

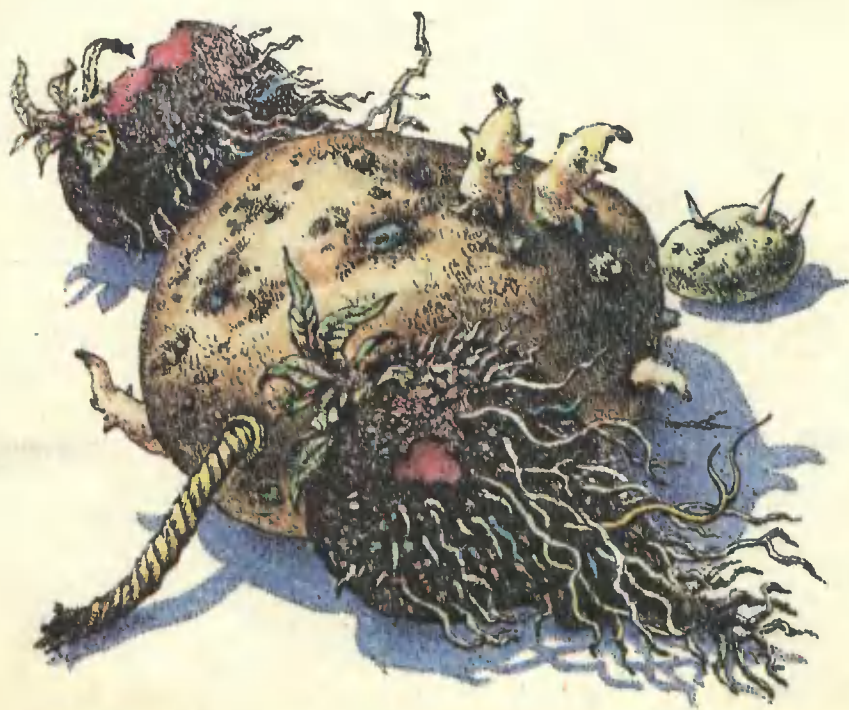
ISSN 0130-5972

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
АКАДЕМИИ НАУК СССР

9

1990







	ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ЧИТАТЕЛЕМ.	2
Посетитель	ЭКОЛОГИЯ — МИСТИЧЕСКАЯ И ОПТИМИСТИЧЕСКАЯ. Ж.-К. Ле Скорнэ	3
	ГЛАВНОЕ, ЧТОБЫ НЕ СГОРЕЛО... Н. Коржавин	6
Тема дня	ТРУБОПРОВОДЫ ЗАМЕДЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ. В. Минеев и др.	14
Вещи и вещества	НЕ ХЛОРИСТЫЙ НАТРИЙ, А ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ. Л. К. Квартовкина, В. В. Ивашева	21
Страницы истории	«ЗДЕСЬ БЫЛО СТОЛЬКО ОДАРОВЕННЫХ ЛЮДЕЙ...» М. Перутц	26
	НЕИСТОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ШКАФУ. Ф. Крик	30
Проблемы и методы современной науки	ТЕНИ МОЛЕКУЛ. В. А. Гудков	33
Тема дня	СТУПЕНИ ВАЛЬДОРФСКИХ ШКОЛ. М. Ротин	40
	ПЕРВЫЙ КОЛЛЕДЖ. М. Г. Гольдфельд	45
Разные мнения	КРАУНЫ ПРОТИВ ЦЕЗИЯ. В. Д. Михальченко	48
	РАСТЕНИЯ ПРОТИВ РАДИОНУКЛИДОВ. Ю. П. Фролов	48
Гипотезы	«ЛИШЬ В НАШЕЙ ПРИЗРАЧНОЙ СВОБОДЕ...» А. И. Колков	50
	ИЗМЕРИТЬ ВСЁ-ВСЁ-ВСЁ? М. Салоп	53
Тема дня	НЕЛЕГКАЯ ДОЛЯ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. Г. Е. Кричевский	58
Живые лаборатория	КАК ГРИБЫ СПАСАЮТСЯ ОТ СТРЕССА. Е. П. Феофилова	63
Ресурсы	ПРОФЕССИИ ЖАБРОНОГА. И. И. Руднева	66
Земля и ее обитатели	ЗАГАДОЧНЫЙ ЗВЕРЬ ИЗ ЛЕТОПИСИ. Б. В. Сапунов, В. Б. Сапунов	68
Размышления	СЕКСОЛОГИЧЕСКИЕ ЭТЮДЫ. В. Е. Каган	70
Полезные советы химикам	УРОКИ ТБ НА «КАРТОШКЕ». М. К. Бисенгалиев	86
Наблюдения	КОРЕНЬ РАСТЕТ ВВЕРХ. И. Н. Рубан и др.	90
Портреты	ЧЕЛОВЕК ПРИ ОСОБОМ МНЕНИИ. В. Полищук	92
Фантастика	СОВПАДЕНИЕ. У. Ф. Ноулан	102
	КНИГИ	24
НА ОБЛОЖКЕ — рисунок И. Гончарука к статье «Уроки ТБ на картошке».	СТАТИСТИКА	38
	ИНФОРМАЦИЯ	55, 65, 75, 106
	ОБОЗРЕНИЕ	56
НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ — репродукция картины К. Сомова «Синяя птица». Отвлекаясь от художественной аллегории, заметим: красивое платье у сказочной птицы! Неужели никогда не вернуть такую красоту в нашу жизнь? Читайте в этом номере статью «Нелегкая доля легкой промышленности».	ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ	76
	ФОТОЛАБОРАТОРИЯ	78
	КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК	80
	ИЗ ПИСЕМ В РЕДАКЦИЮ	101
	АБОНЕМЕНТ	107
	КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ	110
	ПИШУТ, ЧТО...	110
	ПЕРЕПИСКА	112

Лицом к лицу с читателем

Не принято приглашать читателей на редакционную кухню, но чрезвычайные обстоятельства последних дней и недель заставляют нас сделать это.

К большому сожалению, переход к рынку, как его трактуют чиновники, — повысим цены, а там посмотрим! — начинается с носителей гласности — газет и журналов. Причем нас поставили в условия, когда принимать решение об этом вынуждены мы сами. Совет Министров не решился взять на себя ответственность, а ведомства поставили нас перед фактом беззастенчивого монопольного диктата.

Министерство связи СССР заявило, что впредь за доставку подписчикам газет и журналов оно будет брать с редакций и издательств по 50,6 копейки с каждого рубля продажной цены всех экземпляров (до сих пор брали около 25 копеек). Одновременно значительно повышается стоимость полиграфических работ и бумаги — той самой, что традиционно называют хлебом культуры. Оттого часть газет и журналов (а в дальнейшем и книг) дорожает в два-три раза, другая часть «садится на дотацию» богатых учредителей, а некоторые вообще закрываются.

Академия наук, как вы, очевидно, знаете, к числу богатых ведомств никогда не принадлежала. Более того, наш (вместе с «Библиотекой») скромный миллион прибыли в течение многих лет компенсировал Академии наук убытки от издания нескольких десятков научных журналов.

Теперь, как говорится, не до жиру... Не до благотворительности и конкурсов с призами. Выжить бы, сохранить «Химию и жизнь» как явление культуры.

О культуре мы вспомнили не случайно: эти строки пишутся 19 июля, сразу после инструктивного совещания о предстоящей подписке, где вместе с заместителями министра связи и председателя Госкомпечати выступал заведующий отделом культуры Совмина СССР А. Н. Медведев. Лишь благодаря ему мы узнали реальные масштабы роста цен на бумагу. Молва сулила кое-что пострашнее, но и реальный рост более чем существен: для

изданий, обеспечиваемых бумагой по госзаказу («Химия и жизнь», надеемся, будет в их числе), цена бумаги вырастет на 70—75 %, стоимость типографских услуг — почти вдвое.

В этих условиях, чтобы сохранить журнал, мы вынуждены повысить цену на «Химию и жизнь». Не в такой степени, как предлагали чиновники (1 руб. 65 коп. за номер вместо теперешних 65 коп.), но все же существенно больше, чем мы думали, обсуждая с вами весной (см. мартовский номер) возможный переход на более красочную полиграфию. Редакцией разработан рискованный, но, надеемся, не слишком обременительный для вас вариант: цена номера — рубль, а подписки, соответственно, — 12 рублей. Если при этом на «Химию и жизнь» подпишутся 200 тысяч самых верных наших читателей, упрощенная смета журнала будет выглядеть так. Приход: сумма выручки, полученной от подписки, — 2,4 млн. рублей. Расходы: оплата услуг связи — 50,6 % от старого номинала, или 33 копейки за номер — 792 000 рублей; стоимость бумаги — 680 000; услуги полиграфии — 440 000 (кроме Чеховского полиграфического комбината печатать «Химию и жизнь» пока нигде, так что и тут придется принять монопольный диктат); до 240 тыс. рублей в год, или 10 % — это редакционно-издательские расходы, которые включают в себя гонорары авторов и художников, зарплату сотрудников, редакционные командировки, отчисления по соцстраху (37 % вместо теперешних 7 %), рецензирование, консультации. Заметьте, что на все это тратится почти втрое меньше средств, чем на бумагу или доставку, и вдвое меньше, чем на полиграфию. Казалось бы, в цивилизованном обществе пропорции должны быть обратными. Но именно так ценится у нас творческая работа...

Если подписчиков окажется не 200, а 100 тысяч, «Химия и жизнь» перейдет в число убыточных изданий и, видимо, прекратит существование на исходе 1991 года.

Такой вот получился расчет. Но мы не теряем надежды и потому печатаем для вас (на 107-й странице) бланк подписного абонемента — весьма вероятно, что эти бланки, как и в прошлом году, окажутся в дефиците.

Напоминаем, что подписка в этом году заканчивается 31 октября.

В любом случае мы постараемся не обмануть ваших симпатий к журналу.

Редакция



Посетитель

Экология — мистическая и оптимистическая

Посетитель. Обычно разговор об экологических проблемах, порожденных нашей цивилизацией, идет в тревожных тонах, и на то есть причины. Тем не менее, массовый интерес к этим проблемам я расцениваю как ренессанс, как свидетельство возрождения человеческой популяции. Возрождения нравственного и культурного. И к тому же способного влиять на производственные отношения и технологию. Это, согласитесь, повод для оптимизма. Наконец-то хоть в чем-то начинают сдавать позиции предельно приземленный материализм, теория и практика продуктивизма. Именно в этом мне видится главный смысл всех экологических движений.

Дежурный редактор. Но тогда согласитесь, что в странах Европы, и не только Европы, экологическое движение при всем его многообразии стало частью демократического процесса: простые люди хотят участвовать в решении судьбоносных, как говорит наш лидер, проблем.

Согласен. Сегодня уже можно говорить о социально-экологическом мышлении. Но при этом не стоит забывать о таком противоречии: большинство в экологических движениях, будоражащих общественное мнение, составляет зеленая молодежь — зеленая в разных смыслах этого слова, а вот принимать решения и действовать приходится главным образом тем, кто родился в сороковых и даже в тридцатых годах.

У нас чаще говорят о «шестидесятниках» — тех, чья молодость пришлась на времена хрущевской оттепели, на них сейчас лежит основная часть общего груза проблем, в том числе и экологических. А митингуют, в основном, молодые. Так было всегда.

И вас не смущает, что экология оказалась способной, пусть частично, заменить обществу социальные утопии, что она приобретает характер веры, у которой уже есть свои проповедники?

Ни в малой степени. Социальных, экономических проблем у нас предостаточно. Экологические не могли с ними не срастись, и о них,

как и о прочих, мы слишком долго молчали, вынуждены были молчать. И потом, вспомните библейское: «Сначала было слово»... Важно, чтобы интервал между словом и делом был как можно короче.

Допустим. Но время действий уже настало. Иначе наши дети могут попросту не дожить до наших с вами лет. Но меня, как, видимо, и вас, не может не тревожить тот факт, что сегодня экологии, как идеологии сорок или пятьдесят лет назад, придают характер слепой веры. С элементами кликушества. Экология порождает столкновения, страх, другие отрицательные эмоции. Это — непродуктивно, это вредит обществу.

Согласен. Радиационные воздействия вызывают мутации в живой клетке, но и стресс, как утверждают медики, способен вызвать подобные же изменения. Не только на клеточном уровне, но и в психике.

Вот я и утверждаю, что на смену мистической экологии пора придти оптимистической, конструктивной.

Опять же согласен, вот только поводов для оптимизма пока маловато. Как сказал поэт, «для веселия планета мало оборудована», причем не только у нас. И сейчас, думаю, в еще большей степени, чем во времена Маяковского.

Кстати, насколько мне известно, вы много лет работали в физической лаборатории, основанной самим Жолио-Кюри, а Франция в развитии атомной энергетики и ядерных технологий зашла так же далеко, как и наша страна. И это породило множество проблем, хотя своего Чернобыля у вас, к счастью, не было. Хотелось бы знать ваше отношение к ядерной энергетике, ее состоянию и перспективам.

Коротко на этот вопрос ответить трудно, но я постараюсь это сделать — как эколог, как физик, как гражданин.

Во Франции и сегодня продолжает действовать энергетическая программа, сформулированная к 1972 году. Она подразумевала, что и в последующие десятилетия рост энергопотребления будет пропорционален темпам роста производства. Такая вот «лобовая» экстраполяция. А поскольку собственных энергоресурсов у моей страны очень мало, упор был сделан на развитие атомной энергетики, включая всю технологическую цепочку — от добычи и обогащения урановых руд до захоронения радиоактивных отходов. При этом достаточно хорошо решались главные вопросы, хуже — второстепенные или те, что казались второстепенными. В частности, проблема отходов. Некоторые из стран — наши соседи или бывшие колонии, чтобы получить валюту, соглашались принимать на захоронение радиоактивные отходы, погребая

их в выработанных соляных шахтах или как-либо иначе. Сегодня этот путь закрыт, но это лишь одна сторона проблемы. Есть и другие: политические, экономические и социальные.

Развитие современных технологий привело к тому, что потребность в электрической энергии оказалась намного меньше, чем рассчитывали в начале семидесятых. В результате государство продает электроэнергию концернам и некоторым соседним странам по грошовой цене; новые дома, даже в сельской местности, строятся с расчетом на электрическое отопление...

Так чего же проще? Закройте несколько АЭС, остановите самые старые реакторы. Как говорится, нам бы ваши заботы...

А инфраструктура? А вложенные миллиарды? Энергетическое строительство, как вы, очевидно, знаете, не только материалоемко, но и требует огромных капитальных вложений. Авторы нашей энергетической программы рассчитывали на выгодную продажу ядерных материалов и технологий, современных электрических машин для АЭС и т. д. А когда во всем мире, кроме наших двух стран, идет процесс замораживания и даже сворачивания атомной энергетики, возникает вопрос: как эту гигантскую инфраструктуру экономически и политически оправдать?

Вот-вот, самое интересное: политические аспекты ядерной энергетики. И социальные, конечно.

Сегодня во Франции нет ни одного города, находящегося более чем в ста километрах от того или иного ядерного реактора, даже если не считать мини-реакторов теплоцентралей. В этом я вижу три опасности. Первая — стратегическая — очевидна: в случае войны в стране живого места не останется. Но даже если исключить угрозу ядерной войны, остается другая опасность, порождаемая фанатизмом, проявлениями религиозной или национальной нетерпимости. Наконец, третья опасность — в психологии привыкания: с годами чувство опасности, да и чувство ответственности, притупляется. Я знаю, в вашей стране до чернобыльской катастрофы многие твердили, а у нас до сих пор твердят, что атомная энергетика — самая безопасная и самая чистая экологически. Это правильно, если забыть о монбланах пустой породы, образующихся при добыче урановых руд, и об опасности радиоактивных отходов — жидких, твердых, газообразных... И если реакторы и другие элементы конструкции АЭС, включая трубопроводы, генераторы, а также всю мелочь вплоть до сальников и уплотнений, работают как

часы. Лишь при этих условиях атомная энергетика может считаться экологически более или менее чистой.

В вас опять заговорил эколог. Я же хотел повернуть беседу к политическим и социальным аспектам.

Здесь все крайне просто, к сожалению. Развитие атомной энергетики в силу причин, о которых говорилось, не может не привести к авторитарным, максимально централизованным, а значит, наименее демократичным формам управления. Хотя бы — в ядерно-технологическом комплексе.

Но это закономерно. Слишком опасно было бы передать в частную собственность источники ядерной энергии.

В США, между прочим, были частные АЭС...

Но не было никогда и, надеюсь, не будет частных плутониевых заводов. И все же еще один вопрос, одинаково актуальный и для Франции и для СССР: как быть с существующими ядерно-энергетическими программами и с инфраструктурой?

Сворачивать их постепенно. Сворачивать, как бы ни было это болезненно для экономики. На нынешнем этапе нравственного и технологического развития общества риск слишком велик. Делать это, разумеется, не враз, постепенно, с учетом обязательных и неизбежных потребностей, но основная линия общественного поведения или, как у вас говорили, генеральный курс — должны быть именно такими. Думаю, что если бы те огромные средства, которые наши страны и сегодня вкладывают в развитие ядерной энергетики, пустить на развитие альтернативных источников энергии...

...и энергосберегающих технологий...

...Энерго- и ресурсосберегающих технологий, то уже к концу двадцатого века мы могли бы обойтись без «мирного атома».

Как вы относитесь к идее академика Сахарова — убрать необходимые пока атомные реакторы под землю?

Идея хорошая — для переходного периода, но не как стратегическая линия. Всех проблем, связанных с опасностью ядерной технологии и атомной энергетики, это не решает.

Ваши радикальные умонастроения, направленные против атомной энергетики, не очень, как мне кажется, вяжутся с провозглашенной в начале беседы концепцией экологического оптимизма.

А разве вы в своих логических построениях всегда можете избежать противоречий? Я верю в разум, знание, интеллект и считаю, что именно на их основе возможно решение как социальных, так и экологических проблем. Ассоциация альтернативной культуры, созданная у нас в стране по моей инициативе, тем, в основном, и занята.

Можно чуть подробнее об этой ассоциации, о вашей роли в ней? Вы и физик, и эколог, и деятель культуры. Что для вас — главное?

У меня, как у нас говорят, «много фуражек». Президент этой общественной ассоциации, муниципальный советник, но и физик, и эколог тоже... И во всем, включая политическую деятельность, я — любитель, в том смысле, что занимаюсь лишь тем, чем могу заниматься с интересом и любовью. Наша ассоциация — организация не правительственная и не коммерческая. Существует она на средства ее членов и добровольные взносы спонсоров, включая — иногда, крайне редко — государственные институты.

Интерес к Советскому Союзу, к советской культуре, можно сказать, приоритетный. Во-первых, как к стране великой культуры, в том числе альтернативной, антиофициозной. Во-вторых, потому, что у нас с вами очень много общих проблем, и, думаю, при активизации творческого начала, суммарного творческого интеллекта двух наших стран разрешимы если не все, то почти все проблемы. Ассоциация в меру сил способствует этой консолидации, контактам. Чаще всего — на уровне наших коммун и ваших местных советов. И — деятель искусств, науки, неортодоксальной журналистики.

«Народная дипломатия» интеллектуалов?

Не только. Но интеллектуалов в первую очередь, ибо, если хочешь остаться оптимистом, то судьбу будущего мысленно вручаешь именно им.

Посетитель — ЖАН-КЛОД ЛЕ СКОРНЭ,
дежурный редактор — ВЛАДИМИР СТАНЦО,
переводчик — НАТАЛЬЯ КИСЕЛЕВА

Главное, чтобы
не сгорело...



Наума Коржавина представлять не надо. Поэт, еще в сороковых годах сказавший правду о сталинщине. Сила его стихов была такой, что их нельзя было скрыть, они вырывались на свободу. А автор был свободой лишен. Русский поэт, ставший гражданином США, потому что оказался в семидесятых годах перед выбором: новое заключение или жизнь за границей — и выбрал последнее. В марте этого года Наум Коржавин побывал у нас в редакции. Был долгий разговор. И, конечно,— стихи.

Наум Коржавин. Меня иногда спрашивают, верю ли я в перестройку. Причем здесь вера? Это не вопрос веры, это вопрос жизни. Надо жить, если мы хотим жить. Можно, конечно, и разбежаться, но как говорится, где нас ждут?.. Мы ведь очень существенная часть мира, и я не думаю, что он станет устойчивее, если на месте России будет воронка. Даже распри в маленьком Ливане будоражат весь мир. Да и нет в мире другой такой России, которая вместила бы всю Россию. «Отсвет каждого лежит на каждом»,— это и называется Россия, русская культура. Оторвавшись от этого, люди что-то теряют. Они начинают жить другой жизнью, потому что жить-то все равно нужно, но... Желательно, чтобы Россия оставалась здесь. Потому что другого места для нее, по-моему, нет.

Конечно, Запад для жизни очень удобное место. И за пессимизм осуждать я никого не могу. Мы живем не в такое время, когда оптимизм выглядит обоснованным. Он вообще никогда таким не выглядит, потому что жизнь всегда трагична, но в наше время к трагедии бытия прибавляются еще многие другие трагедии. Это во всем мире так, но у нас острее, чем у других. Сейчас весь мир находится в кризисе, не только мы. Но, конечно, цивилизованный мир живет лучше, чем мы, намного лучше. Там многие проблемы решены, вернее, не решены, а еще не запутаны.

Дежурный редактор: Что значит «еще»? Вы думаете, это может случиться?

Этого не случится, если будет правильно осмыслен наш опыт. Многие считают, что мы отклонились от магистральной линии мирового развития. Я думаю, мы не отклонились, мы пошли дальше всех. Значительная часть мировой интеллигенции и сейчас мечтает о том же самом. Эти люди, плохо понимающие наш опыт, часто выбирают направления своей активности, своей причастности, своего творчества — очень опасные для дру-

гих. Существует политическая и духовная левизна, основанная на гипертрофии представлений о личности. Личность — как образ — это нечто отграниченное, и когда кто-то не чувствует этих границ, а чувствует только себя, то это уже не личность, это что-то другое. Двадцатый век отличается большой активностью подобных неличностей. Они все время делают что-то для вечности, а не для жизни. Какое-то гипертрофированное, ставшее нормой тщеславие. Они не понимают, что общество — не предмет для самоутверждения и самовыражения, для экспериментов и творчества, что чего-то просто нельзя, что общество — это чужие жизни и потому надо быть предельно осторожным.

Мы зашли в одном из направлений мирового развития дальше других. Мы знаем физический смысл некоторых слов, которые там многие произносят, не зная, что это такое. Мы испытали на себе, что такое «равенство доходов», «помощь бедным», когда помогают бедным, а они становятся от этого нищими. Мы многое знаем. И мы должны оперировать этим знанием.

А ваше знание и опыт к чему привели, к какой позиции?

Я политически — мещанин. Я считаю, что политика существует, чтобы люди ладили. Что государство нужно не для того, чтобы строить социализм или капитализм, а чтобы был порядок. Чтобы трамваи ходили, вода текла из водопровода, чтобы полиция была на местах и она владела улицей, а не уголовники. Чтобы люди могли нормально жить.

