится, снизится вероятность ошибки, меньше будет утомляться оператор: ему придется «пропускать через себя» только числа, а номера регистров его не касаются. Это же относится к засылке нулей в сумматоры перед каждым вариантом расчета. Скажем так: «все, что оператор может не делать, пусть он и не делает».

Особое внимание надо уделить программированию ввода больших массивов данных, например, при статистических расчетах. Эти данные после ввода сразу обрабатываются, а в адресуемых регистрах на-

капливаются соответствующие суммы или произведения. В зависимости от того, как составлена программа первичной обработки, затраты времени на ввод могут измениться в полтора-два раза. Но дело даже не только во времени. Если очередные значения надо вводить через 5—10 секунд, оператор успевает чуть-чуть передохнуть, а если через 15—20 секунд, оператор невольно начинает отвлекаться. Вероятность ошибки растет.

Программа может помочь оператору, если его отвлекли и он спутал, которое число ему предстоит вводить. Для этого перед командой останова в программу ставит команду вызова номера числа, которое надо ввести. Возможны и другие варианты подсказки — это зависит от вашей фантазии. Важно только соблюсти чувство меры, так как для подсказки или, скажем, коррекции неправильного ввода требуются дополнительные команды, и это затягивает обработку.

Вывод результатов расчета в подобных случаях желательно организовать так же, как и ввод исходного материала: не заставлять оператора рыскать по регистрам, а поочередно выводить результаты на индикатор, нажимая клавиши С/П или ПП.

Теперь о компоновке программы. Ошибок и потерь времени будет меньше, если постараться разместить изменяемые части программы, в частности подпрограммы, вне границ основного поля адресов. Такое требование удлинит программу на две-три команды, но коллегам, работающим по вашей программе, не придется путаться при изменении адресов перехода. Темп работы не снизится. Коротко скажем так: «не допускать никого в тело программы».

Не нужно доказывать, что трудно составить хорошую, долго живущую программу, не владея описанными в руководстве по эксплуатации микрокалькулятора способами работы со стеком, способами организации циклов, косвенной адресацией. Обратим внимание на менее очевидные приемы. Это прежде всего тождественные преобразования алгоритма, согласующие его с особенностями микрокалькулятора, затем группирование операций алгоритма и, наконец, выбор наилучшего порядка вычислений.

Пусть, например, требуется вычислить значение двойной суммы:

$$S = \sum_{i=1}^{20} \sum_{j=1}^{10} i^2 e^{2j} \cos [0,5 + (i+j) \pi/6]$$

Программа, буквально соответствующая этой формуле, содержит 37 команд. Расчет выполняется примерно за 37 минут. 00.2 01.0 02.ПО 03.Сх 04.1 05.0 06.П 07.≠ 08.ИПО 09.Fx² 10.ИПО 11.2 12.× 13./- 14.Fe^x 15.× 16.ИП 17.× 18.ИПО 19.ИП 20.+ 21.Fл 22.× 23.6 24.: 25.0 26., 27.5 28.+ 29.F cos 30.× 31.+ 32. FL1 33.08 34.FLO 35.04 36.C/П.

Тождественное преобразование $i^2 e^{-2i} = (i/e)^2$ подсказывает, как обойтись

пятью командами ИПО ↑ Fe^x: Fx² вместо восьми команд с адресами 08—15. Для ускорения счета организуем засылку констант 0,5 и π/6 в регистры P3 и P4 вне цикла, а внутри цикла по мере надобности будем их извлекать. При образовании этих констант для экономии командной памяти используем тождества $0,5 = 2^{-1}$ и $\pi/6 = \arcsin 0,5$.

Заметим, что вычислять целком произведение под знаком двойной суммы 200 раз не обязательно. Можно вынести за скобки j, во внутреннем цикле вычислять сумму по i, а во внешнем — по j. Можно поступить и наоборот: за скобки вынести (i/e)², во внутреннем цикле суммировать по j, а во внешнем — по i. Нетрудно показать, что при достаточном числе слагаемых полное время счета меньше там, где быстрее считается каждое слагаемое внутреннего цикла. Короче: «во внутренний цикл ставь то, что считается быстрее». В нашем случае суммирование во внутреннем цикле надо осуществлять по переменной j. Программа потребует также 37 команд, но время счета — около 19 минут, то есть почти вдвое меньше.

00.2 01.F 1/x 02.ПЗ 03.F arcsin 04.П4 05.2 06.0 07.П 08.Сх 09.1 10.0 11.ПО 12.≠ 13.0 14.ИПО 15.ИП 16.+ 17.ИП4 18.× 19.ИПЗ 20.+ 21.F cos 22.ИПО 23.× 24.+ 25.FLO 26.14 27.ИП 28.↑ 29.Fe^x 30.: 31.Fx² 32.× 33.+ 34.FL1 35.09 36.C/П.

Перечислим некоторые тождественные преобразования, позволяющие приспособить исходный алгоритм к совокупности операций микрокалькулятора «Электроника БЗ-34» с целью ускорения вычислений и экономии программной памяти.

1. $e^{2x} = (e^x)^2$. Пусть аргумент x находится в регистре M. Левая часть тождества требует четыре команды: ИПМ 2 × Fe^x, правая — три: ИПМ Fe^x Fx². Вычисления ускоряются на 0,4—0,5 сек. Далее приводятся только тождества; эффект от их использования предлагается оценить читателю.

$$e^{\frac{x}{2}} = \sqrt{e^x} \quad 2 \ln x = \ln x^2 \quad 0,5 \ln x = \ln \sqrt{x}$$

$$\frac{e^{\frac{x}{2}}}{x} = \frac{1}{\sqrt{x^2 e^{x^2}}} \quad (x > 0) \quad \frac{2x-a}{2x+a} = \frac{x-\frac{a}{2}}{x+\frac{a}{2}}$$

$$\pi/4 = \arctg 1 \quad \pi/2 = \arccos 0 \quad \pi/2 = \arcsin 1$$

Надо знать чисто конструктивные особенности микрокалькулятора «Электроника БЗ-34», которые могут оказаться полезными при программировании. Вот некоторые из них.

1. Если стек возврата пуст, то есть выполнены все переходы с возвратом ПП N В/О (N — адрес перехода), то в режиме автоматического счета команда В/О эквивалентна составной команде БП 01.

2. В режиме автоматического счета команда ВП, если ей предшествуют команды ИПМ или КИПМ, а также пара команд

† ВП, если ей предшествуют другие команды, переводит нуль в единицу, но не изменяет других чисел.

3. Если число $0.1 \leq x < 1$ находится в регистре М, команды КРМ и КИРМ при $M = 0, 1, 2, 3$ уменьшают его, а при $M = 4, 5, 6$ — увеличивают на $1 \cdot 10^{-8}$. Если $x < 0.1$, эти команды изменяют его на другую величину. Читатель может проследить это самостоятельно.

4. Содержимое регистра М при неоднократном выполнении команды FLM уменьшается до единицы, но не далее. В то же время при выполнении команд КРМ или КИРМ ($M = 0, 1, 2, 3$) содержимое регистра М, уменьшаясь, может стать равным нулю.

5. При выполнении команд КРМ или КИРМ ($M = 0, 1, 2, 3$) числа засылаются (извлекаются) в регистры Д, С, В, А..., 4, 3, 2, 1, 0, 1, 0, Д, С, В, А, затем выделенная жирным шрифтом последовательность повторяется. Если же $M = 4, 5, 6$, числа засылаются (извлекаются) в регистры 0, 1, 2, ..., 9, А, В, С, Д, 0, 1, 0, 1, 2, 3, затем выделенная жирным шрифтом последовательность повторяется.

6. Расчет по ряду программ завершают после того, как некоторая переменная x уменьшится по абсолютной величине до заданного предела ϵ . Пусть ϵ находится в регистре М. Если $1 \cdot 10^{-99} \leq \epsilon < 1 \cdot 10^{-50}$, для проверки на окончание можно использовать фрагмент программы А1. Fx < 0 А2. А4 А3. / - / А4. ИРМ А5. — А6. Fx < 0 А7. А9 А8. С/П.

Если $\epsilon > 1 \cdot 10^{-50}$, используют фрагмент Fx² ИРМ — Fx < 0 N С/П.

В регистре М при этом хранят величину ϵ^2 , N — адрес перехода.

Заметим, что область машинного нуля на «Электронике БЗ-34» при выполнении различных операций не одинакова. Например, пара операций arccos (cos x) дает в результате нуль уже при значении $x < 2 \cdot 10^{-4}$, тогда как пара операций ln (e^x) дает нуль только при $x < 4 \cdot 10^{-8}$. Пользуясь этим обстоятельством, фрагмент проверки на окончание счета при некоторых частных значениях ϵ можно сократить. Не понадобится и специальный регистр для хранения величины ϵ .

при	{	$\epsilon = 2 \cdot 10^{-4} : F \cos F \arccos$	}	Fxc=0 N C/P
		$\epsilon = 4 \cdot 10^{-8} : F e^x F \ln$		
		$\epsilon = 1 \cdot 10^{-8} : F 10^x F \lg$		
		$\epsilon = 1 \cdot 10^{-25} : F x^2 F x^2$		
		$\epsilon = 1 \cdot 10^{-50} : F x^2$		

В статье невозможно перечислить приемы, используемые на практике. Для совершенствования культуры программирования полезно с карандашом в руках разбирать опубликованные программы.

Мы смело можем считать, что овладели культурой программирования, если каждый этап составления и оформления программы мы умеем согласовать с ее целевым назначением и в работе используем арсенал известных приемов программирования.

Очень хорошо, если для решения задачи хватает командной памяти. А если нет? В этом случае имеются три основных пути. Самый простой, но далеко не лучший — отказ от некоторых «достижений культуры». Очищать счетчики, засылают константы и вводить исходные данные можно вручную прямо в регистры. Выводить результаты можно из регистров командами ИРМ. Остановив расчет по достижении переменной величиной нуля можно аварийным остановом при помощи команды F I/x. Эти меры позволяют высвободить не так уж много, обычно до десяти команд. Но работать с такой программой более утомительно, а введение дополнительных ручных операций увеличивает вероятность ошибок.

Второй путь — выполнять одну или несколько неразветвленных частей программы в режиме ручного счета. Здесь экономия памяти может быть значительной, но этот способ хорош только при единичных расчетах.

Третий, самый плодотворный, но и трудный путь — замена алгоритма. Характерен призыв автора книги по прикладным программам В. Епанечникова: не ищите экономии в одну команду, сэкономьте сразу пятьдесят! Первый вариант его программы для решения системы из четырех линейных уравнений требовал 190 команд. Маленькими хитростями тут заводило не обойтись. А изменив алгоритм, ему удалось сократить программу до 91 команды. Здесь уже можно говорить об искусстве программирования. Под ним мы будем понимать разработку новых способов решения вычислительных задач на микрокалькуляторе неизвестными ранее методами.

Искусство эффективно там, где оно опирается на культуру программирования. Надо знать особенности машины, знать приемы программирования, разработанные другими авторами. Точность вычислений и диапазон допустимых значений параметров должны быть не больше, чем требуется в данной задаче. Тогда появляются резервы, позволяющие создавать простые приближенные формулы, такие, как формула для обратного интеграла вероятности, погрешность которой во всей области доверительных вероятностей $0,8 \leq 0 \leq 0,999$ не превышает 4 процентов.

$$\Psi(a) \approx [-\ln(1-a)]^{0.6}$$

В одной из книг, посвященных программируемым калькуляторам, исходя из заданного объема числовой памяти «Электронике БЗ-34», автор утверждает, что интерполировать по формуле Лагранжа на этом микрокалькуляторе можно максимум по пяти узлам. Однако Я. Трохименко и Ф. Любич, применив приближенную формулу и изменив способ ввода, разработали программу интерполяции по 10 узлам и при этом уложились в 42 команды вместо 97 у категоричного автора.

В который раз убеждаешься: там, где начинается искусство, формально верным, но незыблемым методом приходится отступать.



● Новая Зеландия испытывает острый дефицит в жидком топливе, и чтобы покрыть его хотя бы частично, здесь планируют перерабатывать в дизельное топливо бараний жир. В стране сейчас 70 миллионов голов овец, этого достаточно, чтобы удовлетворить на 10 процентов потребности в дизельном топливе. Туша овцы при разделке дает около двух килограммов избыточного жира, из которого получают почти три литра горючего.

● В городе Кремнице (ЧССР) в ноябре прошлого года был открыт музей санок, лыж и предметов экипировки лыжников. Здесь собраны экспонаты с конца прошлого столетия до наших дней.

● Самый узкий разводной мост в мире находится на одном из Бермудских островов. Его пролет раздвигается всего на 20,3 сантиметра, чтобы пропускать парусные лодки (см. фото). Операция требует абсолютного штиля и участия добровольцев, иначе легко сломать вершину мачты.

● Общеизвестно, что битая или поврежденная стеклянная посуда — легко перерабатываемое, энергетически выгодное сырье для стекольной промышленности. Во многих городах Чехословакии для сбора битого стекла в жилых районах стали устанавливать специальные контейнеры (см. фото). Нередко к сбору стекла привлекают школьников.



● Ханнелора Хенце работает конструктором на Эрфуртском домостроительном комбинате (ГДР), а в свободное время она увлекается собиранием кукол и кукольных домиков. В ее коллекции 600 игрушечных фигурок и множество кукольных интерьеров, созданных за последние три столетия. Каждая кукла в коллекции снабжена таблич-

кой, на которой указаны год и место выпуска, вид реставрационных работ (реставрацией занимается сама Ханнелора).

Коллекция не раз выставлялась в разных городах ГДР, а недавно ее хозяйка помогла студии ДЕФА изготовить кукольный домик с обстановкой для фильма, действие в котором происходит в XVIII веке.





● На западном побережье Австралии, примерно в 250 километрах к северу от города Перт, находится удивительная пустыня. Из песка там и сям выступают известняковые башенки. Некоторые из них выше человеческого роста, другие имеют в высоту лишь десяток сантиметров. Полагают, что тысячи лет назад соли кальция попали в песок вместе с просачивавшейся сверху дождевой водой. В песке образовались колонки известняка, позже освобожденные от песка ветром.

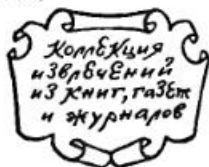
Возникнув по геологическим меркам недавно — лишь несколько тысяч лет назад, — эти образования и просуществовать недолго: песок, несомый ветром, постоянно подтачивает их.

● Шведский автогонщик Кеннет Эрикссон проехал в наклонном наборе легковом автомобиле, используя только два колеса, 20 километров, 6 метров и 19 сантиметров, что было зарегистрировано как высшее мировое достижение. Предыдущий рекорд в этой области принадлежал американцу, который в 1978 году преодолел таким же способом 9 километров и сто метров.

● При раскопках лагеря древнеримских легионов близ реки Липпе в ФРГ недавно были найдены горошинки черного перца. Из литературы было известно, что римляне ввозили перец из Индии, но до сих пор полагали, что эта пряность употреблялась

только богачами. То, что перец найден в лагере римских войск на далеком севере, среди враждебных германских племен, где было не до роскоши, доказывает, что экзотическая приправа не была особенно дорогой.

Археологи долго не могли понять, что представляют собой черные иссохшиеся комочки, найденные в мусорной куче лагеря. Разгадка была найдена за обедом, когда один из специалистов, призванных для консультации, увидел в супе такие же комочки.



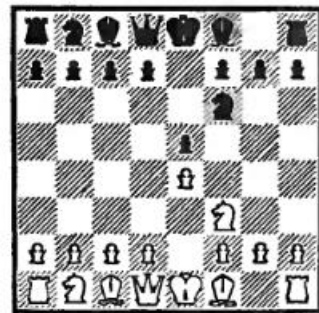
ДЕБЮТ ДЛЯ РОМАНТИКОВ

Мастер спорта С. ГРОДЗЕНСКИЙ.

Сегодня, чтобы быть в курсе дебютных новшеств, приходится переваривать массу информации, содержащейся в разбухших томах «Шахматного информатора», энциклопедии, периодических изданиях и всевозможных справочниках. Да и сами шахматы стали солиднее, рациональнее, строже. Дебютных вариантов и подвариантов множество, но все реже гроссмейстеры применяют острые начала, популярные в эпоху романтизма.

Впрочем, защита двух коней, королевский гамбит и другие полузабытые системы порой оказываются «старым, но грозным оружием» при борьбе на самом высоком уровне. Одному из таких вариантов, переживающему вторую молодость, и посвящена эта статья.

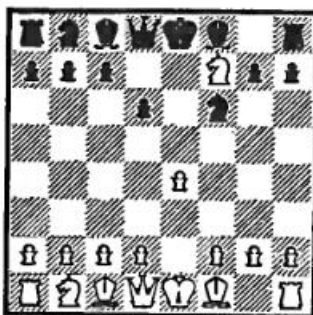
Широко известен дебют 1. e2—e4 e7—e5 2. Kg1—f3 Kg8—f6, называемый «русской партией». В наши дни его часто применяют М. Таль, В. Смыслов, Л. Портиш, Б. Ларсен, С. Макарычев, А. Юсупов и многие другие гроссмейстеры. А Карпов и Г. Каспаров успешно разыгрывают русскую партию любым цветом.



События чаще всего разворачиваются так: 3. Kf3 : e5 d7—d6 4. Ke5—f3 Kf6 : e4 5. d2—d4 d6—d5, и игра при-

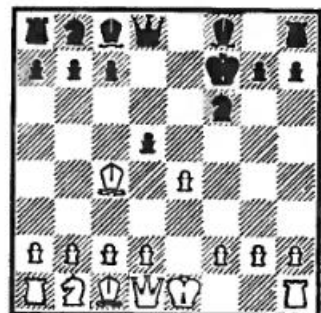
обретает спокойное течение.

Но есть среди вариантов русской партии один, резко выделяющийся своей остротой. Речь идет о гамбите Кохрена, названном так по имени шотландского мастера, предложившего этот вариант в 40-е годы прошлого века. Д. Кохрен в бытность свою в Индии уверенно побеждал местных шахматистов, когда после 1. e4 e5 2. Kf3 Kf6 3. K : e5 d6 неожиданно жертвовал коня 4. Ke5 : f7.



Принять жертву черные вынуждены 4... Kpe8 : f7, и белые устремляются в атаку на лишившегося рокировки черного короля.

Почти во всех партиях, иггранных гамбитом Кохрена, верх одерживали белые, и продолжалось это до тех пор, пока в ответ на 5. Cf1—c4+ не нашли убедительно-го возражения: 5... d6—d5!

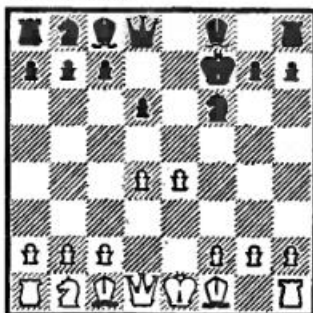


Если теперь 6. e4 : d5 (не сулит белым выгод и 6. Cb3

Ce6 7. Kc3 de 8. C : e6+ Kp : e6 9. K : e4 K : e4 10. Фg4+ Kp17 11. Ф : e4 Фе8 с перевесом у черных), то 6... Cf8—d6 7. 0—0 Jh8—f8 8. d2—d4 Kpf7—g8 и черные благополучно защищаются, получая лучшие шансы.

Когда четкая защита была найдена, на этот гамбит перестали обращать внимание и теоретики и практики. Он, казалось, окончательно попал в разряд «некорректных» начал. Всего одно примечание в несколько строк посвятила ему пятитомная «Энциклопедия шахматных дебютов».

Но вот сравнительно недавно гроссмейстер Д. Бронштeйн в своей книге «200 открытых партий» (1970 г.) отметил, что белые вовсе не обязаны играть 5. Cf1—c4+, а могут продолжать более гибко — 5. d2—d4! Это дает им больше атакующих возможностей.



У белых за фигуру две пешки, сильный центр, к тому же черному королю нелегко найти надежное убежище, и защищаться им не просто.

Взятие центральной пешки 5... Kf6 : e4 дает преимущество белым после 6. Фd1—h5+ Kpf7—e7 7. Фh5—e2.

Может быть, попробовать 5... d6—d5? Но тогда после 6. e4—e5 Kf6—e4 (пассивное 6... Ke8 лишь облегчает белым атаку) 7. Cf1—d3! Далее можно начать наступление пешками королевского фланга. Впрочем, нужно быть все время начеку. Скажем, заманчивое 7. Фf3+ Kpg8 8. Ф : e4? не проходит, потому что черные продолжают не 8... e?? 9. Cc4+, а 8... Cb4+ и белые вынуждены сдать.

Естественным выглядит и ход 5... Cf8—e7. Однако и в этом случае белые имеют

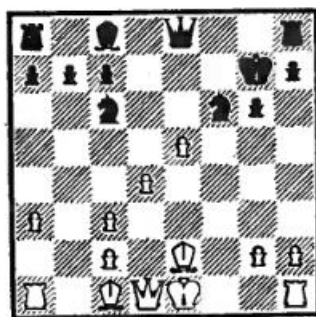
больше шансов на успех. Например, 6. Кb1—с3 Лh8—e8. Слабее 6... Лf8, блокируя поле f8, необходимое во многих вариантах для отступления короля. 7. Сf1—с4+! Крf7—f8. Вероятно, самое надежное. В партии В. Федоров — А. Сальников (1977 г.) черные продолжили 7... d5, но после 8. К: d5 Се6 9. К: f6 С: f6 10. С: e6+ Л: e6 11. e5 уравнения не достигли. 8. 0—0 Сс8—g4 9. f2—f3 Сg4—h5 10. g2—g4.

Выходит, гамбит Кохрена вполне приемлем — жертва коня позволяет получить перевес. Но тогда напрашивается вопрос: а корректна ли вообще русская партия?

Да, корректна. В ответ на 5.d2—d4 следует отвечать 5... g7—g6!, что в дальнейшем предоставляет черным широкий выбор защит. Лучшее продолжение за белых 6. Кb1—с3! Именно так играет один из главных приверженцев рассматриваемой системы, рижский мастер А. Витолиньш.

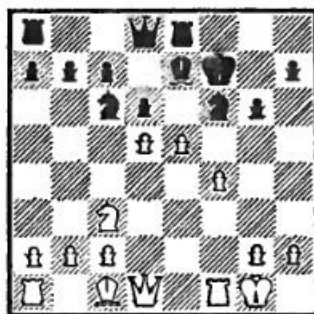
В поединке с А. Квейнсом (черные) последовало 6... Крf7—g7 7. f2—f4 Фd8—e8 8. e4—e5 d6: e5 9. f4: e5 Сf8—b4 10. a2—a3. Заслуживает внимания 10. Cd3, как было сыграно в одной из партий организованного автором тематического турнира по переписке (по условию каждая встреча начиналась ходами 1. e4 e5 2. Кf3 Кf6 3. К: e5 d6 4. К: f7 Кр: f7 5. d4). Но и в этом случае после 10... Кd5 11. Фd2 Лf8 12. Фh6+ Кpg8 13. Cd2 К: c3 14. bc Ca5 15. h4 Кс6 16. h5 черные, возвратив лишний материал, получают лучшие перспективы: 16... К: e5 17. de Ф: e5+ 18. Ce2 Cf5 19. Крd1 Лад8.

10... Сb4: c3 11. b2: c3 Кb8—с6 12. Cf1—e2.



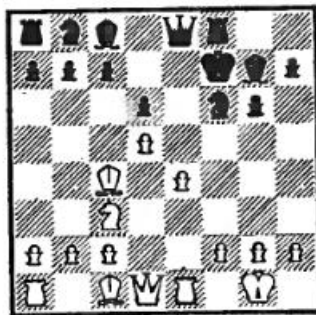
12... Кс6: e5. Ответная жертва уравнивает игру. 13. d4: e5 Фе8: e5 14. 0—0 Сс8—f5 и у черных не хуже. Правда, в дальнейшей тактической борьбе А. Витолиньшу удалось переиграть своего противника.

Международный мастер Ю. Аникаев в партии с А. Витолиньшем (чемпионат СССР, первая лига, 1979 г.) предпочел 6... Cf8—e7 7. Сс1—с4+ Сс8—e6 8. Сс4: e6+ Крf7: e6 9. f2—f4 Кре6—f7 10. e4—e5 Лh8—e8 11. 0—0 Кb8—с6 12. d4—d5.

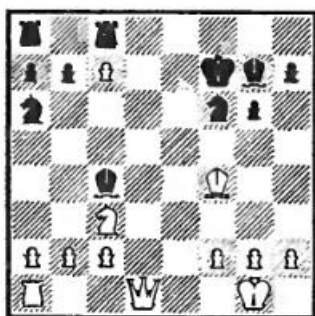


12.. d6: e5. И вновь контржертва позволяет черным нейтрализовать опасную инициативу белых 13. d5: c6 Фd8: d1 14. Кс3: d1 b7: c6.

В турнире на Кубок Риги (1982 г.) Аникаев против Витолиньша начал немедленную атаку центра 6... Фd8—e8 7. Cf1—c4+ Сс8—e6 8. d4—d5 Се6—с8 9. 0—0 Cf8—g7 10. Лf1—e1 Лh8—f8.

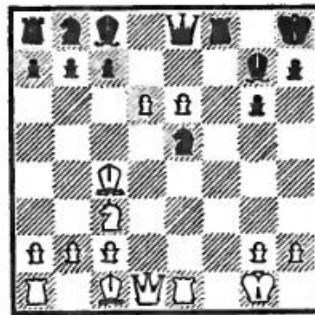


В этой критической позиции было сыграно 11. e4—e5. Последовало 11... d6: e5 12. d5—d6+ Сс8—e6 13. Ле1: e5 Се6: c4 14. Ле5: e8 Лf8: e8 15. d6: c7 Кb8—a6 16. Сс1—f4 Ле8—с8.



Создалось необычное соотношение сил. Последующие осложнения оказались к выгоде белых, которые и выиграли партию.

Между тем в позиции, показанной на предыдущей диаграмме, можно попытаться усилить эффект намеченного прорыва e4—e5 путем 11. f2—f4. Так и было в партии А. Попов — С. Гродзенский (1983 г.): 11... Крf7—g8 12. e4—e5 d6: e5 13. f4: e5 Кf6—g4 14. d5—d6+ Кpg8—h8 15. e5—e6 Kg4—e5.



16. d6—d7 Кb8: d7 17. e6: d7 Фе8: d7 18. Фd1: d7 Сс8: d7 и шансы сторон полностью уравнились.

Итак, корректен ли гамбит Кохрена в редакции Бронштейна — Витолиньша? Нужно признать, что черные стоят перед необходимостью искать точную защиту. И если они сумеют вовремя осуществить встречную жертву фигуры за две пешки, то получат по дебюту не худшую позицию.

Не будем торопиться с окончательной оценкой гамбита Кохрена. Вторая молодость этого варианта только начинается.

В заключение повторим совет гроссмейстера Д. Бронштейна: «Непреренно испытывайте жертву коня на поле f7!».

ОБЫКНОВЕННАЯ ПРОСТУДА

Простуда бытует среди нас с доисторических времен, возможно, с тех пор, как человек стал общественным животным. Каждый из нас по собственному опыту хорошо знает, что такое простуда, но только недавно наука начала понимать, что происходит, когда болит горло, из носа течет и голова становится тяжелой.

В прежние времена этот комплекс симптомов называли катаром, а выделение из носа слизи считали отделением побочных продуктов из мозга. Предлагавшееся лечение и профилактика были весьма далеки от сути проблемы. Гиппократ считал, что быстрым и эффективным лечением от простуды является кровопускание. Плиний Старший — известный натуралист, задыхнувшийся в вулканических газах, когда наблюдал извержение Везувия, в 79 г. н. э., предписывал следующее лечение: «целовать волосатую морду мыши». Советы, даваемые сейчас, часто не более научны: носить на шею головки чеснока, есть много лука, использовать для лечения электрошок, пить горячий лимонад, вдыхать немного слезоточивого газа.

Сегодня нам хорошо известно, что простуда, или, как говорят врачи, острое респираторное заболевание, — это вирусная инфекция верхних дыхательных путей. Особые вирусы, попадая в нос и глотку, убивают клетки слизистой оболочки в верхней части дыхательного тракта. Мы не чувствуем этого. Внедрение вирусов само по себе проходит безболезненно и незаметно, а симптомы, которые мы начинаем ощущать, — это проявление действия защитных сил организма. Лекарства от простуды, которые мы покупаем в аптеке, облегчают симптомы, но никак не действуют на вирусную инфекцию как таковую. Они могут даже стать пособниками болезни, так как будут мешать проявлению защитных сил организма.

Слизистые оболочки носоглотки продуцируют своего рода слизистое покрытие, на котором оседает пыль, бактерии и вирусы. Миллионы тончайших, как волоски, ресничек клонятся в унисон, создавая нечто вроде волны, продвигая выделяемую слизь в пищевод, подобно липкой конвейерной ленте, идущей из носовой полости. При попадании слизи с осевшей пылью в желудочно-кишечный тракт она переваривается.

Когда мы ощущаем симптомы простуды, это означает, что вирус проник через защитную слизь и атакует живые клетки под ней. Он внедряет свой генетический материал в эти клетки, прекращает их нормальное функционирование и обращает

все их ресурсы на создание бесчисленного множества копий вируса. Выпустив тысячи новых вирусов, клетка гибнет. Новорожденные вирусы атакуют соседние клетки, и процесс разрастается с большой быстротой.

Примерно на третий день атаки жертва начинает чихать, кашлять, и слизь обильно течет из носа, что дает вирусам шанс попасть к людям, находящимся по соседству с больным. С точки зрения вируса он достигает поразительного успеха.

Человек, однако, подвергаясь атаке вирусов уже давно, обладает мощными защитными реакциями. Инфицированные клетки выделяют особое белковое вещество — интерферон. Он еще не вполне ясным образом воздействует на соседние здоровые клетки, которые сопротивляются дальнейшему внедрению вируса и тоже выделяют вещества антивирусной природы.

Если инфекция продолжает распространяться, в организме возникает неспецифическая реакция — воспаление.

Все болезненные симптомы, характерные для простуды, проистекают из этого. Капилляры в носоглотке расширяются, через них протекает больше крови, окружающие ткани краснеют и согреваются. Плазма крови вместе с защитными веществами просачивается через стенки кровеносных сосудов. Выделение этой дополнительной жидкости приводит к закрытию или сужению носовых ходов. Нервные окончания в носовых ходах ощущают их переполнение и вызывают рефлекторный взрывной ответ — чиханье. Другие нервные окончания в трахее, ощущая большое количество слизи, которое реснички трахеи не в состоянии перебросить в пищевод, очищают легочные ходы при помощи кашля, предотвращая этим попадание инфекции глубже в легкие.

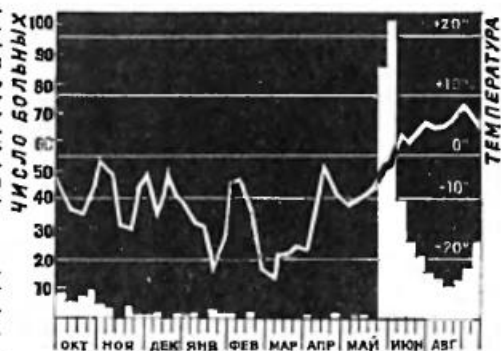
Иначе говоря, мы не замечаем, что подверглись атаке вируса, до тех пор, пока не ощутим тех неудобств, которые нам причиняют защитные силы организма. Страдающий простудой чувствует себя прекрасно, когда болезнь атакует его, а осознает, что «схватил простуду», как раз тогда, когда его организм начинает бороться с болезнью. Человек чувствует себя плохо именно потому, что его организм ведет себя хорошо.