Беда нашей интеллигенции в том, что она всегда была слишком идеологизированной и принимала это за компетентность в политике. Интеллигент (не важно, большевик, эсер, или либерал) шел по городу и видел: в булочной продают булки, в колбасном — колбасы, на улице — чисто... Казалось, это делается само собой, а правительство никуда не годится. Он в начале 1917 года пришел к власти, и вдруг выяснилось, что трамваи не ходят, бандиты хулиганят, город стал грязным, и вообще жить стало очень плохо. Чтобы так не было — мало благих намерений, надо многое уметь, делать и поддерживать. Энтропия всегда работает, и всегда необходимо ей противостоять, пока общество живет. А в наше время ее как-то очень много...

У вас на все своя, особая точка зрения, а как вы относитесь к тем, кто с вами не согласен, вообще к полемике?

В области литературы и искусства, мысли я человек совершенно нетерпимый. Это не

значит, что я не уважаю чужого мнения, нет, я уважаю каждое мнение, если за ним стоит человек, который так думает. Думает не так, как я, но думает. Я не беру на себя обязательство уважать любое чужое высказывание, но чужое мнение я уважаю. Вообще, я предпочитаю термин «уважение к истине». Истины не знаем мы оба — ни я, ни мой собеседник, но если мы хотим ее нащупать — можно разговаривать. Часто бывает, что вместо этого идет болтовня, а иногда — вдохновенное поклонение болтовне. Слова, простые слова могут становиться языческими идолами, предметами поклонения или ненависти. Например, «частная собственность» воспринимается чисто фонетически: пусть она существует хоть сто раз, лишь бы не говорили такие слова. Или слово «социализм»... Беда в том, что слова вырываются из контекста, становятся непонятно, о чем идет речь, но во имя этого совершаются поступки, принимаются постановления, льется кровь. Когда мы произносим слова, мы попадаем в их плен. Я однажды попался. Читаю — «воззвание интеллектуалов-консерваторов». Ну, думаю, нашлись родные души! Оказалось — сталинисты. Какие сталинисты консерваторы? Что они могут «консервировать», защищать — распад, патологическую систему? Руки прочь от распада?!

Ленин писал, что было пять укладов в России. Но психологических укладов было гораздо больше. Люди жили по-разному, и должны были жить, они не собственность чья-то, не деталь чертежа, которую можно взять и резинкой стереть, если некрасиво или что-то мешает. Эти — отсталые, те — чуждые... А эти люди просто живут, нравится кому-то или не нравится — они живут. И с этим надо считаться.

И вот сегодня, когда в стране так много враждебности, я часто говорю, что со многими людьми надо мягче быть, многие из них запутались. У меня нет «классовой ненависти» ни к кому, в том числе и к людям из партаппарата. Там могут быть люди, вполне способные работать. Когда человек хочет выйти к хорошему, надо скорее ему руку протягивать, а не толкать обратно, помня, что он делал до этого.

У меня есть острое желание обращаться ко всем. Мы должны сейчас в первую очередь думать, как выбраться из создавшейся ситуации. Некоторые меня осуждают за мою фразу о том, что нельзя толкаться на качающейся льдине. Все всегда говорят: «Пускай они не

толкаются!» И это правда: есть люди, которые толкаются, причем из корыстных соображений.

Идет борьба за привилегии, происходят странные вещи — например, хорошие писатели нападают на хороших писателей.

История наша такая, что все могут всех обвинять. Кого ни обвини — обязательно попадешь. Обвинять лучше самих себя. Потому что оскандалились мы с историей, это правда. Все оскандалились. Но если уж такая охота драться, нужно сначала на сухое выбраться. Иначе все потонут. Или увязнут в болоте. Иногда кажется, что у людей есть более высокие цели, чем уцелеть.

Вы говорите, что все в чем-то виноваты. Но ваша-то в чем вина? И других, кто не молчал...

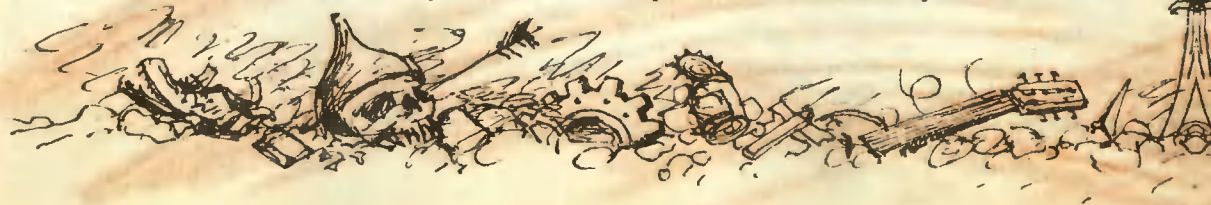
На всей интеллигенции, на всем народе лежит одно пятно: мы все не заметили коллективизации. Крестьян выслали, мучали — их страданиям никто не сочувствовал. Коллективизация, кроме прочего, оставила в душах такой страшный след: есть категории людей, которых не жалко! Это подсознательно было во всех или почти во всех.

Бердяев писал, что у интеллигенции всегда есть чувство вины, а у плебса, как он выразился, чувство обиды. Так вот, чувство вины-то было, думали — лес рубят, щепки летят, не все настоящие кулаки. Но что настоящих кулаков надо выслали — никто не сомневался!

Мы жили так, словно этого не было, и это был грех. Мы жили и еще вдохновения какие-то испытывали. Я об этом написал в поэме «Наивность» в 1963 году, но ведь это было и раньше. Когда мне было шесть лет, я видел, как умирали люди на улицах от голода. Изменить мы вряд ли что могли, но запомнить это надо было. Тридцать седьмой так не простили — это жгло, а коллективизацию, вроде, не заметили. Поэтому я себя тоже святым не чувствую, хотя и не был самым грешным.

Ваше отношение к науке? Может ли она что-то изменить, исправить?

Я к науке отношусь с большим уважением и считаю, что наука очень людям помогает и должна помочь. Наука есть наука, но наука есть наука и не более того. Мне кажется, она работает на периферии знания. В центре знания всегда были «детские, вопросы». А на них наука ответить не



может и никогда не могла. Но я не преуменьшаю ее роли. Наука многое может сделать для людей, но для этого она должна быть честной. А она бывает и нечестной, и тогда отравляется природа и происходят другие беды.

Я за мыслящих людей. Опасность заключается в том, что наши университеты и институты и еще в большей степени западные институты выпускают узких специалистов без культурной подготовки. Он специалист, и к нему не подступишься, отсутствие общей культуры не мешает ему работать в любой области, даже самой опасной. Хорошо, когда есть другой специалист, из другой фирмы, которая борется за сохранность природы, тогда ситуация как-то уравнивается. Это организационная сторона. А по-человечески, любой профессор, что бы он ни преподавал — химию, физику или что-то другое — преподает культуру. Если он этого не делает, он не исполняет свои обязанности. К сожалению, такая картина сегодня выглядит как утопия — во всем мире.

Что говорят о наших специалистах за рубежом?

Американцы говорят, что наши специалисты — хорошие. Управленцы бестолковые, а инженеры хорошие. Речь идет, конечно, о тех, которые и у нас считаются хорошими. Плохие — не знаю.

Так что у меня, в отличие от многих жителей страны, комплекса неполноценности по отношению к Западу нет.

Я не собираюсь утверждать, что у нас все хорошо, а на Западе плохо, или наоборот. Я хочу сказать, что в интеллектуальном смысле мы не провинция. Мы провинциальны только когда считаем себя провинциальными. Это, конечно, уютно — понимать, что у нас провинция, а где-то есть «столица», за которой можно следовать, и тогда все будет хорошо.

Я хочу предостеречь вас от одного уродливого вида патриотизма. Не надо думать, что все дураки сосредоточены в России. Дураки распределены по миру довольно равномерно. И мы никак не глупее всех остальных.

Людей, которые что-то изучали и не знают, что это такое, очень много во всем мире, не только у нас. В Америке в одном из журналов есть такая рубрика: «Среди интеллектуалоидов». Интеллектуалоид — это человек, который, вроде, мыслит, но в этом мышлении отсутствует одна вещь — стремление постичь истину. Это какой-то другой — странный, ритуальный процесс. Этот тип занимается наукой, решает научные задачи. На хрена он их решает — не его дело! У естественников это хоть как-то связано с реальностью: покупают, не покупают. А гуманитарии... Я как-то читал программу симпозиума, посвященного Пушкину, и понял, сколько есть вопросов, которые при чтении Пушкина не возникают.

Чтобы не выглядеть «журналоидом», прекращаю вопросы. Мы надеемся на новые встречи...

Знаете, американцы любят ездить сюда. Здесь же очень интересно. Здесь огонь, и если в нем не горит, очень интересно! Тепло... Я, правда, сам теперь в таком положении — не знаю, горю или не горю. Но меня все это касается, всегда касалось. Потому что если все это сгорит, зачем мне уцелеть? Главное, чтобы не сгорело. Талантливая, большая страна. Почему она должна сгореть? Она что, глупее других? Нет, не глупее. Она умная, профессиональная, все это есть. Все это есть, но надо, чтобы не шло псу под хвост.

Дежурный редактор — С. Н. КАТАСОНОВ



Наум Коржавин: «Время дано. Это не подлежит обсуждению...»

А южный ветер навевает смелость.
Я шел, бродил и не писал дневник,
А в голове крутилось и вертелось
От множества революционных книг.
И я готов был встать за это грудью,
И я поверить не умел никак,
Когда насквозь неискренние люди
Нам говорили речи о врагах...
Романтика, растоптанная ими,
Знамена запыленные — кругом...
И я бродил в акациях, как в дыме.
И мне тогда хотелось быть врагом.

1944

СТИХИ О ДЕТСТВЕ И О РОМАНТИКЕ

Гуляли, целовались, жили-были...
А между тем, гнусавя и рыча,
Шли в ночь закрытые автомобили
И дворников будили по ночам.
Давил на кнопку, не стеснясь, палец,
И вдруг по нервам прыгала волна...
Звонок урчал... И дети просыпались,
И вскрикивали женщины со сна.
А город спал. И наплевать влюбленным
На яркий свет автомобильных фар,
Пока цветут акации и клены,
Роняя аромат на тротуар.
Я о себе рассказывать не стану —
У всех поэтов ведь судьба одна...
Меня везде считали хулиганом,
Хоть я за жизнь не выбил ни окна...

ТРУБАЧИ

Я с детства мечтал, что трубач затрубит,
И город проснется под цокот копыт,
И все прояснится открытой борьбой:
Враги — пред тобой, а друзья — за тобой.

И вот самолеты взревели в ночи,
И вот протрубили опять трубачи,
Тачанки и пушки прошли через грязь,
Проснулось геройство, и кровь пролилась.
Но в громе и славе решительных лет
Мне все ж не хватало заметных примет.
Я думал, что вижу, не видя ни зги,
А между друзьями сновали враги.
И были они среди наших колонн,
Подчас знаменосцами наших знамен.

Жизнь бьет меня часто. Сплеча. Сгоряча.
Но все же я жду своего трубача.
Ведь правда не меркнет, и совесть — не спит.
Но годы уходят, а он — не трубит.
И старость подходит. И хватит ли сил
До смерти мечтать, чтоб трубач затрубил?

А может, самим надрываться во мгле?
Ведь нет, кроме нас, трубачей на земле.

1955



В СИБИРИ

Дома и деревья слезятся,
И речка в тумане черна,
И просто нельзя догадаться,
Что это апрель и весна.
А вдоль берегов огороды,
Дождями набухшая грязь...
По правде, такая погода
Мне по сердцу нынче, как раз.
Я думал, что век мой уж прожит,
Что беды лишили огня...
И рад я, что ветер тревожит,
Что тучами давит меня.
Шаги, хоть по грязи, но быстры.
Приятно идти и дышать...
Иду. На свободу. На выстрел.
На все, что дерзнет помешать.

1949



* * *

Мне без тебя так трудно жить,
А ты — ты дразнишь и тревожишь.
Ты мне не можешь заменить
Весь мир...

А кажется, что можешь.
Есть в мире у меня свое:
Дела, успехи и напасти.
Мне лишь тебя недостает
Для полного людского счастья.
Мне без тебя так трудно жить:
Все — неудобно, все — тревожит...
Ты мир не можешь заменить.
Но ведь и он тебя — не может.

1952



ВСТУПЛЕНИЕ В ПОЭМУ

Ни к чему,
ни к чему,
ни к чему полуночные бденья
И мечты, что проснешься
в каком-нибудь веке другом.
Время?
Время дано.
Это не подлежит обсуждению.
Подлежишь обсуждению ты,
разместившийся в нем.
Ты не верь,
что грядущее вскрикнет,
всплеснувши руками:
«Вот такой тогда жил,
да бедняга от века зачах».
Нету легких времен.
И в людскую врезается память
Только тот,
кто пронес эту тяжесть
на смертных плечах.
Мне молчать надоело.
Проходят тяжелые числа,
Страх тюрьмы и ошибок
И скрытая тайна причин...
Перепутано — все.
Все слова получили сто смыслов.
Только смысл существа
остается, как прежде,
один.
Вот такими словами
начать бы хорошую повесть,—
Из тоски отупенья
в широкую жизнь переход...
Да! Мы в Бога не верим,
но полностью веруем в совесть,
В ту, что раньше Христа родилась
и не с нами умрет.
Если мелкие люди
ползут на поверхность
и давят,
Если шабаш из мелких страстей
называется страсть,
Лучше встать и сказать,
даже если тебя обезглавят,
Лучше пасть самому,
чем душе твоей в мизерность впасть.
Я не знаю,
что надо творить
для спасения века,
Не хочу оправданий,
снисхожденья к себе —
не прошу...
Чтобы жить и любить,
быть простым,
но простым человеком —
Я иду на тяжелый,
бессмысленный риск —
и пишу.

1952

БАЛЛАДА О СОБСТВЕННОЙ ГИБЕЛИ

Я — обманутый в светлой надежде,
Я — лишенный Судьбы и души —
Только раз я восстал в Будапеште
Против наглости, гнета и лжи.

Только раз я простое значение
Громких фраз — ощутил наяву.
Но потом потерпел поражение
И померк. И с тех пор — не живу.

Грубой силой — под стоны и ропот —
Я убит на глазах у людей.
И усталая совесть Европы
Примирилась со смертью моей.

Только глупость, тоска и железо...
Память — стерга. Нет больше надежд.
Я и сам куда-то уж не лезу...
Но не предал я мой Будапешт.

Там однажды над страшною силой
Я поднялся — ей был несродни.
Там и пал я... Хоть жил я в России.—
Где поныне влачу свои дни.

1956

* * *

В наши трудные времена
Человеку нужна жена,
Нерушимый уютный дом,
Чтоб от грязи укрыться в нем.
Прочный труд и зеленый сад,
И детей доверчивый взгляд,
Вера робкая в их пути
И душа, чтоб в нее уйти.

В наши подлые времена
Человеку совесть нужна,
Мысли те, что в делах ни к чему,
Друг, чтоб их доверять ему.
Чтоб в неделю хоть час один
Быть свободным и молодым.
Солнце, воздух, вода, еда —
Все, что нужно всем и всегда.

И тогда уже может он
Дождаться иных времен.

1956

АРИФМЕТИЧЕСКАЯ БАСНЯ

Чтобы быстрее добраться к светлой цели,
Чтоб все мечты осуществить на деле,
Чтоб сразу стало просто все, что сложно,
А вовсе невозможное возможно,—
Установило высшее решение
Идейную таблицу умноженья:

Как памятник — прекрасна. Но для дела
Вся прежняя таблица устарела.
И отвечает нынче очень плохо
Задачам, что поставила эпоха.

Наука объективной быть не может —
В ней классовый подход всего дороже.
Лишь в угнетенном обществе сгодится
Подобная бескрылая таблица.

Высокий орган радостно считает,
Что нам ее размаха не хватает,
И чтоб быстрее к цели продвигаться,
Постановляет: «дважды два — шестнадцать!»

...Так все забыли старую таблицу.
Потом пришлось за это поплатиться.
Две жизни жить в тоске и смертной муке:
Одной — на деле, а другой — в науке,
Одной — обычной, а другой — красивой,
Одной — печальной, а другой — счастливой.
По новым ценам совершая траты.
По старым ставкам получать зарплату.
И вот тогда с такого положения
Повсюду началось умов брожение,
И в электричках стали материться:
«А все таблица... Врет она, таблица!
Что дважды два? Попробуй разобраться!..»
Еретики шептали, что пятнадцать.
Но обходя запреты и барьеры,
«Четырнадцать», — ревели маловеры.
И все успев понять, обдумать, взвесить,
Объективисты заявляли: «десять».

Но все они движению мешали,
И их за то потом в тюрьму сажали.
А всех печальней было в этом мире
Тому, кто знал, что дважды два — четыре.

Тот вывод люди шутками встречали
И в тюрьмы за него не заключали:
Ведь это было просто не опасно,
И даже глупым это было ясно!
И было так, что эти единицы
Хотели б сами вдруг переучиться.
Но ясный взгляд — не результат науки...

Поймите, если можете, их муки.
Они молчали в сдержанной печали
И только руки к небу воздевали,
Откуда дождь на них порой свергался,
Где Бог — дремал, а дьявол — развлекался.

1957

* * *

Ты сама проявила похвальное рвенье,
Только ты прорасчиталась на самую малость.
Ты хотела мне жизнь ослепить на мгновение,
А мгновение жизнью твоей оказалось.
Твой расчет оказался придуманным вздором.
Ты ошиблась в себе, а прозренье — расплата.
Не смогла ты холодным блеснуть метеором,
Слишком женщиной — нежной и теплой —
была ты.

АПОКАЛИПСИС

Ты не знала про это, но знаешь сегодня,
Заплативши за знание жестокою цену.
Уходила ты так, словно впрямь ты свободна,
А вся жизнь у тебя оказалась изменой.
Я прощаюсь сегодня с несчастьем и счастьем,
Со свиданиями тайными в слякоть сплошную.
И с твоим увяданьем. И с горькою властью
Выпрямлять твоё тело одним поцелуем...

.....

Тяжело, потому что прошедшие годы
Уж другой не заполнишь, тебя не забудешь,
И что больше той странной, той ждущей чего-то
Глупой девочкой — ни для кого ты не будешь.

1960

ДЕТИ В ОСВЕНЦИМЕ

Мужчины мучали детей.
Умно. Намеренно. Умело.
Творили будничное дело,
Трудились — мучали детей.
И это каждый раз опять,—
Кляня, ругаясь без причины...
И детям было не понять,
Чего хотят от них мужчины.

За что — обидные слова,
Побои, голод, псов рычанье?
И дети думали сперва,
Что это за непослушанье.
Они представить не могли
Того, что было всем открыто:
По древней логике земли,
От взрослых дети ждут защиты.
А дни все шли, как смерть страшны,
И дети стали образцовы,
Но их все били.

Так же.

Снова.
И не снимали с них вины.
Они хватались за людей.
Они молили. И любили.
Но у мужчин «идеи» были,
Мужчины мучали детей.
Я жив. Дышу. Люблю людей,
Но жизнь бывает мне постыла,
Как только вспомню: это — было,
Мужчины мучали детей.

1961

ВАРИАЦИИ ИЗ НЕКРАСОВА

...Столетье промчалось. И снова,
Как в тот незапамятный год —
Коня на скаку остановит,
В горящую избу войдет.
Ей жить бы хотелось иначе,
Носить драгоценный наряд...
Но кони — все скачут и скачут.
А избы — горят и горят.

1960

Мы испытали все на свете.
Но есть у нас теперь квартиры —
Как в светлый сон, мы входим в них.
А в Праге, в танках, наши дети...
Но нам плевать на ужас мира —
Пьем в «гастрономах» на троих.

Мы так давно привыкли к аду,
Что нет у нас ни капли грусти —
Нам даже лстыит, что мы страшны.
К тому, что стало нам не надо,
Других мы силой не подпустим,—
Мы, отродясь,— оскорблены.

Судьба считает наши вины,
И всем понятно: что-то будет —
Любой бы каялся сейчас...
Но мы — дорвавшиеся свиньи,
Изголодавшиеся люди,
И нам не внятн Божий глас.

1968

* * *

Освободите женщину от мук.
И от забот, что сушат,— их немало.
И от страстей, что превращают вдруг
В рабыню ту, что всех сама пленяла.

А потому — от выбора судьбы:
Не вышло так — что ж!.. Можно жить
иначе...

От тяжести бессмысленной борьбы
И щедрости хмельной самоотдачи.

От обаянья смелости — с какой
Она себя, рискуя счастьем, тратит.
Какая смелость может быть у той,
Что все равно за смелость не заплатит?

Откуда трепет в ней возьмется вдруг?
Какою силой в бездну нас потянет?
Освободите женщину от мук.
И от судьбы. И женщины — не станет.

1964

* * *

Ах ты жизнь моя — морок и месиво.
След кровавый — круги по воде.
Как мы жили! — Как прыгали весело!
Карасями на сковороде.

Из огня — в небеса ледовитые...
Нас прожгло. А иных — и сожгло.
Дураки, кто теперь нам завидует,
Что при нас посторонним тепло.



Тема дня

Трубопроводы замедленного действия

Рекордным по числу крупных аварий на трубопроводах был 1989 год. Но, как в спорте есть чемпионы из чемпионов, так и в этой печальной статистике суперрекордсменом стал продуктопровод диаметром 0,72 метра для перекачки широкой фракции сжиженных легких углеводородов, протянувшийся на

1850 км от Нижневартовска к Нефтекамску.

Подобных по протяженности в мире нет. Трубопровод спроектирован в 1982, построен в 1985, а закрыт уже в 1989 году (через пять лет — тоже рекорд) после четырех взрывов на нем. Самый первый произошел осенью 1985 года недалеко от Уфы. Тогда четверо людей обгорели. В феврале 1989 года — второй взрыв в 194 км от Тобольска (без жертв), 3 июня 1989 года в 23 часа 10 минут — катастрофический взрыв в Башкирии. Место Башкирской трагедии практически совпало с местом первого взрыва (1). От горения образовавшейся топливно-воздушной смеси при третьем взрыве возник огненный смерч, который погубил 572 пассажира двух железнодорожных составов и тысячу оставил инвалидами. Четвертый взрыв, равный по силе третьему, произошел в конце 1989 года недалеко от Тобольска, — к счастью, в пустынном месте.

В последние годы напомнили об опасности и другие газо-, нефте- и продуктопроводы. За три часа до Башкирской катастрофы возле города Бельцы (Молдавия) взорвался газопровод Тюмень — Измаил, 14 ноября 1989 г. — взрыв на Таймыре, на магистральном газопроводе Мессояха — Норильск... Заметим, что отечественные трубопроводы взрываются летом и зимой; при положительных и отрицательных температурах, при влажном климате и сухом, старые и новые.