О том, что простуда вызывается каким-то микроорганизмом, подозревали уже давно. Но только в 30—40-х годах нашего века медицинская статистика доказала, что эпидемии ОРЗ не связаны с погодой или климатом. В 1950 году впервые был выделен вирус простуды, он принадлежал к группе так называемых аденовирусов. Сейчас известно более двухсот видов вирусов, вызывающих простудные явления. В настоящее время плеяда вирусов простуды выглядит примерно так:

Риновирусы. Названы от греческого слова «ринос» — нос. Они вызывают около 30% всех случаев простуды. Наиболее активны весной, летом и осенью.

Коронавирусы. Название связано с тем, что под электронным микроскопом они не-

На графике совмещены данные о количестве заболеваний простудой (столбчатая в нижней части графика) и температуре воздуха (ломаная кривая) на Шпицбергене. Эти данные наглядно опровергают тезис о том, что простуда как-то связана с холодом: хотя в январе — апреле стояли морозы около 20 градусов Цельсия, простуженных было немного. Массовые заболевания начались в мае, когда температура стала подниматься, но на остров пришел первый нававан судов с «большой Земли» — и занес вирусы.



сколько похожи на солнечную корону. Их немного, во всяком случае, у человека вызывают простуду только 4 вида. Они являются причиной 15—20% заболеваний простуды, особенно зимой. Другие коронавирусы вызывают серьезные заболевания животных.

Аденовирусы (от греческого слова «железа» — они впервые были выделены из железа). Наиболее активны в конце зимы и ранней весной. У взрослых вызванная ими болезнь протекает довольно легко, а у детей — серьезно.

Коксаки-вирусы и **эхо-вирусы**. Коксаки — город в США, где впервые были выделены эти вирусы. «Эхо» в данном случае — сокращение английских слов «кишечные цитопатические сиротские вирусы человека». Первые вирусы этой группы, выделенные из человеческого кишечника, не вызвали никаких болезней и не имели явного родства ни с одной из известных тогда групп вирусов. Поэтому их назвали «сиротскими». Вызывают летние формы ОРЗ с подъемом температуры и сильным кашлем, особенно у детей. Другие вирусы из тех же групп являются причиной таких тяжелых болезней, как менингит, вирусный плеврит и перикардит.

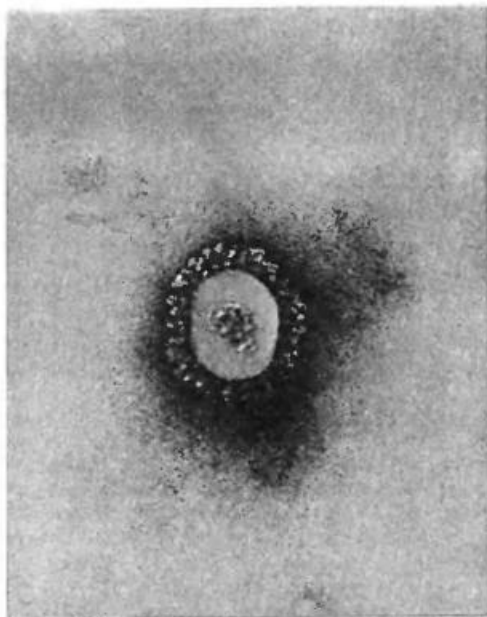
Существуют и другие группы вирусов, вызывающих простуду.

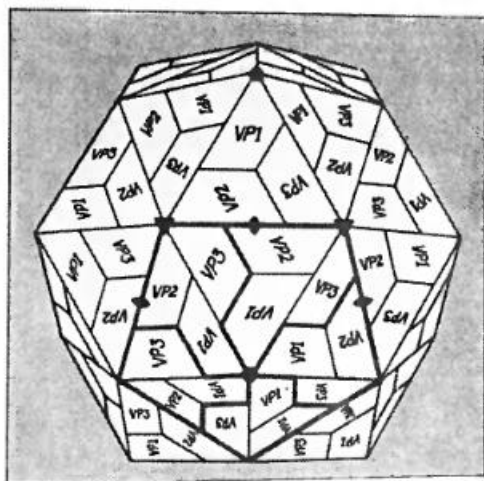
Недавно группе ученых из Университета Пердью (США) под руководством Майкла Россмана удалось получить первое детальное изображение строения одного из риновирусов. Хотя электронный микроскоп дает возможность увидеть вирусы, детали их строения слишком малы даже для него. Поэтому для расшифровки строения риновируса ученые применили рентгеноструктурный анализ. Вирус перевели в кристаллическую форму, а эти кристаллы «осветили» рентгеновскими лучами. Отражения лучей от кристалла, зафиксированные фотопленкой в виде пятен, позволяют рассчитывать расположение «деталей» вируса. Работа эта, конечно, очень сложна, было много трудностей. Например, рентгеновские лучи повреждают кристалл вируса. Поэтому для анализа использовали короткие вспышки рентгеновского излучения от синхротрона — за время импульса кристалл не успевает разрушиться, и фиксировались его отражения в неизменном виде. Сравнительно быстро справиться со сложнейшими расчетами позволил суперкомпьютер; без него расчеты заняли бы 10 лет, а с ним — всего месяц.

Как видно на рисунке, изученный риновирус представляет собой (как и все вирусы его семейства) икосаэдр, то есть пра-



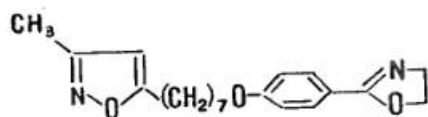
Так выглядят под электронным микроскопом риновирусы (вверху) и коронавирус (внизу).





Строение одного из риновирусов, расшифрованное недавно с помощью рентгено-структурного анализа.

Структурная формула препарата ВИН-51, 711 — перспективного антивирусного средства.



вильный многогранник с 20 гранями, поперечником около 30 нанометров (миллиардных долей метра). Внутри этой оболочки спрятана РНК с наследственным кодом вируса. Оболочка состоит из трех типов белков с молекулами разного размера и формы (на рисунке они обозначены VP 1, VP 2 и VP 3). На каждой стороне икосаэдра есть, кроме того, глубокое и узкое «ущелье», на дне которого спрятан механизм для прикрепления вируса к клетке. Антитела не могут проникнуть в эту щель, поэтому выработка иммунитета к вирусу простуды идет медленно, занимает несколько дней, и вирус за это время успевает утвердиться в организме и размножиться. Антитела в конце концов «донимают» вирус, укрепившись по сторонам щели, мешая прикреплению вируса к клетке или вообще разрывая икосаэдр по этим щелям. Малая доступность уязвимой точки, ахиллесовой пяты вируса, заставляет предполагать, что мы никогда не сможем создать вакцину против простуды, тем более что ее вирусов так много. Вместе с тем ученые считают, что выяснение структуры вируса поможет создать лекарства против него.

По оценкам ученых, еще 40% вирусов ОРЗ нам не известны. Такое их многообразие практически исключает создание вакцины против простуды. Лекарством от простуды мог бы быть интерферон, но у него слишком много побочных действий, поэтому его предпочитают применять только против более серьезных заболеваний. Противовирусных средств вообще немного, отдельные из них действенны и против некоторых вирусов простуды, например, известный ремантадин, лекарство от некоторых видов гриппа.

Грипп нередко трудно отличим от обычных ОРЗ. Так, в США медики считают, что правильно диагностируется лишь половина случаев гриппа, другая половина скрывается под названием ОРЗ или простуда. Легче поставить диагноз гриппа во время эпидемии. Так как грипп и ОРЗ близки по симптомам и по причинам, ученые надеются, что средство от простуды станет и средством против гриппа.

Недавно научная печать сообщила об открытии первого средства от риновирусов. Это — соединение, проходящее в экспериментах под условным названием ВИН-51, 711 (его структурная формула показана на рисунке). Оно препятствует вирусу сбросить белковую оболочку, когда тот вводит свою нуклеиновую кислоту в клетку. Внедрения вируса, таким образом, не происходит. ВИН-51,711 оказался активен против 34 из 40 риновирусов, на которых его испытали. Другой вариант этого медикамента со слегка измененным строением еще более активен против риновирусов. Для человека, насколько можно пока судить, новое средство безвредно.

Некоторое распространение для облегчения симптомов простуды получил аппарат «Ринотерм», подающий в носовые ходы водяной пар с температурой 41,5 градуса Цельсия. Он выпускается за рубежом.

Пока же действенного лекарства от простуды не существует. Несмотря на это, в середине 70-х годов в США продавалось 45 тысяч средств от простуды. В 1976 году американцы потратили на эти средства около 700 миллионов долларов, в 1984 году — уже миллиард. Под 45 тысячами названий скрывается десятка полтора веществ, смешанных в разных пропорциях. Это жаропонижающие и болеутоляющие средства типа аспирина, медикаменты, понижающие активность защитных средств организма и таким образом облегчающие симптомы простуды. На самом деле эти патентованные средства могут даже принести вред. А некоторые смеси подобраны так неудачно, что действие их компонентов взаимно нейтрализуется.

Знаменитый химик, лауреат Нобелевской премии Лайнус Полинг давно и настойчиво предлагает как средство профилактики ОРЗ витамин С, аскорбиновую кислоту. Этот витамин, в частности, необходим для синтеза коллагена — основной составной части «клея», который соединяет клетки в организме. При недостатке витамина С, как считает Л. Полинг, клетки слабее скреплены между собой, и вирусу легко в них проникнуть. Ученый советует принимать ежедневно большие дозы аскорбиновой кислоты. Но после многих лет испытаний этого метода в США, Канаде и других странах медики пришли к выводу, что большие дозы витамина С либо не дают никакого эффекта, либо действуют на простуду очень незначительно.

Так что же делать с простудой, пока не разработано надежное средство от нее? Лучший способ борьбы — помешать распространению вирусов, а для этого необходимо точно знать, как распространяется простуда. До недавних пор считали, что основной путь заражения — через кашель и чиханье, когда вирус попадает в воздух. Однако опыты и наблюдения, проведенные в Виргинском университете (США), показывают, что самый распространенный путь заражения простудой — через руки. Особенно эффективно рукопожатие с простуженным человеком, который то и дело прикасается к носу или рту. Опасно также прикосновение после больного к ручкам дверей, телефонным трубкам и даже кнопкам звонков — на этих предметах вирусы выживают до 72 часов. Если здоровый человек после этого потрогает нос или глаза, вирусы вскоре попадут в свою излюбленную среду. Поэтому простуженный человек должен часто мыть руки.

Нельзя упускать из виду и воздушно-капельный путь передачи. Для его прерывания эффективно марлевая повязка, смоченная раствором йода, который убивает вирусы. Эта повязка хорошо показала себя на американских исследовательских станциях в Антарктиде, где вновь прибывший с «большой Земли» персонал обычно заражал простудой тех, кто спокойно работал весь год в безвирусной атмосфере ледяного континента.

По материалам иностранной печати.

(Окончание. Начало см. на стр. 33).

Для них промышленность наладила серийный выпуск мотокультиваторов.

МОТОКУЛЬТИВАТОР МК-1

имеет двигатель мощностью 2,5 л. с. Это вполне современная садово-огородная машина, компактная и надежная, обеспечивающая быструю и высококачественную вспашку небольших участков. «Крот» взрыхлит почву в междурядьях, одновременно измельчая сорняки, окучит, нарежет борозды.

На мотокультиваторе установлен двухтактный карбюраторный двигатель с принудительным воздушным охлаждением. Часовой расход топлива при максимальной мощности не более 1,2 литра бензина А-76 в смеси с маслом в соотношении 1:20. Рабочий объем цилиндра — 60 см³. Производительность на пахоте до 200 м² в час. Глубина обработки почвы до 20 см. Ширина обработки — 326 см при двух фреззах, 580 см — при четырех и 830 см — с дополнительными фреззами. Масса мотокультиватора МК-1 50 кг, габариты 1300×800×800 мм. Со снятыми ручками он свободно умещается в багажнике легкового автомобиля. Цена мотокультиватора с набором фрез — 275 рублей.

Промышленность готовит к серийному выпуску ряд навесных и прицепных орудий, которые значительно расширят область применения «Крота». С навесной косилкой он сможет косить траву полосой 80 см. Прицепная тележка позволит перевозить грузы до 200 кг. Навесной водяной насос, окучник, ротор для прополки, диски для защиты растений помогут содержать участок в образцовом виде. А сменить в случае нужды одно навесное орудие на другое без труда сможет один человек.

С. ФЕДЧЕНКО.

ПОПРАВКА

В № 2, 1986 г. на стр. 91 в правой колонке предложение в 29—31-й строках сверху следует читать: «Так, например, 2 превращается в 10, 3 — в 11, 5 — в 101, 50 — в 110010, 28679 — в 111000000000111 и т. д.».

СИЛЬНОДЕЙСТВУ

Р о м а н

Артур ХЕЙЛИ.

ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТАЯ. 1977—1985

Величественно, с особым достоинством, присущим лишь этому виду транспорта, грузо-пассажирское судно «Санта Изабелла» входило в гавань Гонолулу, минуя Форт-Армстронг.

Среди пассажиров, столпившихся вокруг капитанского мостика на верхней палубе, были и супруги Джордан.

Вооружившись биноклем, Эндрю изучал причалы и портовые сооружения, поднимавшиеся навстречу кораблю. Он их рассматривал не из праздного любопытства.

Когда впереди показалась гила Алохатауэр, сверкавшая золотом гавайского солнца на фоне лазурного неба, судно плавно развернулось правым бортом к причалу. Вокруг сновали буксиры. В воздухе стоял гомон корабельных сирен. Среди команды «Санта Изабеллы» чувствовалось оживление: скоро предстояло швартоваться.

Оторвавшись от бинокля, Эндрю краем глаза взглянул на Селию. Загорелая, как и он, посвежевшая после почти полугода вольготной жизни на свежем воздухе, Селия буквально излучала здоровье. Но что еще важнее, наконец-то она совершенно успокоилась, отошла от всех проблем, разом свалившихся ей на голову. Путешествие, перемена обстановки и полное отсутствие забот пошли им обоим на пользу.

Эндрю вновь поднял бинокль.

— Ты, кажется, что-то высматриваешь, — заметила Селия.

— Если увижу, то и тебе покажу, — ответил Эндрю, не поворачивая головы.

— Ох, — вздохнула Селия, — просто не верится, что все уже почти позади.

Да, так оно и было. Их долгое путешествие через пятнадцать стран подходило к концу. После короткой остановки в Гонолулу им предстояло вылететь назад, домой, и вернуться к своей повседневной жизни, какие бы перемены она им ни уготовила. Коснуться эти перемены могли в первую очередь Селии.

Вот она и задумалась: что ее ожидает?

Покинув стены родного дома в начале марта, Селия намеренно заставила себя начисто выбросить из головы любые мысли о будущем. Но вот уже и август в разгаре, и нельзя не думать.

Продолжение. Начало см. №№ 1, 2, 3, 4, 1986 г.

Прикоснувшись к руке Эндрю, она сказала:

— Всю свою жизнь я буду помнить это время; места, где мы побывали, все, что удалось повидать...

Перед ее мысленным взором пестрой чередой разворачивались различные картины. Поистине волшебный лунный свет над Нилом... Испепеляющая жара в песках Долины фараонов... Прогулки по лабиринту улочек Альфамы, девятисотлетнего квартала в Лиссабоне, и цветы, цветы повсюду... Иерусалим — «холм, что ближе всех к раю, где, внимая ветру, человеку дано услышать глас божий...». Удивительное сочетание реальности и древнего мифа в Риме... Греческие острова, подобные бриллиантам, в Эгейском море; в воспоминаниях о них слились воедино ослепительный свет, белые деревни, террасами спускающиеся по склонам гор, оливковые рощи... Разбогатевший на нефти, процветающий Абу-Даби и радость встречи с Джэнет, младшей сестрой Селии, с ее мужем и всем их молодым семейством... Индия, страна резких контрастов, где красота соседствует с ужасающей нищетой... Наконец, Сингапур. Здесь Эндрю и Селия поднялись на борт «Санта Изабеллы», чтобы пересечь Южно-Китайское море, а затем и часть Тихого океана. И вот теперь Гавайи — последняя точка их путешествия.

Корабль тем временем степенно шел вперед, и столь же неторопливо текли мысли Селии...

Забыть прошлое оказалось труднее, чем заставить себя не думать о будущем. В последние дни Селия то и дело задавалась вопросом: не допустила ли она ошибку, столь решительно оставив службу в «Фелдинг-Рот»? Ее отставка явилась результатом инстинктивного порыва. Может быть, она поторопилась, приняла необдуманное решение? Тут Селия терялась и начинала задумываться: а не придется ли ей в скором будущем испытать горькое раскаяние, куда более острое, чем ее нынешние сомнения?

Ясно было одно: ее отъезд никоим образом не повлиял на дела компании, в том числе и на судьбу этого препарата — монтейна. В феврале, как и планировалось, монтейн вышел на коммерческую орбиту. Судя по всему, запуск прошел с большим успехом. Согласно сообщениям фармацевтических журналов, которые Селии удалось прочитать еще до отъезда, монтейн сразу же завоевал широкую популярность, в особенности среди женщин, которые во время

ЮЩЕЕ ЛЕКАРСТВО

беременности продолжали работать. Именно для них было так важно получить облегчение от утренних приступов тошноты. Вне всяких сомнений было и то, что новое лекарство оказалось прямо-таки золотой жилой для компании «Фелдинг-Рот».

Уже во Франции Селия узнала, что щедрые плоды пожинает и первооткрыватель монтейна — компания «Жиронд-Шими». Судя по всему, тревожные сообщения газеты «Франс-суар» из Нуазонвилля и из Испании на репутации монтейна не отразились. Да и в США нападки доктора Мод Стейвли не получили особого резонанса и не задержали поступления монтейна в продажу.

Тут Селия вспомнила, что все-таки находится на корабле, который в эти минуты шел совсем близко от доков и направлялся к причалу номер десять, где им предстояло сойти на берег и миновать таможенно.

— Вижу! — внезапно воскликнул стоявший рядом Эндрю.

— Видишь? Кого?

Он передал ей бинокль и стал показывать.

— Посмотри-ка вон на то большое окно — выше дока и чуть левее башенки с часами.

Озадаченная Селия выполнила его указания.

— Ну и что я должна там увидеть?

— Смотри, смотри!

Селия завела бинокль и начала медленно перемещать окуляры, всматриваясь в берег. Почти в тот же миг она закричала:

— Вот они! Глазам своим не верю!..

— Со зрением у тебя все в порядке, — сказал Эндрю. — Это не мираж.

— Лиза, Брюс! — вне себя от радости выкрикивала имена детей Селия. Потом, сжав бинокль в одной руке, она начала энергично махать другой. К ней присоединился Эндрю. Наконец, за стеклянной панелью, где их высмотрел Эндрю, смеющихся и радостных Лиза и Брюс заметили родителей и замахали в ответ.

— Я ничего не понимаю, — Селия явно не могла прийти в себя. — Ведь мы же детей не ждали? Как они сюда попали?

— Зато я их ждал, — спокойно ответил Эндрю. — Потребовалось всего лишь несколько телефонных звонков из Сингапура, когда тебя не было поблизости...

Но Селия была так потрясена, что едва слышала мужа.

— Ну, конечно же, я счастлива их видеть! Но ведь Лиза и Брюс хотели этим летом поработать, как же они смогли бросить работу?

— Это тоже не составило большого труда, когда я объяснил, почему их присутствие требуется именно здесь.

Эндрю сложил бинокль и спрятал его в футляр.

— И все-таки я ничего не понимаю, — ответила Селия. — Говоришь, они тебе здесь понадобились?

— Совершенно верно, — согласился Эндрю. — А иначе, как бы я смог выполнить свое обещание? То самое, которое дал так много лет тому назад.

— Обещание? Кому?

— Тебе.

Селия озадаченно уставилась на него.

— Это случилось вскоре после нашей свадьбы, — мягко напомнил ей Эндрю. — Мы разговаривали, и ты мне объяснила, почему хочешь провести медовый месяц на Багамских островах, а не на Гавайях. Тогда ты сказала, что на Гавайях тебе будет грустно. А потом рассказала о своем отце, о том, как он погиб в Пёрл-Харборе вместе с «Аризоной», кораблем, на котором служил.

— Постой-ка! — чуть слышно проговорила Селия. Да, теперь она это вспомнила... Вспомнила, после стольких лет.

В тот день их медового месяца на багамском пляже она рассказала Эндрю о своем отце, рассказала то немногое, что сохранилось в ее памяти, о старшине первой статьи Уиллисе де Грее... Когда он возвращался, дом словно оживал. С ним было так весело! Высоченный, и голос у него был словно раскаты грома. Все с ним смеялись, и еще — он любил детей. И был такой сильный...

А Эндрю — сама деликатность — с тех дней и поныне — спросил ее:

— Ты хоть раз бывала там, в Пёрл-Харборе?

Тогда она ему ответила:

— Я еще не готова к такой поездке, хотя и сама не могу объяснить — почему. Тебя это, возможно, удивит, но однажды я все-таки отправилась туда, где погиб мой отец. Но не одна. Мне хотелось бы взять с собой детей.

Именно тогда Эндрю дал свое обещание:

— Когда-нибудь, когда у нас будут дети и когда они смогут это понять, я устрою такую поездку.

И прошло с тех пор целых двадцать лет. Когда «Санта Изабелла» плавно пристала к причалу и были отданы концы, Эндрю тихо сказал Селии:

— Все уже устроено. Мы завтра же отправляемся к мемориалу «Аризона», на место, где покоится корабль, где служил и погиб твой отец. И как ты того хотела, дети будут с тобой.

У Селии задрожали губы. Она словно лишилась дара речи; только и смогла, что потянуться к Эндрю и схватить его за руки. Подняв лицо, она взглянула ему в глаза, и в этом взгляде была такая любовь, какую редко кому из мужчин удается прочитать в глазах женщины.

И когда наконец она смогла заговорить, то проговорила голосом, прерывавшимся от волнения:

— Какой же ты прекрасный, какой замечательный человек!

В десять часов утра заказанный Эндрю лимузин с шофером ожидал семью Джорданов у подъезда отеля. Было тепло, но не жарко — стоял конец августа. С юга дул легкий ветерок. Редкие, легкие облака плыли в ясном небе.

Еще раньше Лиза и Брюс позавтракали вместе с родителями в их уютном номере, выходящем окнами на лужайки для игры в гольф и на простирившийся к югу Тихий океан. Сегодня, как и накануне, они разговаривали, не умолкая. Все четверо с радостью обменивались впечатлениями, оживленно задавали друг другу вопросы, в общем, всячески старались наверстать упущенное за полгода разлуки.

Брюс — он намеревался стать историком — заявил, что ради сегодняшнего дня специально прочитал материалы о нападении японцев на Пёрл-Харбор в 1941 году.

— Если у нас возникнут вопросы, я думаю, что смогу на них ответить, — небрежно заметил он.

— Ты просто невыносим! — поддразнила его Лиза. — Но поскольку твои услуги бесплатны, я позволю себе снизить до них.

Селия, хотя и принимала участие в семейной болтовне за завтраком, испытывала не свойственное ей чувство отрешенности. Ей было бы трудно определить это ощущение: казалось, словно сегодня, в этот день, к ней вернулась или вот-вот вернется некая часть ее прошлого, чтобы воссоединиться с настоящим.

Селия проснулась с предчувствием, что что-то должно произойти. Она оделась как подобает в подобных случаях, тщательно подобрав туалет — белую плиссированную юбку и шитую на заказ блузку, темно-синюю с белым. На ногах у нее были белые босоножки, а в руках — сумочка из белой соломки. В результате, как ей того и хотелось, вид у нее был и не чересчур нарядный и не повседневный, одним словом, элегантный...

Оглядывая себя, прежде чем присоединиться к остальным членам семьи, Селия неожиданно задумалась о своем отце; поначалу она хотела прогнать эту мысль, но потом позволила ей оформиться: «Если бы он только дожид до этих дней и увидел меня — свою дочь и всю мою семью!»

Когда Джорданы спустились к автомобилю, шофер почтительно взял под козырек и распахнул заднюю дверцу.

— Доктор Джордан? — обратился он к Эндрю. — Насколько я понимаю, вам к «Аризоне»?

— Совершенно верно, — ответил Эндрю, заглянув при этом в какую-то бумажку. — Но ехать надо сразу к причалу КТФ, минуя туристский центр.

— Должно быть, вы важная персона. — У шофера от удивления брови поползли вверх.

— Нет, не я — жена, — улыбнулся Эндрю и посмотрел на Селию.

Уже в автомобиле, после того как он тронулся с места, Лиза спросила:

— А что это означает — КТФ?

— Командование Тихоокеанским флотом, — ответила ей Брюс. — Видно, пап, тут не обошлось без потайных пружин.

Селия удивленно посмотрела на Эндрю.

— Как ты умудрился все это устроить?

— Воспользовался твоим именем, — ответил Эндрю. — Кстати, дорогая, оно еще способно плавить лед, и у тебя есть масса поклонников.

Тут остальные стали требовать подробностей, и Эндрю признался:

— Если вы так уж хотите все знать, я созвонился с менеджером отделения «Фелдинг-Рот» на Гавайях.

— С Тано Акамура? — воскликнула Селия.

— Совершенно верно. И он просил передать, что тебя им очень недостает. Короче, выяснилось, что сестра жены Акамуры замужем за каким-то адмиралом. Дальнейшее проблем не составляло. Итак, нас доставят к «Аризоне» на адмиральском катере.

— Ну, папа! — воскликнул Брюс. — Вот это класс!

— Спасибо, — улыбнулся ему отец.

— Нет, тебе спасибо! — сказала Селия и спросила:

— Когда ты разговаривал с Тано, ты случайно не спросил, как у них идут дела?

— В «Фелдинг-Рот»? — тут Эндрю запнулся. — И конечно же, с монтейном?

— Да.

Он надеялся, что Селия не задаст этого вопроса, но все-таки ответил:

— Судя по всему, превосходно.

— Это не все, — продолжала настаивать Селия, — расскажи подробней.

— Акамура говорит, что монтейн пользуется колоссальным успехом и, как он выразился, «бешено раскупается», — с неохотой добавил Эндрю.

Селия молча кивнула. Собственно, именно этого все и ожидали, и эта новость лишь подтверждала более ранние сообщения, поступавшие сразу вслед за запуском монтейна в продажу. Да, не поступила ли она небудуманно и глупо, покинув компанию? Усилием воли Селия заставила себя выбросить все эти мысли из головы хотя бы на сегодня — ведь сегодня такой особенный день!

Машина мчалась по автострадам, затем через центральную часть Гонолулу с ее современными многоэтажными зданиями. Примерно минут через двадцать они свернули с дороги у стадиона и вскоре оказались в зоне ВМС США в заливе Айза. Маленький причал КТФ, которым пользовались военные и их семьи, примостился в живописном уголке побережья. Пятидесятифутовый морской катер — так называемый «адмиральский» — уже стоял у причала. Его дизели работали. Катером управляли два морячка в белой форме. Человек пять-шесть других пассажиров уже сидели под тентом, натянутым над верхней палубой.

Один из морячков — им оказалась молоденькая девушка, она стояла на носу — отдал концы, как только Джорданы поднялись на борт. Рулевой, управлявший катером с мостика, отвел его от причала, развернул и направил прямо в оживленный поток судов, сновавших по перл-харборской гавани.

Ветерок, ощущавшийся до этого и на суше, оказался на воде довольно крепким бризом, и волны, разбиваясь о нос катера, временами обдавали сидевших на палубе мелкими брызгами. Вода в гавани была тусклого серо-зеленого оттенка, почти совсем не прозрачная.

Пока они обигали против часовой стрелки Форт-Айленд, девушка-матрос давала пояснения. Эндрю, Лиза и Брюс внимательно ее слушали, а Селия полностью ушла в воспоминания; мысли ее были далеко отсюда, и слова долетали обрывками.

— Воскресное утро 7 декабря 1941 года... Японские пикирующие бомбардировщики, торпедоносцы, истребители и подводные лодки-малютки атаковали без предупреждения... Первая волна в 7 часов 55 минут... В восемь ноль пять взрывы захлопотали над «Бэтташип-роу» — причалом боевых кораблей... В восемь часов десять минут «Аризона» поражена прямым попаданием в пороховой погребе в носовом отсеке... К восьми часам двенадцати минутам перевернулась «Юта»... На дно пошли «Калифорния» и «Вест Вирджиния»... «Оклахома» опрокинулась вверх килем... Потери: две тысячи четыреста три человека убиты, ранены — тысяча сто семьдесят восемь... «Все это было так давно, — подумала Селия, — тридцать шесть лет назад; ведь это больше, чем полжизни. А каким в эти минуты все кажется близким!»

Морской катер, слегка зарываясь носом в волну у входа в бухту, изменил курс, обогнув южную оконечность Форт-Айленда. Внезапно прямо перед ними показался мемориал «Аризоны», белевший в ярких лучах солнца.

«Вот где это произошло, и, наконец, я здесь...» Глядя вперед, по ходу катера, Селия поразилась. Она представляла себе этот памятник каким угодно, но только не таким. В самом деле мемориал напоминал длиннющий белый товарный вагон, расколотый посередине.

Тут до нее долетели слова комментария: «По замыслу архитектора сама форма, линии которой прерываются в середине, но энергично и упорно простираются по сторонам, символизирует начальное поражение и неизбежную окончательную победу»...

Интересно, когда эта мысль осенила архитектора: до или после воплощения его замысла? Впрочем, какое это имеет значение. Сам корабль — вот что действительно важно и что удивительно, — его очертания начинают проглядывать сквозь серо-зеленую волну. От поверхности его корпус отделил всего несколько футов.

«...и мемориал простирается во всю длину затонувшего боевого корабля».

«Корабль моего отца. Его дом, когда он

был вдалеке от родных берегов, и место, где он погиб... А мне было тогда всего десять лет, и находилась я за пять тысяч миль отсюда, в Филадельфии».

Эндрю крепко сжал руку Селии. Он так и продолжал держать ее. Никто не проронил ни слова. Казалось, все пассажиры катера притихли и как-то внутренне подобрались, словно их объединило общее чувство.

Рулевой аккуратно притер борт катера к понтону причала у входа в мемориал. Девушка-матрос закрепила швартовы, и семья Джорданов вместе с остальными пассажирами спустилась на причал. Когда они входили в мемориал, наступил под ногами не качался: он покоился на опорах, вкопанных в дно бухты; ни одна из них не касалась корабля.

Подойдя к центру зала, Селия, Эндрю и Лиза остановились у проема в бетонном полу, сквозь который виднелась верхняя палуба «Аризоны». Поражала ее близость, все просматривалось с предельной ясностью.

«Где-то под нами покоятся останки моего отца, если вообще что-то осталось. Я не могу избавиться от мысли о том, как он погиб. Была ли смерть быстрой и милосердной или это произошло иначе, жестоко и страшно? О, как хочется верить, что все случилось быстро!»

К ним подошел Брюс. Он куда-то ненадолго отходил.

— Я нашел имя деда, — прошептал он. — Я вам его покажу.

Последовал за ним, родители и сестра оказались среди группы притихших людей перед мраморной стеной, сплошь исписанной именами и воинскими званиями.

Всего за несколько страшных минут японского нападения на одной лишь «Аризоне» погибли тысяча сто семьдесят семь человек. Позднее выяснилось, что корабль поднять невозможно, и он стал вечной могилкой для более чем тысячи мертвецов.

Надпись на стене гласила:

В ПАМЯТЬ ДООБЛЕДНЫХ МОРЯКОВ, ПОКОЯЩИХСЯ ЗДЕСЬ

— Вот, мама, — показал на стену Брюс. У. Ф. ДЕ ГРЕЙ СТ. ПЕР. СТ.

Они стояли в скорбном молчании, каждый думал о своем, первой отошла Селия. За ней последовали и остальные, снова туда, где сквозь широкий проем виднелся затопленный корпус корабля, с которого давным-давно были сняты все надстройки. Селия замерла, заворожная его близостью. В это время откуда-то из глубины на поверхность вырвался маслянистый пузырь. Вырвался и разлился переливчатой пленкой на поверхности воды. Спустился несколько минут — другой.