Из шести упомянутых выше взрывов три произошли близ железных дорог. А сколько подобных взрывов (только бесцумных для общественного мнения) было раньше, в годы, когда мы стыдливо прятали свои аварии и неудачи? У авторов этой статьи есть основания утверждать, что их, взрывов, было немногим меньше, чем в «рекордном» 1989 году. Поэтому наивно выглядело заявление министра путей сообщения СССР Н. С. Конарева в публикации ведомственного «Гудка» 8 июня 1989 г., через пять дней после Башкирской трагедии: «Мы даже и не знали о коварном качестве продукта. И, может быть, еще тогда железнодорожники сделали бы все, чтобы он (трубопровод. — Ред.) не пересекал путь...». Выходит, министр и слыхом не слыхивал о вещах, известных школьнику, — о взрывоопасности воздушно-углеводородных смесей...

И дело не только в том, чтобы трубопроводы не пересекали железнодорожные пути. Между ними, естественно, должны быть разумные дистанции, как между автомобилями на скоростном шоссе. Мало ли что непредвиденное может случиться! Мы ж, по традиции, крестимся, когда «гром грянул» — беда пришла — и привычно ищем виновных на стороне, вне себя и своего ведомства.

И прикрывшись отписками, благодушествуем до следующей катастрофы или валим все на климат, большие расстояния, науку и т. п. Между прочим, в цивилизованных странах после катастроф, подобных Башкирской, ответственные лица подают в отставку. Сами, не дожидаясь судебных решений и частных определений.

Население многомиллионной страны, территория которой буквально напичкана потенциально опасными газо-, нефте- и продуктопроводами, вправе рассчитывать не только на покаяние, но и на открытый честный анализ ситуации. И знать, что делается, чтобы подобное не повторилось. Какое там! Министр строительства предприятий нефтяной и газовой промышленности СССР В. Г. Чирсков, подводя итоги 1989 года, ни словом не обмолвился по этому поводу.

Министру, по-видимому, все ясно или все не ясно, нам же, специалистам, никак не удастся избавиться от страшной мысли: вся страна «заминирована» трубопроводами. И не только ими. Ведь еще есть и АЭС, и гигантские предприятия химической промышленности, и загазованные шахты, и плотины на величайших реках. Допустимо ли существование подобных объектов рядом с людьми? Без гарантированной защиты?! Ответ очевиден. Но и практика — совсем иная — тоже очевидна.

ПОЧЕМУ ВЗРЫВАЮТСЯ ТРУБОПРОВОДЫ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА?

В принципе, все представляет себе, как работает трубопровод, перекачивающий газообразные или жидкие фракции углеводородов. Компрессорные станции, повышая давление в трубопроводе, гонят продукт от одной станции к другой. Трубопровод отнюдь не всегда идет по прямой. Поэтому на изгибах возможны завихрения в потоке и гидравлические удары, в стенках трубопровода создаются механические напряжения, зависящие от времени, суточной и сезонной внешней температуры, давления перекачиваемого продукта и дрейфа трубопровода в грунте. За счет дрейфа, особенно в северных районах, трубопроводы «уходят» на десятки метров от первоначального положения, а иногда их части выходят на поверхность, образуя своеобразные арки. Напряженно-деформированное состояние материала стенок создает опасный запас упругой энергии на довольно протяженных участках трубопроводов.

Магистральные трубопроводы иногда называют артериями в промышленном организме страны. Сравнение точное, пока трубопроводы работают. Но в отличие от артерий, стенки которых либо вспучиваются и лопаются (аневризма), либо сужаются из-за

налипшего внутри холестерина и лопаются под давлением (инфаркт), «бомба», взрывающаяся дефектные участки трубопровода, — не что иное как запас упругой энергии в стенке самого трубопровода. Эту догадку опубликовал наш соотечественник Н. Н. Давиденков еще в 1947 г., а доказал Л. С. Лившиц двадцать лет спустя. Тогда же он предложил и метод расчета безопасного давления при перекатке. А. Г. Иванов, В. А. Синицын и С. А. Новиков в 1970 году опубликовали результаты экспериментов, которые однозначно свидетельствовали о злобной роли запаса упругой энергии в разрушении конструкции. Судя по печати, вскоре, в 1974 году, к аналогичному выводу пришли и зарубежные ученые.

Трещина возникает только при дефекте в напряженном материале (как в закаленном автомобильном стекле). При ударе, например, камешком по автомобильному стеклу оно мгновенно «вскипает» — появляется множество трещин. В трубопроводах такое случается и при эксплуатации (например, из-за коррозии) и при его монтаже (на одном лишь девятикилометровом участке трубопровода Нижневартовск — Нефтекамск были обнаружены 114 дефектов).

При взрывном разрушении стенок трещины «бегут» по трубе со скоростью до 1000 м/с, разрастаясь порой на километры вдоль трубы. А причиной тому все тот же запас упругой энергии в материале. В результате работа, необходимая для разрушения, черпается из запаса упругой энергии стенки трубопровода. Эта работа пропорциональна площади сечения стенки, а запас упругой энергии — объему материала стенки. Поэтому при увеличении диаметра трубопровода запас упругой энергии в стенке растет быстрее, чем работа, необходимая для ее разрушения. Отсюда следует, что безопасное давление в трубопроводе большего диаметра должно быть меньше, чем в более тонком. Иными словами, при прочих равных условиях, в большем по диаметру газо- или нефтепроводе вероятность разрушения тоже больше. А раз так, то с ростом диаметра должен быть больше закладываемый в проект запас прочности. Не будем обременять читателя формулами, к разработке которых имели отношения авторы. Формулы для расчета неразрушающихся трубопроводов приведены, например, в статье «О природе катастрофических разрушений трубопроводов» («Доклады АН СССР», 1985, т. 285, № 2, с. 357—360). И специалисты, извините за рекламу, должны их знать.

Итак, мы утверждаем, что уже 15 лет назад, к 1976 году, физика этого явления была ясна. И были все основания для разра-

ботки новых норм на проектирование и строительство безопасных трубопроводов. Однако 22 мая 1976 года, накануне открытия IV Всесоюзного съезда механиков, директор Института проблем механики АН СССР академик А. Ю. Ишлинский писал в «Правде»: «...До сих пор случаются внезапные разрывы, например, газопроводов и сосудов высокого давления, рассчитанных с соблюдением существующих норм». Заявление академика оставило нормы, как жену Цезаря, вне подозрений. Вопреки мировому и отечественному опыту, оказалось удобно валить вину на мистическую «внезапность» разрывов трубопроводных нитей.

В трубопроводе Нижневартовск — Нефтекамск при нормальных условиях безопасное давление, рассчитанное с учетом запаса упругой энергии, равно 4 МПа. Рабочее давление в этом трубопроводе поменьше — 3,5—3,8 МПа, а испытывали трубопровод при давлении 8,5 МПа. Казалось бы, запас прочности есть, но проектировщики не учли дефекты, возникающие в процессе монтажа и эксплуатации (вмятины, микротрещины). В результате продуктопровод Нижневартовск — Нефтекамск, как это ни печально констатировать, был обречен на аварии. Прежде всего из-за большого диаметра трубы. Эта Вавилонская башня хоть и лежала на земле, неминуемо должна была разрушиться, потому что научные работники, проектировщики, да и руководители технической политики, говорили и продолжают говорить на разных языках — языках разного уровня компетентности. Министрские практики стараются поменьше слушать институтских теоретиков. Ведь каждое замечание последних, если воспринять его всерьез, влечет за собой изменение проектов, техническое дооснащение, дополнительные затраты, а все это хлопотно, и за перерасход по головке не глядят, а скорее, наоборот... Поэтому работники министерств «лишними» знаниями себя не обременяют и, ссылаясь на существующие нормативы, как от мух, отмахиваются от институтских эрудитов. Но это лишь одна сторона дела.

Есть и чисто научные заблуждения. Дело в том, что многочисленные катастрофы с разрушением конструкций давно уже вызвали к жизни механику хрупкого разрушения, основанную на локальном, то есть местном развитии трещины. Размер дефекта — определяющая величина в этом умопостроении. Другая же определяющая величина — размер системы в целом (в нашем случае — диаметр трубопровода) оказался вне пределов научного интереса.

Исследуя с таких позиций развитие трещин (а 99 % научной литературы по данному



вопросу основаны на этой самой концепции), специалисты в области механики разрушения оказались не в состоянии прогнозировать судьбу объекта в целом. За «деревьями» нескольких дефектов упустили из виду сам «лес».

ЧТО ТВОРИТСЯ ЗА РУБЕЖОМ?

Катастрофы на трубопроводах бывали, конечно, не только у нас в стране. В 1970 г. в американском штате Миссури разрушился трубопровод с пропаном под давлением 7 МПа. Топливо-воздушная смесь заполнила долину. Когда высота облака достигла шести метров, взорвалась насосная станция. Огнен-

ный шар после взрыва двигался горизонтально, подобно огромной шаровой молнии, сжигая все на своем пути.

И вот другая авария. В 1974 г. на заводе фирмы «Нипро кемикл плант» (Англия) лопнул трубопровод с циклогексаном (при температуре 155 градусов Цельсия и давлении 0,85 МПа). Почти 45 тонн органики быстро испарились. В результате образовалось циклогексано-воздушное облако, которое, естественно, воспламенилось и взорвалось. В радиусе полутора километров были разрушены дома, погибли 28 человек, ранены 89. Суммарный ущерб — 100 миллионов долларов.

После этих аварий зарубежные ученые поначалу стали призывать к «защите от дураков» (проектантов, монтажников и др.). «Дуракоустойчивость» — принятое повсеместно техническое понятие. Ее принципы просты: дублирование, блокировка и т. п. Но главный вывод, который был сделан: диаметр трубопровода не должен превышать 0,4 м. Это положение как закон было принято для трубопроводов с горючим во всем мире.

Но — не у нас.

Контроль состояния трубы, конечно, важен. Он повсеместно автоматизирован. И у нас в стране есть самоходное рентгеновское устройство, просвечивающее трубу изнутри по всему диаметру. Но, боже, с каким трудом оно внедряется в серию! Во всем мире, чтобы ослабить силы, распространяющие трещину, на трубопроводах приваривают ребра. Чтобы увеличить сопротивление разрыву, обязательно внутрь труб вваривают кольца из другого материала. У нас же этого и до сих пор не делают, хотя предложения на этот счет были еще в начале 1970-х годов. Их отвергли. Экономии ради, той, что сродни экономии на подъездных путях.

В других странах были приняты вполне очевидные меры, позволяющие уменьшить количество топлива, вытекающего из трубы при аварии. Попросту ставили лишние (оказалось — не лишние!) заглушки. Расстояние между ними выбирали исходя из допустимого ущерба от вытекшего из секции горючего. А какой ущерб допустим? Это зависит от бережливости заказчиков и строителей. И от их человечности зависит — сколько людей окажутся соседями этого заклятого «чуда».

Если бы следовали принятым в мире рекомендациям, то на продуктопроводе Нижневартовск — Нефтекамск заглушки ставили бы через каждые 500 м. В действительности же расстояние между ними — по 10 км. Масса горючего в такой секции — 2,16 тысяч тонн. Она и предопределяет катастрофические масштабы возможных бедствий.

Не учитывая чужого горького опыта, гордо «шли своим путем», «били рекорды». Горделиво сообщали в печати такое, например: «Решено наряды с трубами диаметром 1,22—1,42 м применять трубы диаметром 2,0—2,5 м, что еще никогда не делалось не только в отечественной, но и в мировой практике». И в результате пришли к катастрофам масштаба тунгусской. Но там — космическое явление, непредсказуемое, непредвиденное. (По одной из версий, тунгусская катастрофа — результат взрыва гигантского облака углеводородов.) У нас же — выгодная кому-то псевдоэкономия, ордена и премии за «революционные технические решения» и неискоренимая вера в «авось пронесет», «а после

нас — хоть потоп». «Нас» — это не нас, ученых, разумеется, а безответственных ответственных работников, увешанных, как оказалось, незаслуженными регалиями, заслуженных деятелей ведомственной науки и техники.

НЕВЕСЕЛЫЕ КАРТИНКИ

Когда лопается газопровод, расширяющийся газ со сверхзвуковой скоростью устремляется струей наружу, интенсивно смешиваясь с воздухом. Шум от этого сравним с шумом десятка реактивных двигателей, работающих одновременно. Над газопроводом диаметром 1,4 метра такое облако может достичь гигантских размеров — сотни метров в длину, десятки — в поперечнике. При меньшем давлении в трубопроводе скорость выделения газа и размеры взрывоопасной области, естественно, уменьшаются. Если газ легкий, область взрывоопасной концентрации существует лишь несколько минут, а потом, к счастью, прекращает существование благодаря разбавлению воздухом. Важно лишь, чтобы опасная искра не объявлялась в эти несколько минут.

При разрушении продуктопровода с жидким горючим веществом картина истечения другая: скорости поменьше — около 100 метров в секунду, но вероятность катастрофы со временем становится не меньше, а больше. Давление в трубе — всегда избыточное, поэтому продукт вырывается на волю и начинает интенсивно испаряться. Смесь частиц жидкости и испарившегося газа устремляется вверх на высоту до нескольких десятков метров. Охлаждаясь при испарении и перемешиваясь с воздухом, облако взрывоопасной смеси постепенно уплывает от места аварии. Если оно тяжелее окружающего воздуха, а так обычно и бывает, страшное облако опускается к поверхности земли и, расположившись в низинах по уклонам рельефа, может сохраняться довольно долго. Оставшаяся в месте аварии часть продукта образует углеводородные реки и пруды страшнее Стикса — мифической реки на пути в царство мертвых. Страшнее — потому что в отличие от Стикса эти реки взрывоопасны... А облако в низинах, о котором мы уже начали забывать, невидимо, и оно, напомним, может расположиться в стороне от углеводородного Стикса и держаться там по несколько суток. Мигрируя на десятки километров от места аварии, оно несет всему живому, оказавшемуся на пути, мгновенную смерть от удушья. Чрезвычайно опасно появление такого облака в туннелях. Все же главная опасность и в этом случае — искра, взрыв, когда авария перерастает в катастрофу, как случилось в Башкирии...

Об этом страшно вспоминать, но сегодня уже ясна объективная картина происшедшего, и воспроизвести ее здесь следует — хотя бы ради предостережения на будущее.

При разрыве продуктопровода под действием внутреннего давления 3,0—3,5 МПа смесь пропана, бутана и бензина устремилась вверх струей «вскипающей» жидкости с начальной скоростью около 100 м/с. Высота струи первое время была несколько десятков метров. Поскольку плотность газообразных углеводородов примерно в 1,7 раза больше, чем у воздуха, образующаяся газовая смесь растекалась в приземных слоях атмосферы, скапливаясь, как и положено, в низинах. Судя по вывалу леса после аварии, общая площадь, покрытая взрывоопасным облаком, составила примерно два с половиной квадратных километра, а главное, облако накрыло примерно километровый участок железной дороги и даже удалилось за полотно почти на полкилометра.

Вошедшие почти одновременно с противоположных сторон в образовавшееся облако поезда гнали перед собой потоки чистого воздуха. Это вызвало мощные турбулентные вихри, дополнительно перемешавшие газы. Смесь воспламенилась, вероятнее всего, от искры. Скорость фронта пламени возрастала от нескольких десятков до нескольких сотен метров в секунду... Погибли при взрыве и умерли от полученных ожогов 572 человека... Сила взрыва была такова, что в городе Аша, в 11—12 км от места аварии, были выбиты практически все стекла, а в поселке Красный восход (5 км от места трагедии) вылетали не стекла, а рамы, и многие дома получили повреждения.

Такой характер разрушений под действием ударной волны соответствует взрыву тротилового заряда массой от 6 до 8 килотонн. Это лишь вдвое меньше, чем при атомном взрыве над Хиросимой — там выделилась энергия, эквивалентная 15 килотоннам тротила.

Выходит, одной только борьбой за мир нашу с вами жизнь не обезопасить...

Хотим в заключение поделиться с вами суждением, возникшим в результате простейшего расчета. Семь (в среднем) килотонн тротила. Значит, из разрушенного трубопровода вылилось не меньше 7000 т углеводородов. Значит, вылилось на землю содержимое как минимум, трех участков... Известно, что углеводородный фронтан бил 20 минут, пока трубопровод перекрывали, да еще некоторое время после перекрытия (пока не иссяк). Почему не сработала автоматика, когда давление на одном из участков стало падать? Выходит, и на автоматике сэкономили. Или — схлестурили?

И все же главный вопрос: застрахованы

ли мы от подобных катастроф в будущем?

Ответ, к сожалению, неутешителен и однозначен: нет. Почему?

За ответом обратимся к карте, на которой схематично показано расположение трубопроводов.

Большая часть их протянулась с северо-запада Сибири к Уралу и далее в Европейскую часть СССР. Наибольшая плотность трубопроводов — в густонаселенных центральных областях России, Белоруссии и Украины. Трубопроводы пересекают водные и железнодорожные пути (в общей сложности более 5000 пересечений). Еще больше — 5684 пересечения — с автомобильными магистралями. Общая протяженность одних только газопроводов на территории СССР в начале 1989 года была длиннее экватора. При этом более половины наших газопроводов имеют диаметр труб 1020—1420 мм, а не 400 мм, как в большинстве развитых стран, и число газопроводов с рабочим давлением 7,5 МПа растет. Это значит, что огромное число жителей городов, сел и рабочих поселков, расположенных в нескольких километрах от трубопроводов (ниже или на одном уровне с ними), в любую минуту могут повторить судьбу пассажиров тех двух трагических встретившихся поездов. Это — заложники. Они должны знать не только авторов проектов и экспертиз, но и руководителей, которые принимали решения о строительстве. Страна должна знать своих «героев» — своих Харонов, переправляющих людей в царство мертвых через мифический Стикс, и реальные его аналоги.

ГДЕ ЖЕ ВЫХОД?

Бывший начальник Главного технического управления Миннефтегазстроя СССР доктор технических наук О. М. Иванцов писал в прошлом году: «До сих пор не разработаны теоретические основы конструктивной надежности трубопроводов. Нормированный в СНИПе прочностный расчет несовершенен. Большинство принятых в нем значений не имеют ни физического, ни статистического обоснования». Вот так. Теория виновата. Основы не разработала...

Другой лидер этого же ведомства, И. И. Мазур сообщает, что созданы аж шесть программ развития отрасли до 2005 года, в одной из которых «предусматривается разработать и внедрить усовершенствование методик и прочностных расчетов магистральных и промысловых трубопроводов». Выходит, что еще сколько-то лет наши трубопроводы будут строиться без теоретического обоснования конструктивной надежности?

На что же нам надеяться? На анекдотические приказы? Вроде того, которым Мини-

стерство путей сообщения в конце 1989 года обязало машинистов и обходчиков железнодорожных линий «принюхиваться в местах пересечения железных дорог и газопроводов для своевременного обнаружения утечки газов».

Проще всего, как это делают представители некоторых природоохранных движений, потребовать закрыть наглухо вентили и задвижки, ограничить потребление и т. п. Но это — не выход. Выход — в качестве работы и приоритете знания.

Межведомственная разобщенность и ведомственный монополизм при производстве труб — в тоннах, конечно (Минмет СССР), прокладке трубопроводов — в погонных километрах (Миннефтегазстрой СССР) и эксплуатации продуктопроводов (Миннефтегазпром СССР) — явились, на наш взгляд, основными причинами прошлых и будущих бед. Металлурги получают прибыль за тонны реализованной продукции (труб), строители экономически ориентированы на тонно-километры и «гонят» брак, а службы эксплуатации трубопроводов заботятся об объеме передачи природного продукта, требуя (по неграмотности) труб максимального диаметра, которых, к счастью, неповоротливая наша промышленность пока не смогла освоить. Между тем и после башкирской трагедии приказ о срочном изготовлении труб двухметрового диаметра не был отменен. Не отменен он и сейчас.

ТАК ВОЗМОЖНЫ ЛИ БЕЗОПАСНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ?

Ответ науки: безусловно возможны, если...

Если ограничить разумными пределами диаметры трубопроводов и давление в них.

Если размеры охранных зон трубопроводов планировать, исходя из максимально возможного ущерба. Естественно, плата за землю обширной охранной зоны должна войти в стоимость перекачиваемого продукта.

И если техническое состояние уже действующих трубопроводов требует охранных зон шириной более километра по каждую сторону, то такие трубопроводы придется перекрывать, как бы ни было это болезненно для экономики. Или реконструировать, довести до безопасных кондиций.

Наверное, многие читатели слова «трубопроводы замедленного действия» в заголовке статьи восприняли как насмешку над проектировщиками. Между тем, отечественные трубопроводы тем и плохи, что они «ускоренного действия», то есть разработаны и построены второпях, работают при запредельных нагрузках. Замедлить их работу — означает обезопасить людей. Проще всего это сделать, понизив рабочее давление в трубо-

проводах. Чтобы сохранить при этом объем перекачиваемого продукта, трассы надо сделать многониточными. Для разрушенного продуктопровода Нижневартовск — Нефтекамск двухниточную трассу в январе этого года предложил провести (лучше поздно, чем никогда) министр нефтегазпрома СССР Л. И. Филимонов.

Прочные трубопроводы можно изготавливать из композиционных материалов, в частности, из пластика, армированного стекловолокном и нитями из базальта. Уже апробированы и трубы из железобетона с внутренней стальной оболочкой. Такие материалы сделают мощные трубопроводы более надежными.

Мы не хотим никого поучать, не жаждем чьей-то крови или, тем более, чьих-то насильственных мест. Хотим другого: научно обоснованной технической политики. Компетенции и ответственности на всех уровнях. Безопасного житья, наконец. Для всех и каждого. При этом ссылки на коллективную нашу бедность и вынужденно принятые решения пора отбросить как несостоятельные и фальшивые. Настало время перестройки экономико-организационной и технологической — самой, может быть, главной. Потому что без нее у каждого из нас есть шанс не дожидь до результатов политической перестройки.

А тем временем трубопроводы продолжают «внезапно разрушаться». За то время, пока эта статья готовилась к печати, произошли еще несколько «разрывов». И они — не последние...

*Доктор физико-математических наук
В. Н. МИНЕЕВ,
кандидат технических наук В. В. КОРЕНЬКОВ,
доктор технических наук В. Н. ОХИТИН,
доктор технических наук А. Г. ИВАНОВ,
научный сотрудник С. А. КОВАЛЕВ,
доктор технических наук С. В. СЕРИКОВ*

*В оформлении статьи использована
работа П. Филонова «Лицо человека»*

Не хлористый натрий, а поваренная соль

С давних пор было замечено, что поваренная соль разных месторождений имеет разные, в том числе и биологические, свойства. Плиний Старший в своей «Естественной истории» сообщал, что больше всего в его времена славилась салиминская соль, добываемая из морской воды; на острове Кипр — тарентская и фригийская, добываемая из соляных озер; последние два сорта считались особенно полезными от болезней глаз. Для врачевания глазных болезней выючного скота употребляли по преимущест-

ву соль, привозимую из Трагоссы и Беотии. Соль, привозимая из Каппадокии, обладала свойством придавать блеск коже, соль из Цитиума сглаживала старческие морщины; она же, смешанная с семенами растений, употреблялась для натирания тела у родильниц...