— Это пузыри из остатков горючего в топливных баках, — пояснил Брюс. — Они вырываются отсюда с тех пор, как корабль затонул. Никто точно не знает, сколько там мазута, но еще лет на двадцать, наверное, хватит.

Селия дотронулась до плеча сына.

«Это мой сын, твой внук. Он мне рассказывает о твоём корабле».

— Вот бы познакомиться с дедом, — сказала Лиза.

Селия попробовала было что-то ответить, но вдруг словно все тормоза ее чувств разом вспыхнули и сгорели. Словно такое обычное, трогательное в своей простоте замечание Лизы легло последней каплей в переполненную чашу. Горе и скорбь нахлынули на Селию; она скорбела по отцу, которого знала мало, но которого так любила и память о котором ожила в ней после этих горьких минут в Пёрл-Харборе. Она вспомнила и свою мать, которая умерла десять лет назад, и вместе с этой болью на нее нахлынула горечь из-за собственной недавней неудачи, из-за ее величайшей ошибки, теперь такой явной, за что пришлось полатиться бесславным концом карьеры. С мыслью об этом последние полгода или даже больше ей удавалось мужественно справляться. Но теперь она настойчиво напомнила о себе. Это было, как старые долги, которые все равно когда-нибудь приходится платить. И Селия не выдержала. Забыв обо всем на свете, она разрыдалась.

Тут Эндрю рванулся было к ней, но его опередили Лиза и Брюс. Оба они обняли мать, стали ее утешать и, не стыдясь слез, плакали вместе с ней.

Эндрю нежно обнял всех троих.

Было всего шесть утра, когда резко зазвенел телефон рядом с кроватью в номере Джорданов. Замолчал, затем зазвенел вновь.

Селия крепко спала. С трудом проснувшись, Эндрю вздрогнул от настойчивого звонка и, сев на кровати, снял трубку.

— Который час? — сквозь сон спросила Селия.

— Чертовски рано! — ответил Эндрю прямо в трубку и спросил:

— Слушаю, кто это?

— Вызывают миссис Селию Джордан. Лично! — ответил ему голос телефонистки.

— Кто ее просит?

Тут в трубке раздался почтительный женский голос:

— Мистер Сэт Фейнголд из компании «Фелдинг-Рот» в Нью-Джерси.

— Мистеру Фейнголду известно, который сейчас здесь час?

— Да, сэр. Ему это известно.

Селия уселась на кровати. Теперь и она проснулась.

— Это Сэт? — спросила она, и когда Эндрю утвердительно кивнул, сказала: — Я отвечу.

Он передал ей трубку. После короткого разговора между телефонистками Селия услышала голос пожилого контролера.

— Это вы, Селия?

— Да, я.

— Мне только что сказали, что мы вас разбудили, так что примите мои извинения. Но здесь уже полдень. Мы просто не могли больше сидеть и ждать.

— Кто это «мы»? — удивленно спросила Селия. — И чего, собственно, вы ждали?

— Селия, то, что я должен вам сказать, исключительно важно. Пожалуйста, выслушайте меня внимательно.

Чувствовалось, что Фейнголд взволнован.

— Говорите, — ответила Селия.

— Я звоню от имени и по поручению Совета директоров. Прежде всего мне поручено сообщить вам, что, когда вы подавали в отставку — в силу известных всем нам причин, — вы были правы, а все остальные... — Тут голос у Фейнголда сорвался, но он все-таки договорил: — А мы все не правы.

MEDICAL DISCOVERY

KENNEDY'S

AN ANGEL OF MERCY IN EVERY HOUSEHOLD

CURES SCROFULA, ERYSIPELAS, SCALD HEAD, SALT RHEUM, LEPROA, SCURVY, ULCERS, WOUNDS, CANCER & EVERY DISEASE OF THE SKIN OF WHATEVER NATURE OR ORIGIN

Pratts' HEALING OINTMENT

FOR MAN & BEAST

WE BOTH USE IT!

CURES HARNESS AND SADDLE GALLS. OPEN WOUNDS, CUTS, SORES, SCRATCHES, BURNS. EVERY BOX GUARANTEED. GET IT HERE TO DAY!

Селия так изумилась, что подумала, уж не спит ли она наяву, или, может быть, у нее слуховые галлюцинации?

— Сэт, я ничего не понимаю. Неужели это вы о монтейне?

— К сожалению, именно о нем.

— Но, судя по тому, что я о нем читала и слышала, монтейн пользуется исключительным успехом.

Она вспомнила о дифирамбах, которые только вчера ей пересказывал Эндрю со слов Тано, менеджера компании «Фелдинг-Рот» на Гавайях.

— Мы все так считали, причем совсем до недавнего времени. Но все переменялось, и как неожиданно! Сейчас положение у нас просто ужасное.

— Подождите минутку, пожалуйста.

Прикрыв телефонную трубку, Селия сказала Эндрю:

— Случилось что-то из ряда вон выходящее. Что именно, я сама еще не понимаю. Возьми параллельную трубку.

Второй телефон стоял в ванной. Селия подождала, пока Эндрю взял трубку, затем сказала:

— Сэт, я вас слушаю.

— То, что я вам только что рассказал,— лишь первая часть, Селия. Вторая звучит следующим образом: Совет директоров хочет, чтобы вы вернулись.

Она по-прежнему едва верила собственным ушам. После некоторого молчания Селия сказала:

— Давайте-ка по порядку. Расскажите все сначала.

— Хорошо, расскажу.

Она почувствовала, как Сэт собирается с мыслями и одновременно задумалась, а почему, собственно, звонит он, а не Сэм Хауторн?

— Вы помните сообщения об изуродованных младенцах? О дебилах — до чего же слово ужасное! О случаях в Австралии, Франции и Испании?

— Конечно, помню.

— Вслед за ними последовало множество других в этих странах, да и не только в них. Их так много, что не остается никаких сомнений: причина всему — монтейн.

— Боже праведный! — Свободной рукой Селия схватилась за лицо. И первой судорожной мыслью пронеслось: только не это! Это сон, кошмар, на самом же деле ничего не случилось. Я не хочу быть права, нет, только не ценой таких ужасных доказательств!

Тут сквозь приоткрытую дверь в ванную она увидела Эндрю, его посуровевшее лицо; за окном поднимался рассвет, и Селия поняла: то, что сейчас происходит, не сон, а самая настоящая правда.

Сэт продолжал говорить, сообщая все новые подробности:

— ...Все началось месяца два с половиной назад. Сначала стали поступать разрозненные сообщения о случаях, подобных тем, что были в самом начале. ...Потом их стало больше. ...А совсем недавно целый поток... И всякий раз будущие матери принимали монтейн... На сегодняшний день во всем мире родились почти триста изуродованных младенцев... Очевидно, эта цифра будет расти, особенно в Соединенных Штатах, где монтейн поступил в продажу только семь месяцев назад...

Охваченная ужасом, Селия закрыла глаза. Сотни младенцев, которые могли стать совершенно нормальными детьми и которые отныне лишены возможности думать, ходить и даже сидеть без посторонней помощи. И это на всю жизнь.

Два образца американской фармацевтической рекламы прошлого века. Слева — «Медицинское открытие, ангел милосердия в каждом доме». Так рекламировалась мазь «от любых кожных болезней, каково бы ни было их название или происхождение». Рядом — «Целебная мазь Пратта для человека и животных». Она излечивает «потертости от сруби и седла, открытые раны, порезы, ссадины, царапины, ожоги».

Современная реклама лекарств гораздо более сдержанна и обращена прежде всего к врачу, а не прямо к больному. На приведенном здесь образце врач вводит в персональный компьютер запрос — найти лучшее средство от язвенной болезни, и получает ответ: «Лучшее лекарство — это антеспин». Оформление рекламы изменилось, но подход остался прежним: расхваливать свою продукцию, не очень-то считаясь с реальностью. Против большинства болезней, особенно таких сложных, как язвенная, нет и не может быть какого-то одного «лучшего» средства.

**In peptic ulcer therapy
the search ends here**

INPUT DATA

- Effective Ulcer healing
- Prolonged ulcer free period
- Rapid symptomatic relief
- Non-systemic mode of action
- Minimal incidence of side-effects and drug interactions

Antepsin

...И сколько еще таких должно появиться на свет!

Ей хотелось выплакать горькими слезами переполнявшую ее бессильную ярость. Но кому нужны ее слезы? Никому. Рыдания и гнев были бесполезны — слишком поздно!

Но могла ли она сделать больше, чем сделала, ради предотвращения столь ужасной трагедии?

Да! Могла!

Она могла поднять свой голос протеста после того, как подала в отставку, не молчать, а добиваться, чтобы ее опасения относительно монтейна стали достоянием общест-венности. Но разве это что-нибудь изме-нило бы? Разве стали бы ее слушать? Вероятнее всего, нет, хотя, возможно, хоть кто-нибудь прислушался бы, а ведь даже один-единственный спасенный ребенок мог стать оправданием ее усилий.

Словно читая ее мысли на расстоянии в пять тысяч миль, Сэт сказал:

— Все мы тут задавались вопросами, Се-лия. У всех нас были бессонные ночи, все мы терзаемся угрызениями совести и среди нас нет ни одного, кому не суждено донести чувство вины до самой могилы. Но ваша совесть может быть чиста. Вы сделали все, что было в ваших силах. И не ваша вина, что поданный вами сигнал тревоги остался без внимания.

«А ведь как легко и удобно было бы согласиться с Сэтом». — подумала Селия. Но она знала, что до конца своих дней не смо-жет отделаться от сомнений.

Внезапно ее осенила еще одна тревож-ная мысль.

— Скажите, Сэт: все то, что вы мне рас-сказали, станет достоянием широкой глас-ности? Что предпринимается для широкого оповещения общественности? Что-нибудь делается для того, чтобы женщины немед-ленно перестали принимать монтейн?

— В общем-то делается, ...но не совсем так. Кое-что стало достоянием гласности, но, если по правде, в весьма ограниченном масштабе.

Вот оно что, подумала Селия. Этим-то и объясняется тот факт, что за время их пу-тешествия они с Эндрю ни разу не слыша-ли о монтейне ничего плохого.

Тем временем Сэт продолжал:

— Судя по всему, по сей день никому из журналистов так и не удалось составить полную картину сложившейся ситуации. Но мы опасаемся, что вскоре это случится.

— Они опасаются!

Итак, со всей очевидностью поняла Се-лия, никаких попыток широкого оповеще-ния населения предпринято не было, а это означает, что монтейн по-прежнему прода-ется и используется. Селия вновь вспомни-ла вчерашние слова Эндрю. Он дословно передал ей сообщение Тано о том, что мон-тейн «бешено расхватывают».

Когда она задала следующий вопрос, ее билла дрожь.

— Что сделано для изъятия монтейна из торговой сети и ликвидации его запасов?

— Из «Жиронд-Шими» нам сообщили, что во Франции они снимают монтейн с продажи на этой неделе. Насколько мне из-

вестно, англичане готовят соответствующее оповещение. Австралийское правительство уже наложило запрет на продажу препара-та.— Чувствовалось, что Сэт тщательно взвешивает каждое слово.

— Я говорю о Соединенных Штатах,— голос Селии сорвался на крик.

— Уверю вас, Селия, мы предприняли все, чего требует закон. Все до единого со-общения, поступившие в «Фелдинг-Рот», своевременно передавались в штаб-кварти-ру FDA в Вашингтоне. Все без исключения. Винс Лорд следил за этим лично. Теперь мы ждем от них соответствующего реше-ния.

— Ждете решения! Но почему ждете? Объясните, ради бога! Какое еще может быть решение, кроме как немедленно снять монтейн с продажи?

Тут Сэт предпринял контратаку:

— Наши юристы настойчиво рекоменду-ют в интересах компании на данном этапе дождаться от FDA соответствующего рас-поряжения.

Селия готова была взорваться. Взяв себя в руки, она ответила:

— Но ведь агентство так медлительно. У них на это уйдет несколько недель.

— Вероятно, вы правы. Но юристы твер-дят свое: если мы сами снимем лекарство с прилавков, то тем самым признаемся в ошибке, а значит, и примем ответствен-ность за нее. Даже сейчас финансовые по-следствия подобного...

— При чем тут деньги, когда женщины продолжают принимать монтейн? Когда не-родившиеся дети...

Селия замолчала, понимая, что спорить бесполезно, и разговор заходит в тупик. Она лишь вновь удивилась, почему звонит контролер, а не Сэм Хауторн.

— Я должна поговорить с Сэмом,— реше-тельно сказала Селия.

— К сожалению, это невозможно. Во всяком случае, сейчас.— Затем последовала неловкая пауза.— Сэм... в общем... он не в себе. Это связано с личными проблемами. В частности, поэтому мы просим, нет, убе-дительно настаиваем на вашем возвраще-нии.

— Что означают эти двусмысленности? — резко перебила его Селия.

Ответом ей был долгий, тяжелый вздох.

— Я собирался рассказать вам об этом позже, потому что это вас огорчит.— В ти-хом голосе Сэта чувствовалась глубокая грусть.— Помните... как раз накануне вашей отставки у Сэма родился внук.

— Ребенок Джулиет? Конечно, помню.

Селия вспомнила празднование в кабине-те Сэма, в котором она принимала участие, и то, как она испортила всем настроение своими сомнениями относительно монтейна.

— Судя по всему, во время беременности Джулиет крепко донимали приступы дурно-ты по утрам. И Сэм начал давать ей мон-тейн.

При этих словах Сэта у Селии внутри все похолодело. Ее охватило жуткое пред-чувствие, она поняла, что за этим после-дует.

— На прошлой неделе врачи установили,

что ребенок Джулиет стал жертвой вредного воздействия препарата.

По голосу Сэта чувствовалось, что он вот-вот разрыдается.

— Внук Сэма умственно неполноценен, у него деформированные конечности. Он такой же дефективный, как и все остальные.

У Селии вырвался сдавленный крик горя и отчаяния. Ей с трудом удалось овладеть собой.

— Как мог Сэм допустить такое? Ведь в то время монтейн еще даже не был разрешен.

— Но ведь уже существовали опытные образцы для врачей. Ими-то Сэм и воспользовался, не сказав об этом никому, кроме Джулиет. Мне кажется, он столь непоколебимо верил в монтейн, что не видел в этом ни малейшего риска. Вероятно, сыграли свою роль его личное участие в судьбе препарата и, пожалуй, гордость. Если вы помните, Сэм лично занимался покупкой прав на монтейн у компании «Жиронд-Шими».

— Да, помню.

— Я уже сказал, Селия,— вы нам нужны. Это действительно так. Вы ведь представляете, в каком состоянии Сэм. Его буквально разрывает на части чувство горечи и вины, и в настоящее время он не может нормально работать. Но и это еще не все. У нас полный хаос. Компания напоминает корабль, получивший пробоину, к тому же лишенный руля. Вы нужны нам, чтобы оценить масштабы катастрофы и взять управление на себя. Во-первых, вы единственный человек, обладающий необходимыми для этого знаниями и опытом. Во-вторых, все мы, в том числе и Совет директоров, ценим ваше умение правильно разбираться в ситуации, особенно в такой момент, как сейчас. И, кстати, вот еще что: вернетесь вы на должность вице-президента, но фактически будете исполнять обязанности главы компании. Финансовую сторону я затрагивать сейчас не стану, но вы сами понимаете, ее размеры достаточно внушительны.

Первый заместитель президента компании «Фелдинг-Рот». Должность, лишь на одну ступеньку ниже самого президента, но выше, чем вице-президент по коммерции, которым она так и не стала из-за отставки. В свое время, подумала Селия, получив подобное предложение, она бы, конечно, ликовала. Но удивительное дело — сейчас вдруг все это показалось ей таким ничтожным.

— Вы, наверное, уже догадались,— сказал Сэт,— что я не один, рядом со мной находятся еще несколько членов Совета директоров. Они слушают наш разговор. Все мы здесь в ожидании вашего ответа и надеемся, что он будет положительным.

— Сэт, я внимательно выслушала все, что вы мне сказали. Я принимаю ваше предложение, но при одном условии.

— Назовите его.

— Компания «Фелдинг-Рот» должна сегодня же изъять монтейн из продажи и сделать официальное заявление об опасности использования этого препарата. Не завтра, не на следующей неделе, а сегодня же!

— Но, Селия, ведь это невозможно! Я уже объяснил вам, что говорят наши юристы. Приняв на себя ответственность, компания окажется под ударом. Посыплются иски на миллионы долларов. Это же банкротство!

— Исков в любом случае избежать не удастся.

— Да, это понятно. Но мы не хотим еще более обострять положение. Судьба монтейна решена: его и так скоро снимут с продажи. А пока мы могли бы вместе с вами обсудить...

— Я не собираюсь ничего обсуждать. Я требую это выполнить. Я хочу, чтобы сегодня об этом заявили по национальному телевидению и радио, чтобы все газеты в стране опубликовали соответствующее сообщение в течение двадцати четырех часов. Я лично буду следить за этим. В противном случае считайте, что мы ни о чем не договорились.

Теперь уже Сэту пришлось сказать:

— Одну минуту.

До слуха Селии долетели приглушенные обрывки разговора на другом конце провода. Там явно о чем-то спорили. Донеслись слова Сэта:

— ...Она настроена непреклонно.

И снова Сэт:

— Переубеждать ее бесполезно. И поймите: она нужна нам больше, чем мы ей. В Нью-Джерси о чем-то спорили еще несколько минут, но, кроме этих обрывков, Селия больше ничего не услышала. Наконец, в трубке раздался голос Сэта.

— Селия, ваши условия приняты. Ваше требование будет исполнено незамедлительно — в течение часа. Я лично за это отвечаю. Скажите же наконец, как скоро вы можете быть здесь?

— Вылечу первым же рейсом,— ответила Селия.— Ждите меня на службе завтра.

Сэм Хауторн напоминал ходячий призрак. Встретив его в первый день своего возвращения в компанию, Селия пришла в такой ужас, что буквально потеряла дар речи. Первым заговорил Сэм.

— Ну и какво оно, возвращаться на вершине славы, этаким праведником, воплощением добродетели, когда все остальные кругом не правы, да еще сотворили столько зла? Ну как, ты довольна?

Враждебные слова, резкий, до неузнаваемости изменившийся тон повергли ее в полное смятение. Прошло семь месяцев с тех пор, как Селия видела Сэма в последний раз. Казалось, что за это время он постарел по крайней мере лет на десять. Лицо у него осунулось и побледнело, под погасшими глазами висели темные мешки. Плечи поникли. Сэм резко похудел, и костом на нем казался с чужого плеча.

— Ошибаешься, Сэм,— ответила Селия.— Я вовсе не испытываю никакой радости: лишь горечь за всех нас, и мне безумно жаль твоего внука. А вернулась я затем, чтобы помочь...

— Ну, конечно, я так и ждал, когда ты начнешь...

— Сэм,— перебила его Селия,— не могли бы мы перейти куда-нибудь, где можно поговорить наедине?

Они встретились случайно в коридоре и разговорились на глазах у сповавших взад-вперед людей. Селия как раз возвращалась после встречи с Сэтом Фейнголдом и руководителями еще ряда подразделений компании.

Кабинет президента находился неподалеку. Сэм молча направился к двери. Селия последовала за ним.

Когда они вошли в кабинет, и дверь за ними закрылась, он круто повернулся к Селии.

И вновь тот же резкий, взвинченный голос.

— Вот что я хотел сказать — нет ничего легче, как выразить соболезнования. Может быть, ты все-таки выскажешься напрямик: что у тебя на уме?

— Лучше уж сам скажи, о чем я, по твоему, думаю,— спокойно ответила Селия.

— Будь я проклят, если не знаю! Что я проявил преступную безответственность, начав давать монтейн Джулиет, до того как препарат прошел апробацию; что именно я и только я виноват в том, что ребенок Джулиет и Дуайта, мой внук, уродился таким, какой есть,— жалким подобием нормального существа, несчастным уродцем...

При последних словах Сэм словно задохнулся и отвернулся прочь.

Селия стояла молча. От горя и сострадания она не находила слов. Наконец она заговорила.

— Если хочешь знать правду, Сэм, а сейчас, видимо, настал именно такой момент,— да, именно так я думала. Вероятно, и сейчас думаю так же.

Сэм впился в нее взглядом. Он жадно ловил каждое ее слово. Селия почувствовала это и, однако, продолжала говорить.

— Но ведь нельзя забывать и о другом. О том, что всего предусмотреть невозможно, все мы способны совершать ошибки...

— Но ты-то ведь их не совершила. Ты здесь ни при чем. Ошибся и по-крупному я, и не единожды.

Голос Сэма был по-прежнему исполнен горечи.

— И мне приходилось ошибаться,— сказала Селия.— Когда на плечах такая ответственность, это неизбежно. И зачастую одни ошибки оказываются тяжелее других просто в силу рокового невезения.

— Да, но чтобы допустить такое!

Сэм отошел к столу и тяжело опустился в кресло.

— А все другие малыши и те, что еще не родились... И все из-за меня!

— Нет,— твердо сказала Селия.— Это не так. Тебя, как и всех остальных, увлек пример «Жиронд-Шими», и, кроме того, вспомни заверения ученых. Ведь идея монтейна захватила и других ответственных руководителей.

— Но только не тебя. Так в чем же твой секрет? Почему ты сумела устоять?

— На первых порах и я не устояла,— напомнила ему Селия.

Сэм схватился за голову.

— О боже! Что я натворил!

Тут он снова повернулся к ней.

— Селия! Я ведь несправедлив к тебе и вообще веду себя отвратительно.

— Это не имеет значения.

Тут он заговорил тихим, дрожащим шепотом.

— Прости меня, я тебя искренне прошу, прости. Наверное, если по правде, я тебе завидую. И еще жалею, что не послушал тебя, не воспользовался твоим советом.

Речь его стала бессвязной.

— Бессонные ночи. Часами лежу, думаю, вспоминаю, не могу избавиться от чувства вины. Зять со мной не разговаривает. Дочь просто не может меня видеть. Лилиан хочет всем нам помочь, но не знает, как.

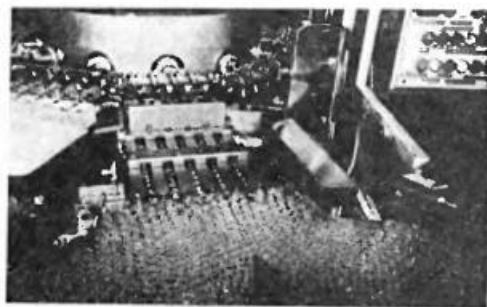
Сэм было остановился, но заговорил вновь.

— Но есть тут еще один момент. О чем ты не знаешь.

— Что именно?

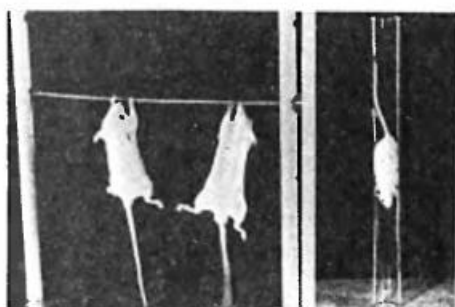
— Этого я тебе никогда не скажу,— проговорил он, отвернувшись от Селии.

— Сэм,— твердо сказала Селия,— ты должен взять себя в руки. Подобные самоистя-



Фасовочный автомат на фармацевтической фабрике.

Там испытывают на животных активность новых миорелаксантов — мидинаментов, вызывающих расслабление мускулов. Если мышшь подвесить передними лапками на натянутую нить (слева), в норме она очень быстро подтягивается и ухватывается за



нить и задними лапками. Зверек, получивший дозу эффективного миорелаксанта, не может этого сделать. Справа — другой тест на те же вещества. Мышь, пущенная вниз головой в неширокую стеклянную трубку, быстро останавливает скольжение, заклинивается. Если же ввести ей миорелаксант, она безостановочно скользит вниз.

зания ничего не изменят, ни для тебя самого, ни для других.

Словно не слыша ее, он заговорил вновь.

— Для меня здесь все кончено. И ты это знаешь.

— Нет. Я вовсе этого не знаю.

— Я хотел подать заявление об отставке. Юристы говорят, я этого не должен делать, во всяком случае, не сейчас; я обязан оставаться на своем посту.

И мрачно добавил:

— Фасад, мол, должен быть сохранен. В интересах компании. Лишь бы не подкинуть лишней кости этим шакалам-адвокатам, которые растерзают компанию исками за причиненный ущерб. Ради этого мне и придется еще какое-то время оставаться в президентском кресле.

— Я рада это слышать,— сказала Селия.— Ты нужен, чтобы управлять компанией.

— Этим придется заняться тебе,— ответил Сэм, покачивая головой.— Разве ты еще не знаешь? Так решил Совет директоров.

— Кое-что мне Сэт уже успел рассказать. Но мне-то нужен ты.

Сэм посмотрел на нее глазами, полными невыразимого страдания.

Тут Селия быстро подошла к двери и решительно повернула замок. Сняв трубку телефона, она сказала в нее:

— Говорит Селия Джордан. Я нахожусь у мистера Хауторна. Просьба никого не впускать.

Сэм неподвижно продолжал сидеть за столом.

— С тех пор, как это случилось, ты хоть раз плакал? — спросила его Селия.

Вопрос, казалось, его удивил.

— Разве от этого станет легче? — покачал головой Сэм.

— Иной раз помогает.

Она подошла к Сэму, нагнулась и обняла его.

— Сэм,— прошептала Селия,— ну-ка, расслабься.

На какой-то миг он отпрянул, глаза его уставились ей в лицо. В них застыли растерянность, сомнение. И вдруг, будто плотину прорвало: уткнувшись ей в плечо, он разрыдался как ребенок.

После встречи с Сэмом, которая состоялась в первый день ее появления на службе, Селии стало совершенно очевидно, что этот человек окончательно сломлен, дух его подорван и он не в состоянии руководить делами компании.

Сэм появлялся на работе каждый день. Он по-прежнему приезжал на своем серебристо-сером «Роллс-Бентли» и оставлял машину на «кошачьем чердаке» в гараже компании. Иногда они с Селией приезжали туда одновременно, она пользовалась предоставленным ей автомобилем с шофером. Селия оценила по достоинству эту привилегию, поскольку теперь могла просматривать служебные бумаги по пути в компанию и возвращаясь домой. В такие дни они обычно вместе шли в штаб-квартиру компании

по застекленному переходу и вместе поднимались на одиннадцатый этаж, где находились кабинеты руководства. Временами они перебрасывались по пути несколькими словами. Если такое случалось, инициатива исходила от Селии.

Оказавшись в кабинете, Сэм, как правило, из него уже не выходил. Никто особенно не интересовался, чем он там занимается, но, кроме нескольких малозначительных распоряжений, оттуда ничего не поступало. На совещаниях руководящего состава Сэм сидел с явно отсутствующим видом, хотя его и ставили в известность о повестке дня.

В общем, на второй день после ее возвращения стало очевидно, что реально делами компании руководит Селия.

К ней обращались, когда дело касалось решения вопросов первостепенной важности да и всех прочих нерешенных проблем. Она бралась за любое дело с характерной для нее оперативностью, целеустремленностью, с особым, присущим ей здравомыслием.

Много времени отнимали совещания с юристами.

Вскоре после появления в прессе материалов о монтейне и сообщений о запрете на его продажу в компанию начали поступать первые иски. Некоторые казались весьма обоснованными. В Соединенных Штатах уже успели появиться несколько новорожденных — среди них были и недоношенные — с симптомами, аналогичными тем, что были выявлены в других странах, где матери дефективных детей пользовались монтейном.

Ясно было, что количество подобных случаев неизбежно начнет возрастать.

Но были иски и другого рода. В ряде случаев они возбуждались по инициативе женщины, принимавших монтейн, которым еще только предстояло в ближайшее время стать матерями: основывались они на страхе перед тем, что может случиться. В этих случаях компания «Фелдинг-Рот» обвинялась, как правило, в преступной небрежности. Были иски и необоснованные или попросту мошеннические. Но их тоже приходилось рассматривать в официальном порядке; юристам на это требовалось немало времени и стоило много денег.

Что касается финансов — а Селии пришлось быстро научиться разбираться в совершенно новом для нее предмете, — она выяснила, что страховые резервы компании «Фелдинг-Рот», предназначенные на компенсацию ущерба в результате использования недоброкачественной продукции, составляли сто тридцать пять миллионов долларов.

— Сто тридцать пять миллионов — это солидно. Возможно, нам и удастся удовлетворить за счет этих денег жалобы, с которыми придется согласиться, — заметил Чайлдс Кузтин в разговоре с Селией.

— Но, с другой стороны, — добавил он, — я бы не стал чересчур полагаться на эту сумму. Судя по всему, вам придется изыскивать дополнительные источники финансирования.

Кузнтин, ему было уже за семьдесят, возглавлял вашигтонскую юридическую фирму, специализировавшуюся в области фармацевтики, в частности на вопросах защиты против исков о нанесенном большим ущербе. К услугам этой фирмы было решено обратиться по рекомендации штатных юристов компании «Фелдинг-Рот».

Селия узнала, что среди своих собратьев по профессии Кузнтин прозвали «Мистер все-ладим Д. С.» Д. С.—обозначало «до суда». И заслужил он это прозвище благодаря удивительной способности вести переговоры.

— Нервы у него, словно у заядлого игрока в покер,— заметил один из юристов компании, имея в виду выдержку Кузнтин.

Селия сразу же решила, что будет полностью полагаться на Кузнтин. Кроме всего прочего, он ей был симпатичен.

— Итак, душенька, нам с вами надлежит,— обратился он к ней, словно дядюшка к любимой племяннице,— побыстрее добиться примирения сторон путем разумного подхода и щедрости. Это особенно важно в условиях нынешнего катастрофического положения. Что же до щедрости, то не забывайте о катастрофе, которая может разразиться, стоит хотя бы одному иску на монтейн попасть в гражданский суд; все закончится многомиллионным штрафом, который присяжные назначат в пользу потерпевшей. Это создаст прецедент, за которым посыплются другие такие же приговоры, а тут уже дело пахнет банкротством.

— Неужели действительно существует возможность уладить все до суда? — удивилась Селия.

— Существует, причем более реальная, чем вы себе можете представить,— ответил Кузнтин и стал объяснять:

— Когда ребенку наносится страшное, непоправимое увечье, а именно это происходит сейчас из-за монтейна, первая реакция родителей — отчаяние; затем приходит ярость. Разгневанные родители хотят наказать тех, кто причинил им горе, и тут они обращаются за помощью к юристу. И больше всего родители хотят так называемого «суда праведного».

Но мы, юристы, народ прагматичный. Мы знаем, что не все дела, которые поступают в суды, выигрываются, даже если правда на стороне потерпевших. Нам также известно, что процедуры, предшествующие процессу, многолюдные судебные заседания, а также различные проволочки, к которым прибегает защита, могут затянуть процесс на многие годы. И даже когда дело удается выиграть, с помощью всевозможных апелляций можно оттянуть выполнение решения суда еще на несколько лет.

Адвокатам также известно, что после первого прилива гнева у клиентов наступают усталость, разочарование. Подготовка к судебному процессу начинает полностью доветь над их жизнью. Она требует полной отдачи сил, становится постоянным напоминанием о постигшем их горе. И люди неизменно приходят к мысли, что лучше все это бросить и вернуться, насколько это возможно, к нормальной жизни.

— Да,— сказала Селия.— Звучит логично.

— Но и это не все. Адвокаты, отстаивающие частные интересы, а нам именно с такими и придется иметь дело, помимо своих подопечных, не забывают и о себе. Многие из них берутся за дела, связанные с ущербом для здоровья, не называя при этом конкретной суммы гонорара; в таких случаях они получают одну треть, а иной раз и больше от компенсации, которую суд присуждает потерпевшему. А ведь у адвокатов хватает счетов, которые ждут оплаты, тут и арендная стоимость служебных помещений, плата за обучение детей в колледжах, выплаты по вкладным, счета кредитной компании «Америкэн экспресс» за прошлый месяц... Одним словом, это такие же люди, как мы с вами,— пожал плечами Кузнтин и добавил:

— ...И деньги они предпочитают получать побыстрее и наверняка, а не в сомнительном далеком будущем. Именно этот фактор играет решающую роль для достижения согласия между сторонами.