Знания о свойствах соли в зависимости от ее химического состава традиционно использовались при засолке рыбы, производстве многих пищевых продуктов.

На рубеже нынешнего века А. В. Пель в своем исследовании «К вопросу о

Мы хорошо помним времена, когда считалось, что женщина может быть только в юбке. Что зонтик может быть только черным. Интернационализм — только пролетарским. Мы жили в мире, где каждая вещь, каждое понятие существовало лишь в одном качестве, как бы в единственном числе.

Не из того же ли списка сохранившееся по сей день убеждение, будто знания о поваренной соли могут быть вполне исчерпаны формулой NaCl ?

Начнем с того, что поваренная соль — это минерал галит. Как всякий природный минерал, он не является химически чистым веществом, а содержит до 8 % примесей, состав и количество которых зависят от месторождения и способа получения соли. Чаще всего в ней присутствуют хлористый магний, сернокислый магний, сернокислый калий, углекислый кальций, бромистый магний. В поваренной соли могут также содержаться марганец, железо, никель, медь, фтор, рубидий, стронций, барий, серебро, золото, кобальт, хром, цинк, уран, свинец и другие элементы в пределах 10^{-2} — 10^{-5} % в пересчете на сухое вещество.



влиянии соли на продукты посола» указывал, что различные соли оказывают различное «водоотнимающее» действие, а следовательно, при посоле различных видов рыбы следует употреблять соль разного качественного состава.

«Попытки употребления лучшей крымской соли для посола балтийской кильки дали отрицательные результаты, и наши килечники принуждены пользоваться дорого оплачиваемой пошлой иностранной солью, причем они предпочитают более дорогую испанскую соль ливерпульской... За границей для различных сортов используется различная соль; для сельди используется всегда испанская соль... С другой стороны, опыт посола астраханской бешенки кадикской (испанской) солью показал, что даже этот жесткий грубый сорт рыбы приобретает вкус и нежность настоящей сельди».

На что годится чистый NaCl ? В основном им довольны технологи непивных производств. При обработке кожаного и мехового сырья присутствие примесей, в частности, кальция и магния, снижает качество товара, вызывая образование так называемых «соляных» пятен, — так что нужна «Экстра», та, что по 10 копеек пачка. В пищевой же промышленности разве что при посоле масла и маргарина следует также пользоваться солью «Экстра», почти чистым хлористым натрием — поскольку избыток хлорно-кислых соединений в других сортах соли ведет к обесцвечиванию масла. Присутствие железа, которое растворяется в молочной кислоте, придает маслу горький металлический вкус, ускоряет в присутствии меди окислительные процессы в маргарине, а примеси магния и кальция вызывают катали-

тические явления и, вследствие того, появление горечи.

Простите, чуть было не забыли о консервном производстве. Содержание в поваренной соли железа в процессе стерилизации консервов, богатых белковыми веществами, приводит к образованию сульфитов железа, что значительно ухудшает вкусовые качества и внешний вид консервированных продуктов, разрушает витамин «С». Содержание в поваренной соли иода вызывает изменение вкуса и запаха консервов, а также потемнение продуктов. Так что и тут «Экстра» незаменима.

Вот, пожалуй, и все, что можно сказать в пользу хлористого натрия как такового. В то же время любая опытная домашняя хозяйка знает, что «Экстра» для большинства домашних солений — огурцов, капусты, грибов — не годится. Наличие в других, более «простых» сортах соли примесей, в том числе кальция и магния, придает овощам приятный привкус и свойство аппетитно хрустеть. Еще наблюдательный Ч. Дарвин во время своего знаменитого путешествия на корабле «Бигль» отмечал, что в Буэнос-Айресе для посола мяса к местной почти химически чистой поваренной соли примешивают известное количество привозной соли более низкого качества, поскольку первая в отдельности не проникает в глубь мяса, слишком сильно просаливая его наружные слои.

Почему так? Дело в том, что при действии поваренной соли на белок происходят двоякого рода явления: с одной стороны, соль способствует растворению глобулинов, а с другой — переходу растворимого белка в нерастворимое состояние. Скорость проникновения соли в ткани рыб за-

висит от ее химического состава и определяет качество засолки. Тот же Пель указывал, что при сухом посоле может быть «ожог» рыбы, если соль очень чистая, мелкая и сухая. Обладая высокой гигроскопичностью, она может очень быстро отнять влагу от поверхностных слоев рыбы и вызвать в них свертывание белков, задержать образование рассола, в связи с чем соль не «сработает».

Но не только при посоле рыбы или овощей имеет значение химический состав поваренной соли. Например, в животноводстве тоже ценится соль с высоким содержанием минеральных примесей. В качестве соли-лизунца, необходимого животным, с успехом используется омок («чренный камень») — осадок минеральных солей, получаемый в качестве отходов при выварочном производстве соли. При изготовлении солевых брикетов для нужд животноводства в соль искусственно вводят кобальт, медь, бор, марганец, цинк, железо и ряд других необходимых микроэлементов.

Поваренную соль добывают по-разному: подземным способом — каменную, открытым — озерную, выпариванием на солнце морской воды — так называемую бассейновую, вываривая искусственные или естественные рассолы — чренно-выварочную и вакуум-выварочную. И во всех этих случаях соль непременно содержит примеси. Меньше всего их (десятые и сотые доли процента) в соли «Экстра», получаемой вакуум-выварочным способом. О ее достоинствах и недостатках уже кое-что сказано. Главный вывод один: на нашем столе она заняла предпочтительное место незаслуженно. Примеси, которых в ней

нет, для человеческого организма отнюдь не излишни. В особенности в наших условиях, когда в связи с недостатком высококачественных продуктов питания приходится соглашаться на рафинированные. Соль, содержащая, кроме хлористого натрия, микро- и макроэлементы, могла бы как раз несколько восполнить этот дефицит.

А какая соль в этом плане наиболее ценна? Ответ однозначен: соль, получаемая из морской воды. Это один из самых древних и традиционных способов добычи соли. Одесские ученые установили, что концентрат морской воды обладает высокой биологической активностью, антиоксидескими свойствами, повышает сопротивляемость организма. По мнению авторов, это объясняется наиболее естественным сочетанием макро- и микроэлементов, аналогичным минеральному составу ряда биологических жидкостей человека.

В нашей стране крайне мало предприятий по добыче бассейновой соли. Самое крупное из них — Генический солезавод. Его продукция используется как для технических (что очень жаль), так и для пищевых целей. Вдобавок пищевую соль, получаемую на этом заводе, приходится промывать пресной водой для снижения в ней (в соответствии с требованиями ГОСТ 13830—63) содержания примесей, главным образом магния. Эта трудоемкая и дорогостоящая операция значительно повышает себестоимость продукции и ведет к... снижению физиологической ценности соли.

Полезные в биологическом отношении примеси содержатся и в соли других месторождений — как каменных, так и озерных. Свойства соли, добываемой

в каждом из них, неповторимы. По сути дела, в каждом случае речь идет об отдельном самостоятельном сорте, заслуживающем иметь свое собственное «фирменное» название. Никакой противоестественной роскоши нет в том, чтобы все эти сорта соли были в наших магазинах и чтобы каждая хозяйка могла знать, какая соль лучше для огурцов, а какая для капусты. Между тем, сегодня зачастую даже специалистам не всегда об этом известно. А ведь есть среди солей необыкновенные, обладающие диетическими свойствами...

Во всем мире это, конечно, давным-давно сделано и делается. К примеру, в Индии поваренная соль, обогащенная фосфатом железа и гидросульфатом натрия, используется для профилактики анемий. В США и других странах соль с добавлением железа и комплекса витаминов группы «В» применяют в хлебопечении. В Скандинавских странах, Японии, ФРГ, США и многих других давно и успешно используют пищевые композиции соленого вкуса, состоящие из смеси различных солей минеральных и органических веществ. Как правило, в этих смесях присутствуют хлорид калия, сульфат магния, глутамат натрия, нуклеотиды, ароматические вещества.

Еще в двадцатые годы нашего столетия в Англии и США в продаже насчитывалось до двух десятков сортов соли — в том числе специальная для засола масла (Butter salt), крупная для засола рыбы (Large grained fishery salt), соль с примесью фосфорнокислого кальция (Caribos salt), специальная мелкая — для булочников и сыроварения; специальная столовая — с примесью магнезии, крах-

У нас же ассортимент поваренной соли невелик: брикеты для скота, соль для технических нужд и фактически аналогичная ей, используемая для пищевых целей. Несколькими лет назад, правда, дело сдвинулось с мертвой точки: стали выпускать соль, ароматизированную различными приправами и пряностями: лавровым маслом, укропным маслом и прочими...

Вот недавно Мозырский солекомбинат (Белоруссия) предложил весьма полезную смесь с пониженным содержанием NaCl и повышенной — калия и магния. Из-за «ненужности» (по мнению торговых организаций) купить ее можно только в самом Мозыре.

Пора, пора и с солью наводить порядок: провести химическую паспортизацию всех основных ее месторождений, а также соли, полученной различными технологическими приемами; создать наконец дифференцированные стандарты на поваренную соль с учетом характера ее дальнейшего использования; разработать диетологические рекомендации...

А то до смешного доходит: многие до сих пор всерьез уверены, что соль по копейке килограмм выпускается специально для дворников, уничтожающих ею нашу обувь.

Доктор медицинских наук
Л. К. КВАРТОВКИНА,
кандидат медицинских наук
В. В. ИВАШЕВА

В оформлении статьи использована гравюра из чешского календаря 1847 года

Колодца памяти бездонность

Добро вспоминается, а лихо не забудется.

Пословица

Вышла книга воспоминаний о Владимире Александровиче Энгельгардте («Воспоминания о В. А. Энгельгардте», Москва: Наука, 1989), члене семи академий наук, лауреате двух Государственных премий, Герое Социалистического Труда; о жизни долгой, почти девяностолетней, внешне вполне благополучной.

В этой книге перекликаются, перебивают и дополняют друг друга голоса учеников и ближайших сотрудников Владимира Александровича, его родных, близких, официальных и неофициальных лиц. В этом хоре мы услышим академиков А. А. Баева, А. Л. Курсанова и А. А. Красновского, знавших Владимира Александровича около полувека, и академиков Г. П. Георгиева, А. Д. Мирзабекова, Ю. А. Овчинникова — людей более молодого поколения; представлено слово членам-корреспондентам АН СССР Г. И. Абелеву, А. А. Богданову, М. В. Волькенштейну, В. П. Скулачеву, многим иностранным ученым. Рисуют портрет Энгельгардта не только люди науки, но и кинодраматург, шофер, архитектор. Разногласия фактов, мнений, намеков, умолчаний... Судьбы, поэзии, поэзия, проза...

Любые заметки — это оценка, у каждого пишущего — своя мера ценностей. Впечатления от воспоминаний — это оценка оценок, и тоже по субъективной шкале. Но поскольку и мне посчастливилось долго знать Владимира Александровича, я рискну обобщить свои и чужие воспоминания.

Воспоминание — это мысленное воспроизведение прошлого, обращение к памяти, которая, по В. И. Далю, бывает внешняя и внутренняя. Из внешней памяти берет истоки образованность, из внутренней — культура. Не всегда можно строго разграничить образованность и культуру, не всегда можно строго разделить память рассудка и память сердца, которая дает начало любви.

Владимира Александровича любили. «За что?» — спросят те, кто его не знал. Ответ

«за все» — будет неверен, ибо за некоторые свои поступки он, может быть, и не был достоин любви. Ответ «не знаю» — просит хотя бы подсказки. Он был высок, красив, строен, обаятелен, элегантен. Он был человеком сильным, во многом независимым, он умел и любил нравиться, был широко образован, с ним было интересно. Он был так непохож на других! Его лекции помнят десятилетиями, его манера общения для многих недостижимый эталон. Его появление всегда было заметно, на него хотелось смотреть, его хотелось слушать. «О память сердца, ты сильней рассудка памяти печальной» (К. Батюшков).

А что нам сохранила память рассудка?

Родился Энгельгардт в 1894 г. в Москве. Закончил медицинский факультет Московского университета, два года был военным врачом Красной Армии на фронте. Затем был принят в Биохимический институт Наркомздрава в Москве. Сильное впечатление на него произвело общение с прекрасным биологом Н. К. Кольцовым. В 1931 г. Энгельгардт сделал одно из фундаментальных открытий биохимии: выяснил, что фосфорилирование сопряжено с дыханием. В 1935 г. организовал лабораторию в Московском институте биохимии. До 1940 г. работал и в Москве, и в Ленинграде, приезжал в Ленинград за свой счет ежемесячно на две недели. Ночевал на коротком диванчике в полуподвальном помещении лаборатории. В 1939 г. вместе с М. Н. Любимовой сделал второе свое фундаментальное открытие: показал, что фермент, который вызывает расщепление аденозинтрифосфорной кислоты в мышце — миозин. Оба открытия в свое время казались такими еретическими, что приходилось их долго отстаивать, объяснять. Теперь это факты, без которых не обходятся учебники биохимии.

В 1944 г. Энгельгардта избрали действительным членом Академии медицинских наук СССР, в 1953 г. — Академии наук СССР.

Остановимся на этом рубеже, постараемся увидеть человека за перечислением событий и дат. Все сделано самостоятельно, организована работа в разных городах, разных коллективах. Все достижения — результат собственного труда, энергии, целеустремленности, силы воли, характера. А ведь это были трудные годы, тяжелые времена. Ровесник Энгельгардта — П. Л. Капица после двенадцати лет работы в Англии был вынужден в эти годы заниматься организацией исследований в Москве. В недавно изданных «Письмах о науке» он характеризовал атмосферу семи довоенных лет,

доводившую его до крайней усталости, а порой и до отчаяния: в обществе и в правительстве нет никакого уважения к науке и к ученым; с людьми обращаются жестоко и бездушно; ученые забыты и голодны, перегружены халтурой; чтобы добиться самых простых вещей, нужно потратить много сил и времени; в академию выбирают не ученых, а партийных товарищей; люди говорят не то, что думают; поощряется подбострастие, целование начальственных рук; расцветает имитация науки; аресты, подозрительность, недоверие; ненаучные методы научных дискуссий; физическое устранение оппонентов; запугивание, шантаж; невежественность начальства; мыслящие люди разобщены; ограничено общение с учеными других стран, контролируется переписка.

Вспомнив атмосферу тех лет, мы не можем без уважения и благодарности думать о тех ученых, которые преодолевали воинствующее бескультурье. Наука недешево обходится обществу, но как только начинает преобладать мнение, что сейчас есть более важные вещи, чем наукой заниматься, начинают расти такие счета, которые уже трудно оплатить. (Вот небольшой пример. На то, чтобы обеспечить безопасность трудящихся на производстве, наша страна тратит в год 6,6 миллиардов рублей, а на пособия тем, кто, работая, стал инвалидом, — свыше 50 миллиардов. Скупое государство платит уже не дважды, а четырежды, да еще добавляет к этим расходам людские страдания.)

Очень дорого стоит наука, идущая по ложному пути. Много сил и энергии потратил Владимир Александрович Энгельгардт, восстанавливая нормальное развитие биологии в нашей стране. Неверно думать, что истина рано или поздно восторжествует сама по себе или что сейчас уже не те времена, когда можно безнаказанно расправляться с честными людьми, и потому нравственные уроки прошлого — не более чем наскучившая история. Как говорил А. И. Солженицын в Нобелевской лекции, насилие «не всегда, не обязательно прямо душист глотку, чаще оно требует от подданных только присяги лжи, только соучастия во лжи».

Активное неприятие лжи мичуринско-лысенковской биологии, практики запретов и приказов в руководстве учеными стоило Владимиру Александровичу и его соратникам многих нервов и усилий. Одна из побед на этом пути — учреждение в 1959 г. Института молекулярной биологии в Москве. Энгельгардту было тогда 65 лет.

Став директором нового института, Вла-

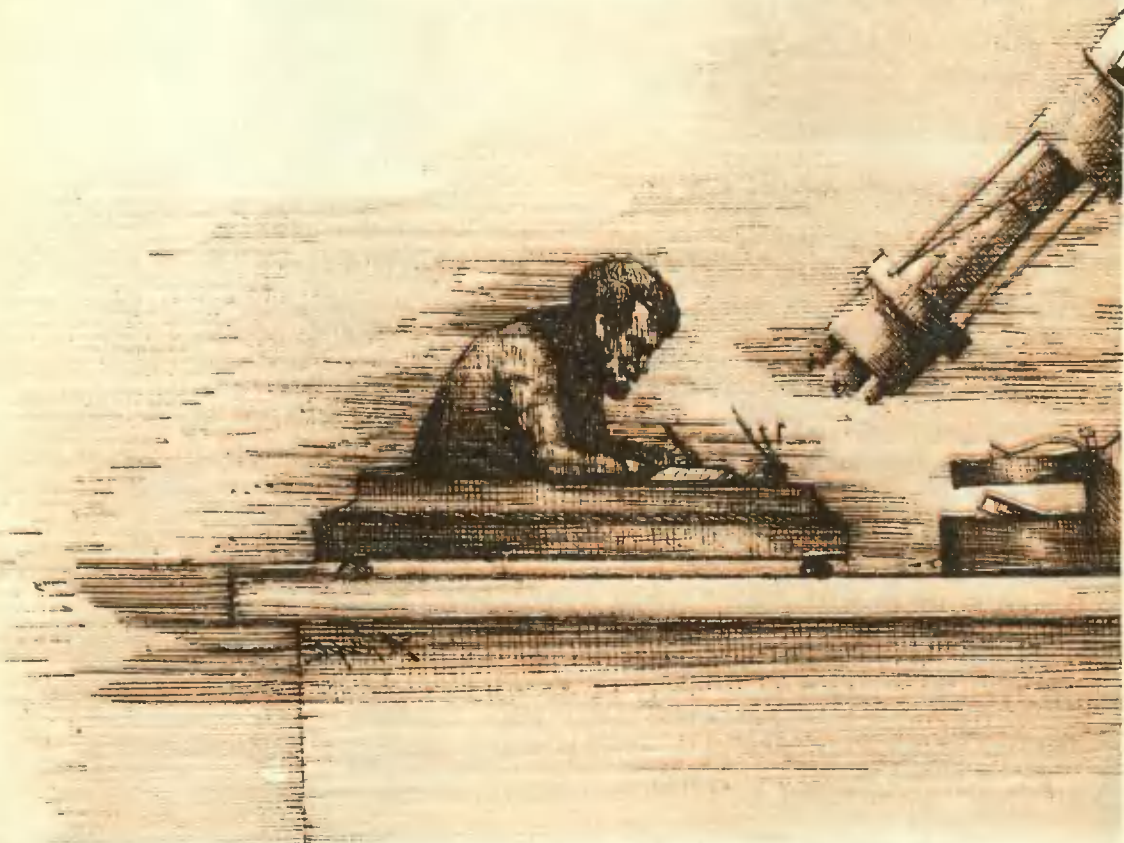
димир Александрович практически отошел от научных исследований, но очень хорошо ориентировался в непростом и быстро развивающемся мире молекулярной биологии. О, как непросто в любые времена управлять человеческими делами! Еще труднее заслужить на этом пути благодарную память подчиненных. Десятки авторов книги воспоминаний пишут, а тысячи еще живых современников Энгельгардта помнят, что он был очень благожелательным, внимательным человеком. Он был естественно вежлив, приветлив, он не любил приказывать или запрещать, хотя твердо придерживался выбранной линии. Он умел радоваться чужим успехам, не был завистлив, никого не унижал и не давал унижать другим. Многие помнят, как он поддерживал и одобрял их в трудные минуты. Его имя и имя его института были хорошей рекомендацией в научном мире.

Запоминают обычно что-то особенное, а так ли необычны перечисленные черты, насколько индивидуальна такая манера общения? Не есть ли это пример типичного поведения хорошего администратора и просто культурного человека? Но много ли было во время директорства Энгельгардта таких институтов, где сотрудники годами могли жить по-человечески, где человек мог иметь свое мнение и быть услышанным, где главным достоинством, как правило, считалась добросовестная, честная работа? Для поддержания высокой культуры человеческих отношений нужно затрачивать немалые усилия, не жалеть себя, не отступать под ежедневным натиском крупных обстоятельств и тысяч мелочей.

Ах, скажет читатель, знаем мы этих положительных героев, рыцарей без страха и упрека, — и будет неправ, потому что Владимир Александрович, хотя и был принципиальным человеком, но не всегда был нестигаемым рыцарем, и несколько упреков ему содержит и книга воспоминаний. Но он был крупным ученым, значительной личностью, заметной фигурой, и его ошибки и просчеты тоже поучительны. А как мы оценим их — это уже зависит от меры нашего разума и наших сил.

Н. А. ШАРОНОВА

Молекулярная биология считается сегодня одной из самых процветающих наук. А между тем, само понятие «молекулярная биология» было введено в употребление всего полвека назад. Мы полагаем, что читателям будет интересно познакомиться с воспоминаниями двух лауреатов Нобелевской премии М. Перуцц и Ф. Крика, рассказывающих о своей работе в Кембридже — в лаборатории, куда в начале пятидесятих годов стал перемещаться фокус структурных исследований в биологии, где была изучена трехмерная структура белка, создана знаменитая модель ДНК и сделаны многие другие замечательные исследования. При подготовке этого материала были использованы публикации журнала «New Scientist».



«Здесь было столько одаренных людей...»

МАКС ПЕРУТЦ

В сентябре 1936 года я отправился из Вены в Кембридж, чтобы работать над диссертацией по рентгенокристаллографии у Джона Бернала, в Кавендишской лаборатории. Однако вместо Бернала меня встретила кучка

людей, взиравших на меня с плохо скрытым подозрением. Отец внушил мне, что не в обычаях англичан задавать вопросы, которые затрагивают личные взгляды собеседника, поэтому я был ошарашен, когда кто-то тут же спросил:

— К какой религии вы принадлежите?

Когда я ответил, что к католической, этот человек рывкнул:

— Вы что, не знаете, что папа римский — гнусный убийца?

Я признался, что до сих пор как-то не считал Пия XI современным Александром Борджиа, и лишь некоторое время спустя узнал, что допрашивал меня не англичанин, а американец — Айсидор Фанкухен, сын бруклинского раввина, ставший атеистом.



Он был толст, запальчив, наивен, добр и агрессивно бестактен. Как и сам Бернал и его окружение, он был ярким коммунистом и не жалел сил, чтобы обратить меня в свою единственно истинную веру, а между делом преподавал мне несколько полезных уроков кристаллографии. Его выпад против папы Пия XI объяснялся тем, что в гражданской войне в Испании папа встал на сторону генерала Франко.

Когда Бернал вернулся из заграничной поездки, я попросил его дать мне какую-нибудь биологическую проблему, но у него не оказалось никаких кристаллов, которые бы представляли интерес с точки зрения биологии, и он засадил меня за какие-то ужасные силикаты. Это было очень прискорб-

но, потому что работы самого Бернала и Дороти Кроуфут с пепсином открыли путь к рентгеновскому анализу белковых кристаллов. <...>

Бернал был блестящим собеседником — другого такого я не встречал. Однажды он сказал мне, что в детстве прочитывал по книге в день. Мы звали его Мудрецом, потому что он все знал и имел собственную точку зрения на любой предмет, от физики до истории. Его лекции по кристаллографии для старшекурсников охватывали самые различные темы и неизменно вдохновляли нас, аспирантов, хотя студентам они были не по зубам. Как-то мы нашли чью-то тетрадь для конспектов, где было написано всего три слова: «Бернал. Сплошная муть».

Когда я в 1937 году вернулся на каникулы в Австрию, так и не получив еще темы для диссертации, я вспомнил, что одна моя пражская кузина вышла замуж за биохимика Феликса Гауровица, и поехал к нему. Я спросил, не будет ли полезно выяснить структуру гемина, но он ответил, что после химических исследований Ганса Фишера эта проблема решена, и предложил мне взяться за гемоглобин. Он сказал еще, что кристаллы гемоглобина умеет готовить кембриджский физиолог Гилберт Адэр.

В те годы нельзя было просто явиться к человеку и обратиться к нему по имени, — нужно было, чтобы кто-то вас ему представил. Был устроен званый обед, на который пригласили Адэра и меня, и несколько недель спустя Адэр принес мне прекрасные кристаллы лошадиного гемоглобина. Они давали замечательную дифракционную картину и благодаря своей идеальной симметрии отлично подходили для рентгеноструктурного анализа.

Адэр был застенчивый квакер, тщательный экспериментатор и прекрасный математик. Он еще в 1927 году первым правильно определил молекулярный вес гемоглобина и нескольких других белков, основываясь на осмотическом давлении. Он научил меня выращивать кристаллы гемоглобина, но несколько эксцентрические привычки делали работу с ним нелегкой.

Наступил март 1938 года. Как-то утром один мой приятель, проходя мимо моего окна в Кавендише, сообщил, что Гитлер вторгся в Австрию. Есть события — например, смерть любимого человека, — которых мы так боимся, что не можем о них думать, даже если все указывает на то, что они неизбежны. Угроза, нависшая над любимой Австрией, не была главной причиной моего переезда в Англию: я приехал сюда из научных соображений, но мне следовало бы отнестись к этой угрозе серьезнее. Вторжение изменило мое положение: за одну ночь я превратился из гостя в беженца. Деньги, которые дал отец, скоро кончились, а зарабатывать я, как иностранец, не имел права, даже преподаванием в колледже. Возник вопрос — как продолжать работу?

К этому времени на место лорда Резерфорда, умершего осенью 1937 года, был назначен Уильям Брэгг. Я изо дня в день ждал, когда Брэгг заглянет в кристаллографическую лабораторию посмотреть, что здесь делается. Так и не дождавшись этого, я месяца через полтора набрался храбрости и сам явился к нему в кабинет, принадлежавший Резерфорду и обставленный в стиле эпохи Виктории. Когда я по-

казал ему свои рентгенограммы гемоглобина, он просиял и сразу понял, насколько интересно было бы применить рентгеноструктурный анализ к гигантским молекулам живой клетки. Он добился ассигнований на это из Рокфеллеровского фонда, и я стал его ассистентом-исследователем. Этим Брэгг спас мою научную карьеру и дал мне возможность вывезти родителей из Австрии в Англию, где они и пережили военную бурю.

Рокфеллеровский фонд купил для меня за 99 фунтов рентгеновский аппарат и предоставил небольшие суммы на приобретение препаратов. Сейчас люди часто ворчат, что в наши дни стало труднее добывать деньги на исследования, но они не знают, что были времена, когда денег просто не было вообще. Рокфеллеровский фонд поддерживал всех первопроходцев в той области науки, для которой Уоррен Уивер, возглавлявший отдел естественных наук фонда, в 1938 году первым изобрел название «молекулярная биология». Среди них были Тео Сведберг, Арне Тизелиус, Кай Линдстрем Ленг, Билл Астбери и Дэвид Кейлин.

Осенью 1945 года в Кавендише появился молодой человек в новенькой форме командира эскадрильи и заявил, что хочет готовить диссертацию по кристаллографии белков. Я был польщен, поскольку до тех пор еще не имел аспирантов, но в то же время и смущен, потому что никак не мог придумать задачу, которую он решил бы за три года. Как-то, переходя Даунинг-стрит, я встретил физиолога сэра Джозефа Баркрофта и рассказал ему, в каком положении очутился. Баркрофт в то время занимался физиологией эмбрионального развития и предложил взяться за сравнительное исследование гемоглобинов эмбриона и взрослого организма. Командир эскадрильи, которого звали Джон Кендрю, ухватился было за эту идею, но потом решил переключиться на более простой белок — миоглобин.

Еще через два года, в октябре 1947 года, мы с Кендрю превратились в Лабораторию молекулярной структуры биологических систем Совета по медицинским исследованиям. И только девять лет спустя мне пришлось в голову переименовать ее в Лабораторию молекулярной биологии.

Как получилось, что у нас в лаборатории собралось так много талантливых людей? У Кендрю интерес к кристаллографии белков пробудил Бернал, с которым он встречался во время войны на Дальнем Востоке. А в 1948 году один эксцентричный немец-математик пришел ко мне и спросил, не возьму ли я к себе в аспиранты его друга. Я удивился, что это за робкий че-

человек, который нуждается в таком необычном рекомендателе. Но тут вошел Фрэнсис Крик и, захохотав, рассмешил всех нас. Перед войной он кончил физическое отделение лондонского Университи-колледжа, начал готовить диссертацию по вязкости воды при температурах выше 100 °C, потом перешел в адмиралтейство, где занимался минами, а теперь хотел изучать или структуру биологических молекул, или устройство мозга.

Годом позже у Кендрию появился аспирант по имени Хью Хаксли. Кендрию, Крика и Хаксли объединяло одно — все они имели опыт прикладных военных исследований, а это заставляло их серьезнее других аспирантов думать о перспективах своих работ и привело их к мысли, что самая многообещающая задача физики и химии — помочь в понимании жизни.

В 1950 году ко мне в дверь просунулась странная голова с короткой стрижкой и глазами навыкате и спросила, не поздоровавшись: «Можно мне тут поработать?». Я сказал «да», потому что догадался — это, должно быть, Джим Уотсон, которого рекомендовал Сальвадор Лурия. В книге «Двойная спираль» Джим изображает себя нахальным юнцом с Дальнего Запада, но это карикатура. Появление Уотсона оказало огромное влияние не только на Крика, но и на всех нас, потому что мы, химики и физики, находились под влиянием биохимиков и физиологов, а их интересовала прежде всего функция белков, но им не приходило в голову задаться вопросом, откуда эти белки берутся. Уотсон сконцентрировал наше внимание на самых фундаментальных проблемах биологии. Помню, в какое я пришел волнение, когда он вернулся с конференции в Колд-Спринг-Харборе и рассказал о знаменитом теперь эксперименте Альфреда Херши и Марты Чейз: они показали, что вирус вводит в свою жертву — бактерию *E. coli* одну лишь ДНК, оставляя снаружи клетки белок — мертвый, как пчела, лишенная, жала.

1953 год стал годом чудес. Состоялась коронация королевы, альпинисты покорили Эверест, была решена проблема ДНК, Хаксли и покойный Джин Хансон открыли механизм скольжения при сокращении мышцы, а я нашел способ расшифровывать рентгенограммы белковых кристаллов. В сентябре Лайнус Полинг пригласил нас всех на конференцию в Калифорнию, где он рассказывал о спиральной и растянутой формах белковых цепей, которые он открыл двумя годами раньше. Но чувствовалось, что фокус структурных исследований в биологии переместился в Кембридж.

Моя задача состояла в том, чтобы он здесь и оставался, но это оказалось не-

легко. Осенью того же года Брэгг ушел в отставку с поста профессора в Кавендише, чтобы стать директором Королевского института в Лондоне, и предложил нам последовать за ним. Его преемником был назначен Невилл Мотт, профессор физики из Бристоля. Еще не зная этот пост, Мотт выразил беспокойство по поводу перенаселенности Кавендишской лаборатории и предложил нам ее покинуть, но мы с Кендрию считали, что кембриджское окружение нам жизненно необходимо.

В этот критический момент я воззвал к Генеральному Совету университета, указав на ожидавшее нас блестящее будущее. Надо отдать должное Совету — он поддержал нас, а не нового профессора, и попросил его оставить нас в Кавендише еще хотя бы на два года, пока университет не подыщет для нас подходящего помещения. Прибыв в Кембридж, Мотт сразу проявил живой интерес к нашей работе и стал одним из самых ярых наших сторонников.

К этому времени нам отчаянно не хватало места, и я обходил всех, вымаливая там кусочек лабораторного стола, здесь — уголок коридора. Когда как раз перед зданием Кавендиша освободился барак, я попытался выпросить его у секретаря Генерального Совета, но тот отказал, сказав, что барак скоро будут сносить. Тем не менее Мотт помог нам его получить; он стоит и по сей день. Летом 1959 года в Кембридже проходил биофизический конгресс, на который прибыла делегация из Советского Союза. Они выразили желание посмотреть «Институт молекулярной биологии». Когда я привел их в барак, они принялись с озадаченным видом перешептываться и в конце концов спросили: «А где вы работаете зимой?».

За это время в нашей лаборатории появилось еще несколько сотрудников. Приехал из Иоханнесбурга Сидней Бреннер. В 1956 году Крик попросил меня добыть для Бреннера стипендию Совета по медицинским исследованиям. Тогда все делалось гораздо проще, чем теперь. Я пришел к заместителю секретаря СМИ А. Л. Томсону и рассказал ему про предложение Крика. Томсон ответил: «А почему бы не взять Бреннера к нам в штат?» Никаких комиссий, никаких рецензий, никаких бесед, никакого подробного доклада — всего лишь несколько разумных людей с правом принимать решения...

В марте 1962 года мы наконец переехали в новое здание лаборатории. Когда Крик и Бреннер услышали, что открывать здание будет королева, они удалились в отпуск, а Джим Уотсон, наоборот, специально приехал из Штатов, чтобы быть ей представленным. В конечном счете Крик и Брен-

нер сделали ошибку, потому что королева проявила такой интерес ко всему, что мы ей показали, и такое простое, естественное и теплое отношение ко всем присутствовавшим, что очаровала даже антимонархистов. Одна из сопровождавших ее дам, когда ей показали наши модели, воскликнула: «Я и представления не имела, что у нас внутри столько маленьких разноцветных шариков!»

Вот и вся история. Меня часто спрашивают, что я сделал, чтобы лаборатория добилась таких выдающихся успехов, а я не знаю, что отвечать. Но могу рассказать вот

что. Я знаю одного молодого человека, способного, трудолюбивого, уравновешенного и наделенного прекрасным характером. Когда я спросил его мать, как она ухитрилась таким его воспитать, она ответила, что все это у него врожденное; ей просто оставалось поощрять эти качества и стараться, чтобы никто не испортил того, что создала природа. Так было дело и с нашей лабораторией. С самого начала здесь было столько одаренных людей, что мне оставалось лишь предоставить им возможность самостоятельно развиваться и снабжать их всем необходимым.

Неистовые исследования в шкафу

ФРЭНСИС КРИК

...Когда в 1949 году я начал работать в Совете по медицинским исследованиям, все мы ютились в одной-единственной комнате на верхнем этаже Кавендиша. Вскоре после этого Совет раздобыл еще помещение, и Макс Перутц с Джоном Кендрю получили собственный крохотный кабинет. Со временем у нас появилась еще одна комната, побольше. По поводу того, как ее использовать, были некоторые разногласия, но в конце концов Макс и Джон решили, что там нужно поставить столы для меня и Джима Уотсона, «чтобы вы могли разговаривать между собой и не мешать остальным».

Один за другим в комнате появлялись новые столы, и она становилась все теснее. К тому времени, когда мы занялись моделью ДНК, здесь помещались Питер Полинг, Джерри Донохью и еще один или два человека. Через некоторое время Кембридж предоставил нам биохимическую лабораторию на том же этаже. До этого я готовил препараты белков в холодных комнатах Центра низких температур или же в химической лаборатории на верхнем этаже Кавендиша. Эта лаборатория была предназначена не для кристаллизации белков, а для металлургических экспериментов, и на первых порах там не было даже холодильника. Белковые суспензии мы тогда фильтровали с помощью вакуум-насосов, соединенных с водопроводными кранами, и я не раз устраивал потоп, не позаботившись

как следует укрепить на кране резиновую трубку.

Места нам не хватало постоянно. Когда мы вели переговоры с Сиднеем Бреннером, работавшим в Южной Америке, он даже написал, что готов, если это необходимо, работать хоть в шкафу. Позже мы все перебрались в барак-пристройку — этот барак всегда считался временным сооружением, но тем не менее стоит до сих пор, хотя в нем сейчас хранят велосипеды.

Мы с Сиднеем решили попробовать, не удастся ли нам добыть еще несколько комнат. В те дни еще не был построен нынешний математический корпус и на его месте стояло множество старых зданий. Мы обнаружили одну свободную комнату — длинную и узкую, пристроенную к зоологическому музею: в соседнем помещении, побольше, под потолком висел скелет кита. Эта комната первоначально служила для подготовки музейных экспонатов. Профессор зоологии Карл Пантин любезно разрешил нам ею пользоваться. Здесь мы проделали наши исследования с мутантными вирусами, полученными с помощью акридиновых красителей. Однако все чашки Петри и прочее мы готовили в другой комнате, напротив, которую тоже «позаимствовали». Гюнтер Стент, когда его спрашивают, занимался ли я когда-нибудь экспериментами, любит говорить, что он сам этому свидетель, потому что мы с ним некоторое время «работали в одной и той же ванной». И места, и оборудования нам, естественно, не хватало, и нет ничего удивительного, что мы приветствовали идею устройства новой, просторной лаборатории.

Большую часть наших генетических работ мы выполнили на вирусе, который называется бактериофаг Т4. Обработывая его разнообразными мутагенами, мы получали мутантов и обнаружили, что мутации, вызываемые акридином, по-видимому, локализируются не в тех местах вирусного гена, что все остальные. Мы предположили, что

под действием акридина в гене добавляется или выбрасывается одно основание. Это соответствовало представлению о том, что акридин втискивается между смежными парами оснований ДНК. Именно анализ этих мутантов позволил нам вскоре обнаружить триплетность генетического кода — тот факт, что каждую аминокислоту в транслируемом белке кодируют три последовательных основания.

Вскоре мы смогли разделить наших мутантов на два типа — плюс и минус. Мутанты «плюс» можно было представить себе как имеющие лишнее основание в своей последовательности, а мутанты «минус» — как потерявшие одно основание. Мы обнаружили, что все комбинации мутантов одинакового знака («плюс» с «плюсом» или «минус» с «минусом») имеют мутантный фенотип. А почти все «плюсы», скрещиваемые с «минусами», имели дикий фенотип или нечто к нему близкое. Решающий момент наступил, когда мы решили совместить три мутанта одного типа — «плюс-плюс-плюс». Мы полагали, что они дадут дикий фенотип, и наш прогноз подтвердился.

Это был поразительный результат. Каждый из трех мутантов сам по себе имел мутантный фенотип. Таким же был фенотип каждой их пары. Но сочетание всех трех восстанавливало дикий фенотип. Мы сделали из этого правильный вывод: так происходит потому, что код — триплетный.

Я прекрасно помню тот вечер, когда мы получили результаты решающего эксперимента. После обеда Лесли Барнетт и я зашли посмотреть на препараты, находившиеся на инкубации. Одного взгляда на главный препарат было достаточно, чтобы убедиться: «трижды плюс» дает дикий фенотип. Мы тщательно проверили, не перепутаны ли препараты. Потом я глянул на Лесли и сказал: «Представляешь себе, Лесли, мы с тобой единственные люди в мире, которые знают, что код — триплетный!»

Когда дело, наконец, дошло до переезда в новое здание на Хиллз-Род, я находился в США. Мое отсутствие не было намеренным, просто открытие лаборатории было назначено как раз на то время, когда я должен был уехать.

Новая лаборатория имела два больших преимущества. Во-первых, теперь мы работали в гораздо более тесном контакте с группой Фреда Сэнджера. Мы уже давно пытались уговорить Фреда работать вместе с нами в Кавендише, но ему не хотелось покидать свой биохимический отдел ради чуждого ему отдела физики. Вместо него

мы завербовали Вернона Ингрэма. После того, как Вернон показал, что при серповидно-клеточной анемии гемоглобин только одной аминокислотой отличается от нормального, мы организовали серию вечерних семинаров по генетике для Сэнджера и его коллег; но сотрудничество наладилось не сразу. Когда же открылась лаборатория на Хиллз-род, мы старательно ходили на все семинары, надеясь, что это поможет объединить различные подходы — структурный, генетический и биохимический.

Другое преимущество нового помещения состояло в том, что мы смогли принимать больше временных сотрудников. Хотя у нас было право держать аспирантов, поскольку мы все еще сохраняли некоторую связь с университетом, но их число мы старались сократить до минимума и предпочитали работать со стажерами, в основном из США. К тому времени в Европе было два места, куда больше всего стремились попасть честолюбивые стажеры — молекулярные биологи: Институт Пастера в Париже и наша новая лаборатория в Кембридже, так что мы могли выбирать лучших. Они проводили у нас по два, иногда по три года. Их это привлекало, потому что по возвращении в США они могли рассчитывать на хорошее место. А нам это было удобно, потому что они привозили с собой опыт, накопленный в других лабораториях, а кроме того — умелые руки и направлявшие их живые головы.

По мере того как лаборатория росла, становилось все труднее держаться в курсе того, кто что делает. Поэтому я предложил два нововведения. На верхнем этаже здания находилась столовая — на ее устройстве настоял в свое время Макс Перутц. Это была прекрасная идея: здесь люди могли встречаться в неофициальной обстановке, что приносило неоценимую пользу. Но некоторое время спустя я почувствовал, что не совсем удобно целый год, а то и больше, постоянно беседовать с человеком о его работе, не зная, как его зовут. Поэтому было решено, чтобы все сотрудники, как штатные, так и стажеры, сфотографировались — фотографии мы вставили в рамки, на которых были написаны имена и фамилии, и повесили в столовой: теперь всегда можно было выяснить, кто есть кто. Далеко не все ветераны были в восторге от такого способа опознания. Например, фотографию Сиднея Бреннера удалось заполучить только хитростью. Я договорился с фотографом, чтобы он приготовил все для съемки, а потом, вступив с Сиднеем в оживленную беседу, незаметно подвел его к намеченному стулу. Как только он сел, камера щелкнула.

Еще одним нововведением были ежегодные курсы лекций, которые мы читали друг другу. Они происходили в начале учебного года, после того как приезжало большинство стажеров. Лекции шли на протяжении недели, которая по мудрому указанию Перутца была ограничена четырьмя днями из пяти. Слишком рано мы не начинали, допоздна тоже не засиживались. Темы были самыми разнообразными: иногда новый сотрудник давал обзор своей прежней работы, иногда речь шла о каких-нибудь интересных новинках или о планах дальнейших исследований. Все выступавшие должны были обращаться не к своим ближайшим сотрудникам, а к другим работникам лаборатории. Иногда они получали совет — адресоваться к Максу Перутцу: считалось, что если уж Макс поймет, то и до всех нас дойдет обязательно.

Мы с Сиднеем по-прежнему занимали один кабинет, но он стал немного побольше. Я все еще время от времени занимался экспериментальной работой, особенно после того, как обнаружил: если вы надеваете белый халат и начинаете что-нибудь набирать в пипетку, меньше шансов, что кто-нибудь с вами заговорит. Сидней в основном занимался экспериментами, так что большую часть времени кабинет был предоставлен мне. Тем не менее мы обычно каждый день беседовали примерно по часу. Исследования развивались так быстро, что тем для обсуждения всегда хватало. Разговоры велись преимущественно около одной из трех наших больших досок: ученые не любят что-нибудь обсуждать, если при этом нельзя на чем-нибудь рисовать. Наша доска даже приобрела некоторую известность после того, как она была описана в одной из статей.

Это были волнующие дни. В начале 60-х годов шла расшифровка генетического кода. Это было нелегкое дело, но двигалось оно быстро. Наш подход все еще был в основном генетическим, но мы занимались и биохимией. К 1966 г. код был окончательно установлен, и мы начали присматривать себе новое поле деятельности.

Развитие молекулярной биологии — тема слишком сложная, чтобы охватить ее здесь. Удивительнее всего было то, каким чрезвычайно быстрым темпом шли исследования, как только перед нами начинали вырисовываться их основные направления. Мне тогда и в голову не приходило видеть в этом что-то необыкновенное, но в последнее время я начал над этим задумываться. Мне кажется, наша уверенность в том, что эти невероятно сложные проблемы действительно могут оказаться разреши-

мыми, порождала некое неистовство — как в мышлении, так и в экспериментах, благодаря которому мы быстро прорывались к сути дела.

Очень помогало то обстоятельство, что Совет по медицинским исследованиям, создав нашу лабораторию, предоставил нам делать все, что мы хотим. Нам не приходилось, как большинству исследователей сегодня, беспокоиться о том, откуда возьмутся деньги на финансирование дальнейших работ, и не было нужды проводить очередные эксперименты с заранее известным результатом. Мы могли ставить перед собой большие вопросы, а потом в подробностях продумывать, как бы нам проломиться к их решению. Нередко мы сбивались с пути и блуждали в тумане, но всегда ясно представляли себе, в каком направлении лежат перед нами вершины, которые предстоит покорить. На первых порах важнейшую финансовую поддержку оказывал нам Рокфеллеровский фонд, но всю нашу дальнейшую работу поддерживал Совет по медицинским исследованиям.

Я думаю, что из этого можно извлечь один полезный урок. Любые исследования кто-то должен оплачивать, будь то акулы бизнеса или налогоплательщики. Но распределять деньги лучше всего не через единую, монолитную систему: как бы тщательно ни отбирались объекты финансирования, здесь всегда возможны ошибки и неизбежны бесконечные потери времени ученых, вынужденных заседать в комиссиях. Гораздо лучше иметь много источников финансирования и множество распределяющих их мини-диктаторов. Может быть, это покажется недемократичным, но я верю, что такая система будет работать, и работать неплохо. Мне кажется, что было бы полезно ввести специально для администраторов какую-нибудь престижную премию и присуждать ее, скажем, раз в год тому, кто оказался самым дальновидным и удачливым в финансировании научных работ. Это необыкновенно способствовало бы их прозорливости и направило бы всю их энергию исключительно на распределение денег, пока мы продвигаем науку.

*По материалам журнала «New Scientist»
сокращенные переводы
А. ИОРДАНСКОГО*

Тени молекул

Летним вечером 1912 года в одной из аудиторий Мюнхенского университета разгорелся спор о природе рентгеновских лучей. Молодой физик Макс Лауэ, впоследствии — лауреат Нобелевской премии, поддержал идею об электромагнитной природе и высказал тогда следующее предположение. Если рентгеновские лучи — действительно электромагнитной природы, то длина их волны должна приближаться к одному ангстрему, что примерно совпадает с межатомным расстоянием в кристалле. В таком случае атомная кристаллическая структура должна действовать на рентгеновские лучи подобно дифракционной решетке.