— Похоже, вы правы,— заметила Селия. Она задумалась о своем и последние слова Кузнтин прослушала.

— Временами, с тех пор как я сюда вернулась, мне кажется, словно я стала холодной и расчетливой до того, что, когда думаю о монтейне и его последствиях, оперирую лишь категориями денег,— сказала Селия.

— Я достаточно хорошо успел вас узнать и уверен, что такое никогда не случится,— сказал Кузнтин.— Что бы вы обо мне ни думали, моя дорогая, позвольте вас заверить — я также не безразличен к этой ужасной трагедии. Да, я должен делать свое дело, и я его делаю. Но я также отец, и мое сердце кровью обливаётся, когда думаю об этих искалеченных малышах.

Селия совещалась с Кузнтином еще несколько раз. В итоге было решено собрать дополнительно пятьдесят миллионов долларов на покрытие ожидаемых компенсаций. Кроме того, издержки на изъятие из торговой сети и ликвидацию запасов монтейна оценивались приблизительно в восемь миллионов долларов.

Когда Селия представила эти выкладки Сэту Фейнгоду, он мрачно кивнул, но в целом казался менее встревоженным, чем она ожидала.

— С начала года у нас произошло два благоприятных события,— объяснил свою реакцию контролер.

— Во-первых, это исключительно хороший баланс от реализации нерецептурных изделий. И еще: судя по всему, известные, поступающие из британского научного центра, носят благоприятный для нас характер,— продолжал Сэт.— Вы, наверное, в курсе дела.

— Да, я ознакомилась с сообщениями из Англии.

— В случае необходимости ссылка на них может послужить гарантией при получении банковских кредитов.

Селию обрадовало известие об успехах, достигнутых в институте в Харлоу. Судя по всему, там в скором времени предстояло завершить работу по созданию нового

замечательного препарата пептид-7. Но «скоро» на языке фармакологов означало не раньше чем через два года, когда препарат может быть представлен на апробацию в соответствующие органы здравоохранения.

С этими новостями из Англии Селия и отправилась к Сэму. Она надеялась, что сумеет пробудить его интерес к делам компании. Ведь идея создания научно-исследовательского центра в Англии принадлежала Сэму, ему немало пришлось сражаться ради сохранения и финансирования этого учреждения. Естественно, считала Селия, Сэм обрадуется, узнав, что его вера в британское детище оправдалась. Селия надеялась также, что это поможет смягчить его глубокую депрессию. Но все ее надежды оказались напрасными. Сэм не вышел из состояния апатии. На предложение слетать в Англию, чтобы переговорить с Мартином Пит-Смитом и оценить на месте значение того, что там удалось сделать, он ответил отказом.

— Нет уж, спасибо, — сказал он Селии. — Я уверен, ты сумеешь выяснять все, что тебя интересует каким-нибудь иным способом.

Но даже настроение Сэма не могло затмить тот факт, что отныне центру в Харлоу отводилось важное место в планах компании на будущее.

Но и это было не все.

Многолетние исследования Винсента Лорда в области, которую химики именуют «подавление свободных радикалов», направленные на устранение опасных побочных эффектов, отрицательно сказывающихся на качестве полезных в целом лекарств, — наконец-то начали давать положительные результаты. Это вселяло большие надежды на по-настоящему крупное научное достижение. Лорд стремился к нему всегда, и теперь все научно-исследовательские лаборатории компании «Фелдинг-Рот» готовились к решительному штурму.

И хотя британскому пептиду-7 было суждено достичь финишной прямой первым, творению Винсента Лорда, условно названному гексин, оставалось не больше года-двух до окончательной реализации.

У этого события была еще одна сторона. В его свете будущее Лорда в компании «Фелдинг-Рот» представлялось более надежным. Первоначально, памятуя об участии Лорда в запуске монтейна и с учетом других, более общих причин, Селия вообще подумывала, а не убрать ли его с занимаемой должности, когда найдется подходящая кандидатура на замену. Однако теперь Лорд казался слишком ценной фигурой, чтобы с ним распрощаться.

Итак, ко всеобщему удивлению и вопреки печальной истории с монтейном, перед компанией вновь забрезжил луч надежды.

Однако настроению приподнятости, установившемуся в компании после возвращения Селии, суждено было царить недолго. Внезапно мрак снова ступил. Причиной

тому стало драматическое, точнее, трагическое событие.

Этот «несчастный случай» — именно так его в конечном итоге зафиксировали в полиции — произошел в один из рабочих дней, ровно через три недели после возвращения Селии.

Утром, около девяти часов, автомобиль Селии поднялся на верхний этаж гаража — «кошачий чердак». Шофер поставил машину рядом с входом в застекленную галерею, которая вела в главное здание компании. Он притерся слева, вплотную к ограждению — так потом объяснял шофер, — потому что увидел в зеркале заднего вида еще внизу на улице, что следом за ними шел «Роллс-Бентли» мистера Хауторна. Понимая, что президент компании поставит машину на свою обычную стоянку, напротив внешней стены и чуть правее того места, где остановилась машина Селии, водитель подал влево, чтобы пропустить его.

Селия увидела «Роллс» Сэма, когда выходила из машины. Дверь ей открыл шофер. В эту минуту она заметила лишь характерные очертания капота, показавшегося над ограждением, отделявшим нижний этаж гаража. Затем автомобиль Сэма показался целиком и въехал на «кошачий чердак».

Рассчитывая пройти вместе с Сэмом к лифту, обслуживавшему руководство, Селия задержалась, а тем временем красивая машина Сэма — его радость и гордость в течение многих лет — проследовала мимо нее на тихой, безопасной скорости.

И вот тут-то это случилось.

Внезапно взревев мощным мотором, желая машина с визгом шин рванулась вперед, мгновенно набрав скорость, на которую не способны и более легкие автомобили. Словно серебряная молния, она пронеслась мимо Селии, миновала стоянку, предназначенную для Сэма, и на полной скорости врзалась в стену гаража. Эта стена почти в человеческий рост была единственным препятствием, за которым зияла пуста.

С ужасающим грохотом стена разлетелась вдребезги, и машина исчезла в зияющем проеме.

На какой-то миг — Селии он показался нескончаемым — наступила тишина. Затем снизу раздался глухой удар, скрежет металла и звон стекла. Шофер рванул к проему в пробитой стене. Первым желанием Селии было последовать за ним. Но она тут же взяла себя в руки. Быстро оценив ситуацию, она бросилась в свой автомобиль. Машина была оборудована телефоном, и Селия набрала номер полиции. Она назвала адрес и попросила немедленно выслать на место происшествия «скорую помощь», пожарную машину и наряд полицейских. Затем, соединившись с диспетчерской «Фелдинг-Рот», она распорядилась срочно направить к западной стене гаража всех врачей компании, которых удастся разыскать.

Лишь потом Селия подошла к проему в стене и посмотрела вниз.

То, что она увидела, было ужасно.

Искорженный до неузнаваемости автомобиль, еще недавно такой элегантный, лежал кверху колесами. Очевидно, машина ударилась о землю радиатором с такой силой, что мотор вошел в корпус. Затем машина перевернулась и ударилась крышей, которая также сплюснулась. От груды обломков поднимался дым, но пламени видно не было. Одно изуродованное колесо продолжало бешено вращаться.

К счастью, место, на которое упала машина, под стоянку не использовалось, и людей там не было. Никто и ничто не пострадало, если не считать кустов и газона.

Несколько человек уже мчались к разбитой машине, Селия услышала нарастающий вой сирен. Было очевидно, что живым под останками «Роллса-Бентли» остаться никто не мог.

Так оно и оказалось.

Потребовалось больше часа, чтобы вывободить из-под обломков тело Сэма. Пожарные-спасатели особенно и не торопились со своей суровой работой, пока не подошел врач. Протиснувшись под обломки автомобиля, он подтвердил очевидное: Сэм был мертв.

Взяв инициативу в свои руки, Селия позвонила Лилиан. Рассказав ей о случившемся так, чтобы по возможности смягчить удар, она умолила Лилиан не приезжать на место аварии.

— Если хотите, я сама к вам приеду, — предложила Селия.

На другом конце провода наступило молчание, потом Лилиан ответила:

— Нет. Мне необходимо побыть одной.

Говорила она отрешенно и так тихо, словно голос доносился с другой планеты. Ей и так пришлось настрадаться вдоволь, а теперь ее ждали новые испытания.

— Я отправлюсь к Сэму немного позднее, — сказала Лилиан. — Селия, вы ведь сообщите мне, куда его отвезут?

— Да. Я могу заехать за вами или встретиться уже на месте.

— Спасибо.

Селия пыталась, но так и не смогла, дозвониться Джулиет и ее мужу Дуайту.

Затем она вызвала к себе в кабинет Джулиана Хэммонда, вице-президента по связям с прессой.

— Немедленно сделайте заявление для печати по поводу смерти Сэма, — распорядилась она. — Все должно быть представлено, как трагический несчастный случай. Именно как «несчастный случай», чтобы пресечь возможные кривотолки. Обрисуйте все как возможное последствие неполадки с педалью акселератора; ее могло заклинить, и машина вышла из-под контроля.

— Но в это же никто не поверит, — запротестовал было Хэммонд.

Едва сдерживаясь, чтобы не разрыдаться, Селия резко приказала:

— Прошу не возражать! Действуйте, как я велела и немедленно!

Последнее, что она может сделать для Сэма, решила Селия, когда Хэммонд вышел, это постараться по возможности убрать речь его от позорного клейма самоубийцы.

Но для тех, кто знал его близко, сомнений на этот счет быть не могло.

По всей вероятности, Сэм, окончательно раздавленный гнетом отчаяния и вины из-за трагедии с монтейном, увидев впереди себя стену гаража, подумал: вот он, кратчайший путь свести счеты с жизнью! — стоит лишь надавить до предела педаль акселератора и направить машину в сравнительно хрупкую стену. Характерно было и то, как говорили потом между собой друзья Сэма, что он успел подумать о том, чтобы никого, кроме себя, не подвергнуть опасности: он знал, что за стеной гаража — пустырь.

Селия и сама задавалась неразрешимыми вопросами. Ее мучило чувство собственной вины. Не замышлял ли Сэм то, что совершил еще раньше, во время их предыдущих встреч? А что, если увидев Селию в тот трагический день, такую уверенную в себе, что если именно в эти секунды он принял роковое решение? Она так и не смогла додумать этот вопрос до конца. Ответа на него она уже никогда не сможет узнать.

Селию не оставляла и другая мысль: память настойчиво возвращала ее к разговору в кабинете Сэма в первый день ее возвращения; тогда он сказал: «Но есть еще одно обстоятельство. О нем ты не знаешь». И чуть спустя добавил: «Об этом я тебе никогда не расскажу».

Так какая же еще тайна была у Сэма? Селия пыталась докопаться, но безуспешно. Что бы это ни было, все его секреты умерли вместе с ним.

По настоянию родных Сэма на похоронах присутствовали лишь самые близкие. Из компании не было никого, кроме Селии. Ее сопровождал Эндрю.

Сидя на неудобном складном стуле в часовне при похоронном бюро, пока никогда не знавший Сэма священник елевым голосом гнусавил банальные молитвы, Селия мысленно вернулась в прошлое к наиболее ярким его эпизодам. Двадцать два года назад Сэм берет ее на работу в компанию коммивояжером... Вот он на ее свадьбе... Она принимает решение строить свою карьеру в компании по примеру Сэма... Конференция коммерческого персонала в Нью-Йорке, когда Сэм встал на ее защиту, не побоявшись подвергнуть риску себя самого. «Я обращаюсь к вам с этой трибуны и прошу отнестись к моим словам самым серьезным образом. Если мы позволим миссис Джордан уйти так, как ей это было предложено, то будем круглыми дураками»... Сэм, вступивший в противоборство с оппозицией и добившийся включения ее в число кандидатов на ускоренное продвижение... Благодаря ему ее назначили директором отдела готовой продукции, а затем главой латиноамериканского отделения «Фелдинг-Рот». Любовь Сэма к Англии, его дальновидное решение создать научно-исследовательский институт в этой стране и сказанные при этом слова: «Селия, ты должна стать моей правой рукой...» Сэм, допустивший ошибку и поплатившийся за это своей репутацией, своей жизнью.

Она почувствовала рядом с собой какое-то движение. Это Эндрю достал сложенный носовой платок и дал его ей. Только тут Селия поняла, что по ее щекам текут слезы.

По настоянию Лилиан и Джулиет только они вдвоем сопровождали гроб на кладбище. Перед тем как уйти, Селия обменялась несколькими словами с матерью и дочерью. Лилиан была мертвенно-бледна, словно жизнь едва теплилась в ней. На лице и в глазах Джулиет застыло жесткое выражение; она не проронила ни слезинки во время похоронной службы. Дуайт был подчеркнuto замкнут.

В следующие дни Селия настойчиво продолжала добиваться, чтобы смерть Сэма была официально представлена как следствие несчастного случая. Ей это удалось в основном, как она сказала Эндрю, — ни у кого не поворачивался язык это оспаривать. Жизнь Сэма не была застрахована, так что финансовых проблем тут не возникло.

Выдержав ради приличия интервал в две недели, Совет директоров компании «Фелдинг-Рот» собрался, чтобы избрать нового президента. В компании это восприняли как чистую формальность. Никто не сомневался, что назначение получит Селия.

Через несколько минут после окончания совещания Совета директоров в кабинет Селии вошел Сэт Фейнголд. Вид его был мрачным.

— Мне поручено сообщить вам следующее, — обратился он к Селии. — Мне это крайне неприятно, но президентом вас не избрали.

Селия на эти слова никак не отреагировала, и тогда он заговорил снова.

— Вам, наверное, трудно в это поверить, и, клянусь богом, это вопиющая несправедливость, но у нас в Совете директоров до сих пор существуют мужчины, которым претит мысль, что компанию может возглавить женщина.

— В этом я не сомневаюсь, — ответила Селия. — Некоторым женщинам всю жизнь приходится сталкиваться с подобными открытиями.

— Разговор там шел долгий, временами даже жаркий, — сказал Сэт. — Среди членов Совета произошел раскол, несколько человек решительно высказались за вашу кандидатуру. Но их противники не сдавались. В конечном итоге нам пришлось пойти на компромисс.

Из объяснений Сэта стало ясно, что был избран так называемый временный президент. Им стал Престон О'Халлоран, бывший руководитель банка и давний член Совета директоров «Фелдинг-Рот». Ему было семьдесят восемь лет и передвигался он, опираясь на трость. Он был личностью уважаемой, хорошо разбирался в финансовых вопросах, однако его познания в области фармацевтики в основном сводились к тому, что ему удавалось узнать на совещаниях Совета директоров.

Селии несколько раз доводилось встречаться с О'Халлораном, но этим их знакомство и ограничивалось.

— Что означает временный президент? — спросила Селия.

— О'Халлоран дал согласие не больше чем на полгода. Где-то месяца через три Совет директоров назначит постоянного президента.

— И вот еще, — тут Сэт скорчил гримасу, — поговаривают о том, чтобы подыскать кого-нибудь на стороне.

— Понятно.

— Мне, наверное, лучше этого не говорить. Но, если честно, на вашем месте я бы сказал: — Катись они все к чертовой матери! А потом взял бы и хлопнул дверью. И без промедления!

Но Селия отрицательно покачала головой.

— Если я так поступлю, кто-нибудь обязательно скажет: — Чего еще ждать от женщины! И еще: я согласилась вернуться в компанию, чтобы навести здесь порядок, и не собираюсь отступать от своего намерения. Когда с этим будет покончено... Впрочем, не будем забегать вперед.

Этот разговор напомнил ей о другом, состоявшемся много лет назад между нею и Сэмом, когда она получила назначение на пост заместителя директора Программы подготовки коммерческого персонала, хотя рассчитывала на директора. Как выразился по этому поводу Сэм: «Кое-кому в нашей компании такое не по зубам. Пока что не по зубам!»

На память ей пришла поговорка: новое — это лишь хорошо забытое старое.

— Тебя это здорово задело? — спросил ее за обедом Эндрю.

Прежде чем ответить, Селия задумалась.

— Да, пожалуй. Перед несправедливостью я бессильна. Хотя, с другой стороны, я, к собственному удивлению, обнаружила, что реагирую вовсе не так остро, как если бы это случилось несколько лет назад.

— Именно об этом я и подумал. Хочешь знать, почему?

— Я вся внимание, доктор, — рассмеялась Селия.

— Все происходит из-за того, что ты, моя любовь, женщина на все сто процентов. Ты самая лучшая жена, о какой мужчины могут только мечтать, и при этом замечательная мать. На работе ты компетентна, умна, решительна и способна дать фору большому количеству мужчин. Ты доказывала все это тысячу раз. И тебе не требуется никаких регалий и титулов; ведь все и так знают тебе цену, в том числе и эти мужчины из вашего Совета директоров, ни один из которых не стоит твоего мизинца. Именно поэтому то, что произошло сегодня, не должно причинить тебе ни капли боли, ибо в проигрыше будут те, кто принял это решение. Рано или поздно они в этом убедятся.

Тут Эндрю как бы перебил сам себя.

— Извини. Я вовсе не собирался произносить речь. Просто хотел констатировать кое-какие истины и немножко тебя развлечь.

Селия встала и крепко обняла мужа.

— Что тебе и удалось!..

Винсент Лорд словно переродился. Он прямо-таки излучал энергию и счастье.

После почти двенадцати лет упорных жертвоприношений на алтарь науки, попыток претворить в жизнь идею, в которую мало кто верил, кроме него самого, добиться подавления «свободных радикалов» его мечта наконец осуществилась. Неустанные поиски должны были принести плоды. Создание препарата, способного сделать любые лекарства, имеющие опасные для здоровья побочные действия, полезными и полностью безопасными, казалось близким к осуществлению, требовалось лишь провести последние испытания на животных и людях.

Гексин — такое условное название дал Лорд своему созданию, и оно за ним укрепилось, — живо обсуждался по всей отрасли, хотя подробные характеристики нового препарата компания «Фелдинг-Рот» держала в тайне. Другие фармацевтические фирмы, где понимали значение этого изобретения, уже откровенно проявляли к нему интерес.

Как выразился в телефонном разговоре с Селией глава крупной конкурирующей фирмы:

— Конечно, нам бы хотелось, чтобы наши собственные исследователи совершили открытие, которое, судя по всему, сделал доктор Лорд, но уж коли им это не удалось, мы хотим быть первыми в очереди, когда вы будете готовы к деловому разговору.

Вызывали интерес и оба способа использования нового препарата: он мог входить активным ингредиентом при создании различных лекарств, то есть смешиваться с другими веществами в процессе производства или изготавливаться в виде отдельной таблетки, предназначенной к употреблению в сочетании с другим лекарством.

Гексин должен был стать «лекарством на все случаи». Или, иными словами, это был фармацевтический препарат для фармацевтов — он предназначался для использования создателями прочих лекарственных препаратов и поступать на рынок с маркировкой не какой-то одной компании, а сразу многих. Предполагалось, что все прочие компании будут использовать гексин по лицензии с условием выплаты соответствующих процентов прибыли, — а она ожидалась колоссальной, — компании «Фелдинг-Рот».

Винс Лорд в общедоступной форме объяснил Селии и еще нескольким руководителям компании механизм воздействия нового препарата, в частности, на артрит.

— У страдающих этим заболеванием возникает воспаление суставов, что снижает их подвижность и вызывает боль. Это происходит на той стадии заболевания, когда начинается выделение «свободных радикалов». А они, в свою очередь, притягивают лейкоциты — белые кровяные тельца. И обострение воспалительного процесса.

— Но вот вступает в действие гексин, — продолжал Лорд, — подавляет выделение

«свободных радикалов», а следовательно, снижает лейкоцитоз. В итоге — никакого воспаления и боли.

Все это произвело такой эффект, что несколько слушателей этой импровизированной короткой лекции зааплодировали. Лорд зарделся от удовольствия.

Крупный успех в научных изысканиях Лорда наступил примерно три месяца назад. Он ознаменовал славную и столь желанную победу в многотрудном, изнурительном процессе проб и ошибок, после целой череды неудач, способных кого угодно повергнуть в отчаяние.

Кое-кому научный метод Лорда сегодня казался устаревшим. В упрощенном виде суть его заключалась в следующем: по системе Лорда новые препараты создавались на основе старых. Исходной основой служил активный компонент препарата, затем химический состав лекарства изменялся, затем еще одна модификация, и так вновь и вновь, если необходимо, до бесконечности. Конечная задача при этом заключалась в получении нового эффективного препарата минимальной, даже нулевой токсичности на основе старого лекарства. Мысленно возвращаясь в прошлое, Лорд вспоминал, как два года назад, после того, как он провел испытания на более чем тысяче различных компонентов, и всякий раз неудачно, он поклялся, что никогда не прекратит свои поиски.

Существовал и другой, более современный метод. Его разработал сэр Джеймс Блэк, прославленный создатель препарата тагамет в компании «Смит-Клайн». Суть его заключалась в определении, какое именно нарушение биологических функций организма может быть устранено при помощи фармацевтических средств, после чего создавался принципиально новый препарат. Мартин Пит-Смит использовал в Харлоу еще более передовые методы генной инженерии. Но и этим исследователям требовались годы экспериментальной работы. И у них все могло завершиться неудачей. Правда, в случае успеха ожидалось появление новых лекарств, способных произвести революцию в фармакологии.

Но Лорд считал, что традиционный метод в большей степени отвечал стоящей перед ним задаче, соответствовал его характеру и — бог видит! — напомнил он себе, — он оказался прав. Но у него была и еще одна причина для радости: целая маленькая армия различных специалистов — химиков, биологов, врачей, фармакологов, физиологов, токсикологов, ветеринаров, патологов и статистиков — работала рука об руку в «Фелдинг-Рот», объединив свои таланты ради окончательного создания гексина.

Приподнятое настроение Лорда даже подтолкнуло его на попытку заключить мир с Селией. Вскоре после ее возвращения в компанию он пришел к ней в кабинет. Поздравив ее с новым назначением, он ей сказал:

— Я рад, что вы снова здесь.

— В таком случае, — ответила Селия, — и я вас поздравляю. Я только что прочитала отчет о гексине.

— Надеюсь, что мое открытие будет признано одним из крупнейших в этом веке,— вскользь заметил Лорд. Хотя его характер с годами стал мягче, самомнение Лорда явно оставалось прежним.

В разговоре с Селией Лорд предпочел не касаться монтейна. Он так и не признал, что Селия оказалась права, а он не прав. Он считал, что мнение Селии было всего лишь случайным, лишенным какой-либо научной основы. А значит, она заслуживает похвалы не больше, чем обладатель выигрышного лотерейного билета.

Несмотря на временное перемирие с Селией, Лорд испытал облегчение, когда после смерти Сэма Хауторна она не стала президентом компании. Уж это было бы слишком. Наконец-то, подумал Лорд, Совет директоров проявил хоть какое-то здравомыслие. Когда мир вступил в новый, 1978 год, гексин продолжал оставаться ярким светочем надежды для компании «Фелдинг-Рот».

Назначение Престопа О'Халлорана президентом компании на ограниченный срок практически не отразилось на рабочих обязанностях Селии и на ее повседневных делах. На другой день после внеочередного совещания Совета директоров О'Халлоран разговаривал с ней откровенно и искренне.

Встреча происходила с глазу на глаз в президентском кабинете. Появление нового человека там, где еще совсем недавно работал Сэм, заставило Селию вновь пережить горечь утраты; по сей день она не могла свыкнуться с мыслью, что Сэма нет.

Говорил О'Халлоран взвешенно, с характерным акцентом жителя Новой Англии.

— Миссис Джордан, мне бы хотелось начать с того, что я не был в числе тех, кто столь яростно воспротивился вашему назначению на пост президента. Точно так же я честно признаю, что не поддержал вашу кандидатуру. Однако я был готов присоединиться к большинству голосов в вашу пользу, если бы такое случилось. Я даже позволил себе поставить об этом в известность остальных членов Совета.

— Любопытно слышать, что вы употребляете слова «позволил себе»,— заметила Селия с ноткой язвительности, которая невольно прозвучала в ее ответе.

— Сдаюсь! — улыбнулся в ответ О'Халлоран, и Селия подумала: во всяком случае, у него есть чувство юмора.

— Отлично, мистер О'Халлоран,— скороговоркой проговорила она,— итак, наши карты открыты, и мне это по душе. В дополнение к этому мне хотелось бы услышать, как вы мыслите мою роль и каково будет разделение наших обязанностей.

— Близкие друзья зовут меня Сноу*.— И вновь чуть кривая улыбка.— Это прозвище уходит корнями в беспечную юность, когда я много времени уделял лыжному спорту. Я буду рад, если вы им воспользуетесь, а я мог бы называть вас просто Селией.

— О'кей — вы Сноу, я Селия,— ответила Селия.— А теперь давайте-ка вернемся к нашим делам.

— Это проще простого. Я хочу, чтобы вы продолжали действовать точно так же, как и по сей день, а значит, с той же исключительной компетентностью и изобретательностью.

— Ну а вы, Сноу? Что будете делать вы, пока я буду проявлять свою компетентность и изобретательность?

— Президент не обязан отчитываться перед исполнительным вице-президентом,— мягко отчитал ее О'Халлоран.— Все как раз наоборот. Однако, поскольку мы понимаем друг друга, позвольте вам признаться, что мои познания в области фармацевтического бизнеса не идут ни в какое сравнение с вашими, фактически они ничтожны. Но в чем я действительно силен, так это в финансовой политике компании. В этом я почти наверняка разбериусь лучше вас.

В настоящее время этот участок требует особо пристального внимания. Следовательно, те полгоды или меньше, пока я буду занимать это кресло, моя работа главным образом сосредоточится на финансовых вопросах.

Селия пришлось признать, что О'Халлоран отнесся к ней с терпением и даже почтительно.

— Благодарю вас, Сноу,— на этот раз ответ Селии прозвучал более вежливо.— Я сделаю все, что в моих силах, для исполнения возложенных на меня обязанностей.

— В этом я и не сомневаюсь.

Новый президент появлялся на работе не каждый день. Он занимался разработкой комплексного плана, перестройкой финансовой политики компании «Фелдинг-Рот» на следующие пять лет.

— Это настоящее сокровище, действительно ценная помощь,— отозвался о плане О'Халлорана в разговоре с Селией Сэт Фейнголд. И добавил: — Может быть, этому старикашке и требуется тросточка для ходьбы, но мозги у него не хромают. Ум его по-прежнему остр, словно лезвие бритвы.

Селия и сама прониклась уважением к О'Халлорану. Он был по-прежнему безукоризненно любезен и всячески поддерживал все ее начинания. Это действительно был,— тут ей на память пришло вышедшее ныне из употребления выражение,— «джентльмен старой закалки».

Селия огорчилась, узнав в конце января 1978 года, что он слег с воспалением легких, и искренне переживала неделю спустя, когда О'Халлоран умер в результате острой сердечной недостаточности.

На этот раз назначение преемника обошлось без обычной двухнедельной отсрочки. Вопрос был решен на другой день после похорон О'Халлорана.

Никакой приемлемой кандидатуры извне так и не появилось, несмотря на то, что О'Халлоран проработал на своем посту больше четырех месяцев из полугодичного срока.

Совету директоров не потребовалось и пятнадцати минут, чтобы принять решение, которое следовало принять еще в сентябре: пост президента и главного ответственного представителя компании «Фелдинг-Рот» заняла Селия Джордан.

* Сноу — «снег» (англ.).

Впервые эта мысль осенила еще в самолете, когда она возвращалась с Гавайских островов в августе прошлого года. Поводом послужило замечание Эндрю.

Повернувшись к Селии, Лизе и Брюсу, он сказал:

«Я считаю, что лекарства вообще не стоит принимать, когда ничего серьезного не происходит, так, легкое недомогание или неприятные ощущения».

Эндрю имел в виду беременность. Толчком для этих слов послужила катастрофа с монтейном, от которой они еще не успели тогда оправиться.

Обращаясь к дочери, Эндрю добавил:

«Когда наступит твой черед, не смей пить никаких лекарств. ...И если хочешь, чтобы у тебя родился здоровый, полноценный ребенок — ни капли, даже глотка вина, и уж, конечно, не курить».

Эти слова легли в основу предложения, с которым Селия приготовилась выступить в качестве формулировки декларации компании «Фелдинг-Рот». И вот сейчас, в сентябре, она решила претворить свое намерение в жизнь.

Билл Ингрэм, недавно назначенный на пост вице-президента по торговле и рыночным операциям, помог ей сформулировать проект декларации «Фелдинг-Рот», начинавшейся следующими словами:

**ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ КОРПОРАЦИЯ
«ФЕЛДИНГ-РОТ»**

торжественно обязуется:

1. Никогда не разрабатывать, не производить, не распространять, не продавать — прямо или через посредников — никаких продуктов, предназначенных для употребления женщинами во время беременности с целью облегчения таких естественных для нормального развития беременности проявлений, как недомогание и тошнота.

2. Компания «Фелдинг-Рот» будет активно выступать, используя все имеющиеся у нее возможности, за то, чтобы ни одна женщина в период беременности не пользовалась прописанными ей или приобретенными каким-либо другим путем препаратами, упомянутыми в параграфе 1, кем бы они ни были изготовлены.

3. Компания «Фелдинг-Рот» считает своим долгом рекомендовать женщинам воздерживаться от использования всех рецептурных и нерцеписурных средств — как ее собственного производства, так и выходящих под маркой других компаний — во время всего периода беременности, кроме исключительных случаев, когда они необходимы при каком-либо заболевании и выписываются лечащим врачом.

4. «Фелдинг-Рот» будет неустанно выступать за то, чтобы женщины во время всего периода беременности воздерживались от употребления алкогольных напитков, включая вино, а также от курения, а также избегали вдыхать дым, когда кто-то курит рядом...

Содержание декларации «Фелдинг-Рот» этим не ограничивалось. Она включала еще много пунктов.

— Звучит это куда более разумно, — заметил Билл Ингрэм, — чем все то, что мне довелось читать за многие годы. Давно пора, чтобы в нашем бизнесе кто-то выступил с подобной инициативой.

Ингрэм, а он выступал в поддержку монтейна, а значит, против Селии, на совещании руководства компании, когда была предreshена ее отставка, — испытывал неловкость и раскаяние, когда она вернулась. Спустя несколько недель он признался Селии:

— Я вообще-то не рассчитывал, что после всего случившегося вы захотите, чтобы я продолжал здесь работать.

— Это вы бросьте, — ответила ему Селия. — Я знаю вам цену как работнику, кроме того, я вам доверяю и могу на вас положиться. Что касается прошлого, ну что ж, вы совершили ошибку; время от времени такое случается со всеми нами. Беда в том, что эта ошибка повлекла за собой страшные последствия, но виноваты не вы один, и, как мне кажется, вы извлекли из этого соответствующий урок.

— Ого, и еще какой! А как я страдал, проклиная себя, что не хватило ума и воли поддержать вас.

— Совсе не обязательно всегда меня поддерживать, — посоветовала ему Селия. — Даже теперь не обязательно. От ошибок и я не застрахована, и если вы в чем-то со мной не согласитесь в будущем, я хочу, чтобы вы откровенно говорили мне об этом.

Селия, а теперь она стала полноправным членом Совета директоров, тщательно готовилась к совещанию, на котором предстояло рассмотреть выдвинутую ею декларацию компании «Фелдинг-Рот».

Она не забыла рассказы Сэма о том, как трудно ему бывало убедить членов Совета. Помня о том сопротивлении, которое было оказано Сэму, когда он выступил с весьма спорным предложением создать научно-исследовательский центр в Англии, Селия приготовилась столкнуться с оппозицией.