На следующий день это предположение было экспериментально подтверждено двумя лаборантами Мюнхенского университета — В. Фридрихом и П. Книппигом. Оказалось, что тонкий пучок рентгеновских лучей, пропущенный через кристалл цинковой обманки (ZnS), рассеивается атомами и молекулами вещества и оставляет на фиксирующем

экране симметричный узор пятен. Этот эксперимент лег в основу рентгеноструктурного анализа, позволяющего определять молекулярную структуру вещества.

Делают это так. Исследуемый материал помещают в пучок рентгеновских лучей, затем регистрируют картину их рассеяния. Опытному структурщику полученное изображение даст полную информацию о характере расположения атомов в исследуемом веществе. Сегодня рентгеноструктурные исследования автоматизированы и расшифровать структуру довольно сложного кристалла удается в считанные часы: ЭВМ определяет координаты атомов, выводит их на печать в виде таблицы или воспроизводит на дисплее пространственную структуру. Правда, автоматизированной обработке поддаются кристаллы с правильной, хорошо повторяющейся структурой. Они дают четкую картину рассеяния рентгеновских лучей, такую, например, как у сложной белковой молекулы (рис. 1).

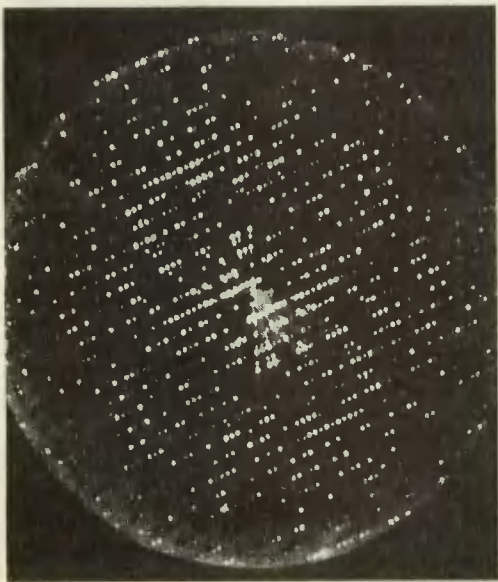
А как же быть со множеством жидких кристаллов, полимеров, стекол, не наделенных стройной кристаллической структурой? В этом случае беспорядочно расположенные молекулы смазывают картину рассеяния, она получается расплывчатой. И подчас десятилетиями идет спор о том, как правильно интерпретировать рентгенограмму, имеющую всего лишь несколько пятен, какая структура полимера или жидкого кристалла стоит за ней.

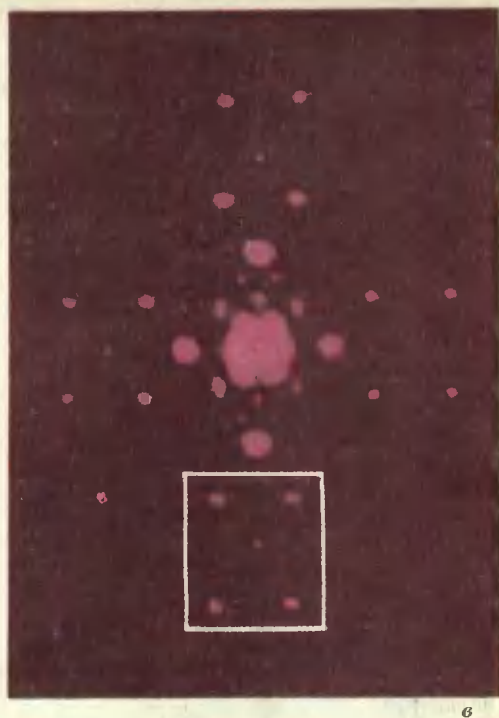
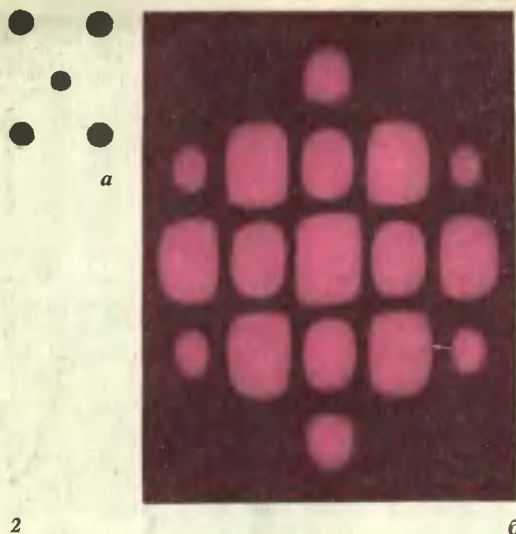
И все же такие рентгенограммы не безнадежны, если помнить, что они по существу — картины дифракции. Именно так называется процесс рассеивания волн, встречающих на своем пути препятствие. А раз рентгенограммы — картины дифракции, значит, они должны обладать весьма полезным свойством — обратимостью.

Проиллюстрировать его можно достаточно простым экспериментом с обычным видимым светом. В световой поток (красный свет лазерного излучения) вставили модель — экран с отверстиями (рис. 2, а). Причем расстояние между отверстиями должно быть сравнимо с длиной волны света — иначе дифракционную картину не получить. За экраном на некотором удалении можно было наблюдать результаты дифракции (рис. 2, б). Обратите внимание, распределение света на изображении никак не повторяет форму исходной модели: получается не

1

В рентгенограмме монокристалла белковой молекулы зашифрована информация о молекулярной структуре вещества. Такую четкую рентгенограмму легко интерпретировать





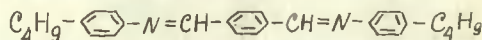
На этих фотографиях — ключ к расшифровке размытых рентгенограмм. Если модель (а) осветить лучом красного лазера, то получится сложная дифракционная картина (б), внешне никак не напоминающая исходную модель. Если же эту уменьшенную картину так же поместить в пучок лазера, то в новом изображении проявляется исходная модель (а)

тень, а своеобразное распределение пятен света.

Затем это изображение сильно уменьшили, вставили в пучок лазерного луча и получили вторую картину дифракции (рис. 2, в). Ее называют обращенной. Приглядитесь внимательно, и вы увидите многократно повторенную исходную модель. Можно привести достаточно грубую аналогию. Если у вас в руках непонятный негатив, напечатайте фотографию, пропуская через него свет, и сразу станет ясно, что было объектом съемки.

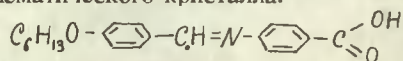
Рентгеновская дифракция принципиально ничем не отличается от оптической, дифракции видимого света. Поэтому свойство обратимости применимо и к рентгенограмме. Ее можно обращать, то есть пропускать свет через уменьшенное изображение. На полученной «фотографии» вещества отчетливо проступят очертания молекул, их взаимное расположение. Для процедуры обращения лучше использовать лазерное излучение. Оно когерентно и тем самым избавляет дифракционную картину от дополнительных помех, которые связаны с разбросом длин волн.

Посмотрите, как мы расшифровали структуру смектического* кристалла:



Если через слой этого вещества пропустить тонкий пучок рентгеновских лучей, то, рассеиваясь на молекулах, они образуют характерную картину рентгеновской дифракции — шесть ярких размытых пятен (рис. 3, а). Непосвященному даже трудно поверить, что характер расположения этих пятен и их форма содержат информацию о структуре исследуемого вещества. Эту рентгенограмму расшифровали с помощью метода оптической дифракции, о котором мы только что говорили. Уменьшенное изображение рентгенограммы поместили в луч красного лазера и получили обращенную картину дифракции (рис. 3, б). На ней уже запечатлена структура вещества: отчетливо видны молекулы, имеющие форму удлинённых стержней и образующие слои. Правда, полученная картина несколько запутана — исходная модель восстановлена на ней много раз. Это происходит из-за наложения дифракционных волн. Тем не менее, для расшифровки она более удобна, чем исходная рентгенограмма.

Еще один пример — определение структуры нематического кристалла:



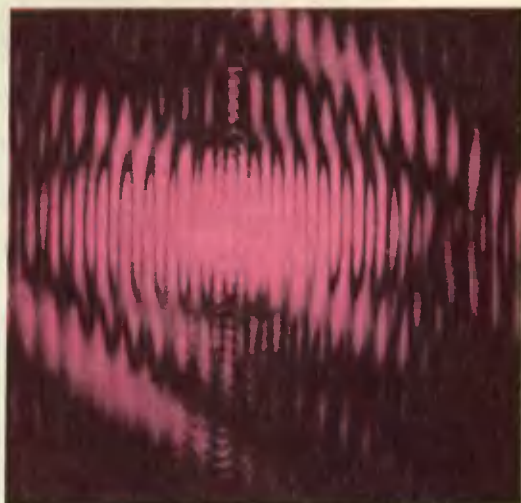
На рисунке 4, а показана его рентгенограмма, на рисунке 4, б — обращенная рентгено-

* О жидких кристаллах читайте в «Химии и жизни», 1990, № 1.



3 a

Размытая рентгенограмма жидкого кристалла терефтал-бис-бутил-анилина (а) мало что может сказать о молекулярной структуре вещества, однако ее можно установить, если получить дифракционную картину от уменьшенного изображения рентгенограммы (б). На фотографии проступают очертания молекул-стержней, уложенных в слой



б

4

Жидкие кристаллы имеют хоть и слабо, но все же упорядоченную молекулярную структуру. Это отчетливо видно на дифракционной картине (б), полученной от уменьшенного изображения исходной рентгенограммы (а) нематического кристалла. Молекулярные ассоциаты — тримеры — размещены друг относительно друга в шахматном порядке. Если нарисовать модель этой структуры (в) и получить от нее дифракционную картину (г), то порядок расположения пятен на ней будет аналогичен исходной рентгенограмме (а). Это означает, что структура вещества определена верно

а

б



г



б

грамма, полученная с помощью красного лазера. На картинке отчетливо видны не только отдельные стержнеобразные молекулы, но и «вилки» — молекулярные ассоциаты, расположенные в шахматном порядке. Попробуем разобраться, что это за «вилки». На одном конце молекулы вещества находится карбоксильная группа COOH . Она склонна к образованию водородных связей. Ее водород, имеющий частичный положительный заряд, отыскивает у соседних молекул хвост с карбоксильной группой и притягивается к кислороду. Три молекулы вещества, встретившись карбоксильными хвостами, соединяются водородными связями и образуют тример — ту самую «вилку», что хорошо видна на дифракционной картинке (рис. 4, б). Кстати, водородная связь —

довольно сильная, всего лишь в 20 с небольшим раз слабее ковалентной связи, соединяющей атомы в молекуле.

Может возникнуть вопрос — а вдруг мы ошиблись в выводах, неправильно расшифровали рентгенограмму? Как это проверить? Проверить это можно с помощью все того же метода обращения дифракции. Надо схематично нарисовать модель расшифрованной структуры. Для нашего последнего случая с нематическим кристаллом она выглядит как шахматный порядок вилок и стержней (рис. 4, в). Затем нарисованную модель уменьшают во много раз и получают от нее картину оптической дифракции. А теперь сравните ее (рис. 4, г) с исходной рентгенограммой (см. рис. 4, а). Согласитесь, что по форме и характеру расположения пятен

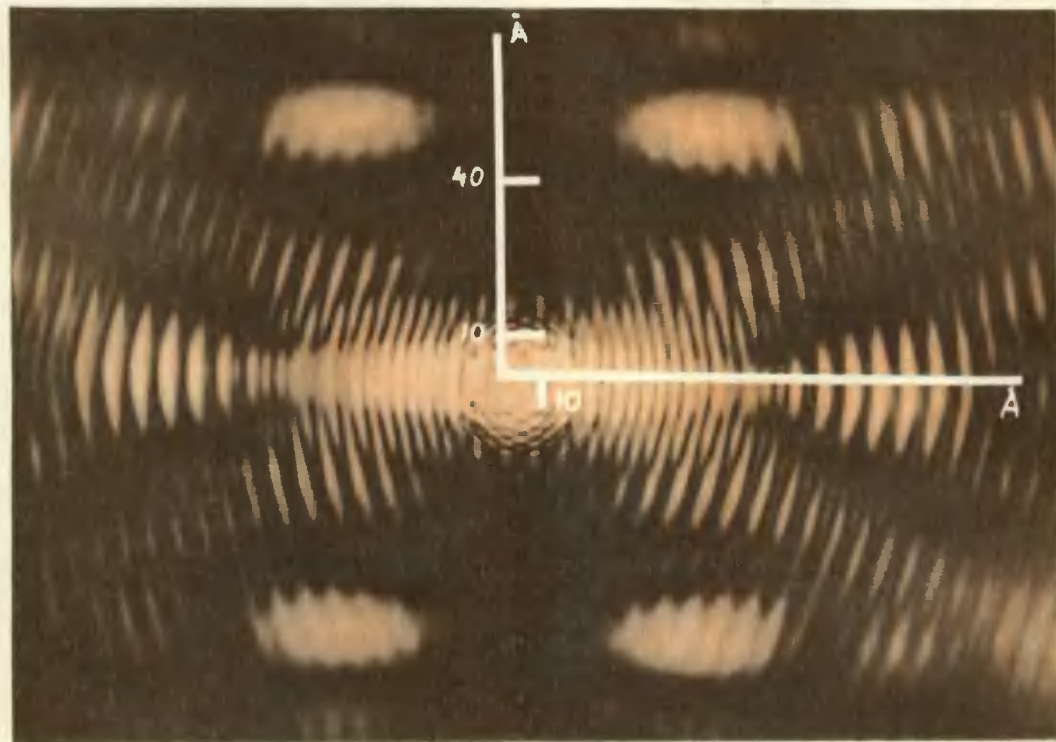
5

Полимер со сложной химической формулой, у которого основная цепь увешана громоздкими боковыми группами, дает трудно расшифровываемую рентгенограмму (а).

Дифракционная картина, полученная от уменьшенной рентгенограммы, наглядно демонстрирует молекулярную структуру вещества (б). Боковые группы молекулы полимера образуют слои, переплетаясь в них как пальцы сцепленных рук



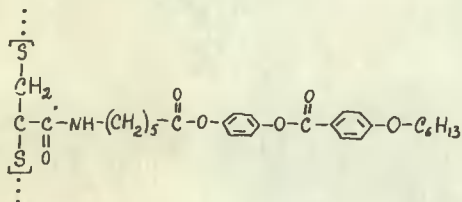
б



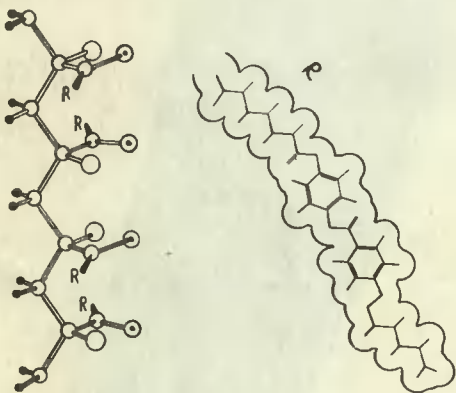
они аналогичны. Значит структура расшифрована верно.

Теперь попробуем этот метод на полимерах. В качестве объекта исследования мы выбрали необычный полимер. Он был синтезирован после того, как исследователи задались вопросом, что будет, если к полимерной макромолекуле подсоединить группы, способные по своему химическому строению образовывать кристаллическую фазу? Удастся ли таким образом соединить достоинства полимеров и жидких кристаллов?

Формула синтезированного вещества перед вами:



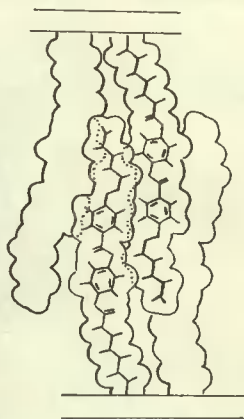
Хребет длинной полимерной цепочки как бы увешан с боков гроздками группами.



Одна из них схематично показана на рисунке. Если посмотреть на полимер в микроскоп, то можно залюбоваться его текстурой, напоминающей рисунок мрамора. Оправдал ли этот полимер надежды химиков?

Через специально подготовленный образец полимера пропустили пучок рентгеновских лучей. Своеобразная получилась рентгенограмма (рис. 5, а). Расшифровать ее «в лоб» практически невозможно. Опять выручил метод обращения рентгенограмм. В результате — яркая картина (рис. 5, б), на которой видны все значимые детали структуры полимера. Боковые группы поли-

мера, имеющие форму вытянутых стержней, проникают друг между другом, переплетаются, как пальцы сцепленных рук. Вверху



и внизу изображения — яркие протяженные области. Это блоки в структуре полимера, в пределах которых укладывается много молекул. Они образуются в результате частичной (локальной) кристаллизации полимера.

Так что полимер оправдал надежды химиков — в его структуре есть жидкокристаллический порядок. Кстати, этот путь синтеза нового класса полимеров весьма перспективен.

Примеры можно продолжать. Но думаю, принцип предлагаемого метода для расшифровки структур ясен. Обращенные рентгенограммы дают не только качественную картину строения вещества. Их можно обчислять, узнавая точные размеры, расстояния, углы наклона. Но это тема для научной статьи.

Исследователям, работающим с жидкими кристаллами, полимерами и другими веществами, метод обращения рентгенограмм — большое подспорье в работе. Ведь от того, как упакованы молекулы в веществе, зависят его свойства. А нам с вами это тоже не безразлично, потому что эти вещества окружают нас — жидкие кристаллы в часах и микрокалькуляторах, жидкокристаллические полимеры в сверхпрочных волокнах (например, кевларе) и прочее, и прочее.

Изобретение новых материалов с необходимыми свойствами продолжается. И умение определять их молекулярную структуру позволяет выбирать самый короткий путь к цели.

Кандидат физико-математических наук
В. А. ГУДКОВ



FWWF

Индекс цитируемости советских химиков и физиков

Неприятное для нашего уха словосочетание «утечка мозгов» по-английски звучит балалаечно весело: «брейн дрейн» (brain drain). Так вот, по мнению Дэвида Пендлбури из американского еженедельника «The Scientist», (19 февраля 1990 г.), этот «брейн дрейн» всерьез грозит советской науке. Причина — недостаток лабораторного оборудования и компьютеров, достойных интеллектуального уровня советских ученых. Поэтому не удивительно, что половина из десяти наиболее цитируемых в мировой научной прессе физиков и химиков из СССР относится к сравнительно новой категории «визитирующих профессоров».

За период с 1973 по 1988 годы наиболее часто цитировались работы В. С. Летохова из Института спектроскопии АН СССР в г. Троицке Московской области (4575 ссылок). На втором и третьем местах (4401 и 4268 ссылок соответственно) коллеги из московского Института теоретической и экспери-

ментальной физики В. И. Захаров и М. А. Шифман. Четвертое место занимает А. И. Вайнштейн из Института ядерной физики СО АН СССР (4181 ссылка). Пятое — покойный Ю. А. Овчинников (4082), Институт биорганической химии им. М. М. Шемякина АН СССР. Шестое — А. М. Поляков (3980), Институт теоретической физики им. Л. Д. Ландау АН СССР. Седьмое — Н. К. Кочетков (3326), Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского АН СССР. Восьмое — М. Г. Воронков (3290), Иркутский институт органической химии СО АН СССР. Девятое — Г. П. Георгиев

(3140), Институт молекулярной биологии им. В. А. Энгельгардта АН СССР. И на десятом месте А. М. Прохоров (3177) из Института общей физики АН СССР.

Как явствует из этого списка, популярность советских физиков в научном мире выше, чем химиков и тем более биохимиков и «молекуляристов». Причина та же: самый большой кусок от пирога ассигнований на науку по понятным причинам доставался физикам. И к своей чести они оправдывали доверие. Подтверждение тому — индекс цитируемости работ десяти ведущих научных учреждений за тот же период с 1973 по 1988 годы.

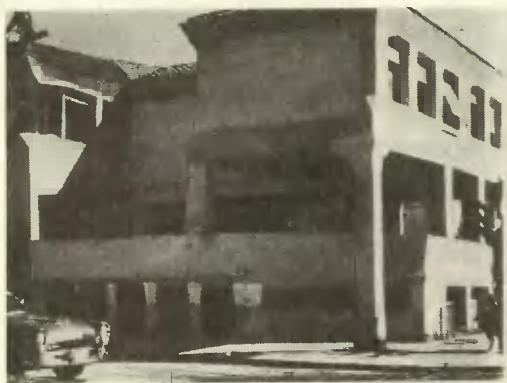
Институт	Число публикаций	Число ссылок	Индекс цитируемости
1. Институт теоретической физики им. Л. Д. Ландау АН СССР, Москва	1254	19 896	15,86
2. Институт теоретической и экспериментальной физики, Москва	1001	13 324	13,31
3. Институт биорганической химии им. М. М. Шемякина АН СССР, Москва	1203	10 490	8,71
4. Физический институт им. П. Н. Лебедева АН СССР, Москва	4615	32 742	7,09
5. Институт атомной энергии им. И. В. Курчатова, Москва	1812	11 246	6,20
6. Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского АН СССР	1408	8647	6,14
7. Объединенный институт ядерных исследований, Дубна	2729	16 702	6,12
8. Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе, Ленинград	5528	28 153	5,08
9. МГУ им. М. В. Ломоносова	16 952	82 080	4,84
10. Научно-исследовательский физико-химический институт им. Л. Я. Карпова, Москва	2165	9964	4,60

Ступени вальдорфских школ

«Почему вы не носите очки?» — спросили у Муравья.

«Как вам сказать... — ответил он, — мне нужно видеть солнце и небо, и эту дорогу, которая неизвестно куда ведет. Мне нужно видеть улыбки моих друзей... Мелочи меня не интересуют».

ФЕЛИКС КРИВИН. Полусказки



Буэнос-Айрес, Аргентина

Бохум, ФРГ



«Почему отличники проваливаются в жизни?» — вопрошают газетные заголовки. Отчего все мы хорошо знаем, что и как надобно делать, и еще лучше — что и как не надо делать, но часто не в состоянии применить свои знания? Фантазии, что ли, не хватает, или смелости при встречах с жизнью, или учебники были ни к черту?

Существуют два вида истины — познаваемые и переживаемые. Например, десятилетний пацан, узнав о том, что «чем меньше женщину мы любим, тем легче нравимся мы ей», — получил полезные сведения. Но жить этой истиной он начнет еще не скоро.

А сизифов труд педагога? Он готовит учеников к решению еще не существующих для них задач из статичных, абсолютных на сегодня истин; лепит картину, рассыпающуюся на глазах, прямо за порогом школы. Горе затвердившему эти истины. Тяжелый груз.

Но как же иначе? В очередной раз реформировать школу? Несть числа этим реформам, а последнюю так хочется назвать перманентной, ибо длится она вот уже седьмой год, и конца не видно — очередные руководящие указания прозвучали как раз в дни, когда пишутся эти строки.