К ее удивлению, ей практически не возражали.

Один из членов Совета — Адриан Кэстон, глава объединенного финансового треста, человек весьма осторожный, — спросил ее:

— Скажите, разве столь уж необходимо и правильно принимать решение навсегда закрыть себе доступ в области медицины, которая в будущем может стать ареной применения новых, более безопасных средств, способных к тому же явиться источником высоких доходов?

Совещание происходило в помещении управления компании.

Окинув взглядом сидевших за длинным ореховым столом, Селия ответила:

— Мистер Кэстон, я считаю, что именно так мы и должны поступить, ибо тем самым мы оградим себя и тех, кто придет нам на смену, от невольного искушения и риска оказаться снова в ситуации, подобной той, что сложилась с монтейном.

За столом воцарилось молчание. Все ее внимательно слушали.

— Людям свойственно быстро забывать,— продолжила Селия.— Множество молодых женщин, вступающих сейчас в пору материнства, не помнят о случае с талидомидом. Они даже никогда о нем и не слышали. Пройдет несколько лет—и то же самое будет с монтейном, и беременные снова начнут принимать любые лекарства, которые им предложат.

Время и опыт наглядно продемонстрировали, что беременность, пожалуй, единственное состояние человеческого организма, когда следует воздержаться от вмешательства в естественное развитие и полностью положиться на природу. Нашей компании приходится платить дорогой ценой за катастрофу, вызванную попытками подобного вмешательства. И мы выберем на будущее иные, лучшие и в моральном плане, да и в финансовом отношении сферы приложения сил, способные приносить прибыль, и будем побуждать к этому и других.

Неожиданно для Селии ее поддержал один из старейших директоров компании адвокат Клинтон Этеридж.

— Что касается прибыли, мне нравится идея миссис Джордан использовать наш провал с монтейном ради коммерческого успеха. В случае если присутствующие этого не заметили, эта декларация,— тут Этеридж выдержал паузу,— дьявольски хитрая штука. Это отличный пример коммерческой рекламы всех прочих препаратов, выпускаемых нашей компанией. Я думаю, со временем мы поймем, что ценность этого документа измеряется весьма весомыми долларами.

При этих словах Селию внутренне передернуло, но она напомнила себе, что вовсе недурно заручиться поддержкой, независимо от того, чем она обоснована. Выступление Этериджа ее удивило.

С последним словом выступил Оуэн Нортон — «король» радиотелевизионной сети.

Глядя на Селию с противоположного конца длинного стола, Нортон — а всего за несколько дней до совещания он отметил свою восемьдесят вторую годовщину — изрек скрипучим голосом:

— Миссис Джордан, вы, вероятно, заметили, что наконец-то мы начинаем проникаться большим уважением к вам: оказывается, женщины способны здраво рассуждать. Могу лишь добавить от себя лично и от имени моих давних коллег: нам жаль, что для этого потребовалось так много времени.

— Сэр, ваши слова — самый лучший для меня подарок,— ответила Селия, причем совершенно искренне.

Последовавшее за этим голосование по вопросу о перестройке политики компании было единогласным.

Воздействие декларации «Фелдинг-Рот» оказалось весьма ощутимым, однако в целом она не получила того отклика среди широкой публики, на который надеялась Селия.

Врачам, за редким исключением, она приглялась по душе.

Среди врачей были и такие, кто выступал против. Свой протест они обосновывали тем, что они, а не фармацевтическая компания должны советовать больным, какие лекарства и когда принимать или не принимать. Но таких врачей было незначительное меньшинство.

Декларации «Фелдинг-Рот» уделялось широкое внимание в рекламных мероприятиях компании, ограниченных, правда, научными и медицинскими журналами. Вначале Селия поддержала идею использовать для рекламы газеты и другие массовые печатные издания, но затем вняла доводам, что это может вызвать нарекания профсоюзов медицинских работников. Как и в ФДА, там косо смотрели на попытки непосредственного воздействия на потребителя, когда речь касалась рецептурных средств.

Вероятно, по этой причине декларация компании нашла довольно слабое отражение на страницах газет. «Нью-Йорк таймс» поместила лишь заметку в два параграфа в колонке финансовых новостей, «Вашингтон пост» опубликовала аналогичное сообщение на своей последней странице. Другие газеты ограничились лишь краткой информацией, да и то в тех случаях, когда им удавалось выкроить несколько свободных строк. Телевидение, несмотря на все старания рекламного отдела компании, так и не откликнулось на эту новость.

Реакция различных фармацевтических компаний на декларацию «Фелдинг-Рот» была неоднозначной.

— Дешевый трюк, грязная самореклама, и только! — такими словами отозвался об инициативе «Фелдинг-Рот» представитель одной из таких компаний. Причем заявил об этом публично.

Другие замечали по этому поводу, что «Фелдинг-Рот» стремится быть «святейшего папы римского» и что все это может нанести ущерб отрасли в целом; при этом, правда, не указывалось, какой именно. Однако среди конкурирующих фирм нашлись и такие, где не скрывали своего восхищения.

— Честно говоря,— признался Селии один из уважаемых лидеров отрасли,— мне жаль, что подобная мысль не осенила нас первыми.

— В общем, все это доказывает лишь одно,— призналась Селия в разговоре с Эндриу,— а именно: всем сразу угодить невозможно.

— Не торопись с выводами,— заметил ее муж.— Ты сделала доброе дело, но круги по воде уже идут всюю. Со временем ты сама удивишься, как далеко они могут зайти.

Но этим дело не ограничивалось. Давали о себе знать и другие «круги» — последствия скандала с монтейном. В том числе и от камня, брошенного с Капитолийского холма в Вашингтоне.

Перевод К. ТАРАСОВА.

(Продолжение следует)

ШКОЛА ГО

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ СТАДИЯ ИГРЫ

В заключительной стадии игры вся доска уже разделена на контролируемые игроками территории, но границы их еще до конца не оформлены. Поэтому игра сводится к тому, что партнеры стремятся как можно больше увеличить свою территорию и уменьшить территорию противника.

В начале или середине партии невозможно рассчитать ценность того или иного хода. В конце игры позиция становится более определенной, и такой расчет можно практически сделать для каждого хода,

хотя это и довольно трудно.

На диаграммах Д1-Д3 рассмотрим наиболее простой случай расчета ценности хода в заключительной стадии (ёсэ). Отмеченные черным и белый камни на Д1 обозначают границы своих территорий, но пограничные камни еще не достигли первой линии доски и территории еще полностью не достроены.

Предположим, что результат партии зависит только от разницы между этими двумя территориями. Тогда все будет зависеть от очередности хода. Если ход черных (Д2), то они завершают свою территорию ходами 1 и 3.

Подсчитав очки, можно увидеть, что у черных шесть очков территории, а у белых только пять, следовательно, черные добируются победы с перевесом в одно очко. Если же ход белых (Д3), то тогда они ходами 1 и 3 завершают свою территорию. Теперь у белых будет шесть очков территории, а у черных пять. Сложив оба результата, мы увидим, что разница между ними два очка, то есть ценность хода в этом месте доски составляет два очка.

Однако не всегда бывает так просто подсчитать величину хода. В реальной партии встречаются более сложные ситуации. Рассмотрим одну из них.

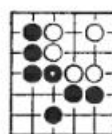
На диаграмме Д4 приведена позиция с одним неразыгранным местом, в котором надо рассчитать величину хода. Правильным

КОНКУРС РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ IV ТУР

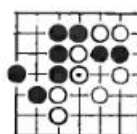
1. Ход черных. Найдите лучший ёсэ-маневр.
2. Ход черных. Найдите лучший ёсэ-маневр.
3. Ход белых. Найдите лучший ёсэ-маневр.
4. Белые сделали ход отмеченным камнем. Найдите правильный ответ на этот ход за черных.
5. Ход белых. Найдите лучший ёсэ-маневр.
6. Ход белых. Найдите лучший ёсэ-маневр.
7. Ход черных. Найдите правильный ответ на ход белых отмеченным камнем.
8. Ход черных. Найдите правильный ответ на ход белых отмеченным камнем.
9. Ход белых. В позиции на этой диаграмме даны три ёсэ-хода (А, В и С).

Рассчитайте ценность каждого хода и приведите оптимальный вариант доигрывания.

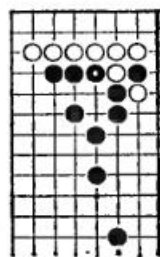
10. Ход белых. Приведите оптимальный вариант доигрывания позиции и подсчитайте итог партии (ками в партии 5,5 очка).



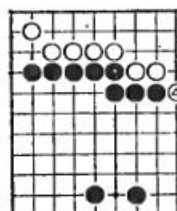
Д1



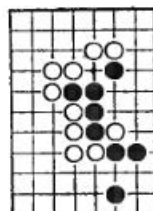
Д2



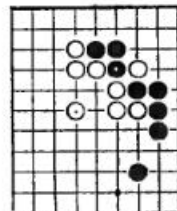
Д3



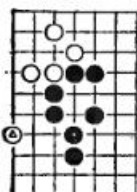
Д4



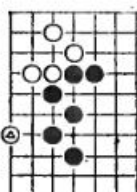
Д5



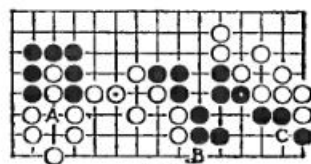
Д6



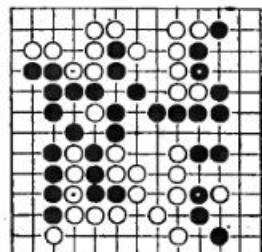
Д7



Д8



Д9



Д10

Встреча советских любителей и японских профессионалов. Сеанс одновременной игры.



за белых здесь будет ход 1. Черные отвечают ходами 2 и 4, после чего белые, сохраняя инициативу, играют в другом месте. Позже черные проведут обмен ходами 6 на 7, так как этот обмен не дает потери темпа. Затем белые, в свою очередь, проведут обмен 9 на 10. Подсчитав территорию, мы увидим, что у белых она равняется 23 очкам против 26 очков черных.

Если же здесь первыми сыграют черные (ход 1 на Д5), то после обменов (ход 6 сделан в другом месте) белые будут иметь территорию в 19 очков, черные — 30 очков. Разница с предыдущим розыгрышем составит 8 очков. Следовательно, ценность хода в этом месте доски для белых будет составлять 8 очков без потери темпа, для черных с потерей.

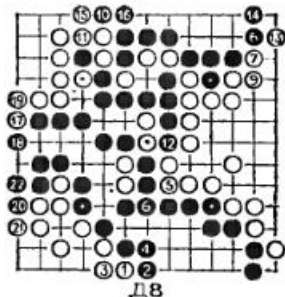
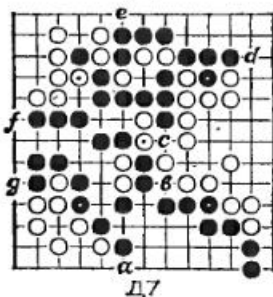
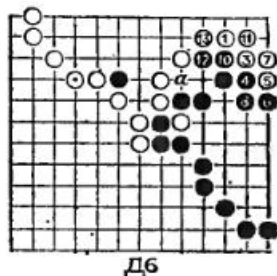
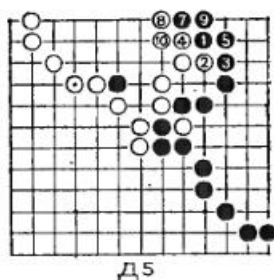
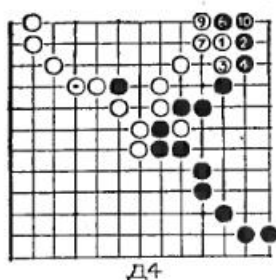
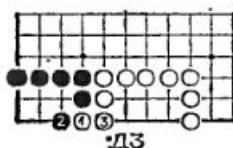
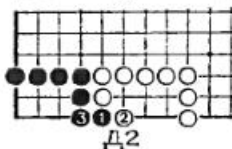
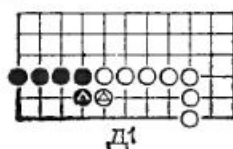
Возникает вопрос: всегда ли белые ход 1 могут сделать с темпом? Рассмотрим диаграмму 6. Если черные не отвечают на ход белых 1, то те играют в пункт 3 и до хода 8 сохраняют инициативу. В дальнейшем черные без потери темпа делают ходы 10 и 12. После проведения этой операции территория белых составит 28 очков, черных — 19,5 очка (ход в точку «а» дает одно очко с потерей темпа и поэтому в расчет берется 0,5 очка).

Сравнивая этот результат с двумя предыдущими, видим, что выгода белых теперь составляет 19,5 очка (разница между Д5 и Д6). Таким образом, ценность хода здесь 19,5 очка с потерей темпа. Белые могут его делать, когда наи-

больший ход на доске с потерей темпа равен 19 очкам или меньше.

Разобранный пример показывает, что определить величину хода в ёс довольно трудно. Однако еще сложнее оказывается не расчет ценности ходов, а определение порядка, в каком они должны быть сыграны.

Рассмотрим следующую позицию. На диаграмме Д7 приведем пример из партии двух московских игроков. Белые начинают и при правильной игре добиваются победы с перевесом в 0,5 очка. Но для того, чтобы добиться этого, существует единственная правильная последовательность ходов. Изменение



этой последовательности приводит белых к поражению. У них имеется 7 возможных ходов («а», «б», «с», «д», «е», «г»). Ход в точку «а» дает 4 очка, ход в «б» — 1 очко, в «с» — 5,5, в «д» — 11, в «е» — 3 и, наконец, «г» и «г» приносят по 2 очка каждый.

С какого хода начать? Кажется бы, с хода в «д», ведь он является самым ценным, но это было бы

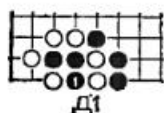
неправильно. Первый ход надо делать в точку «а». Этот ход всего лишь на 4 очка, но игра здесь сулит инициативу для обоих, а такие ходы надо стараться делать в первую очередь. Следующий ход «б». Хотя его ценность 1 очко, но белые идут без потери темпа, так как черные не могут на него ответить, иначе они понесут большие потери. И только после

этого следует ход в точку «д». На Д8 приведено правильное доигрывание этой позиции. Подсчитав очки, получим у белых 43,5 очка (37 очков территории + 1 уничтоженный камень + 5,5 очка коми) против 43 очков у черных (36 очков территории + 7 пленных камней). Следовательно, белые добились победы с перевесом в 0,5 очка.

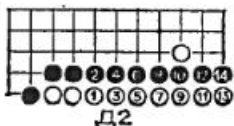
А. ПОПОВ.

ОТВЕТЫ НА КОНКУРСНЫЕ ЗАДАЧИ

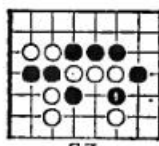
(№ 2, 1986 г.)
I ТУР



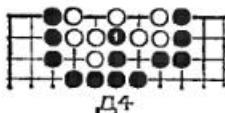
Д1



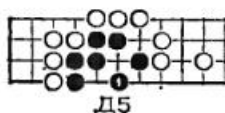
Д2



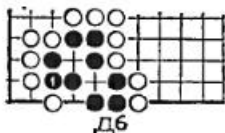
Д3



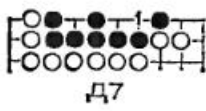
Д4



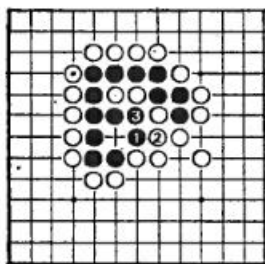
Д5



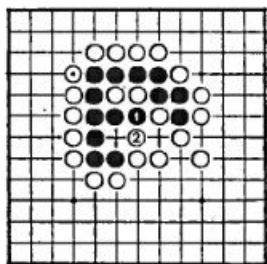
Д6



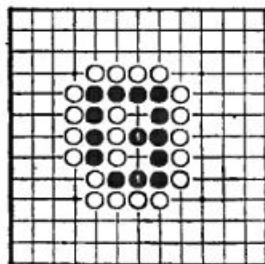
Д7



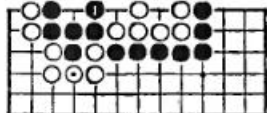
Д8а



Д8б



Д9



Д10

камни окажутся уничтоженными.

2. Два белых камня в этой позиции обречены на

гибель. Попытка спасти их приводит только к тому, что вместо двух камней белые отдадут их гораздо больше.

3. Правильным ответом за черных будет ход 1. Этим ходом они уничтожат три камня противника и одновременно спасают два своих.

4. Жизнь белой группы зависит от очереди хода. Если очередь хода за черными, то они ходом 1 уничтожат группу белых. Если же очередь хода за белыми, то, заняв этот критический пункт, их группа останется живой.

5. Ходом 1 черные занимают критический пункт, и их группа выживает.

6. Здесь для черных критическим является ход в точку 1, после которого их группа получает два глаза.

7. Правильным ответом за белых будет ход 1. Занимая эту точку, белые лишают группу черных двух глаз. Уничтожение же черными камня белых 1 ни к чему не ведет, а является только потерей темпа, так как глаз в этом месте будет ложным.

8. Правильный ответ — ход черных 1 на Д8а, после которого они легко выживают. Уничтожение же двух белых камней на Д8б — ошибочно, так как белые ходом 2 занимают критический пункт и лишают черных двух глаз.

9. Критическим в этой позиции является ход черных 1. Занятие этой важной точки позволяет им построить сэки.

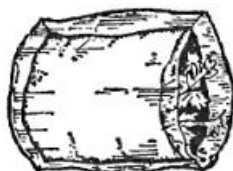
10. Правильным ответом здесь будет ход черных 1. Занятие этого пункта также приводит к позиции сэки.

Как добиться, чтобы складки на шторе всегда располагались равномерно? П. Акопов (г. Москва) советует крючки подвески связать друг с другом прочной ниткой, так, чтобы все они были на одинаковом расстоянии. Стоит потянуть за первый крючок, и штора раздвинется, образуя равномерные складки

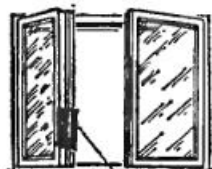


Если вы хотите всегда иметь под рукой небольшой запас цемента, пишет Б. Вагнер (г. Климовск), сразу после покупки упакуйте бумажный мешок с цементом в полиэтиленовый мешок или оберните его пленкой. Защищенный от влаги цемент сохраняется в хорошем состоянии несколько лет.

Чтобы освежить черствый хлеб, М. Ганулин (г. Москва) предлагает воспользоваться согнутой из стальной проволоки подставкой с отделениями и электроплитой. В подставку закладывают ломтики хлеба, ставят на конфорку, накрывают неглубокой кастрюлькой и включают плиту. Через несколько минут хлеб обретает прежние мягкость и аромат.

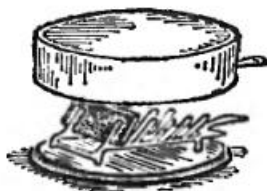


При изготовлении мебели, звуковых колонок И. Хажиллов (г. Москва) рекомендует использовать эпоксидный клей, заменяя им соединение на деревянных нагелях. В торце одной и по краю другой заготовки часто насверливают лунки диаметром 4—5 мм и глубиной 3—4 мм. Склеиваемые поверхности смазывают, а в лунки заливают клей, после чего детали соединяют и фиксируют до полного высыхания.



КОПИРКА

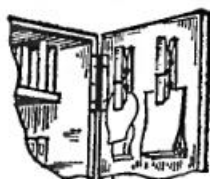
При подгонке окон В. Соловьев (г. Свердловск) рекомендует воспользоваться копировальной бумагой. Ее закладывают между створкой и коробкой. След укажет, где зажимает и где надо подстругать.



Чтобы сохранить зелень свежей долгое время, М. Колосова (г. Ереван) советует делать так: зелень промыть, дать стечь воде, завернуть в бумагу (не воощеную) и вложить в полиэтиленовый пакет. В нижнем отделении холодильника она сохраняется 2—3 недели.



Удобный инструмент для «ювелирной» прополки цветов, овощей получается из строительной скобы. Ее обрезают и вставляют в отверстие, просверленное в торце ручки. Место крепления усиливается стальным кольцом.



Деревянная бельевая прищепка, наклеенная на внутреннюю сторону дверки кухонного шкафа, послужит удобной прихваткой для пакетов, салфеток и прочих мелочей. Советом поделилась А. Никанорова (г. Москва).

САДОВЫЙ УЧАСТОК НА ТОРФЯНИКАХ

Получил садовый участок на торфянике. Посоветуйте, как вырастить на этой земле хороший сад и огород.

А. Сенько,
 г. Солигорск.

Итак, вы получили участок. Как быстрее освоить его, сделать пригодным для посадки ягодных, овощных культур и плодовых деревьев?

Прежде всего надо проделать коллективные работы. Если местность очень сырая, проложить магистральные и отводные каналы. Мелкие осушительные каналы, чтобы сэкономить полезную площадь, желательно делать дренажными, в закрытом грунте. Необходимо выровнять все участки (уничтожить кочки, неровности), иначе из-за плохой водопроницаемости торфа в углублениях будет застаиваться вода и губить растения. Если представится возможность, надо продисковать или перепахать участок. Выкорчеванные деревья, пни сжигать не торопитесь.

Очень важно знать, на каких торфяниках расположен ваш будущий сад. Для этого проводят почвенное обследование: копают специальные ямы глубиной 1,5—2 метра (разрез) и 0,8—1 метр (полуразрез). На площади до 10 гекта-

Положение саженца при посадке на возвышении: А — прямо на поверхность (в первый год, на второй-третий и пятый-шестой год). Б — в заранее приготовленный холм.

ров с ровным рельефом достаточно сделать один разрез и два-три полуразреза. Если же местность холмистая, со склонами, то на площади до 20 гектаров нужны два-три разреза и столько же полуразрезов. Таким образом, можно определить толщину торфяного слоя и глубину залегания грунтовых вод.

Землю обычно отводят на уже выработанных торфяниках. Слой торфа на осушенных участках примерно 40—50 сантиметров. Во время вспашки или перекопки можно вносить органические и минеральные удобрения, а также песок, землю, опилки (тогда, чтобы ускорить разложение древесины, дополнительно вносят азот). После этого уже можно сажать овощные культуры и землянику, но только на хорошо осушенных участках, где уровень грунтовых вод не ближе, чем на 80—100 сантиметров от поверхности. С посадкой же ягодных кустарников и плодовых деревьев надо еще подождать.

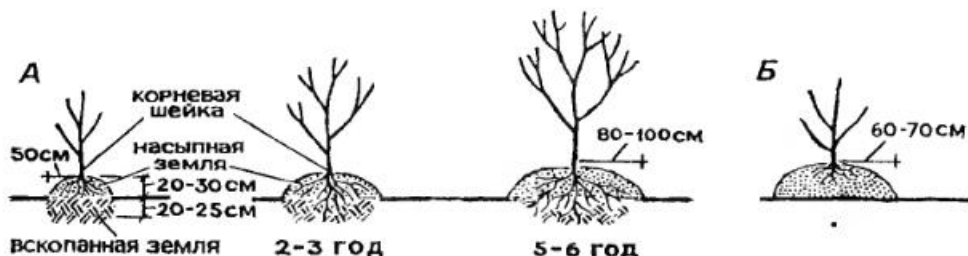
Чтобы улучшить структуру почвы, повысить урожайность, можно самим приготовить высокоплодородную землю.

Дерновая земля. Куски дерна (20 × 25 сантиметров) толщиной 10 сантиметров складывают штабелями травой вниз. Рекомендуются переслаивать их навозом (4:1), земля при этом обогащается гумусом и питательными веществами, а дерн быстрее разлагается. Пласты дерна, сня-

тые с кислой почвы, пересыпают известью. За лето штабель дважды перелопачивают и, если стоит сухая погода, несколько раз поливают. Штабель лучше устроить в тени или же прикрыть его сверху скошенной травой.

Листовая земля — рыхлая и легкая. Приготавливают ее из листьев, собранных осенью или весной (не годятся только листья дуба — в них много дубильных веществ, и они медленно разлагаются). Листья перегнивают в невысоких, до одного метра, кучах, в тени. Перелопачивая, их пересыпают известью, чтобы ускорить разложение (полкилограмма килограмма извести на каждый кубический метр листьев). Часто кучи покрывают скошенной травой, а в сухую погоду поливают. Использовать землю с не вполне перепревшими листьями не следует, перегнивают они за два-три года.

Торф — хороший органический материал. Действие его эффективнее, если приготовить из него торфо-навозный компост. Для таких компостов подходят все виды торфа. Хорошо добавлять в компост фосфоритную муку или известь — примерно по 200 граммов на ведро. На торфяниках не обязательны азотные удобрения, но необходимы фосфор, калий (дозы указаны на упаковках) и микроудобрения: медь, кобальт, бор, марганец, молибден. Улучшает почву и древесная зола, в



которой достаточно калия и фосфора.

Для посадки плодовых деревьев выделяют хорошо освещенное пространство не менее, чем в полтора метра от осушительных канав, избегая небольших понижений, по возможности на возвышенных местах. Если грунтовые воды подходят близко к поверхности (до одного-полутора метров), то деревья сажают на холмах в специально принесенную землю. Отведенное для посадки место вскапывают в диаметре около метра, затем вносят органические и минеральные удобрения. В зависимости от залегания грунтовых вод деревья сажают прямо на поверхность, засыпая корни землей, или же в заранее приготовленный холмик высотой до полуметра. По мере разрастания корневой системы, землю подсыпают, расширяя холмик, но не делая его выше, так как заглубление штамба дерева вредно для его развития.

Планируя участок, обязательно надо предусмотреть место (около шести квадратных метров) для компостной кучи. Обычно ее закладывают в относительно низких местах, огораживают шифером, досками, рубероидом. В кучу складывают сорняки от прополки, ботву, скошенную траву, пищевые отходы и прочее, пересыпая их торфом и малоплодородной землей. Если дождей мало, компост поливают, добавляя 1—2 столовые ложки питьевой соды

на ведро — щелочная среда ускоряет разложение. Среднеразложившийся компост предыдущего года можно вносить, только закапывая его в землю, но разбрасывать нельзя, так как семена сорняков еще полностью не перепрели. Если же заложенную летом компостную кучу на следующий год перелопатить и оставить еще на сезон, получится хорошая перегнойная земля.

Понизить уровень грунтовых вод на отведенных под посадки участках можно с помощью дренажа. В траншеи или прямоугольные ямы (в зависимости от цели их использования) глубиной около метра закапывают стволы, пни, ветви раскорчеванных деревьев и кустарников, бытовой мусор, банки. Роя траншеи, верхний слой земли (примерно на штык лопаты) откидывают по одну сторону, остальную землю (на полтора-два штыка) — по другую. Яму поверх стволов и пней заполняют ненужными для компоста порубленными растительными и другими отходами, затем закидывают ее землей так, чтобы откинутый отдельно гумусовый слой оказался сверху. Делать все это лучше осенью, чтобы земля до весенних посадок немного осела. На следующий год здесь можно сажать какие-либо однолетние культуры, а через два-три года и деревья.

Кандидат сельскохозяйственных наук
А. ШЛЯПНИКОВА.

Бывают низинные, верховые, переходные и смешанные болота. Слой торфа на болотах в среднем 2 метра, но нередко достигает 6 и более метров.

Низинные болота обычно ровные, покрыты деревьями, кустарниками, травой. Торф — темный, чаще уже хорошо разложившийся, со значительной примесью минеральных частиц. Он относительно богат питательными веществами, с нейтральной или слабокислой реакцией. Известковать такой торф не нужно. На осушенных низинных торфяниках выращивают многие сельскохозяйственные культуры, заготавливают торфяные компосты.

Поверхность верховых болот неровная. Растут там в основном сфагновый мох, образующий кочки и гряды, а также пушица, подбела, клюква, болотные полукустарнички и сосны. Торф почти не разложившийся, кроме некоторых древесных пород, бурый или светло-бурый. Этот торф беден питательными веществами, у него резко выраженная кислая реакция, осваивать такие участки труднее.

Переходные и смешанные торфяные болота вполне пригодны для сельского хозяйства, хотя осваивать их труднее, чем низинные. У этих торфяников слабокислая реакция. Их растительность — сфагновые и гипновые мхи, осока, пушица, багульник, ива, береза, сосна.

①-Ц 127 13Ц1 Ц7
①-П177ЦГ270П

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ
Тренировка умения мыслить логически

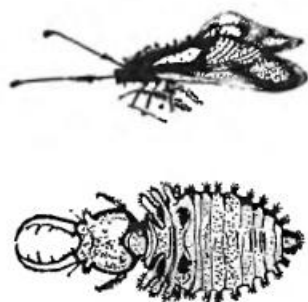
ПО ЧАСТЯМ — ЦЕЛОЕ

На рисунке приведены две последовательности значков. Найдите, что их объединяет. Вместе они составляют стройную, хорошо известную систему.

В. ИЛАРИОНОВ
(г. Москва).



Конечно, наименее похожи на бабочку из всех сетчатокрылых мантиста. Для нее характерны хватательные передние ноги, похожие на ноги богомола. Она ловит ими насекомых.



А это самое похожее на бабочку сетчатокрылое — аскалаф. Ниже показана его личинка. И взрослое насекомое, и личинка — хищники.

О ЗЛАТОГЛАЗКЕ

Инженер Ю. Любимов опубликовал в «Науке и жизни» (№ 12, 1985 г.) интересные и мастерски сделанные снимки яиц и взрослой особи насекомого златоглазки. Не будучи специалистом, он назвал златоглазку бабочкой. Между тем эти изящные насекомые относятся к совершенно другому отряду — сетчатокрылых.

Отряд получил свое название из-за множества жилок, покрывающих прозрачные крылья и делающих их как бы сетчатыми. А у бабочек крылья, как известно, чаще всего непрозрачны и покрыты мельчайшими чешуйками (потому бабочек еще называют чешуекрылыми). Есть и другие отличия сетчатокрылых от бабочек. Например, личинка сетчатокрылого совсем не похожа на гусеницу — личинку бабочки, скорее она схожа с жучиными личинками. И питаются личинки сетчатокрылых животной пищей, а не растительной.

У златоглазок яйцо на длинной ножке. У бабочек этого не бывает, яйца на ножках встречаются только у ос-хальцид и листовлошек-медяниц. Зачем такие ножки златоглазкам, точно неизвестно, но пред-

полагают, что такое устройство яйца предохраняет личинки от уничтожения своими же собратьями. Из отложенной одной самкой группы яиц личинки выходят не строго одновременно. Вышедшая первой могла бы съесть другие яйца — настолько велики аппетиты этих микроскопических хищников. Но пока она спустится со своей ножки да заберется на ножку соседнего яйца, другие личинки уже успевают вылупиться и не дадут себя в обиду.

У бабочек очень оригинальный ротовой аппарат — длинный хоботок, сворачивающийся в спираль. Он нужен, чтобы сосать нектар. У златоглазки и других сетчатокрылых — челюсти, приспособленные для жевания и кусания. Взрослые сетчатокрылые, как и их личинки, нуждаются в животной пище (а некоторые во взрослом состоянии совсем не питаются). Об этих интересных насекомых можно было бы рассказать еще много, но лучше посмотрите на приведенные здесь рисунки некоторых представителей этого отряда — среди них есть уж совсем непохожие на бабочек.

Биолог Ю. ФРОЛОВ.



Муравьиный лев и его личинка.

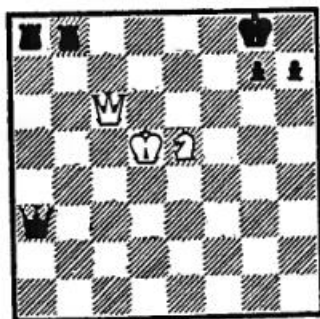


Осмил и его личинка — оба хищники. Личинка интересна тем, что это настоящее земноводное насекомое. Она живет по берегам ручьев, часто забегает в воду, ходит по дну и высасывает личинок комаров.