А может хватит реформ? Может лучше оставить школу в покое?

Имя Рудольфа Штейнера (1861—1925) пока не на слуху. Философский словарь нейтрален: философ-мистик, основатель антропософии — учения о человеке, которое мыслилось им как путь к раскрытию в человеке тайных духовных сил с помощью особой системы воспитания...

Новейший учебник «Введение в философию» вносит некоторую определенность: антропософское общество Р. Штейнера своими идеями и умонастроениями, оказывается,

подготовило почву для идеологии фашизма. Вот так, ни больше, ни меньше.

В 1919 году директор штутгартской табачной фабрики «Вальдорф-Астория» обратился к Рудольфу Штейнеру с просьбой. При фабрике открывалась школа для детей рабочих, и



Стурбридж, Англия



Сидней, Австралия

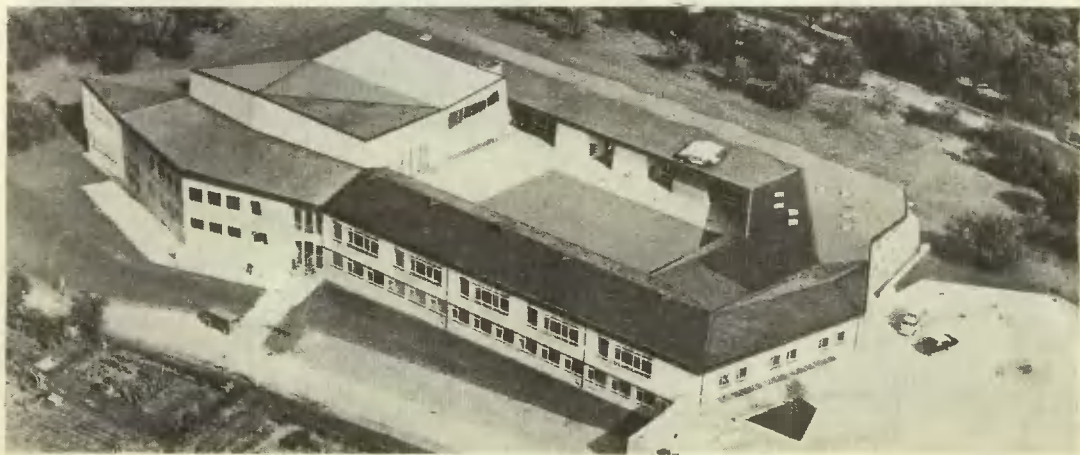
фабрикант попросил Штейнера отобрать в нее педагогов и составить программу занятий.

Фабрика вскоре разорилась и закрылась, оставив о себе память в виде фешенебельной нью-йоркской гостиницы «Уолдорф Астория» и «Вальдорфской школы». В отличие от первого, престиж второго учреждения постоянно рос: в школу начали отправлять своих детей не только рабочие. Прошло совсем немного времени, и вальдорфские школы распространились по всей Германии.

Затем к власти пришли нацисты и позакрывали эти школы, объявив антропософию лженаукой и мракобесием. После войны вальдорфские школы на немецкой земле возродились — там их теперь около ста. Но, как говорится, «нет худа без добра», — эмигрировавшие учителя распространили вальдорфскую педагогику в другие страны Европы и за океан. Сейчас по всему свету около пятисот вальдорфских школ. Не так уж много, но каждая из них имеет свою историю возникновения и борьбы за существование — за право учить детей по-своему.

Вот одна из них. Крошечный шведский городок в сорока километрах от Стокгольма. В 1935 году сотрудники здешнего интерната для больных детей узнали о существовании лечебной антропософской педагогики. По их просьбе из Швейцарии приехали члены Антропософского общества Густав и Шарлотта Риттеры. С домика, где размещалось отделение лечебной педагогики, и начался Микаелгаден («Сад святого Михаила») — ныне культурный центр, насчитывающий три вальдорфские школы, восемь лечебных приютов, постоянный семинар по педагогике и курсы по сельскому хозяйству — для местных крестьян. Сюда же примыкают мастерские по изготовлению музыкальных инструментов

Энглберг, ФРГ



и поделок из дерева. Почти половина семитысячного населения городка участвует в работе всех этих организаций.

Деревянные антропософские игрушки — гладкая древесина, мягкие очертания — сами просятся в руки. Лишних деталей нет. Например, «автомобиль» — это корпус из цельного куска, оси, колеса — и все. Остальное нужно додумать самому. Мельничка с колокольцами на крыльях. Запах смолы.

Флейты в школьных мастерских делают старшие. Посложнее и попроще, вплоть до одноклассных. Дети выстраиваются со своими нотами-флейтами в простенькую мелодию — так проходит урок музыки у младших.

Комнаты для занятий. Стены выкрашены в разные цвета, соответственно возрасту детей. Ступени развития ребенка — основа вальдорфской школы. Архитектура, интерьер, распределение учебных предметов по годам — все выстроено в соответствии со штейнеровской концепцией развития личности.

...Однажды утром в лесу Фиалка открыла свой цветок и увидела синее небо над вершинами деревьев. «Какая большая фиалка растет надо мной, — удивилась она и спросила пробежавшую мимо собаку: «Она добрая или злая, эта фиалка?» «Злая, — ответила собака, — она укусит тебя». Фиалка испугалась и, лишь на следующий день, вновь открыв цветок, спросила проходившую мимо овечку. «Эта большая фиалка, — ответила та, — добрее тебя настолько же, насколько больше. Она так безгранично любит тебя»...

Урок в первом классе вальдорфской школы. Это не ботаника и не литература — дети учатся познавать отношения между предметами и людьми. Чуть позже пример дополняют дыхательным упражнением — вдыхая, мы становимся маленькими и одинокими, а выдыхая, объединяемся со всем миром.

Темперамент ребенка можно определить с помощью его рисунков. Он проявляется в подборе и сочетании цветов, в очертаниях изображения. Вот образцы подобных упражнений: 1 — меланхолик, 2 — холерик, 3 — флегматик, 4 — сангвиник

Этапы развития дошкольника в его рисунках. Сначала на них гениальный хаос. Ни неба, ни земли, категория одна — пространство. Позже небо и земля располагаются по своим местам. Появляется дом, забор, ворота, окно, лицо в окне... Маленький художник начинает видеть свое отражение в рисунке. Приближается время, когда с ним можно будет работать в школе. Потеря молочных зубов — порог, за которым высвобождаются жизненные силы. Затем рубежи в девять, двенадцать и четырнадцать лет, когда

1



2



растет отчуждение от окружающего мира, в котором ребенок был растворен, все ошутимее потребность в точности, определенности, сомнениях и доказательствах. Наступает время точных наук.

Первый урок химии в седьмом классе. На столе учителя или в школьном дворе разводят небольшой костер. На первом уроке только смотрят в огонь и обсуждают роль тепла в нашей жизни. Теория окисления будет позже, когда придет понимание, что жизнь есть горение.

3



4



Сверхзадача штейнеровской педагогики в том и состоит: воспитать человека, свободно-го в силу того, что познание, с одной стороны, дает ему четкое представление о нетривиальности мира, с другой — убеждает, что мир этот можно познать и найти в нем свое место.

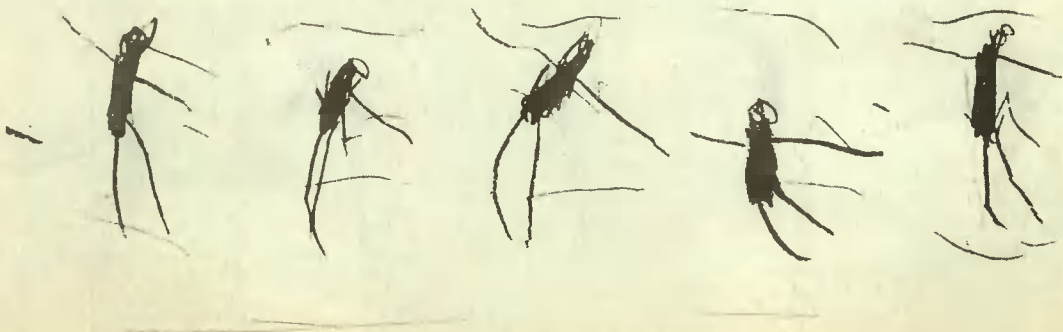
К концу двенадцатилетнего обучения выпускник вальдорфской школы формально приобретает познания в объеме гимназической программы. Удостоверяет этот факт государственная экзаменационная комиссия, более или менее предвзято настроенная в отношении частных школ. Министерства просвещения нигде не любят конкуренции. Зато в переполненных ныне университетах Западной Европы оценки в аттестате выпускника вальдорфской школы котируются выше, чем у абитуриентов из государственных школ.

Любопытно, что, разогнав вальдорфские школы, нацисты сделали неожиданный подарок гимназическим педагогам, отнюдь не избалованным заинтересованностью своих учащихся. Бывшие вальдорфцы радовали казенных учителей живостью мышления и стремлением к знаниям.

Сегодня главная проблема вальдорфских школ, сдерживающая их распространение, — нехватка учителей. Первый коллектив для первой школы подготовил сам Штейнер. Теперь принята такая система. Вначале — государственное образование. Учителей для младших классов готовит педагогический институт, для старших — университет. По окончании — специальный одно-двухгодичный семинар по вальдорфской педагогике, дающий, в сущности, комплексное гуманитарное образование, включая музыку, рисование, актерское мастерство. Но если кто-то из непрофессиональных педагогов — научный работник, инженер — желает перейти на работу в вальдорфскую школу, то ему достаточно пройти лишь семинар.

Учитель вальдорфской школы зарабатывает меньше, чем он получал бы на государственной службе. Школа частная, а зна-

*Никакой земли, никакого горизонта,
только парящий человек.
Рисунок ребенка двух с половиной лет*



чит, платная. Хорошо, если государство берет на себя часть расходов, как в ФРГ, Швеции и Финляндии. Иначе единственный источник финансирования вальдорфской школы — плата родителей за обучение детей. А это не так много. Сумма не одинакова для всех, она зависит от возможностей родителей. Популярность вальдорфских школ растет во всем мире, даже там, где родители платят государственные налоги на образование, то есть платят за обучение своих детей в частной школе по сути дважды. Но ученик ни в коем случае не изгоняется из школы из-за невозможности внести деньги.

Работать учителем в вальдорфской школе труднее, чем в государственной. Учебников у школьников нет, и нет традиционных методов воздействия на детей. Никто из них не боится остаться на второй год, нет оценок за прилежание и поведение, за устные ответы, диктанты и контрольные. Нет директора школы, который мог бы вызвать ученика или его родителей — им лишь раз в год посылается письмо об успехах сына или дочери по разным предметам. Равноправные коллеги-учителя собираются каждую неделю на несколько часов, чтобы обсудить итоги и наметить план на будущую неделю. Классные руководители рассказывают об условиях жизни своих подопечных, об их родителях. Используются, прямо скажем, нетрадиционные формы работы. Рудольф Штейнер, рассказывают, мог узнать все о чертах характера ребенка по тому лишь, за какой партой в классе тот предпочитает сидеть. Дверь во внутренний мир ребенка открывают его рисунки — они разбираются на «педсоветках» вместо контрольных работ. Школьник не должен ничего знать об этом обсуждении, но согласитесь, что такой «бесконтактный способ» что-то меняет в отношениях учителя и ученика.

В средних и старших классах познавательные предметы (математика, физика, химия, география, биология...) изучаются, как сейчас принято говорить, методом погружения. А проще говоря, на каждый предмет отводится три-пять недель, и каждый день с 8 до 10 утра класс занимается только им. После десяти — спорт, искусство и, тоже периодически, иностранные языки.

«...Если я уцелею на этой войне, то добьюсь преподавания русского языка в немецких школах. Мне повезло. Вернувшись из плена в 1950 году, я окончил Геттингенский университет и начал работать учителем в вальдорфской школе. Я горжусь, что сумел постепенно убедить своих коллег, и теперь в наших школах французский язык заменили на русский. Наши ученики в равной степени обращены к восточной и западной культурам».

Это слова господина Юргена Таберата. Юрия Ивановича, как он представляется в нашей стране. Бывшего, по его собственным словам, идеалиста, бывшего солдата вермахта, а потом строителя шоссе Москва — Симферополь. А ныне преподавателя семинара для учителей вальдорфских школ в австрийском городе Линце.

Сам Юрий Иванович говорит по-русски чисто и правильно, без проглоченного немецкого «р», лишь смягчая окончания слов. Философы и психологи, собравшиеся в гостиную московского Дома ученых, позабыв о намерении выпросить о тонкостях антропософского оккультизма, в конце беседы атакуют гостя наперебой: А что в детских садах? Как больные дети? Когда откроется первая вальдорфская школа в СССР?

«Знаете, мне трудно судить, будет ли такая школа в вашей стране. Просто декретом объявить вальдорфскую школу нельзя. Духовную свободу, на которой основана вальдорфская педагогика, организовать нельзя. И моя задача скромнее: познакомить желающих с опытом вальдорфских школ. Быть может, кто-то захочет стать на этот путь».

Но как же хочется узнать наперед дату открытия первой советской вальдорфской школы. На первых порах достаточно коллектива из пятнадцати педагогов. Сложнее другое: корни вальдорфской школы европейские, германские. Их культура, традиции, опыт. А почва-то наша, отечественная.

Закусочная «Макдоналдс», где нет очередей — внутри. Школа, построенная на принципах свободы личности... А снаружи?

М. РОТИН



Первый колледж

I

О недостатках нашей высшей школы пишут уже много лет, а в последнее время просто криком кричат. Принято множество постановлений в том числе весьма дельных, проведены всяческие реорганизации... Но все новшества упираются в окостеневшую систему, которая создавалась десятилетиями, в людей, которые и не хотят, и не могут уже измениться.

До сих пор, например, едва ли не самая массовая специальность в советской высшей школе — преподаватель идеологических дисциплин. Остряки не зря называют медицинский институт академией общественных наук с медицинским уклоном — то же самое можно сказать о любом нашем вузе.

До сих пор сохраняется институт «начальников курсов», созданный как будто специально для того, чтобы держать студента в узде, под неусыпным надзором. Полномочия начальников курсов нигде толком не регламентированы, но трактуются весьма широко: от определения стипендии до допуска к экзаменам. Унижайся, студент!

До сих пор...

До сих пор...

Не подумайте, что я полностью отрицаю традиционную высшую школу и призываю к ее разрушению «до основания, а затем...» Выход — может быть, единственный — в ином: создать альтернативные системы образования, не отягощенные грузом прошлого. Возродить, пусть на небольшом острове, традиции российской науки. Повысить существующие стандарты и, как минимум, воспитать в ближайшие годы группу исследователей мирового класса. И, кстати, создав конкуренцию существующим вузам, заставить их совершенствоваться.

Идея альтернативных систем образования — не нова. В дореволюционной России, например, кроме императорских университетов были Высшие женские курсы, Университет Шанявского и другие учебные заведения, ставшие центрами передовой научной и педагогической мысли.

Об одном из сегодняшних альтернативных вариантов и пойдет речь в этой статье.

Это Независимый университет, проект которого, разработанный Союзом Ученых СССР и одобренный Академией наук, уже начинает понемногу воплощаться в жизнь.

Итак, независимость. От идеологических догм, от шаблонов и единообразия программы, от мелочной опеки со стороны ведомств. И так далее. Руководить университетом будет Попечительский Совет, куда войдут крупные советские и зарубежные ученые, представители организаций соучредителей: Академии наук, Союза Ученых, Менделеевского и других научных обществ, Гособразования СССР, крупных спонсоров. Столь разнородный состав руководства уже гарантирует от крена в ту или иную сторону.

Университет будет представлять собой ассоциацию специализированных колледжей (факультетов), сохраняющих свою самостоятельность. Основная же функция его как целого, согласно проекту, — обеспечение общеинтеллектуальной и нравственной среды, наиболее благоприятной для формирования широко и гармонично развитых людей.

Заметим — обеспечение среды. Создать условия для самостоятельной работы, а не тащить за руку по всем ступеням учебной лестницы. В этом первое отличие Независимого университета от существующих вузов. Перед студентом будет широкий выбор курсов, основных и факультативных, выбор педагогов, лабораторий, институтов для практики и дипломных исследований. Будет возможность совмещать учебу с работой в научных лабораториях по трудовым договорам.

Самостоятельность будет предоставлена и педагогам. Каждый получит возможность разработать свою концепцию курса, сформировать семинары и практикумы и на этой основе создать свою научную школу. Разумеется, не всякому это по плечу, но в университет будут приглашены ведущие ученые, лидеры в своей науке. И приглашены не «пожизненно», а на определенный срок — в качестве лекторов — визитеров.

Учебный процесс будет строиться в зависимости от научного направления, профессии.

Для некоторых специальностей, таких как теоретическая физика, математика, химия, некоторые гуманитарные дисциплины, — обучение будет начинаться как можно раньше, со школьной скамьи. По другим специальностям, например, геологии, экологии — предполагаются занятия типа повышения квалификации, с полевыми экспедиционными работами.

В Независимом университете будет очень усилена языковая подготовка. К концу первого курса студенты должны свободно гово-

рять по-английски, читать специальную литературу. На следующих курсах часть лекций будет вестись на английском языке. Предполагается широкий обмен преподавателями и студентами с зарубежными вузами, длительные стажировки за границей, выполнение там дипломных и аспирантских исследований. Независимый университет встроится в современную информационную инфраструктуру, наладит компьютерную связь с международными банками данных.

Еще одна особенность — подбор студентов. При университете будет создан Лицей со специализированными классами химического, гуманитарного, физического и биологического профиля. Преподавание в Лицее будет основано на тех же принципах, что и в университете.

Не стану больше искушать читателей. Ведь даже самым юным из них, а тем более тем, кто постарше, все это может показаться утопией. Кто, когда, где и как будет воплощать эти благие пожелания?

Приятно сообщить, что начало уже положено, и лидируют здесь химики. С июля 1990 года начал работать Высший химический колледж — учебное заведение нового типа, созданное при активном участии и под научно-методическим руководством Академии наук.

II

Срок обучения в Колледже — пять с половиной лет. Из них первые два года — собственно учеба: лекции, лабораторные работы, участие в научных конференциях... По желанию студента ему будет предоставлена работа в одном из академических институтов.

Начиная с третьего курса такая работа становится обязательной, а на четвертом курсе студенты приходят на место своего будущего распределения. Здесь же делают диплом. Последний год обучения — стажировка за границей (диплом можно выполнять и там).

Рассмотрим учебную программу более подробно. На первом и втором курсах аудиторная нагрузка — 34 часа в неделю. Учебных предметов немного. Прежде всего — основы высшей математики и теоретической физики — базовый курс, без которого химия становится просто сборником рецептов. Задача этого курса — дать химику цельное и достаточно полное представление о математическом языке современного естествознания.

Акценты в программе по физике также расставлены применительно к будущим профессиональным потребностям выпускников Колледжа. Много внимания уделяется термоди-

намике и статистической механике, квантовой теории.

Параллельно читается курс общей и теоретической химии — на этом этапе без традиционного деления на органическую и неорганическую. Курс основан на представлениях современной атомистики и, в более широком плане, теории строения вещества, периодичности, механизма элементарных химических реакций, основных закономерностях химической термодинамики и кинетики. Смысл его — создать теоретический фундамент для дальнейшего изучения конкретных разделов химии. Одновременно первокурсник проходит практикум по современным методам химического эксперимента с индивидуальным набором задач, зависящим от уровня подготовки студента. Предполагается, что к концу первого учебного года студент сможет читать специальную литературу по химии без всяких ограничений.

Курс экохимии, в основном практический, включает методы оценки загрязненности воздуха, питьевой воды, продуктов питания, анализ промышленных стоков.

Начиная с первого семестра регулярно проводятся научные конференции — это значит, что два часа в неделю посвящены знакомству с новейшими достижениями науки. Поначалу сообщения делают специалисты, а затем, по мере обретения навыков работы с литературой, прежде всего иностранной, — и сами студенты.

Шесть часов в неделю на первом курсе отводится английскому языку — к концу года студенты должны свободно переводить научные статьи, приобрести начальные навыки дискуссии на английском языке. Позже от них потребуются и написание собственных статей по-английски.

С первого года начинается и освоение компьютерных методов. Курс основ информатики и математического моделирования состоит из двух параллельно изучаемых частей. В теоретической части изучаются общие принципы моделирования на ЭВМ, основы программирования. В компьютерном практикуме студенты осваивают пакеты прикладных программ.

Более глубокое овладение искусством программирования на алгоритмических языках полезно лишь для небольшой части студентов и будет проводиться в рамках спецкурсов или самообразования. Цикл гуманитарных предметов начинается с истории философии.

Программы следующих лет обучения пока еще обсуждаются и отрабатываются. Дело для нас новое, стандартов пока нет. Учитывается мировой опыт, анализируются системы преподавания в Массачусетском техно-

логическом институте, Калифорнийском технологическом институте и других ведущих мировых центрах высшего образования.

На втором курсе студенты будут изучать синтез и анализ, углубятся их знания в области экологии, начнется собственная исследовательская работа. Доклады о результатах этих работ составят важный элемент учебного процесса.

Продолжится овладение английским языком, к нему добавится второй язык — по выбору студента. Продолжится также работа с компьютерами: изучение языков программирования, коммерческая работа по заказу...

В области гуманитарных наук студентам будет предложен курс психологии научного творчества, факультативные разделы социологии, экономики. Большое внимание будет уделяться Всемирной и Русской истории.

На третьем курсе студенты изучают спецкурсы — в основном, по выбору института-заказчика, а также проводят экспериментальные уроки в лицее (о нем речь впереди).

Четвертый курс — преддипломная практика, и начало самостоятельного исследования.

Общее для всех лет обучения — один обязательный спортивный день в неделю, по субботам. Это выезды за город, пешие и лыжные походы, обучение популярным игровым видам спорта. Зимой арендуется зал для тренировок.

В целом программа по сравнению с другими вузами отличается порядком изучения химических дисциплин и гуманитарных наук, усилением языковой и спортивной подготовки, а главное — индивидуализацией и тесной связью с будущей работой.

III

Пока колледж располагается в МХТИ им. Д. И. Менделеева. Институт предоставляет аудитории, лаборатории, места в общежитии, а получает за это... Да по сути ничего не получает, а просто поддерживает новое и перспективное дело. Но Колледж — это не факультет в обычном смысле слова. У него — свой ученый совет (с академиком О. М. Нефедовым во главе), свои профессора, свои источники финансирования, особый набор студентов. Колледж может от своего имени заключать договоры, входить в ассоциации с другими организациями, вести внешнеэкономическую деятельность. Может обмениваться студентами и преподавателями с зарубежными институтами. Может создавать химические классы, лицеи и т. д.

Колледж пока невелик. В этом году на первый курс принято 30 человек. Часть из них — победители Всесоюзной химической олимпиады 1990 года, они приняты без экзаменов. Остальные студенты отобраны из чис-

ла претендентов. Экзамены проходили по программе МХТИ с дополнительным собеседованием. При равных оценках предпочтение отдавалось тем, кто активно занимался химией в кружках, клубах, проводил самостоятельные исследования.