ЗАГАДКА УТРАЧЕННОЙ КНИГИ

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

В моей статье «Загадка утраченной книги» («Наука и жизнь», № 8, 1985 г.) приводилась следующая старинная задача:



Белые начинают и должны дать мат в 5 ходов. Решение: 1. Фе6+ Крh8 2. Кf7+ Крg8 3. Kh6++ Крh8 4. Фg8+! Л: g8 5. Кf7х.

Читатели спрашивают, а почему нельзя дать мат другим, более простым способом: 1. Фе6+ Крh8 2. Кf7+ Крg8. И здесь, не мудруя лукаво,— 3. Кd8+ Крh8 4. Фе8+ Фf8 5. Ф: f8х?

Это тоже оказалось своего рода маленькой загадкой.

В той статье я намеренно ее не касался, чтобы не отклоняться от основной темы. Был уверен, что пытливые читатели не оставят без внимания дуаль в решении. Так оно и случилось. Теперь, конечно, уместно во всем этом разобраться, тем более что в нашей шахматной печати ответ на этот вопрос дается неправильный. Считается, что задача действительно имеет два решения. В самом деле, что еще можно ожидать от композиции, составленной почти пять веков назад!

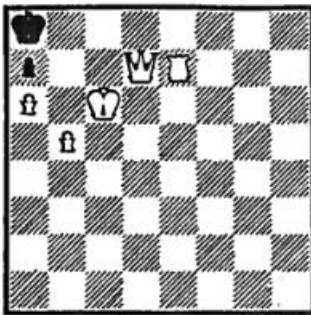
А между тем загадка

имеет ответ, причем достаточно простой. Мы уже рассказывали, что в те далекие времена в Западной Европе были распространены задачи с самыми различными дополнительными условиями, вроде мата определенной фигурой или пешкой, мата на каком-то заранее указанном поле, невозможности взятия тех или иных фигур и тому подобное.

Оказывается, что в книгах Лусены и Дамнано задача эта сопровождается на первый взгляд непонятным условием, которое ставило в тупик некоторых исследователей: «Фигуры черных брать нельзя».

На самом же деле это дополнительное условие введено специально для того, чтобы исключить второе решение: на 4... Фf8 белые не имеют права взять незащищенного ферзя черных, а значит, не могут и объявить мата в 5 ходов.

Еще одна из задач, которые были предложены для самостоятельного решения, вызвала вопросы.



В этой позиции, которая для современного решателя выглядит достаточно непривычной (уж очень велик материальный перевес белых),

Дополнения к материалам
предыдущих номеров

нужно дать мат пешкой в 10 ходов.

Читатели указывают, что задание можно выполнить намного быстрее. Самое короткое решение — мат в 4 хода — нашел читатель Н. Лежнев (село Архангельское, Каменского района, Тульской области): 1. b6 ab (1... Крb8 2. Фc7+ Кра8 3. b7х) 2. Крd5 (d6) b5 3. Фc6+ Крb8 4. a7х, причем возможны еще и различные перестановки ходов. Так, например, ведет к цели и 1. Крd5 Крb8 2. b6 и т. д.

Это произошло потому, что задание оказалось сформулированным неточно. Были упущены дополнительные условия. Во-первых, мат нужно дать обязательно пешкой «b», во-вторых, пешка a7 неуязвима, брать ее нельзя.

В этом случае решение оказывается таким:

1. Ле4. Строго говоря, к цели ведут также ходы ладьей на e3, e2 и e1.

1... Крb8 2. Ла4 Кра8 3. Ла5 Крb8 4. Фc7+ Кра8 5. Фb6! ab 6. a7! ba 7. Крb6.

Остроумным путем, пожертвовав ферзя, а затем и ладью, белые убрали с дороги черную пешку. Теперь, пока эта пешка движется в ферзи, они ход в ход успевают дать мат.

7...a4 8. Кра6 a3 9. b6 a2. Пешка черных уже на пороге превращения, но...

10. b7х. Заключительная позиция полна иронии.

Международный
гроссмейстер
Ю. АВЕРБАХ.



ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

ЖИЛЕТ ДЛЯ РЕБЕНКА 12—13 лет

Для выполнения модели понадобится по 100 г пряжи серого, коричневого и бежевого цвета. Спицы прямые 3 и 3,5 мм, чулочные 3 мм.

Вязка: резинка 2 × 2, чулочная и орнамент.

Орнамент выполняется чулочной вязкой по схемам А и Б. Набирают число петель кратное 20 плюс 12 петель. По мере вязки нити натягивают по изнанке так, чтобы они не провисали и не затягивали узор. Рисунок начинается с краевой петли, провязыва-

ется несколько раз от первой до второй стрелки и заканчивается петлями, стоящими после второй стрелки. После 24 ряда узор повторяется с первого ряда.

Плотность вязки: 26 петель в ширину и 32 ряда в высоту равны 10 см.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

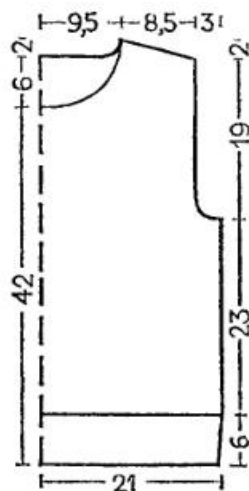
Спинка. Наберите на прямые спицы 3 мм 106 петель серой пряжи и провяжите 6 см резинкой 2 × 2. В последнем ряду резинки прибавьте через равные промежутки 6 петель, поднимая на левую спицу поперечную нить, лежащую

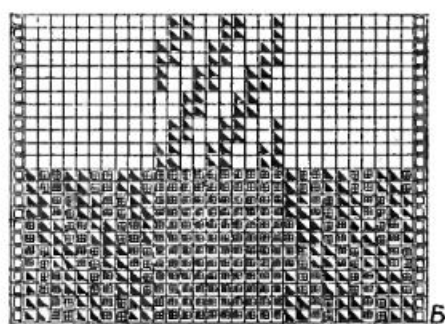
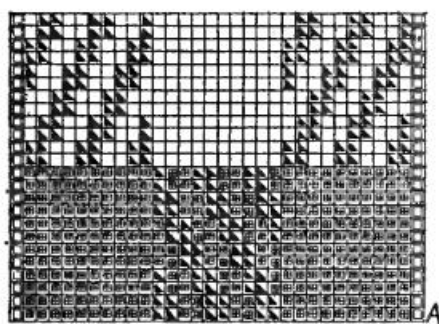
между двумя петлями, и провязывая ее лицевой перевернутой. Затем перейдите на спицы 3,5 мм и вяжите орнамент по схеме А. На 23 см от конца резинки закройте с обеих сторон для пройм 1 раз по 4, 1 раз по 2 и 2 раза по 1 петле в каждом втором ряду. На 19 см от начала пройм начните выполнение горловины и плеч. На каждое плечо начните закрывать 1 раз 7 и 2 раза по 8 петель в каждом втором ряду. Одновременно закройте в середине спинки для горловины подряд 44 петли и 1 раз по 3 петли с обеих ее сторон для закругления.

Перед. Резинку выполните по описанию спинки. Затем перейдите на спицы 3,5 мм, начните вязать орнамент по схеме Б. Петли на проймы закрывайте по описанию спинки. На 13 см от начала пройм закройте средние 20 петель для горловины, далее вяжите обе половины переда отдельно. Для закругления горловины закрывайте 1 раз по 4, 1 раз по 3, 2 раза по 2 и 4 раза по 1 петле. Плечи выполните по описанию спинки.

Сборка. Готовые детали расправьте по выкройке и, накрыв мокрой тканью, дайте просохнуть. Сшейте плечевые швы. Наберите на чулочные спицы вокруг

Чертеж выкройки жилета для ребенка 12—13 лет.





каждой проймы для планок по 116 петель серой пряжи, провяжите 2,5 см резинкой 2×2 и закройте петли. Вокруг горловины наберите на чулочные спицы 140 петель серой пряжи, провяжите 2,5 см резинкой 2×2 и закройте петли.

ЖИЛЕТ ДЛЯ РЕБЕНКА 9, 13 лет

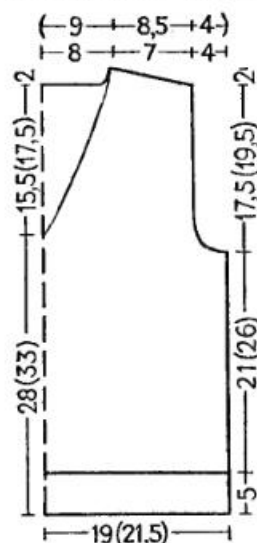
Для выполнения жилета потребуется около 150 (200) г темно-синей и по 50 г бирюзовой, желтой и белой пряжи. Спицы прямые 3 мм и кольцевые 3 мм длиной 50 см.

Вязка: резинка 1×1, чулочная и орнамент.

Орнамент выполняется по схеме. Набирают число петель, кратное 12 плюс 2 петли.

Плотность вязки: 28 петель в ширину и 34 ряда в высоту равны 10 см.

Чертеж выкройки жилета для ребенка 9, 13 лет.

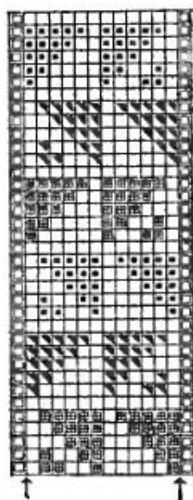


ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Цифры, заключенные в скобки, относятся к большому размеру.

Спинка. Наберите на прямые спицы 109 (121) петель темно-синей пряжи и провяжите 5 см резинкой 1×1. В последнем ряду резинки прибавьте 1 петлю и перейдите к выполнению орнамента по схеме. На 21 (26) см от конца резинки закройте с обеих сторон для пройм 1 раз по 5, 1 раз по 3, 1 раз по 2 и 2 раза по 1 петле в каждом втором ряду. На 17,5 (19,5) см высоты пройм начните одновременно выполнение горловины и плеч. Для горловины закройте сразу 38 (42) петель, далее вяжите обе половины спинки отдельно, убавляя для закругления горловины еще 3 петли. На каждое плечо закрывайте 3 раза по 7 петель (2 раза по 8 и 1 раз по 9 петель) в каждом втором ряду.

- — краевая;
- — бирюзовый;
- — темно-синий;
- — белый;
- — желтый.



- — краевая;
- — серый;
- — коричневый;
- — бежевый.

Перед. Вяжется как спинка, но с мысообразным вырезом горловины. На 2 см от начала пройм разделите работу пополам, закончите каждую половину переда отдельно, закрывая на половину мыса 12 раз по 1 петле в каждом втором ряду, 10 (12) раз по 1 петле, чередуя убавление в каждом четвертом и каждом втором ряду. Плечи выполните по описанию спинки.

Сборка. Готовые детали расправьте по выкройке и, накрыв мокрой тканью, дайте просохнуть. Сшейте плечевые швы. Вокруг мыса горловины наберите на кольцевые спицы 176 (192) петель синей пряжи и свяжите по кругу планку резинкой 2×2. Следите, чтобы средняя (центральная) петля мыса была лицевой. По мере вязки провязывайте перед и после средней петли по 2 петли вместе лицевой. Провязав 2,5 см, закройте петли в ритме резинки. Затем наберите вокруг каждой проймы по 121 (133) петле синей пряжи, провяжите 2,5 см резинкой 1×1 и закройте петли по рисунку. Сшейте боковые швы.

М. ГАЙ-ГУЛИНА.

По материалам журнала «Бурда» [ФРГ].



ИЗ ЖИЗНИ ТЕРМИНОВ

Многие научно-технические термины, кажущиеся нам созданием последних десятилетий, нередко имеют за собой длинную историю. Интересно проследить по старым словарям и энциклопедиям, как менялось их содержание, а иногда и весь смысл.

Вот как в разное время толковался термин «автомат». В заключение дается современное определение. Вряд ли оно будет последним в жизни этого термина!

АВТОМАТ — произвольное стремление или движение. Автоматами вообще называются такие машины, которые подражают произвольным движениям и действиям одушевленных существ. (Энциклопедический лексикон, С.-Петербург, 1835 г., изд. Плюшара.)

АВТОМАТ—вещь, двигающаяся сама собою, так же как случай; преимущественно машины, имеющие форму человека (андроид) или животного, сами собою движущиеся с помощью внутреннего механизма. (Настольный словарь для справок по всем отраслям знания. Составлен под ред. Ф. Толля. С.-Петербург, 1863 г.)

АВТОМАТ — название «автомата» дается исключительно только такому механизму, который подражает движению живого, обладающего произволом существа и при том сходствует с этим существом и в наружных формах. (Русский энциклопедический словарь, издаваемый проф. С.-Петербургского университета И. Н. Березиным. 1873 г.)

АВТОМАТ (от греч. аутоматос, т. е. самодвигающийся) — так называется всякий механический снаряд, выполняющий нужные для его целей движения сам, помощью внутреннего

На старинной гравюре — автоматы XVIII века. Это созданные французским часовщиком Жаном де Воансоном механические игрушки — барабанщик, утка и флейтист.

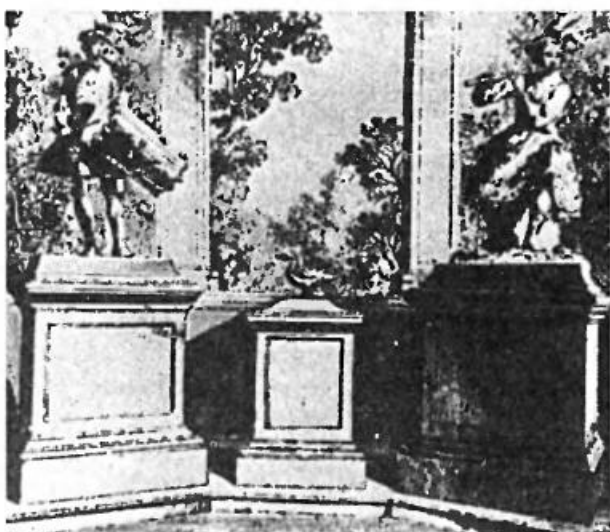
механизма. В более тесном и общеупотребительном смысле автоматами называются машины, имеющие форму человека или животных, которые подражают движениям одушевленных существ помощью скрытого внутри их двигателя. (Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. С.-Петербург, 1890 г.)

АВТОМАТ (греч.) в прямом смысле—машина, аппарат, подражающий действиям человека (так наз. андроид) или животного. (Энциклопедический словарь Гранат. Москва, 1916 г.)

АВТОМАТ (греч.) — самодвигающийся механизм, приводимый в движение действием заключенной внутри его силы (например, пружины, груза и т. п.). Основной

принцип всех автоматов заключается в том, что нажатием кнопки или вытягиванием рычага механизм освобождается от так или иначе устроенной задержки, приходит в действие и выполняет определенную для него работу. (Большая советская энциклопедия. Первое изд. Москва, 1929 г.)

АВТОМАТ (от греч. *autómatos* — самодельствующий) — самостоятельно действующее устройство (или совокупность устройств), выполняющее по заданной программе без непосредственного участия человека процессы получения, преобразования, передачи и использования энергии, материала и информации. (Большая советская энциклопедия. Третье изд. Москва, 1970 г.)



ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

(№ 4, 1986 г.)

По горизонтали. 7. Калахари (природная область в центре Южной Африки, фрагмент карты которой представлен). 8. Арабелла (имя мисс Эллен, в замужестве миссис Уинкль, персонажа процитированного романа английского писателя Ч. Диккенса «Посмертные записки Пиквикского клуба»). 9. Голография (метод получения изображения объекта, основанный на интерференции волн; представленная схема поясняет получение голограммы точечного объекта). 12. Фреон (техническое название жидкости, применяемой в качестве холодильного агента в компрессионном холодильнике, схема которого представлена). 13. Мениск (серповидный хрящ изображенного на рисунке коленного сустава). 14. Шпатель (древнерусский железный шлем, имеющий наушник и наносник). 17. Гладков (советский драматург, автор воспоминаний о В. Мейерхольде, рядом с которым он изображен на приведенном снимке). 18. Диорама (живописная картина с предметным передним планом). 19. Дедерон (торговое название полиамидного волокна, выпускаемого в ГДР; приведены также названия, принятые в других странах). 21. Консоль (ферма, закрепленная одним концом при свободном другом; на схеме — многопролетный мост консольно-балочной конструкции). 25. Бенин (африканское государство, на снимке — образец его скульптуры). 26. Надсон (русский поэт, автор процитированного четверостишия). 27. Литке (русский географ и мореплаватель, один из перечисленных основателей

Русского географического общества). 30. Гистерезис (запаздывание изменения характеристик тела по сравнению с изменением внешних воздействий; представлена петля упругого гистерезиса). 31. Скорпион (членистоногое животное класса паукообразных). 32. Оратория (музыкальное произведение для певцов-солистов, хора и оркестра, предназначенное для концертного исполнения; представлен фрагмент «Поэтической оратории» советского композитора Г. Свиридова).

По вертикали. 1. Гамадрил (обезьяна рода павианов). 2. Народ (перевод с английского). 3. Литорея (шифр, основанный на замене одних букв другими). 4. Саранск (столица Мордовской АССР, где в республиканской картинной галерее находится показанная на снимке скульптура советского ваятеля С. Эрзи «Пламенный»). 5. Базис (совокупность базисных векторов пространства, линейной комбинацией которых представим любой его вектор). 6. Плеоназм (употребление слов, излишних для смысловой полноты; приведены примеры из фольклора, когда плеоназм приобретает стилистиче-

скую выразительность). 10. Соединение (положение планеты, когда ее эклиптическая долгота совпадает с долготой Солнца). 11. Кипренский (русский художник, автопортрет которого представлен). 15. Кордон (одна из представленных декоративных форм кроны дерева). 16. Циклон (область пониженного давления в атмосфере с минимумом в центре). 20. Еременко (советский военачальник, Маршал Советского Союза, командовавший Сталинградским фронтом во время Сталинградской битвы, карта которой представлена). 22. Лакколит (представленное схемой караваеобразное геологическое тело, образующееся при застывании магмы на глубине). 23. Фартинг (английская разменная монета, изъятая из обращения в 1968 году). 24. Полесов (персонаж процитированного романа советских писателей И. Ильфа и Е. Петрова «Двенадцать стульев»). 28. Визин (советский актер, исполнитель роли Труса в кинофильме советского кинорежиссера Л. Гайдая «Самогонщики»). 29. Пилад (друг Ореста, героя древнегреческих легенд; их имена стали нарицательными для верной дружбы).

Правильные ответы на кроссворд с фрагментами из № 1, 1986 г. первыми прислали М. Панов (г. Болшево), В. Спирин (г. Архангельск), Л. Корогодский (г. Мещевск). М. Панова, присылающего в течение ряда лет ответы на кроссворд с фрагментами одним из первых, редакция награждает Дипломом активного участника состязания эрудитов.

«Поставьте горчичники», — рекомендует врач. Ухаживающий за больным со знанием дела макает желтые листочки в горячую воду, прикладывает их куда сочтет нужным, а больному приходится лежать смирно, пока жжение не станет нестерпимым. Горчичники отрывают от пунцово-красной кожи, и все — вроде лечение прошло успешно. Но и в этой, казалось бы, простой процедуре есть свои хитрости.

Сначала о самих горчичниках. Это листы особой бумаги, покрытые тонким равномерным слоем обезжиренного порошка сизой (сарептской) горчицы. В ней содержится эфирное горчичное масло — аллиловое. Оно оказывает на кожу раздражающее и отвлекающее действие. Вторым важным компонентом — фитонциды. Они выделяются под влиянием воды и содержащегося в горчице фермента мирозина. Эфирное горчичное масло и фитонциды — это то, что врачи называют действующим началом. Лечебное значение имеет и вызываемое им повышенное кровоснабжение участков кожи, на которые действует горчица.

У хорошего горчичника горчичная масса крепко держится на бумаге. В сухом виде он не издает ни кислого, ни затхлого запаха, а при смачивании сразу появляется острый характерный запах горчицы.

Хранить горчичники нужно в сухом месте, упакованными в пергамент. Долго лежавшие горчичники лечебного эффекта не оказывают. Поэтому проверьте срок годности, он обычно указан на горчичнике.

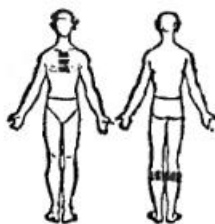
КУДА СТАВИТЬ ГОРЧИЧНИКИ!

При головной боли и при гипертонии горчичники при-

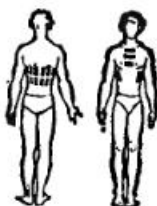
кладывают на шею (чуть ниже затылка) и на икры ног.



При воспалительных процессах в верхних дыхательных путях ставят горчичники на грудь и на икры.



При бронхитах и бронхопневмонии — на верхнюю часть грудины, на одну или обе стороны груди и на спину — между лопатками и под лопатками.



При приступах стенокардии — на область сердца.



Для снятия боли при невралгиях горчичники ставят на соответствующую часть кожи.

И КАК ИХ СТАВИТЬ!

Погрузив горчичник на 5—10 секунд в теплую воду с температурой 40—45°C (учтите, что горчица теряет свои лечебные свойства в горячей воде), накладывают горчициным слоем непосредственно на кожу. Больного укрывают, через некоторое время появляется чувство жжения и тепла.

У людей с повышенной чувствительностью кожи и у детей могут возникать от горчичников ожоги. В этих случаях их ставят через пористую бумагу, например, бумажную салфетку (но не газету!) или марлю. Детям горчичники можно прикладывать через смоченный в теплом подсолнечном масле широкий бинт (в 3—4 слоя).

Горчичники снимают через 5—15 минут при появлении стойкого покраснения кожи — гипертермии, протирают кожу салфеткой, смоченной в теплой воде, насухо вытирают и смазывают вазелином или кремом. Краснота и болезненность кожи в том месте, где стоял горчичник, могут держаться несколько часов и даже дней. После частого применения горчичников иногда возникает пигментация кожи.

Горчичники можно приготовить в домашних условиях: порошок столовой горчицы (1 столовая ложка) с равным количеством пшеничной или картофельной муки разводят теплой водой до тестообразной массы и спустя 20—30 минут

ПАРАДОКСЫ ИММУНИТЕТА

наносят на кусок плотной ткани или бумаги толстым слоем около 0,25—0,5 сантиметра и сверху прикрывают марлей или бумагой. Такие самодельные горчичники сильнее готовых, держать их нужно 5—7 минут.

Врачи часто назначают детям горчичные ванны для ног, горчичные обертывания и горчичный компресс к ногам. Как сделать эти процедуры?

Горчичное обертывание (для грудных детей и детей ясельного возраста). В одном литре теплой воды разводят 2—3 столовые ложки сухой горчицы, процеживают раствор через марлю и смачивают им кусок ткани, например, бумагайную пленку. Отжав ее, обертывают ребенка и тепло укрывают. Через 7—10 минут пленку разворачивают, обтирают насухо и одевают малыша в согретую одежду.

Ножные ванны. В ведро наливают теплую воду (38—40°C), добавляют процеженный через марлю раствор горчицы из расчета 100 граммов порошка на 10 литров воды. Ребенок опускает ноги в воду и их вместе с ведром закрывают одеялом. Периодически подливают горячую воду, поддерживая температуру 38—40°C. Через 10—15 минут ноги ополаскивают теплой водой, насухо вытирают, надевают шерстяные носки и ребенка укладывают в постель.

Горчичный компресс к ногам. В носки всыпают сухую горчицу и надевают их на ноги на ночь. Вследствие влажности кожи из горчицы выделяется действующее начало.

Всем ли можно ставить горчичники? Нет! Они противопоказаны при гнойничковых заболеваниях кожи, нейродерматите, мокнувшей экземе, псориазе в остром периоде. Нельзя их ставить людям, у которых горчица вызывает аллергию. У астматиков острый запах горчичного масла может вызвать приступ астмы.

Кандидат
медицинских наук
В. ЯКОВЛЕВ.

Книга А. Шевелева «Память о будущем» имеет подзаголовок — этюды об иммунитете. Это действительно этюды о разных этапах и событиях в истории иммунологии. Каждая глава воспринимается как вполне самостоятельная, а все вместе они создают широкую картину накопления знаний в одной из важнейших областей биологии и медицины.

Картина эта не лишена парадоксов, и автор книги — видный советский иммунолог, известный трудящийся в области трансплантационной и общей иммунологии, — отчетливо видит их. Его последняя научная монография так и называется — «Противоречия иммунологии», она привлекла внимание не только иммунологов, но и представителей других медицинских дисциплин.

Теперь в своей первой научно-популярной книге автор продолжает эту тему, он стремится раскрыть перед читателем не только успехи современной иммунологии, но и противоречия, характерные для этой бурно развивающейся науки.

Важно, что автор рассказывает о чисто научных проблемах как о человеческой «драме идей». С первой главы мы ощущаем как бы присутствие ученых — Э. Дженнера, Л. Пастера, И. Мечникова — живых, беспокойных, сражающихся за истину людей. Затем мы вместе с Ф. Бернетом, П. Медваром и М. Гашеком, П. Уленгуттом и К. Ландштейнером и другими узнаем о закономерностях, лежащих в основе

функционирования иммунной системы — важнейшей защитной системы нашего организма. Читатель знакомится также с вкладом крупных советских ученых — Л. А. Зильбера, Р. В. Петрова, Г. И. Абелева и других — в современную иммунологию.

В книге раскрывается значение иммунологии для прогресса различных других областей науки. Большое внимание уделяется ее роли в развитии учения о пересадках органов, современных аспектах онкологии, иммунологических проблемах беременности. Автор рассказывает об истории открытия моноклональных антител, которое ознаменовало новую эру в биотехнологии, о попытках совместить иммунологическую и генетическую инженерии, о этических проблемах, связанных с этими исследованиями.

«Память о будущем» — парадоксальное название: смысл его проясняется только к концу книги. Но он не только в том, что система иммунитета надедена способностью как бы предвидеть будущее. Изложение построено так, что, читая об истории этой сравнительно молодой науки, об ее далеких и недавних открытиях, о парадоксах, которые она еще не разрешила, чувствуешь, что взгляд автора устремлен в будущее.

Добавим к сказанному, что автор владеет умением просто, доступно и увлекательно говорить о сложных вещах, и порадуемся тому, что читатель получил новую полезную книгу об иммунитете.

Доктор медицинских наук, профессор
Р. ХАИТОВ.

А. Шевелев. Память о будущем. Этюды об иммунитете. — М.: «Советская Россия», 1985. — 224 с.



ДНЕВНИК ДЖОНА РЭНДОЛЬФА КЛЕЯ

Доктор физико-математических наук В. ФРИДКИН.

Тонкая тетрадь, всего пятнадцать страниц, плотно исписанных мелким типично английским бисерным почерком... На первой странице перо вывело красивыми крупными буквами: «Джон Рэндольф Клей, секретарь посольства США в Санкт-Петербурге, 1830». Передо мной дневник, который секретарь, а впоследствии поверенный в делах американского посольства при русском дворе вел в 1830—1831 годах. На страницах мелькают знакомые имена пушкинского Петербурга — Нессельроде, Ливен, Лавали, Фикельмоны, Юсуповы, Пушкины... Бумага плотная, видимо, французского производства — Клей писал поверх страниц французского календаря; слева — числа и дни недели, справа — имена святых. Впрочем, этим календарем автор дневника никак не пользовался, даты и дни недели проставлял сам.

Я перелистывал страницы тетради... До закрытия отдела рукописей оставался час, а завтра утром я улетал из Вашингтона домой. Надо было срочно делать ксерокопию, а читать и разбираться уже дома.

Несколько «ксероксов» стояло у стены читального зала. Чтобы снять ксерокопию одной страницы, нужно было опустить в щель аппарата один дайм — десятицентовую монету. Я подошел к дежурному полицейскому, огромному негру, сидевшему за столом у выхода, и разменял у него несколько долларов. Я уже успел скопировать несколько страниц, когда дежурная остановила меня. Переплетенные рукописи запрещалось

копировать самому. Следовало оставить заказ, оплатить его, и через неделю копия будет готова. Так я и сделал. Оставалось лишь позвонить в Принстон и попросить моего друга, профессора Джорджа Тэйлора, получить и прислать мне в Москву драгоценную копию.

При выходе из здания Томаса Джефферсона, где помещалась библиотека Конгресса, негр-полицейский не обратил на меня ни малейшего внимания. Я вспомнил, что и при входе никто не проверял ни моего паспорта, ни сумки. Нет, это не признак особого доверия к читателям, а просто рациональное использование современной техники. Как мне объяснили знакомые, во многих американских библиотеках книги и рукописи имеют эклибрисы, обработанные слабым радиоактивным препаратом. Зажигается табло, и по сигналу тревоги злоумышленника немедленно останавливают.

Я вышел на оживленную 1-ю улицу, по которой медленно протекал бесконечный поток машин. Под беспощадным августовским солнцем город задыхался от раскаленного асфальта и бензинового угара. Впереди в знойном мареве будто пылал белоснежный купол Конгресса. За ним, перед Национальной галереей, я прошел мимо увитого плющом здания Смиссоновского института, похожего на староанглийский замок и странно контрастировавшего своими башнями с зеленью на фоне тяжеловесной безликой архитектуры города. Здесь, в институте Кеннана, я напал на след этого дневника. На его розыски у меня оставался всего один

● ПОИСКИ И НАХОДКИ



Панорама Невского проспекта. Полицейский мост. П. Иванов с оригинала В. С. Садовникова. 1835. Литография, раскрашенная акварелью.

день. И вот теперь, когда я нашел его, нужно было уезжать, а дневник оставался непрочитанным. Эта мысль не давала мне покоя.

Я еще не знал в тот знойный вечер, что завтра мне предстоит самый трудный из пережитых мной перелетов. Администрация Рейгана отменила прямые авиарейсы из США в Москву. Я улетал последним рейсом Аэрофлота. Целый день наш самолет не заправляли, а когда мы наконец поднялись в воздух, то объявили, что горючего мало, и мы вынуждены сделать посадку в Канаде. Потом — бессонная ночь в аэропорту в Монреале и перелет через океан. В общем, у меня было время вспомнить историю моей американской находки.

Надо заметить, что поиски упоминаний о Пушкине в материалах иностранных дипломатов, современников поэта, начались задолго до моих скромных разысканий и мыслей о них.

Вскоре после гибели Пушкина В. А. Жуковский написал в феврале — марте 1837 года письмо Бенкендорфу, в котором подвел итог порученному ему делу — разбору бумаг покойного поэта. В этом письме В. А. Жуковский, в частности, писал: «Пушкин был знаком целому Петербургу; сделали для погребения его то, что делается для всех; Дипломатический корпус приглашен был потому, что Пушкин был знаком со всеми его членами». (П. Е. Щеголев, Дуэль и смерть Пушкина, Издание третье, 1928 г. М.—Л., стр. 256). Именно это свидетельство В. А. Жуковского побудило впоследствии известного пушкиниста П. Е. Щеголева, исследовавшего дуэльную историю и гибель поэта, обратиться к материалам донесений дипломатов, современников Пушкина, аккредитованных при русском дворе. Собирать и изучать этот материал П. Е. Щеголев начал еще до первой мировой войны. Вот как пишет об этом он сам. «Предполагая, что в депешах и донесениях иностранных диплома-

тов, находившихся при Петербургском дворе в 1837 г., могут оказаться сведения, любопытные для истории дуэли Пушкина с бароном Геккереном, я обратился в Пушкинскую академическую комиссию с просьбой о содействии в разыскании сих материалов. Комиссия отнеслась весьма сочувственно к моему предложению и постановила возбудить соответствующее ходатайство у министра иностранных дел. Министр, идя навстречу ходатайству комиссии, поручил нашим представителям при иностранных дворах войти в сношения с министрами держав, при которых они аккредитованы, по вопросу об извлечении из дипломатических архивов могущих там быть сообщений о дуэли и смерти Пушкина. Поручение министра было выполнено нашими представителями в Афинах, Берлине, Вашингтоне, Вене, Дрездене, Копенгагене, Лондоне, Мюнхене, Париже, Риме, Стокгольме и Штутгарте. Безрезультатными оказались только поиски в Афинах и Вашингтоне... В ответ на обращение нашего посла в Вашингтоне Государственный департамент уведомил его, что «несмотря на тщательный пересмотр донесений как г-на Клея (Клей был североамериканским поверенным в делах в С.-Петербурге в 1837 году), так и генерального консула Соединенных Штатов в С.-Петербурге (им был Абрагам П. Гибсон.— В. Ф.) и разной другой переписки за 1837 год, не удалось найти каких-либо сведений, касающихся дуэли и преждевременной смерти русского поэта».

Итак, поиски в Вашингтоне, проведенные еще в начале века по инициативе П. Е. Щеголева, не дали ожидавшихся им результатов. Но ведь архив Клея мог содержать другие

материалы как о самом Пушкине, так и его окружении. Известно, например, как много интереснейших сведений почерпнул П. Е. Щеголев из депеш вюртембергского посла князя Гогенлоз-Гирхберга. Даже в наши дни изучение этого архива на месте, в Штутгарте, открыло новые, неизвестные ранее подробности. И только сравнительно недавно были опубликованы интереснейшие материалы из нидерландских архивов. Сам П. Е. Щеголев считал необходимым продолжить розыски во французских архивах, когда писал, что «приходится все-таки предполагать, что в архивах французского министерства иностранных дел находятся и остаются неразрысанными и другие сообщения о деле Пушкина или, по крайней мере, о роли д'Аршиака». Упомянул или нет дипломаты о Пушкине, они писали о том, что А. Ахматова называла «пушкинской эпохой, пушкинским Петербургом».

«Вся эпоха... мало-помалу стала называться пушкинской. Все красавицы, фрейлны, хозяйки салонов, кавалерственные дамы, члены высочайшего двора, министры, аншефы и не-аншефы постепенно начали именоваться пушкинскими современниками, а затем просто опочили в картотеках и именных указателях... пушкинских изданий. Вот почему никогда не утрачивается интерес к документам пушкинских современников. В них остается отзыв пушкинской эпохи».

Духовное, нравственное бытие Пушкина безгранично, оно продолжалось и после его смерти и будет продолжаться всегда. Но его физическая жизнь, такая короткая, особенно если смотреть на нее с расстояния, которое отделяет нас от Пушкина, протекала в реальном масштабе времени, среди реальных людей, своих современников. Одним из них был Дж. Р. Клей.

Обо всем этом я думал в Москве, еще только готовясь к поездке в США на международную конференцию по физике и узнав, что в отделе рукописей библиотеки Конгресса в Вашингтоне находится архив Джона Рэндольфа Клея и в нем — его неопубликованный петербургский дневник.

После конференции времени на поиски оставалось мало, и Джордж Тэйлор посоветовал действовать наверняка. В 1974 году бывший американский посол в Москве Джордж Фрост Кеннан основал в Вашингтоне институт, который носит имя его деда, Джорджа Кеннана (1845—1924). (Исследователь и путешественник Джордж Кеннан много лет посвятил изучению России, с большой симпатией относился к нашей стране. Во многом благодаря его деятельности Америка времен Вудро Вильсона узнала правду о нашей революции.) Задача института Кеннана — изучение советско-американских культурных и исторических связей, систематизация и изучение русских архивных материалов в США. В 1981 г. институт Кеннана заканчивал работу по созданию сводного каталога всех русских архивов в США. Среди прочего в нем должны были находиться архив и дневник Клея.

Для посещения института Кеннана требовалось специальное разрешение, которое выхлопотал все тот же Тэйлор, сосед Кен-

нана-младшего по Принстону. Вот каким образом я оказался в последний день в институте и разыскал в его каталоге ссылку на архив и дневник Джона Рэндольфа Клея, хранившиеся в отделе рукописей библиотеки Конгресса. Через несколько часов я держал в своих руках дневник и письма Клея.

Ранним утром 9 августа 1830 года у причала Кронштадтской гавани бросил якорь английский фрегат. Кутаясь в рединготы и придерживая шляпы, которые трепал ветер, на берег сошли двое. Взглянув на паспорта путешественников, офицер отдал честь и указал на стоявший у причала парусник. Через несколько часов они увидели горящий на солнце шпиль Адмиралтейства. А в полдень, когда с кровверка Петропавловской крепости раздался пушечный выстрел, карета с путешественниками подкатила к гостинице Демута на Мойке.

Так начался первый петербургский день секретаря американского посольства при дворе Николая I Джона Рэндольфа Клея.

Посол США Роанеке был назначен на этот пост почти год назад, но суждено ему было пробыть в Петербурге всего 40 дней. В конце сентября посол заболел, переехал в Лондон и вскоре навсегда покинул Европу.

В день приезда в Петербург Клею шел 22-й год. Это была его первая поездка за границу, да еще с важной дипломатической миссией.

Он родился в Филадельфии в семье скромного достатка, рано потерял родителей. Роанеке усыновил его. Когда в сентябре 1829 г. президент Джексон поручил Роанеке возглавить посольство в Россию, Клей был приглашен в качестве секретаря. И вот теперь, ровно через год, Джон Рэндольф Клей, молодой начинающий дипломат, оказался один во главе американской миссии при дворе могущественнейшего европейского монарха.

Юноша из американской «глубинки» попадает в высший петербургский свет. Открывшийся ему незнакомый мир поразил его, и Клей начинает вести дневник. И вот я держу в руках тот, полуторавековой давности дневник. Я наконец получил долгожданный пакет с копией. Можно читать не торопясь. Впрочем, читать быстро было трудно. Приходилось разбирать страницу за страницей с лупой, с трудом привыкая к почерку, к сокращениям и незнакомой транслитерации русских имен.

Я убедился, что Клей задумал писать дневник еще на родине. Об этом свидетельствует запись на первой странице. А на следующей нарисованы скалы и какая-то рыба, похожая на акулу. Под рисунком Клей подписал:

«Скалы, которые я видел 9 июля 1830 года с борта американского судна «Конкорд» вблизи берегов Нью-Фаундленда. Расстояние около двух с половиной миль».

Итак, путь от Нью-Фаундленда до Кронштадта занял ровно месяц (видимо, с остановкой в Англии). Первая петербургская запись в дневнике датирована 22 сентября 1830 года.

«4 сентября. Написал м-ру Бибикову отослать три ящика в таможню. Получил записку от м-ра Булгакова, уведомляющую, что он переправил три письма м-ру Мухро в Варшаву».

Клею еще предстоит длительные переговоры о таможенных пошлинах на американские товары. Переписка с петербургским почтовым директором и управляющим почтовым ведомством К. Я. Булгаковым связана с тем, что дипломатическую почту Клей посылал через французского консула в Варшаве. Через неделю Клей снова записывает:

«29 сентября. Мой день рождения. Мне исполнилось 22 года. Миссис Вильсон подарила мне кекс. Получил записку от м-ра Дивова (П. Г. Дивов, тайный советник, служащий Министерства иностранных дел.— В. Ф.), в которой просят подтвердить, что ящики, задержанные таможней, принадлежат г-ну Роанеке».

«30 сентября. Послал записку м-ру Дивову и уплатил за ящики 90 рублей. Заплатил за доставку газет 32 рубля 40 к., дал рубль на чай».

Дневник пестрит записями о денежных расчетах — покупки, долги и даже мелкие чаевые. И это не случайно. Клей испытывает мучительные материальные затруднения. Как поверенный в делах США, он обязан был бывать при дворе, являться на приемы и принимать сам. Между тем он получает всего лишь жалованье секретаря, которого для жизни в Петербурге явно не хватает. Годового дохода Клея в 2000 долларов (приблизительно 10 000 рублей) едва хватало на оплату квартиры (в доме Киртнера на Почтамтской улице, рядом с Исаакиевской площадью), почтовые расходы и наем кареты. Из записей в дневнике видно, что жалование начислялось в голландских гульденах, которые из Амстердама Клей получал в рублях в банке Штиглица в Петербурге. При обмене значительная сумма терялась. В дневнике то и дело мелькают записи о расходах на одежду, ламповое масло, визитные карточки, гравирование таблички с надписью «Поверенный в делах США» и даже парадный мундир, за который Клей уплатил 250 рублей. В этом мундире он представлялся в Зимнем дворце.

В октябре 1830 года в дневнике впервые упоминается имя министра иностранных дел Нессельроде. Клей добивается аудиенции: ему предстоят длительные переговоры.

«Пятница 1 октября. Написал м-ру Рэндольту (послу Роанеке.— В. Ф.) и приложил записку графа Нессельроде. Штиглиц отошлет это через Амстердам».

Вторник 5 октября. Написал м-ру Рэндольту в отослал ему три полученных вчера письма. Получил записку от его превосходительства графа Нессельроде, в которой он сообщает, что примет меня завтра в 2 часа пополудни. Получил два письма от церемониймейстера Двора (графа С. С. Потоцкого.— В. Ф.); в одном он извещает, что двор объявил траур на две недели по случаю смерти его королевского высочества герцога Вюртембергского; в другом — два билета на заседание академии национального искусства».

Следующие за этим записи в дневнике отражают активную дипломатическую деятельность Клея. Уже 20 сентября 1830 года, на следующий день после отъезда посла, Клей обращается к князю Ливену, исполнявшему в отсутствие Нессельроде обязанности министра иностранных дел, с просьбой принять его. Выполняя поручение посла Роанеке, Клей добивается заключения морского и торгового договоров. Восемь дней спустя, когда Нессельроде вернулся, Клей возобновляет свою просьбу. Первая встреча с Нессельроде состоялась 6 октября 1830 года. Клей сообщает ему об отъезде посла в Лондон и пытается привлечь его внимание к договорам. Ниже мы увидим из дневниковых записей, что Нессельроде уклоняется от этого, ссылаясь на политическую неустойчивость в Европе и на эпидемию холеры — дескать, правительству не до того. Нессельроде не говорит открыто об истинных причинах: о восстании в Польше и о сближении с Англией, которая косо смотрит на предлагаемый США морской договор. В дневнике мелькают записи об отсылке донесений госсекретарю (сначала Ван Бьюрену, потом Ливингстону), о ходе переговоров с Нессельроде, о европейских, в особенности польских событиях. А вот как Клей описывает свою первую аудиенцию у Николая. Она состоялась 18 декабря 1830 года.

«Пятница 17-го. Получил письмо от графа Потоцкого, церемониймейстера Двора, с приглашением на прием, который Его величество устраивает для дипломатического корпуса завтра по дворце. Вскоре после этого пришло письмо от графа Нессельроде с уведомлением, что после приема меня представит императору».

«Суббота 18-го. Нанял карету за 25 рублей. Надел парадный мундир: синий камзол с золотым шитьем на воротнике, обшлагах и карманах, белые бриджи, туфли с золотыми пряжками, шляпу, украшенную золотыми кружевами. Прицепил сбоку шпагу с золотой кистью и в таком торжественном виде отправился в Зимний дворец в половине двенадцатого. Меня провели через множество великолепных комнат, в которых было выставлено не менее 500 лиц в придворных костюмах; я видел церковь, у входа в которую стояли несколько негров в экзотических костюмах; пел церковный хор; наконец я оказался в большом зеленом зале, в котором собрались члены дипломатического корпуса. Дворецкий провел нескольких из нас в соседнюю комнату, где мы должны были представляться. Здесь мы прождали не менее часа с половиной, глядя в окно на Неву и в ожидании императора с тревогой прислушиваясь к каждому шороху. Наконец, когда я стал терять терпение, дверь открылась и в комнату вошел не император, а церемониймейстер Двора в сопровождении целого штата разодетых придворных. Сначала я принял его за императора, но скоро понял, что ошибся. Граф П. (Потоцкий.— В. Ф.) задал мне несколько вопросов и удалился по своим делам. Прошло еще 10 минут, и я вместе с м-ром Мюллером, генеральным коюсулом Вюртемберга, был приглашен в великолепную комнату, достоприме-



В одном из залов Зимнего дворца.

чательностью которой был красный пол, выложенный золотой мозаикой.

Николай I оказался высок ростом, около шести футов, хорошего сложения. Одетый в обыкновенную форму гвардейца, он являл собой контраст по отношению к придворным, наряженным в расшитые камзолы и шелковые чулки. Его величество приблизился, его манеры были великодушны и устранили все, что могло смутить меня, и все же во всем этом было что-то, чего я до сих пор никогда не видел, и я чувствовал себя неловко. Дворецкий произнес по-французски: «Месье Клей, поверенный в делах Соединенных Штатов». Его величество спросил по-французски: «Говорите ли Вы по-французски?» Я ответил: «Нет, Ваше величество...» Николай: «Где сейчас господин Рэндольф?» Здесь я попытался ответить по-французски. Его величество проявил любезность и сказал, что я могу говорить по-английски, и я сказал, что м-р Рэндольф прибыл в Лондон 23 октября. Его величество слегка кивнул, и на этом первая встреча закончилась. После этого нас вновь провели через комнаты, переполненные придворными, в зал, где я снова прождал $\frac{3}{4}$ часа, которые несколько скрасилась тем, что я наблюдал за придворными леди и видел среди них трех грузинских княжен. Отсюда нас снова провели через анфиладу комнат в зал со стенами и колоннами из прекрасного белого мрамора. Несколько дюжин кавалергардов стояло в центре зала. Некоторые из них были очень молодыми людьми и выглядели довольно нелепо. Юноши 18 или 19 лет, от природы физически далекие от совершенства, были в форме, ботфортах и при шпагах, настолько длинных, что они могли бы годиться для гренадеров

ростом футов в шесть. Здесь снова пришлось ждать, и только через четверть часа нас провели в приемную императрицы. Я уже привык к великолепию комнат, и эта приемная не была исключением. В ней находилась дюжина красивых фрейлин, видимо, участвовавших в процедуре приема. Императрица стояла на переднем плане, слева от нее — церемониймейстер граф Потоцкий. Мы были представлены ей таким же образом, как и императору. Ее величество сказала на хорошем английском: «Вы недавно здесь?» Я ответил: «С десятого августа». «Вы прибыли сюда на пароходе?» «Нет, Ваше величество, на фрегате». После этого последовал поклон и представление закончилось. Александре Федоровне около 32 лет. Ее лицо, не слишком красивое, было печально, возможно, из-за положения империи (недавно поступили сообщения о восстании в Польше). У нее измученный вид, и, несмотря на все старание, она не могла скрыть нервную дрожь в руке, в которой она держала письмо, полученное во время нашего приема. После того как закончилось представление генерального консула Вюртемберга, нас проводили, и я отправился в своей карете домой. Так завершилось мое первое появление при Дворе, и я почувствовал огромное облегчение, когда все это осталось позади.

В этот день я обедал с м-ром Гибсоном (консул США в Петербурге.— В. Ф.) в Английском клубе. Леди Хейтсбери (жена английского посла.— В. Ф.) прислала мне записку с приглашением прийти вечером после 10 часов, она хотела представить меня княгине Юсуповой. Я отправился к леди Хейтсбери и оттуда к княгине; она молода и красива, он полная противоположность, хотя и не очень стар. Что меня поразило, так это фамильные портреты, на которых его мать и он сам были изображены нагими. Толстый князь ведет себя как шумливый и веселый мальчишка. В половине двенадцатого я отправился на маскарад, устроенный в пользу пострадавших от холеры в Москве. Маскарада я никогда раньше не видел. Вернулся домой в два с четвертью ночи. Так закончился этот полный событий день».

Нетрудно понять чувства молодого американца, как бы перенесенного в этот день, 18 декабря 1830 года, в другую историческую эпоху, он смотрит на все трезвыми глазами человека из Нового Света. В описании двора и высшего петербургского общества ему не изменяет юмор. Клей проходит километры пути через парадные залы, ждет в приемной около двух часов, и все это только для того, чтобы обменяться с царем двумя незначущими фразами. А по пути он видит и нелепых кавалергардов, и важного церемониймейстера, которого он по своему трезвому, а потому и наивному расчету принимает за царя, и целый штат разряженных придворных. И все это маски, маски... Повидимому, он понимает, что то, что проис-



Арна главного штаба. К. П. Беггеров. 1822.
Литография.

ходит вокруг,— это спектакль, и сам он не участник его, а зритель, сполна заплативший за входной билет и все-таки почувствовавший «огромное облегчение, когда все это осталось позади».

Странное чувство испытывал я, читая эти страницы дневника. Мне казалось, что вот-вот из-за мраморной колонны навстречу Клею выйдет Пушкин в ненавистном ему камер-юнкерском мундире, что их пути пересекутся уже здесь, сейчас, на приеме в Зимнем дворце. Но я тут же отогнал это навязчивое: Пушкин будет «пожалован в камер-юнкеры» только три года спустя. А в тот день, 18 декабря 1830 года, Пушкин — в Москве, точнее возвращается в Москву из Остафьева, где он гостит у П. А. Вяземского. Снова и снова ловлю себя на мысли что, читая дневник Клея, думаю о Пушкине, ищу его нмя, распутывая паутину мелких строчек. Почему? Может быть, потому, что я «шел» к этому дневнику по следам П. Е. Щеголева? А может быть, потому, что невозможно быть в атмосфере пушкинского Петербурга и не видеть или хотя бы не предчувствовать появление самого поэта?

Для нас живущих в конце двадцатого века, тридцатые годы прошлого века, пушкинское время в пушкинском Петербурге предельно сжаты. И что такое в конце концов разница в один год, если смотреть на нее с этого расстояния? А ведь только через год Пушкин с Натальей Николаевной появятся в Петербурге. И только через год встреча Клея с Пушкиным станет возможной. Но дневник прервется раньше...

Россия и Петербург произвели на молодого американца глубокое впечатление. Об этом говорят несколько скупых, но выразительных строк. Клей называет Петербург «самой красивой столицей мира». Он восторженно

описывает свою первую русскую зиму. «Радость от этого прекрасного Санкт-Петербурга в том, что здесь снега и льда сколько угодно».

Вот как Клей описывает катание с ледяных гор на Неве. Ледяные горы—это «искусно сделанные склоны, покрытые толщей льда и снега. Наверху — небольшой отапливаемый дом. Джентльмен садится на маленькие сани, держа перед собой ледя, и они скатываются вниз со скоростью 25 миль в час».

Сам он катается и в санях, запряженных лошадьми, по Неве и доезжает так до самого Кронштадта.

Буквально одной фразой Клей очень точно подмечает социально-общественные условия жизни в России, в особенности петербургского общества. «Городское общество строго разделено: одни очень богаты, другие бедны. Иностранцу из среднего класса трудно быть на равных как с теми, так и с другими». В этой последней фразе Клей говорит о самом себе. Временами его охватывает острое чувство одиночества. Вот последняя за 1830 год запись в дневнике, сделанная им в канун уходящего года.

«Пятница, 31-го. Последний день года. Как много изменилось за этот год! Год тому назад, в этот же день, я был среди своих друзей, а теперь я в чужой стране, и кто знает, что со мной будет...»

И все же записи, которые Клей делает в декабре и в особенности в январе 1831 года, говорят о том, что у него возникают широкие связи в светском обществе и среди дипломатов. Он вхож в самые модные и ав-

торитетные петербургские салоны, его приглашают на балы и обеды. Об этом говорят и его последние записи в дневнике в январе 1831 года. Записи эти сухи и немногословны и являются как бы точной регистрацией его знакомств.

«Суббота 1 января. Новогодний день провел дома. Начал писать письмо Джозефу (брат Клея.— В. Ф.), после того как вернулся от Хейтсбери и Юсуповых».

«Воскресенье 2 января. Князь Юсупов оставил визитную карточку. Закончил письмо к Джозефу».

«Понедельник 3 января. Провел день дома. Продолжал свою корреспонденцию».

«Среда 5 января. Одолжил 200 рублей у Штиглица, заплатил 100 рублей миссис Вильсон, послал письма лорду Хейтсбери и м-ру Рэндольфу, отослал письмо Джозефу с курьером в Париж».

«Четверг 6 января. Был приглашен в Петергоф и после очень приятного дня вернулся домой в полночь. Видел Петергофский дворец, комнаты царя Александра, прекрасный портрет Петра Великого».

«Пятница 7 января. Отправился к графу Фикельмону и был представлен графине».

«Суббота 8 января. Отправился к Юсуповым и впервые у них танцевал. У них был представлен графиня Пушкиной и Лаваль. Вечером в комнатах появились маски, но их легко можно было узнать. (Очевидно, речь идет о Марин Александровне Музиной-Пушкиной и ее муже Иване Алексеевиче Музине-Пушкине. Пушкин посвятил Марии Александровне стихотворение «Кто знает край, где небо блещет». О ней писала 17 ноября 1832 года в своем дневнике Д. Ф. Фикельмон: «Графиня Пушкина очень хороша в этом году, она сияет новым блеском благодаря поклонению, которое ей воздает Пушкин-поэт».)

«Воскресенье 9 января. Послал визитные карточки Юсуповым, австрийскому послу и Пушкиным. Получил с курьером из Лондона два письма от м-ра Рэндольфа. Написал графу Нессельроде, прося аудиенции. Мороз 12 градусов по Реомюру».

«Вторник 11 января. Вчера нанял за 7 рублей сани и поехал в Академию наук, от туда — к Гурьевым и Фикельмовам. Вернулся в час с четвертью ночи. Получил письмо от графа Нессельроде, извещающее, что он примет меня завтра в четверг второго».

«Среда 12 января. Направился в половине второго в Министерство иностранных дел и был принят графом Нессельроде. Граф был в своем обычном цивильном костюме. Он был очень занят, и я почувствовал, что должен быть как можно более краток...»

«Четверг 13 января. Новогодний день по старому календарю. Поздравил всех своих знакомых. Уплатил слугам 25 рублей за поздравление с новым годом. Есть здесь такой дьявольский обычай. Заплатил курьеру от Нессельроде 25 рублей. Получил визитные карточки от графа Потоцкого, графа Коссаковского, графини Пушкиной, а также...»

«14 января. Получил несколько визитных карточек».

«15 января. Послал м-ру Рэндольфу письмо и сообщил о моей беседе с графом Нессельроде».

«27 января. Принялся за корреспонденцию правительству».

«28 января. Закончил корреспонденцию и отослал ее французскому поверенному в делах Бургоны, который переправит ее в Париж. Послал также письмо м-ру Лэю и моему брату. Великая княгиня Елена родила дочь, названную Александрой Михайловной».

«29 января. Явился в парадном костюме с поздравлением во дворец. Видел императора».

На этом петербургский дневник Джона Рэндольфа Клея обрывается... Он жил в Петербурге до осени 1837 года, но к своему дневнику более не возвращался. Почему? Может быть, необычные впечатления первых месяцев сменились рутинной дипломатической службой и светской жизнью, и не было ни желания, ни времени писать, кто знает?

Упоминания о Пушкине в дневнике нет.

22 сентября 1830 года, когда Клей только начинает свой дневник, Пушкин в Болдине заканчивает восьмую главу «Евгения Онегина». А когда 29 января следующего года Клей заносит в дневник последнее сообщение, поэт в Москве оплакивает смерть Дельвига. Только в мае 1831 года Пушкин возвратился в Петербург.

Был ли знаком Клей с Пушкиным? Мы, разумеется, верим В. А. Жуковскому, который писал, что Пушкин был знаком со всеми членами дипломатического корпуса. Да и сам дневник наводит на мысль о том, что эта встреча должна была состояться.

Почти все упоминаемые Клеем лица — знакомые Пушкина, а некоторые из них очень близки поэту. И первая среди близ-

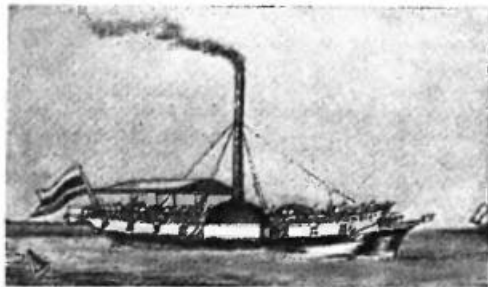
Из дневника Клея. Рисунки, сделанные в пути.



Sam & Miles



Дж. Р. Клей мог приплыть из Кронштадта в Петербург на таюм пароходе. (Первый пароход в России был построен в 1815 году.)



ких — Д. Ф. Фикельмон, жена австрийского посла графа Шарля-Луи Фикельмона и внука М. И. Кутузова. Пушкин познакомился с Д. Ф. Фикельмон примерно за год до ее встречи с Клеем и стал частым посетителем ее салона (Клей был представлен Д. Ф. Фикельмон 7 января 1831 года). Дружбе с Д. Ф. Фикельмон и ее матерью Е. М. Хитрово, дочерью великого русского полководца, посвящено немало исследований. Эта дружба продолжалась вплоть до гибели поэта и оставила глубокий след в воспоминаниях Дарьи Федоровны. После женитьбы и возвращения в Петербург Пушкин был частым гостем в красной гостиной Д. Ф. Фикельмон и в комнатах ее матери в доме австрийского посольства на Дворцовой набережной. Оба эти салона были выдающимся явлением в культурной и политической жизни Петербурга.

П. А. Вяземский писал, что «вся живо-трепещущая жизнь, европейская и русская, политическая, литературная и общественная, имела верные отголоски в этих двух родственных салонах». По свидетельству П. А. Вяземского, в салоне Д. Ф. Фикельмон «дипломаты и Пушкин были дома».

Упоминает Клей в своем дневнике и графиню Лаваль и графа С. О. Коссаковского, писателя и художника, женатого на Александре Ивановне Лаваль. Это говорит о том, что Клей несомненно был гостем литературного и музыкального салона Лавалей в их доме на Английской набережной. Здесь еще в 1819 году Пушкин читал оду «Вольность», а 16 мая 1828 года в присутствии Грибоедова и Мицкевича — «Бориса Годунова». С Лавальями и Коссаковскими Пушкин неоднократно встречался и в 30-х годах. Любопытно отметить, что воспоминания о Лавальях и описание их выдающейся картинной галереи оставил предшественник Клея, посол США в Петербурге Джон Адамс.

В дневнике Клея очерчен круг его первых знакомств. Со временем круг этот будет расширяться. Но уже первые знакомства оставляют мало сомнений в том, что рано или поздно он встретился с Пушкиным. Их первая встреча могла состояться хотя бы на вечеру у Фикельмонов 25 октября 1831 года, куда Пушкин впервые приехал с Натальей Николаевной. Дарья Федоровна пишет, что на этом вечере собралось 150 человек, в том числе почти все дипломаты Петербурга. И хотя, как она замечает, в таком многолюдном собрании общей беседы не бывает, можно вообразить разговор Клея и Пушкина, если предположить, что они там встретились. Пушкину было бы что сказать американскому дипломату. Его глубокий интерес к американской конституции и общественному развитию Америки проявится позже в статье «Джон Теннер» — отклике на выпущенную во французском переводе книгу Джона Теннера, впервые изданную в Нью-Йорке в 1830 году. В этой статье Пушкин пишет:

«Америка спокойно совершает свое поприще, донныне безопасная и цветущая, сильная миром, упроченным ей географическим ее положением, гордая своими учреждениями. Но несколько глубоких умов в недавнее время занялись исследованием нравов и постановлений американских, и их наблюдения возбудили снова вопросы, которые полагали давно решенными. Уважение к сему новому народу и к его уложению, плоду новейшего просвещения, сильно поколебалось. С изумлением увидели демократию в ее отвратительном цинизме, в ее жестоких предвзвесах, в ее нестерпимом тиранстве. Все благородное, бескорыстное, все возвышающее душу человеческую — подавленное немолчимым эгоизмом и страстию к довольству (comfort); большинство, нагло притесняющее общество; рабство негров посреди образованности и свободы; родословные гонения в народе, не имеющем дворянства; со стороны избирателей алчность и зависть; со стороны управляющих робость и подобострастие; талант, из уважения к равенству, принужденный к добровольному ostracismu; богач, надевающий оборванный кафтан, дабы на улице не оскорбить надменной нищеты, им втайне презираемой; такова картина Американских Штатов... (А. С. Пушкин. Полное собрание сочинений в десяти томах. Издание четвертое, 1978, Наука, т. 7, стр. 298).

Пушкин предвидит будущее, он обгоняет «пушкинскую эпоху»...

Сведения о жизни Клея скупы. В 1836 году он был утвержден наконец Конгрессом в должности поверенного в делах. 2 апреля 1835 года в Петербурге состоялась его свадьба. Клей женился на дочери английского врача, лейбмедика двора.

5 августа 1837 года из Кронштадта отплыло судно. Оно увозило Клея, его жену, двух детей и русскую няню. Ровно через 7 лет после приезда в Кронштадт Клей навсегда простился с Россией. Ему предстояло новое назначение — возглавить американское посольство в Перу. Там он и прожил большую часть своей долгой жизни.

На склоне лет люди нередко вспоминают молодые годы. В теплой южной стране старый дипломат, наверно, часто вспоминал замерзшую Неву, катание с ледяных гор, санный развезд на Невском, снежную пургу за окнами красной гостиной в доме на Дворцовой набережной. А может быть, он перечитывал свой дневник и жалел, что написал и сохранил так мало.

30. «Муза, скажи мне о том многоопытном муже, который, / Странствуя долго со дня, как святой Илион им разрушен, / Многих людей города посетил и обычаи видел, / Много и сердцем скорбел на морях, о спасенье заботясь...» (родина персонажа).

31 (главная героиня пьесы).



32 (режиссер).



ПО ВЕРТИКАЛИ
1 (произведение).

Lucie
Flauto piccolo
2 Flauti
3 Oboi
Coro legiere

Lento. *Vivace* $J = 60$

2 (вид скульптуры).



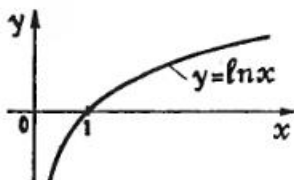
3. 1886 — Стейниц, 1894 — ..., 1921 — Капабланка, 1927 — Алехин, 1935 — Эйве, 1937 — Алехин.

4.

ПЯТЬ СТИХИЙ	ЗЕМЛЯ	土
	ВОДА	水
	ОГОНЬ	火
	ДЕРЕВО	木
	...	金

5. «Мальчишеская выходка! И книга о миллионерах — тоже. А когда вы пришли в виде киевского надзирателя, я сразу понял, что вы мелкий жулик. К сожалению, я ошибся. Иначе черта с два вы бы меня нашли» (персонаж).

6. Жерминаль, флореаль, ... 10 (кривая).



15. «Я имел с собой рекомендательное письмо к молодому графу Михаилу Шемету, отец которого, как меня уверяли, обладал знаменитым Catechismus Samogiticus отца Лавицкого, книгой столь редкой, что самое существование ее оспаривалось упомянутым мною выше дерптским профессором» (произведение).

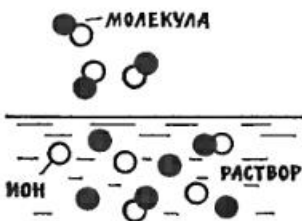
16. 1956 год, Мельбурн, XVI Олимпийские игры, сборная команда СССР; Яшин, Огоньков, Башашкин, Кузнецов, Масленкин, ..., Татушин, Исаев, Симонян, Сальников, Ильин.

17.

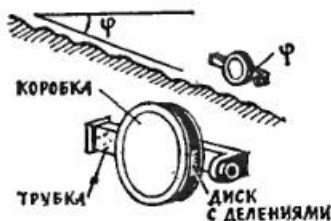


18. $BaSO_4$ (минерал).

20 (один из создателей теории).



21.



23. Время проведения конференции: 5—16 октября 1925 года. Участники: Великобритания, Франция, Германия, Италия, Бельгия, Чехословакия, Польша. Основной документ: Рейнский гарантийный пакт. Место проведения:...

25. «Нарезав мяса, прибавить нарезанных же свежих или соленых (очищенных) огурцов, крутых яиц, мелко нарубленного лука, укропа, эстрагона и т. п., облить сметаной, смешать, развести квасом или кислыми щами, подправить солью или перцем (если нужно, положить кусок льда)» (кушанье).

26. «Прошло восемь лет. Опять настала весна... Но скажем прежде несколько слов о судьбе Михалевиича, Паншина, г-жи Лаврецкой — и расстанемся с ними» (часть произведения).

27.



ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ИГРЫ

Еще сравнительно недавно применение математики в биологии и медицине в основном ограничивалось лишь статистической обработкой накопленных данных. В наши дни математики все ближе подходят к моделированию сложнейших процессов в живом организме, к моделированию патологических состояний, связанных с болезнями.

В течение последних 15 лет группа исследователей из Института прикладной математики АН СССР, возглавляемая академиком И. М. Гельфандом, и коллектив врачей-клиницистов разрабатывают новые пути использования математических методов в медицинской практике. Исследователями, в частности, была разработана новая методика, которая позволила математизировать врачебный опыт, и эта методика, получившая название «диагностические игры», по сути во многом близка к психологическому эксперименту. Математикам предстояло выявить и формализовать, то есть перевести на язык математики, тот путь, следуя которым опытный врач принимает решение и добивается успешного результата в лечении больного. Прежде всего нужно было выяснить, как ставится правильный диагноз. Успех врача, очевидно, зависит не только от количества сведений о больном, но и от умения выделить среди них наиболее информативные, использовать для описания болезни интегральные понятия, отражающие состояние больного и не сводящиеся к набору отдельных признаков. При этом профессиональный опыт часто скрыт от самого врача и проявляется в виде решений, подсказанных интуицией.

На первый взгляд может показаться, что для выявления врачебного опыта существует очень простой путь — врач должен просто описывать ход своих рассуждений при постановке диагноза. Однако психологи уже давно доказали, что всякие попытки человека проанализировать ход своего собственного мышления приводят к искажению мыслительного процесса. «Диагностические игры» свободны от подобных «помех».

Вот один из примеров того, как удалось математически отобразить врачебный опыт с тем, чтобы его можно было точно передать другим врачам. Задача состояла в том, чтобы в случае язвы двенадцатиперстной кишки после шестидневного курса лечения в клинике дать прогноз — зажи-

вет у больного язва или нет, потребуется ли дальнейшее лечение. «Диагностические игры» велись в два этапа. Сначала врачи зачитывали всю историю болезни больного, она была представлена в виде специально разработанной формализованной карты больного. Врач давал прогноз только по данным карты, не видя больного. После этого он в протоколе обосновывал свое заключение. Обработав достаточное количество таких прогнозов, исследователи выяснили, что опытный врач пользуется не всеми данными из обширной карты больного, а только весьма ограниченным набором признаков. Этим признакам оказалось около восьми, причем их достаточно для верного диагноза. Второй этап «диагностических игр» подтвердил этот вывод.

Не привлекая особого внимания, через некоторое время врачу зачитывали карту, в которой были лишь значимые признаки и прогноз по «длинной» и по «укороченной» карте всегда совпадал. Чтобы проверить устойчивость врачебного прогноза, одни и те же карты «проигрывали» дважды с промежутком в 1—2 месяца, и в этом случае прогноз врача оставался неизменным. В итоге выяснилось, что прогноз опирается на 4 важнейших признака (в их числе размеры язвы и ее местоположение) и каждый из них дает свой положительный или отрицательный вклад в прогноз. Если все 4 признака положительны, прогноз всегда положительный: язва заживет. Если все 4 признака отрицательны — прогноз всегда отрицательный: возможны рецидивы, необходимо дальнейшее лечение. Это сравнительно простые случаи, здесь врачи не делают ошибки. Если три признака положительны и один отрицательный, врачи дают положительный прогноз, а на самом деле заживление язвы наступает лишь в 75% случаев. Врач также допускает ошибку, если два признака положительны, а два других — отрицательны.

Анализ проведенных «диагностических игр» показал, откуда приходят врачебные ошибки в прогнозе, новый метод позволил сформулировать простое правило надежного прогнозирования, использующее всего 4 признака. Надежность «математического» прогноза оказалась выше, чем врачебного, — он обеспечил в среднем более 90% верных ответов. В данном конкретном случае математикам удалось формализовать процесс принятия решения врачом. Но значит ли это, что «математический» диагноз в клинической практике сможет заменить врачебный? Сегодня уже сделано немало попыток формализовать поиск точного диагноза, но во всех случаях окончательный выбор лечения остается за врачом, а математический прогноз передается ему как рекомендация, как совет



ПОЧЕМУ «МОРЖИ» НЕ МЕРЗНУТ?

Даже закалившимся людям купаться в ледяной проруби рекомендуется не более двух минут.

Весна в разгаре, но даже в Черном море купаться бывает холодно. А как же «моржи» — любители зимнего плавания — с удовольствием плещутся в студенной воде? Почему они не мерзнут?

Ученые из Института клинической и экспериментальной медицины Сибирского отделения АМН (Новосибирск) недавно провели целый комплекс исследований реакции организма на резкое охлаждение, которое бывает при купании в ледяной воде. Производство тепла в организме «моржей» оценивалось по потреблению кислорода, теплоотдача тела — по температуре кожи, измеренной в десяти различных точках. Определялась также температура «ядра» тела (в слуховом проходе), электрическая активность мышц и коэффициент использования кислорода. Все эти параметры характеризуют биохимические процессы в организме, которые и обеспечивают «сжигание топлива» и производство тепла.

В эксперименте принимали участие 18 мужчин, которые увлекаются зимним плаванием не один год. В течение 20 минут непосредственно перед купанием «моржи» находились в теплом помещении с температурой воздуха 26°C. Здесь с помощью наложенных датчиков и приборов производились «фоновые» измерения (до купания). Само купание в зимней реке, где температура воды была около 0, длилось 30 секунд. Вслед за этим в течение 20 минут проводились повторные измерения в том же теплом помещении.

Что же происходит при погружении в ледяную воду? Резко, в 4—5 раз увеличивается потребление кислорода, активизируется дыхание, повышается мышечная активность. Все эти показатели возвращаются к исходным, «фоновым» значениям довольно быстро, не позже чем через 10—15 минут после купания.

При погружении в ледяную воду температура тела сразу же меняется, но не

одинаково. Резко снижается температура поверхности кожи, а температура «ядра», наоборот, увеличивается. Очевидно, это связано с быстрым увеличением выработки тепла в организме, он стремится компенсировать потери при погружении в прорубь.

Сразу же после купания температура кожи начинает повышаться, уже через несколько минут она близка к температуре воздуха в помещении и продолжает расти. Через двадцать минут после купания этот рост прекращается и температура кожи стабилизируется. Температура «ядра», наоборот, вслед за купанием снижается и делается ниже нормы. Только когда «морж» пробудет в тепле 1—2 минуты, она начинает восстанавливаться, непрерывно возрастая, и стабилизируется через 20 минут после купания.

Итак, через 20 минут системы терморегуляции обеспечивают организму возврат в исходное состояние. Большинство исследователей считают, что регуля-

торные процессы направлены на то, чтобы поддерживать постоянной величину теплосодержания, или, иначе говоря, среднюю температуру тела, которая определяется по температуре «оболочки» (кожи) и температуре «ядра». Обычно эту величину выражают через коэффициенты:

$$T_{\text{средняя}} = 0,65 T_{\text{ядра}} + 0,35 T_{\text{оболочки}}$$

Значит, в норме «оболоч-

ка» дает вклад почти в два раза меньший, чем ядро.

Сибирские исследователи пришли к выводу, что после зимнего купания среднюю температуру характеризуют иные коэффициенты:

$$T_{\text{средняя}} = 0,85 T_{\text{ядра}} + 0,15 T_{\text{оболочки}}$$

По их мнению, после про- рубли вклад «оболочки» делается меньше и содержа-

ние тепла в теле в основном определяется температурой ядра.

По-видимому, пребывание в ледяной воде приводит в действие какие-то резервные механизмы теплопродукции в организме, которые не работают в обычной обстановке. Возможно, и закалка организма тесно связана с тренировкой таких «запасных печей».

ДИАГНОЗ ПЕРЕД ВЗЛЕТОМ

Есть техника, при производстве которой испытывается не только готовое изделие, но и каждый его узел. Это прежде всего касается машин, устройств, от надежной работы которых зависит жизнь, здоровье людей. К такой технике относятся, в частности, все средства сухопутного, водного и воздушного транспорта. Не составляют исключения, конечно, и вертолеты.

Ресурс и надежность силовой установки вертолета в значительной степени определяются работоспособностью трансмиссии, которая передает крутящий момент от двигателей к воздушным винтам. Чтобы объективно оценить возможности силовой установки будущей машины, смоделировать ее поведение в экстремальных ситуациях, не подвергая опасности жизнь пилота, трансмиссия проходит всесторонние стендовые испытания.

До недавнего времени были известны два типа испытательных установок трансмиссий вертолетов. На стендах первого типа трансмиссия раскручивалась авиационным двигателем и на другом ее конце нагружалась воздушным винтом.

Практически это — максимально приближенная к действительности модель силовой установки вертолета, только смонтированная не в фюзеляже, а на опорных конструкциях. Но такие установки (их называют натурными стендами) неэкономичны и неэкологичны: расходуют много авиационного горючего, создают шум, загрязняют атмосферу. Чтобы испытать очередную трансмиссию, установку приходится монтировать заново, а это значительно удорожает и усложняет работу. Кроме того, натурные стенды не позволяют при необходимости в точности воспроизвести цикл испытаний, их трудно автоматизировать.

Установка второго типа состоит из стендовой трансмиссии, к которой подключается вторая, привезенная для испытания. Обе они замкнуты в единое кольцо при помощи системы подшипников. Нагрузку на испытываемую трансмиссию подает стендовая, которую раскручивает электропривод. Такие замкнутые механические стенды не загрязняют окружающую среду, лучше здесь условия работы испытателей. Но эти установки дороги, а их

ресурс работы невелик, они не дают ответов на все вопросы, интересующие конструкторов. С их помощью можно определить надежность отдельных узлов и деталей, но они неспособны оценить качество сборки, так как не могут создавать нагрузки, имитирующие динамику полета: взлет, посадку, развороты.

Специалисты Всесоюзного научно-исследовательского института по автоматизированному электроприводу в промышленности, сельском хозяйстве и на транспорте (г. Москва) предложили принципиально новый испытательный стенд — электромеханический, который свободен от перечисленных недостатков. На его основе созданы высокоавтоматизированные испытательные комплексы, дающие возможность смоделировать любые условия полета. Еще одно их достоинство — малая энергоемкость.

...На входном валу трансмиссии устанавливается электродвигатель, который ее раскручивает, а на выходном валу — тормоз, моделирующий режим нагружения. Роль тормоза выполняет электрический генератор; вырабатываемая им энергия снова возвращается двигателю. Получается очень экономичная замкнутая система, работающая в так называемом режиме рекуперации.

Новые испытательные комплексы выгодно отличаются тем, что наряду с вы-

сокими характеристиками и большой экономичностью полностью автоматизированы, обеспечивают хорошие условия труда обслуживающего персонала, соответствуют требованиям охраны окружающей среды. У них нет аналогов в зарубежной практике.

В процессе работы над созданием испытательного комплекса сделан ряд изобретений, которые могут быть использованы и в других областях техники. Вот одно из них. Трансмиссия вертолета — это связывающий несколько редукторов длинный вал. При соединении трансмиссии с электри-

ческими машинами станда образуется механическая колебательная система с ярко выраженными резонансными свойствами. Когда эту систему нагружают, в ней возникают колебания, препятствующие обработке заданного графика испытания. Для их устранения создано устройство, которое позволяет мгновенно измерить колебания и в нужный момент погасить их. Это устройство универсально, его можно использовать, например, в установках для испытания механических трансмиссий различных транспортных средств.

Безотказную работу ис-

пытательного комплекса, многообразие экспериментов, которые можно проводить на нем, обеспечивает система управления на базе мини-ЭВМ. Она позволяет быстро перестраивать программы, точно воспроизводить заданные режимы нагрузок, регистрировать контролируемые параметры и обрабатывать результаты опытов в минимальный срок. Каждый такой комплекс ежегодно экономит около 1,5 миллиона рублей.

И. ДЕМЧЕНКО

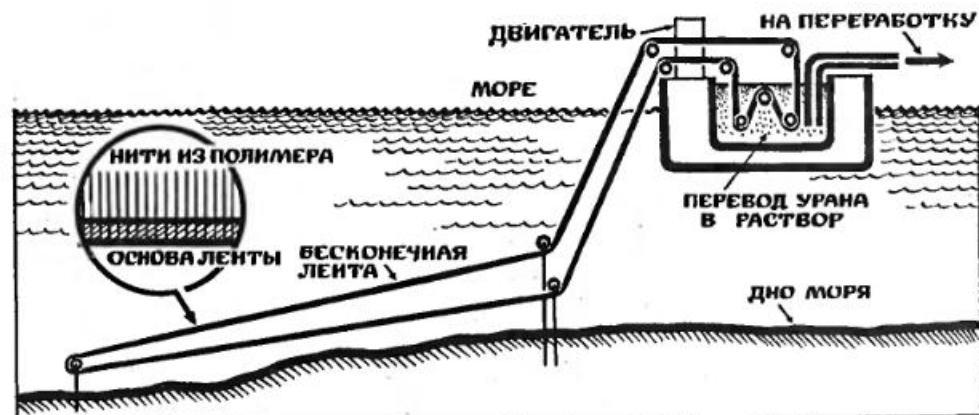
(Пресс-центр «Электротехника»).

УРАН ИЗ МОРСКОЙ ВОДЫ

Земные океаны можно рассматривать как огромные, хотя и очень бедные залежи руд многих металлов. Только магний в морской воде настолько концентрирован, что имеет смысл его добывать. В принципе урана в океанах очень много — 4 миллиарда тонн (в разведанных доступных запасах на суше всего около 2,6 миллиона тонн). Но концентрация его крайне низка — 3 части на миллиард частей воды. Завод по извлечению урана из морской воды должен был перерабатывать за год один кубический километр воды, извлекая 3,4 тонны металла. Это значит, что за минуту установки завода должны пропускать около двух миллионов литров воды. В лаборатории можно заставить выпасть в осадок уран, со-

державшийся в воде в форме комплексного соединения с карбонатными ионами, добавив к воде определенные химикаты. Но в широких масштабах это нереально: куда же потом девать загрязненные химикатами миллионы литров воды? По этой же причине отпадает второй возможный метод — перевод уранового соединения из воды в органический растворитель, в котором это соединение растворяется лучше. Кроме того, расходы на осаждающие химикаты или органический растворитель были бы слишком велики.

Остается единственный практический метод: подобрать такое вещество, которое избирательно присоединяло бы к своей поверхности только уран. Еще около тридцати лет назад в британском ядерном центре Харуэлл проводили эксперименты с ионообменной смолой, которая могла захватывать из морской воды ионы урана и некоторых других металлов, отдавая взамен свои ионы. Но оказалось, что такие смолы



слишком дороги, захватывают ионы урана очень медленно и плохо выдерживают длительный контакт с соленой водой.

Тогда харуэллские химики предложили применить гидрат окиси титана, имеющий сравнительно высокое химическое сродство к урану. Опыты показали, что выбор довольно удачен, но прокачивать морскую воду насосами через фильтры из гидрата окиси титана было бы слишком дорого. Лучше построить дамбу в каком-либо узком морском проливе, где вода дважды в сутки пронесется туда и обратно с приливом и отливом, и вставить в шлюзы этой дамбы такие титановые фильтры. Это тоже достаточно дорогостоящее решение. К тому же гидроксид урана непрочен, малоустойчива к кислотам, которыми обычно вымывают поглощенный уран, и в море покрывается ионами кальция, мешающими контакту с ураном. Поэтому продолжали поиски такого адсорбента, который быстро захватывал бы уран из морской воды, мог бы много его накапливать и быстро отдавать при обработке на заводе по извлечению урана. Кроме того, такой адсорбент должен быть дешевым, он должен сопротивляться действию соленой воды, биологических обрастаний, должен хорошо выдерживать химическую обработку, чтобы после извлечения накопленного металла его можно было бы снова вернуть в море.

Идеального адсорбента не найдено до сих пор, приходится идти на компромиссы. Так, японские исследователи предлагают упрочнять гранулы гидрата окиси титана и других металлов, обладающих подобными свойствами, полиакриламидным гелем. Предложены композиции титана и с другими полимерами. Химики из КНР нашли, что высокой емкостью для урана (112 мг на 1 г поглотителя) обладает смесь гидрата окиси алюминия и гидрата окиси трехвалентного железа.

Но у всех этих вариантов свои недостатки.

Английские химики с химического факультета Солфордского университета предложили вещества на основе полистирола с привитыми к нему группами сульфоновой кислоты ($-SO_3H$). Эти остатки могут захватывать из воды катионы металлов, отдавая водород. Процесс обратим: если промыть такую полистироловую пластмассу раствором кислоты, она отдаст в раствор металл, захватив ионы водорода. Но в море эта пластмасса быстро забивается ионами металлов, которых в морской воде гораздо больше, чем урана, — натрием, кальцием, магнием, калием. Тогда английские специалисты заменили сульфоновые остатки так называемыми хелирующими группами (см. «Наука и жизнь» № 1, 1980 г.). Это группы атомов, имеющие форму клешни (хела — по-гречески клешня). В эту клешню плотно входят лишь атомы определенного размера. Ученые

смогли подобрать такие «химические клешни», которые захватывают лишь следовые тяжелые металлы — уран, медь, железо, цинк, игнорируя гораздо более обильные натрий, магний и другие. Испытанная пластмасса с хелирующими группами оказалась по своим сорбирующим свойствам не хуже гранул гидроокиси титана, но она гораздо прочнее, устойчива к кислотам, дешевле. Единственный недостаток в том, что хелирующие смолы захватывают в 10 раз больше железа, чем урана. Но в конце концов при обработке наземных урановых руд уран тоже приходится отделять от железа, и эта технология давно разработана. В лабораторных опытах, прокачивая воду через слой гранул хелирующей смолы, установили, что уже за две секунды контакта смола захватывает 14% имеющегося урана. За 10 минут захватывается более 90% урана, но в реальных условиях промышленного процесса такой длительный контакт протекающей воды с гранулами исключается. Действительно, натурные опыты в море дали разочаровывающий результат. Фильтр из гранул, просто поставленный на дно, оказывается для сравнительно слабых приливных сил существенной преградой, вода не течет через него. Кроме того, фильтры быстро забиваются илом. Похоже, что без сооружения плотин или без активного прокачивания насосами все же не обойтись. Впрочем, предлагают ставить фильтры для извлечения урана там, где все равно прокачиваются большие объемы морской воды, например, в системах охлаждения приморских электростанций или на установках по опреснению морской воды. Крупнейшие из существующих сейчас опреснителей могли бы давать ежегодно до 5 тонн урана.

В последнее время японские и английские специалисты пришли к новому решению. Из хелирующей полимера можно сделать ткань, а из ткани — бесконечную ленту транспортера. Лента (см. схему), движущаяся со скоростью нескольких метров в секунду, должна на верхнем своем конце промываться в кислом растворе, освобождаться от накопленного урана и снова нырять в глубину. Когда в кислом растворе накопится около 0,5 г урана на литр, его перекачают на берег и подвергнут переработке. Так как скорость движения транспортера невелика, для двигателя можно использовать энергию солнца, ветра, волн или приливную энергию. По оптимистическим оценкам, основанным на лабораторных опытах с уранопоглощающей тканью, лента шириной 10 м, толщиной 1 см и длиной 400 м, опущенная в океанское течение, имеющее скорость 7 км/ч, могла бы выносить на берег до 6 тонн урана в год. Этот метод считается сейчас наиболее перспективным.

По материалам журнала «Спектрум» [Англия].

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

К исходу апреля Дон и его притоки-братья основательно промыты водой зимовальными рыбными ямы, спели старые перекаты и прошлогодние островки и, возвращаясь в свои русла, обнажили на крутых склонах длинные песчаные косы с мелким, перетертым ракушечным боем, отглаженными камешками и черной крошкой мореного дерева. На уловистых местах становятся такие косы пристанищем рыбаков, с ближних лугов на них пригоняют к дневной дойке стада, пахнущие травяным молоком, и еще немало прекрасных, чистых пляжей до ледостава остаются птичьими владениями: в жару прилетают сюда купаться коршуны; деловито расхаживают у заплеска серые вороны; стоят красноногие чайки; трясогузки, цапли, утки, крачки живут здесь, отдыхают, кормятся.

А самыми постоянными обитателями береговых песков всегда были малые зуйки — ладные, быстроногие кулички равнинных рек и озер Европы и Азии. Где нет песка, довольствуются мелким галечником. Весной появляются не рано, но никогда не опаздывают к тому времени, когда уходит половодье, а солнце и ветер быстро подсушивают низкие гребни кос, на которых зуйки устраивают гнезда. Выводят они птенцов и вдали от воды, среди пологих дюн. Однако чистый, отвесный песок птиц не устраивает: для маскировки яиц на нем должно быть хоть немного какого-нибудь мусора. И там, где земснаряды намывают новые острова, дамбы, перемычки, если не в первую весну, то во вторую непременно загнездятся зуйки.

В день прилета зук дает знать о своем возвращении певучим голосом, в котором, как и у многих других куликов, есть какой-то оттенок одиночества. Печально-вопросительный зов разносится над водной гладью, ударяется в крутобережье и



М А Л Ы Й З У Е К

Кандидат биологических наук Л. СЕМАГО [г. Воронеж].

Фото Б. НЕЧАЕВА.

словно эхо возвращается такими же голосами соседей. Сначала образуются семейные пары, через несколько дней они объединяются в небольшие колонии, но могут остаться и сами по себе.

Семейные зуйки довольно воинственны, но не драчливы. Двое соседей встречаются в пограничной зоне десятки раз на день, и каждая встреча начинается так, что нормальным ее исходом должна быть только драка. Под-

бежав к нейтральной полосе, самец принимает боевую позу, как бы готовясь к таранному удару: держит корпус горизонтально, шею вытягивает так, что клюв и хвост находятся на одной линии, белые перья боков для устрашения расставлены в стороны. Злости нет только во взгляде. Сосед не заставляя себя ждать и быстро прибегает с любого участка своей территории, принимает такую же позу,



не приближаясь, однако, к невидимой границе. Так оба и стоят, будто соображая, как достойнее закончить встречу, клав против клюва. Не делают ни одного угрожающего движения, только покрываются негромко поглубевшими голосами, как бы беззлобно страдая друг друга. Нередко к одному или обоим, покинув гнезда с яйцами, бегут самки. Каждая останавливается позади своего, словно ожидая, как поведут себя дальше зачинщики, чтобы тогда и действовать. Но каждое противостояние заканчивается тем, что кулички разбегаются в свои стороны, не нанеся друг другу ни удара.

Даже с прилета, когда идет образование пар, семейный самец отталкивает от своей подруги запоздавшего соперника без применения силы, без ритуальной драки. В полете он не дает ему возможности обойти себя на крутых виражах, на земле старается стать между самкой и претендентом, загоразживая тому дорогу. Этим намеком бывает вполне достаточно, чтобы третий повял: здесь успеха не добиться.

Оставшись наедине, парочка не стремится закрепить за собой косу или островок, а, наоборот, нередко покидает место первой встречи, имея в запасе несколько свободных от гнездовых забот дней. Гнезда как такового у зуйков нет. Они находят или выскребают в песке неглубокую лунку меньше кофейного блюдца, в которую кладут мелкие камешки, об-

ломки раковин, травинки. На каменистом берегу, наоборот, убирают из ямки крупные камешки. В такой луночке четырехлепестковой розеткой лежат яйца, и расцветка их скорлупы настолько сливается с окружающим фоном, что надо выждать в стороне, пока наседка подбежит к гнезду, чтобы увидеть, где оно. Вспугнутая с яиц птица пытается привлечь к себе внимание обычным приемом куликов — притворяясь раненой. Потом же обе птицы молча перебегают поодаль, склевывая с песка мелкую добычу и не проявляя видимых признаков тревоги. Такое же внешнее безразличие выказывают зуйки в присутствии вороны или сороки. Дело, конечно же, не в неведении: наклонности этих разорительниц чужих гнезд прекрасно знает весь птичий мир. Кулики «уверены» в совершенстве маскировки яиц, и их беспокойство могло бы только подтолкнуть врага к дальнейшим поискам. Заметив возможную опасность, наседка без колебаний поднимается с яиц и, чуть пригнувшись, отбегает в сторонку. Взлетев же с гнезда, она скорее выдала бы, нежели скрыла его место.

Жизнь на открытых местах выработала у этих куликов еще один способ сохранения яиц от врагов: нередко кроме основного гнезда ямки и в некотором отдалении от него они устраивают несколько ложных. Пара даже во время насиживания поддерживает их жилой вид,

будто не сегодня-завтра в каждом будет лежать яйцо, или, наоборот, еще вчера были яйца, а сегодня уже ушли птенцы. Располагаются эти лжегнезда на самых видных местах: пологих возвышениях, узких перешейках между заливными понижениями, то есть там, где хищник вероятнее всего будет искать яйца или вынужден обходить неудобные участки.

В жаркий день наседка лежит на гнезде неспокойно. Часто встает, не дождавшись смены, уходит кормиться, оставшаяся яйца под палящим солнцем без прикрытия. А почти отвесные лучи так нагревают песок или гальку, что ходить по ним еще можно, а стоять нельзя. И чтобы жизнь под тонкими скорлупками не пострадала от этого пекла, птица, возвратившись к яйцам, немного студит кладку, ложась на них мокрой грудкой. Для этого, кончив кормиться, она заходит в воду почти по крыльям, приседает немного и скорее семенит к гнезду. Не видно мелькания тонких ножек, но бег так плаван, что с мокрых, отвисших перьев не успевает упасть ни капли.

Наряд у зуйков неброский, но птиц на песке он не маскирует. Цвета его контрастны: коричневый, белый, черный. Вокруг агатового глаза кольцо-ободок, яркое, как лепесток весеннего лютика. Крылья острые, длинные, узкие, и полет стремителен и легок. Хвост в полете, на бегу, в покое сложен тупым клинышком, но когда самец ухаживает за своей избран-

Главный редактор И. К. ЛАГОВСКИЙ.

Редколлегия: Р. Н. АДЖУБЕЯ (зам. главного редактора), О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, В. Д. КАЛАШНИКОВ (зам. иллюстр. отделом), 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», 1986.

Сдано в набор 18.02.86. Подписано к печати 31.03.86. Т. 08070. Формат 70×108^{1/2}.
Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,70. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. кр.-отт. 18,20
Тираж 3 400 000 экз. (1-й завод: 1—2 050 000). Изд. № 1061. Заказ № 2481.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография имени В. И. Ленина
издательства ЦК КПСС «Правда», 125865, ГСП, Москва, А-137, ул. «Правды», 24.



Малый зуек на гнезде

ницей, не остается сомнений, что самое красивое в его наряде — хвост. Отвадив соперника, самец подбегает к самке и так кланяется перед ней, не приседая, что касается грудью песка у кончиков своих пальцев. В поклоне он разворачивает широким двухцветным веером хвост, поставленный торчком. Каждое перышко на нем не скруглено, а чуть приострено, отчего этот веер похож на миниатюрный индейский убор и, наверное, производит на самку должное впечатление, хотя и у нее он такой же.

Птенцы появляются на свет друг за другом. Едва первый освободится от скорлупы, родитель тут же бегом уносит его подальше, чтобы свежая белизна изнанки не привлекала ненужного внимания. Распушившийся куличенок становится невидимкой, как и яйцо, из которого он вылутился. Общий тон его расцветки сверху — под песок, а рисунок наряде похож на рисунок взрос-

лых. Как только обсохнет последний из четверки близнецов, семья, оставаясь на косе, уже не нуждается в постоянном пристанище. А

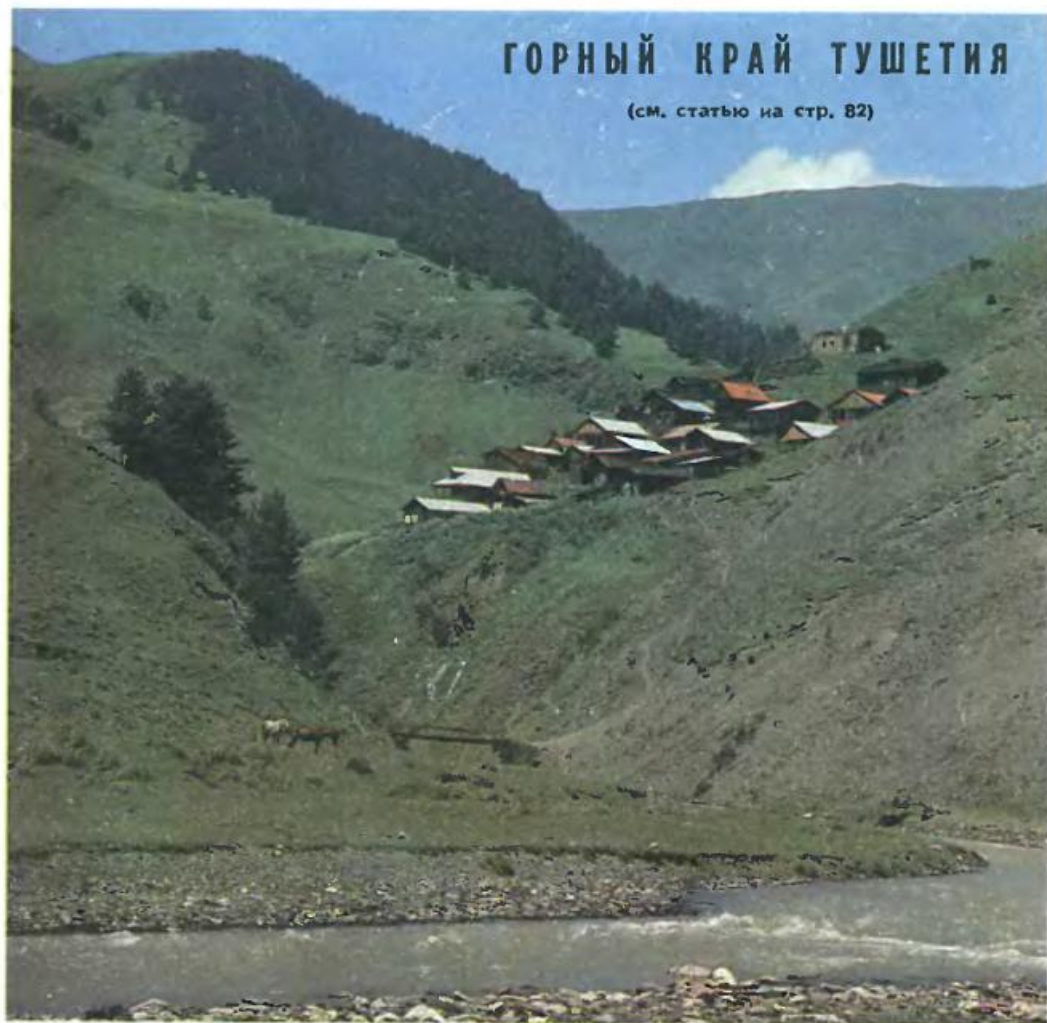
едва поднимется молодяк на крыло, покидают зуйки речные берега, не ожидая никаких попутчиков, и прямым — к экватору.



Кладка яиц малого зуйка

ГОРНЫЙ КРАЙ ТУШЕТИЯ

(см. статью на стр. 82)



Тушетия — один из труднодоступных уголков Грузии. Это родина известной породы овец и не менее известного тушинского сыра, который делают из молока этих овец. А из их шерсти ткнут ковры, вяжут теплые вещи, изготавливают украшения для седел.