Организаторы и попечители Колледжа считают, что студент должен с самого начала чувствовать себя материально достаточно независимым. Поэтому у всех студентов уже с первого курса стипендия повышенная. Со второго семестра эти стипендии могут быть еще увеличены и дополняются оплатой труда в академических лабораториях.

Результаты учебы оцениваются по системе рейтинга, принятой в МХТИ. Студенты за семестр должны набрать определенное количество баллов. Из них всего 30 % вносит экзамен, остальные набираются в процессе учебы: на конференциях, лабораторных работах. Такая система с одной стороны гарантирует Колледж от лентяев, с другой — предоставляет студенту определенную свободу: скажем, в посещении лекций.

Начиная, очевидно, с будущего года, при Колледже начнет работать Лицей — среднее учебное заведение химического профиля. Сначала занятия будут вечерними, внеклассными, потом, когда Колледж получит свое помещение, Лицей станет местом основной учебы нескольких десятков школьников. Преподавать в Лицее будут сотрудники академических институтов, педагоги московских химических вузов, а также, в порядке педагогической практики, студенты — старшекурсники Колледжа.

Всякое новое дело — а тем более такое грандиозное как перестройка образования — и очень трудно, и очень ответственно. Высший химический колледж — первая ласточка будущего Независимого университета — уже начал работать. Пожелаем, чтобы эта ласточка недолго оставалась белой вороной.

*Доктор химических наук
М. Г. ГОЛЬДФЕЛЬД*

От редакции. Мы присоединяемся к этим пожеланиям и, в свою очередь, желаем успеха Колледжу, всем его организаторам и будущим выпускникам. И тем из наших читателей, кто захочет попытать счастья на экзаменах в Колледж. А тем, кто помоложе — посоветуем поступить в Химический лицей.

Крауны против цезия



Растения против радионуклидов

В начале века В. И. Вернадский экспериментально доказал, что радионуклиды так же, как и стабильные изотопы накапливаются в тканях растений. В опытах Вернадского содержание радия в ряске Петергофских прудов в десятки раз превышало концентрацию радиоактивного элемента в воде, а на прудах близ Киева — в сотни раз.

До второй мировой войны подобные исследования носили академический характер, но после первых атомных взрывов

проблемы «чистой» биогеохимии уступили место оборонным задачам. Н. В. Тимофеев-Ресовский сначала в «шарашке», а затем в лаборатории биофизики Института биологии Уральского филиала АН СССР изучал концентрирующую способность живых организмов в отношении «осколочных» радионуклидов. В конце пятидесятих годов им была разработана технология очистки слаборадиоактивных вод в проточных водоемах-отстойниках, где радионуклиды поглощались водорослями и фитопланктонными организмами. Отмирая, они увлекли радиоактивные соединения в донные отложения.

С тех пор во всем мире накоплен огромный материал по концентрирующей способности отдельных организмов, биологических видов, целых экосистем в отношении как радиоактив-

Чернобыльская беда поселилась надолго. С течением времени все больше радиоактивного цезия, стронция и плутония будет включаться в биологические пищевые цепи и в конечном итоге попадать в организм человека.

Конечно, проще всего было бы исключить из рациона загрязненную радионуклидами пищу, но, увы, это пока нереально. Другой путь — так готовить продукты питания, чтобы радионуклиды минимально всасывались из пищи в кровь и максимально быстро выводились из организма.

Не менее важно научиться выводить их из организма сельскохозяйственных животных. Мясо и молоко очень трудно очистить от радиоактивного загрязнения, и они сейчас стали главной опасностью для населения областей, даже непосредственно не затронутых чернобыльской аварией.

Вот уже несколько десятков лет для выведения радиоактивных веществ из организма млекопитающих используют так называемые специфические комплексообразователи. Но, к сожалению, их специфичность — избирательность в отношении радионуклидов — оставляет желать лучшего. Чем ниже избирательность препарата, тем в больших дозах его назначают. При сильных отравлениях радионуклидами применение больших доз оправдано, но при хроническом отравлении радиоактивными веществами в малых дозах комплексообразователи с низкой избирательностью могут нанести больший ущерб организму, нежели сама радиация. Например, если содержание в пище

ных, так и стабильных изотопов химических элементов. Вот уже более трех десятилетий большинство работ по этой тематике публикуется у нас в стране в открытой печати (не говоря уже о зарубежной литературе по радиоэкологии), и я с нарастающим недоумением наблюдаю, как старательно разрабатывают меры по ликвидации последствий чернобыльской аварии обходят стороной биологический метод очистки зараженных территорий. Впрочем, если я ошибаюсь, то буду только рад. Если же нет, то позволю себе напомнить, в общем-то, довольно очевидные вещи.

Как показали недавние исследования, большая часть долгоживущих радионуклидов в зоне поражения находится в слабо растворимой или нерастворимой форме. Значит, выщелачивание грунтовыми вода-

радионуклидов цезия превышает один микрокюри, то предлагается «заедать» ее феррацином (берлинской лазурью) из расчета 1—3 грамма препарата в сутки. Считают, что за один прием доза феррацина выводит из организма около 0,1 микрокюри цезия. Легко подсчитать, что для избавления от одного микрограмма цезия нужно скушать десять килограммов берлинской лазури.

Дело в том, что традиционные комплексобразователи не очень-то разбираются в тонкостях отличий радионуклидов от атомов близких по свойствам элементов. Так, присутствие цезия в организме маскируется ионами калия. А содержится калия в живых тканях несравненно больше, чем стабильных и радиоактивных изотопов цезия вместе взятых.

Итак, для выведения радионуклидов нужны более разборчивые комплексобразователи.

В 1968 году американец К. Педерсен синтезировал макроциклические полиэфиры с довольно необычными свойствами. Впоследствии они получили название краун-эфиров. При образовании комплекса с ионом металла краун как бы глотает его. Подобно амебе, он заключает ион металла во внутреннюю полость молекулы лиганда. А особенность краун-эфиров Педерсена состояла в том, что полость молекул их лигандов идеально подходила по размерам ионам металлов первой и второй групп периодической системы, в том числе ионам цезия и стронция.

Вскоре были синтезированы новые классы еще более специфических комплексобразователей,

способных различать не только близкие по свойствам элементы, но даже изотопы одного элемента, например, стронций-89 и стронций-90, натрий-22 и натрий-23. Некоторые соединения из класса сферандов при связывании цезия ошибаются в пользу калия один раз из десяти тысяч.

В 1987 году К. Педерсен, Д. Крам и Г. Лейн за работы по синтезу специфических комплексобразователей были удостоены Нобелевской премии по химии. Эти соединения уже широко используются в катализе и аналитической химии, при ионном обмене и экстракции, на их основе получают медицинские препараты, с их помощью разделяют и извлекают изотопы...

Но самое интересное, что уже получено несколько патентов на очистку этим способом от радиоактивного цезия технологических вод. Успешно идут опыты по выведению радионуклидов стронция из организма лабораторных крыс.

Д. Крам считает, что синтезированные им сферанды могли бы предотвращать отложение солей тяжелых металлов в костях млекопитающих (тяжелые металлы и их радиоактивные изотопы накапливаются в скелете в 2—10 раз больше, чем в мягких тканях организма). А комплексы сферандов с иммунобелками — транспортировать радиоактивные изотопы прямоком в раковые клетки для их точечного облучения.

*Кандидат химических наук
В. Г. МИХАЛЬЧЕНКО*

ми и смыв их в реки представляет собой сравнительно небольшую опасность. Тем более, что предшествовавшие эпохи великих строев превратили речной сток Украины и Белоруссии в каскад слабопроточных отстойников, аналогичных очистным сооружениям Тимофеева-Ресовского. Гораздо опаснее эрозия почв, усугубляемая тем, что на значительной территории ножами бульдозеров снят верхний дерновый слой. Там, где этого не делали и где до сих пор официально все было как бы в порядке, растительность использовали в пищу и на корм скоту.

Сейчас дело как будто сдвинулось с мертвой точки. Выделяются большие средства на отселение народа из загрязненных радионуклидами районов. Следующим логичным шагом было бы создать здесь заповедники

с многолетними растениями, хорошо концентрирующими долгоживущие радиоизотопы. Неважно, будут ли это деревья, кустарники или травы. Главное, чтобы их корневая система простиралась ниже зоны проникновения радионуклидов в почву; чтобы эти растения обладали высоким коэффициентом использования солнечной энергии; чтобы искусственные биоценозы не создавали условий для массового размножения вредителей и паразитов.

Понятно, что, вырубая уже имеющиеся и выращивая новые радиоактивные дубравы и рощи, рано или поздно мы столкнемся с проблемой утилизации радиоактивно загрязненной растительности. Здесь возможны несколько вариантов. Например, такой: биомассу деревьев перерабатывать в газогенераторных установках, оснащенных филь-

рами, а полученную золу либо захоранивать, либо извлекать из нее радиоизотопы. Листовой опад, траву можно использовать для получения биогаза в метантенках, а остаток дожигать в газогенераторах. Возможно, много, были бы средства и желание.

Конечно, биологическая очистка территорий от радиоактивного загрязнения — дело длительное и дорогостоящее, может быть, самое дорогое по сравнению с другими предлагаемыми программами. Но в отличие от них биологическая очистка дает реальную возможность стопроцентного восстановления изуродованной земли, дает шанс когда-нибудь вернуться на родину если не самим заложникам ядерной энергетики, то их потомкам.

Ю. П. ФРОЛОВ



«Лишь в нашей призрачной свободе...»

Если у человечества есть будущее, то оно может быть представлено лишь в виде какого-то гармонического примирения свободы с планированием.

Пьер Тейяр де ШАРДЕН

Идеал общественного развития... Конечно, он недостижим, как и всякий идеал — но очень важно определить, каким мы хотели бы его видеть. Где ключ к нему, на каком пути? Что мы должны совершенствовать в первую очередь, чтобы достичь его? Отношение к собственности? Или к Земле? А может, к Космосу?..

Человечество давно убедилось, что крайние организационные формы, от разгула и анархии до диктатуры и фашизма, для него неприемлемы, хотя и существуют силы, продолжающие толкать в сторону этих крайностей. Чтобы выбрать лучшую организацию, необходима мера, позволяющая оценивать уровень организованности. В качестве такой оценки следует, по нашему убеждению, использовать соотношения хаоса и порядка, выраженные в энтропийной мере.

Любой общественной формации соответствует определенная величина порядка и беспорядка. Даже незначительное искажение в ту или иную сторону меняет состояние общества и всех его членов. Увеличение хаоса (энтропии) в общественной организации расстраивает развитие общества, увеличивает преступность и коррупцию. Чрезмерное ужесточение порядков (уменьшение энтропии) снижает творческую активность, общество духовно скудеет и, как следствие, деградирует.

Каково же оптимальное соотношение хаоса и порядка и как его измерить?

Посмотрите на рисунок (с. 52). В качестве характеристики соотношения хаоса и порядка введем функцию гармонии S :

$$S = \frac{H}{H_{\max} - H},$$

где H — энтропия, определенная по классической формуле Больцмана — Шеннона,

$H_{\max}$ — максимальная энтропия системы, соответствующая равновероятности всех возможных ее состояний (предельный хаос). Поскольку очевидно, что $S=f(H)$ — функция гладкая, монотонно возрастающая от нуля до бесконечности в $H=H_{\max}$ (а следовательно, в этой функции еще не содержится никакого окончательного математического критерия гармонии), — введем далее дополнительную функцию-ограничение R , назвав ее функцией избыточности:

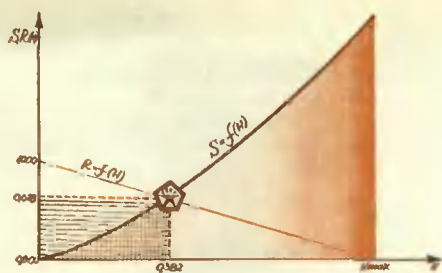
$$R = \frac{H_{\max} - H}{H_{\max}}.$$

Хорошо видно, что в интервале H от нуля до $H_{\max}$ функция $R(H)$ ведет себя противоположно S , монотонно спадая от 1 до 0. Резонно предположить, что гармоническое состояние системы соответствует пересечению кривых S и R . Решая уравнение $S=R$ относительно H , получаем: $H=0,382 H_{\max}$.

Итак, теоретический расчет показывает, что относительная энтропия (фактическая энтропия, отнесенная к максимальной) гармонической системы соответствует «золотому сечению» 0,382. Это значит, что в гармоничной системе доля хаоса составляет 0,382 от целого, а доля упорядоченности 0,618. При таком соотношении беспорядка и порядка система сохраняет достаточную стабильность и определенность и, с другой стороны, достаточно высокий уровень разброса и неопределенности, оставляющий возможность для перемен и поддержания необходимых темпов развития.

Нам кажутся убедительными следующие практические соображения. В работах К. Шеннона и А. Н. Колмогорова показано, что предельная энтропия любого языка стремится к значению 1,91 бит/букву. Поделив предельное фактическое значение энтропии языка на максимальное (для русского языка оно равно 5 бит/букву), получим уже известное число 0,382. Автором проведены аналогичные исследования в области музыки, поэзии, изобразительного искусства. И везде относительная энтропия лучших произведений приближается к «золотому сечению».

Если теперь вернуться к рассмотрению форм собственности, то приходим к выводу, что стремление к гармонической их организации осуществимо только при сочетании частной и общественной собственности. Пока известны три основные формы собственности: государственная, частная и кооперативная. При переходе на более высокий уровень развития число форм и разновидностей собственности может сколь угодно увеличиваться. Чем больше их будет, тем меньше вероятность, что какая-либо из них



Так получается «золотое сечение» — универсальная (по А. И. Колкову) мера хаоса и порядка. Две кривые — функций гармонии S и избыточности P , пересекаясь, дают на шкале относительной энтропии число 0,382. Автор теории считает, что такова необходимая для всех общественных процессов доля беспорядка — того, что мы в быту зовем «рабочим» или «художественным»

подавит собой все остальные — разумеется, при условии четких правовых гарантий.

Вообще, под развитием общества следует понимать процесс, направленный на расширение качественных различий, характеризующих состояние общества. Характеристики, по которым различаются состояния общества — это средства производства, предметы быта, средства коммуникаций и т. п. — иными словами, все элементы, формирующие общественную жизнь. Набор средств (алфавит), соответствующий конкретному этапу или временному интервалу, характеризует уровень развития.

Каждый уровень организованности, в свою очередь, обладает соответствующим значением энтропии. В процессе общественного развития на данном ее уровне энтропия уменьшается — организованность возрастает. Однако этот процесс не должен перейти определенную границу, когда заорганизованность вызовет излишнее ужесточение структуры и невозможность дальнейшего совершенствования системы.

Общественное развитие не может остановиться. Поэтому в определенный момент для дальнейшего движения необходим резкий переход — скачок на следующий уровень развития, с большим алфавитом, большим числом качественных различий. Такой скачок также возможен лишь при определенном соотношении хаоса и порядка. Если состояние общества излишне хаотично (энтропия велика), скачок невозможен из-за недостаточной организованности. Если же общество сделалось излишне жестким, заорганизованным, то скачок становится невозможным из-за заторможенности мышления, невосприимчивости новых идей. Так мы вновь

приходим к уникальному соотношению хаоса и порядка, гармоническому «золотому сечению».

Предложенная модель общественного развития дает возможность по-новому взглянуть на проблему равенства. С энтропийно-организационных позиций идея равенства абсурдна, так как равенство — это полный хаос. Для развивающейся системы он губителен. Однако при переходе общества на более высокий уровень развития неравенство в самом деле уменьшается. Об этом мы уже говорили, рассматривая развитие форм собственности.

Одна из серьезнейших наших ошибок состояла в том, что мы сразу же после революции, находясь еще на крайне низком уровне развития, поспешно декларировали равенство. Искусственное выравнивание качественных различий лишает общество естественных движущих сил. В результате тут же начинают действовать их суррогаты — льготы, привилегии, «блат» и пр. Силковое выравнивание всех параметров резко снижает темпы развития (период застоя). Насильное взвинчивание темпов искажает пропорции развития и тоже подталкивает общество в сторону оскудения (сталинский режим, фашизм). Таким образом, одна из основных задач гармонического развития общества — установление и соблюдение соразмерности между темпами и качественными характеристиками уровней, между которыми происходит скачок.

Целью государства должно быть создание и поддержание самоорганизующегося и саморазвивающегося общества. Самоорганизация — это тоже организация, в которой максимально проявляются внутренние скрытые свойства системы. Например, многое решает разумно организованное взаимодействие общества и семьи. Только общество может создать (или не создать) условия для наибольшего выражения внутренней сути семьи — рождения и воспитания нового поколения общества. Как видите, только сейчас мы подходим к тому, с чего чересчур смело пытались начать наши недавние официальные идеологи: к воспитанию нового гармоничного человека. Но эта задача сегодня представляется столь отдаленной, что даже обсуждать ее мы не считаем себя вправе, чтобы не поставить телегу на много верст впереди лошади.

Самоорганизация общества невозможна ни при анархии, ни при диктатуре. Этот процесс возможен только при некоей «средней» степени организованности системы. Не пытайтесь изобретать новые термины, все-таки назовем такой гармонический уровень организации системы демократией.

Разумеется, выделение в государственном строе триады «анархия — демократия — диктатура» весьма условно и не имеет четких количественных границ. Общественное развитие постоянно стремится усилить организационную структуру государства, сдвинуть ее в сторону диктатуры. На этот случай в государстве должны работать механизмы, не дающие перейти гармоническую норму соотношения хаоса и порядка.

В заключение остается позавидовать поэта. Лишь им дано выразить в нескольких

словах то, для чего ученым требуются десятки и сотни страниц:

*Невозмутимый строй во всем,
Созвучье полное в природе,
Лишь в нашей призрачной свободе
Разлад мы с нею создаем.*

Кстати, энтропия этого четверостишия Ф. И. Тютчева близка к «золотому сечению».

Кандидат технических наук
А. И. КОЛКОВ

Измерить всё- всё-всё?

Ой, теперь он и тебя посчитал!

АЛЬФ ПРЕЙСЕН.

*Про козленка,
который умел считать
до десяти*

По «номиналу» Анатолий Иванович Колков — вовсе не обществовед и не искусствовед. Он — инженер-электронщик, окончил электротехнический институт по специальности техническая кибернетика. Работал после этого где полагается и как полагается, кандидатскую даже защитил. Казалось бы, чего еще надо. Ну, впрочем, если уж говорить по-хорошему, надо бы нормальному человеку несколько больше, — да не о желаемом ведь речь, о возможном. «Съесть-то он съест, да кто ж ему даст!» Семья, работа, квартира, сиди и не рыпайся, снимай пенки, поелику дозволяют обстоятельства и начальство...

Другой бы на его месте так и жил. А у него с юных лет засела в мозгах заноза, не дающая сна и отдыха ни ему, ни людям, его окружающим.

Многим, наверное, приходилось встречать на своем пути интеллигентов странноватого этого склада, безудержно верящих во всемогущество точных наук, словно тот дотошный козленок из норвежской сказки. Тяжелые люди, прямо скажем.

Ничего святого для них нет. Нет им покоя, если осталась еще на свете какая-нибудь гармония, алгеброй не поверенная. Так что же такое придумал Колков?

А придумал он, может быть, не больше не меньше как всеобщую, глобальную, вселенскую меру гармонии, критерий добра и зла. Такой, что теперь, увидев неординарное, можно в буквальном смысле вынуть из кармана карандаш с бумажкой, посчитать в столбик и объявить: это — хорошо, причем «хорошесть» равна...

Начал Колков с музыки — недаром ведь считают ее «звучащей математикой», самым «естественнонаучным» среди искусств. Скажем, имеются две почти одинаковые инструментальные пьесы — одна Моцарта, другая Сальери. Прослушаешь первую из них — душа воспламеняется, вторую — всего лишь слегка подрагивает в такт мелодии. Почему так? Вопрос, вроде, наивный: да потому, что Моцарт гений, а Сальери всего лишь талантлив. Какая тут еще может быть мера, кроме чисто интуитивной, подкорковой, ни слову, ни цифре не подвластной?..

Колков этой нашей привычной мерой не удовольствовался. Он осмелился поставить вопрос прямо-таки кощунственно: чем пьеса Моцарта лучше пьесы Сальери, и насколько лучше? И самое страшное: кажется, нашел ответ.

За меру гармонии Колков берет соотношение хаоса и порядка, случайности и сознательной авторской воли, традиции и новизны. Идея эта не совсем нова, ее высказывал еще Пифагор. Но Пифагор не мог придумать, чем все это

измерить, потому что еще не знал, что такое энтропия.

Из курса термодинамики известно, что энтропия — логарифм вероятности того или иного состояния системы или объекта. Эта величина имеет свойство стремиться (при отсутствии внешних воздействий) к максимуму — единице (означающей полный хаос). Человек же своей осмысленной созидательной (или не очень созидательной) деятельностью то и дело несколько сдвигает ее в сторону нуля, означающего полный порядок, — точнее, нечто абсолютно застывшее. Конечно, ни та, ни другая крайность, как и абсолютный температурный нуль, недостижима.

Теперь новый вопрос: в каких единицах собирается Колков практически измерять энтропию Моцарта и Сальери? Ответ дался автору не просто. Собственно, это как раз и есть самое сложное место во всей его теории. В самом деле: что в музыке может определять эту энтропию, какой параметр: частота ли звуков, их громкость, тембр, темп, настроение?.. Или же все это вместе — но как в таком случае все это учесть, как обчислить?..

Колков нашел способ. Он сумел закодировать все параметры музыкального произведения и ввести их в ЭВМ. Машина выдала величину энтропии для каждого из анализируемых музыкальных отрывков. Странно и немного страшновато смотреть на эту таблицу, где против Третьего концерта Вивальди стоит цифра 0,637, против «Бесконечного канона» Танеева — 0,625, а против какой-то из песен «Роллинг Стоунз» — 0,725...

Тут я должен объяснить, почему я с самого начала рассказываю об этом невероятно спорном и столь же невероятно интересном исследовании с какой-то машинально вырывающейся у меня иронией. Нет, не потому, что я не соглашаюсь с Колковым — для этого нет у меня пока ни малейших оснований — а вот честно: не нравится мне все это! Меня, как человека вполне обыкновенного, такая теория просто возмущает — и тем более, чем ближе к истине она обещает оказаться. Ну, скажем, мне очень нравится Бах, а Гайдн нравится не очень — ну какое кому дело, почему они мне нравятся именно так, а не иначе? Это же мой Бах и мой Гайдн. Не трожьте! Ни перед кем не хочу отчитываться за свое к ним отношение — кого хочу, того и люблю! А Колков взял и под мою любовь научную базу подвел, энтропию свою. Как мне теперь жить после этого, как Баха слушать после того, как мою любовь к нему научно обосновали и как бы свыше одобрили? Мой он теперь, Бах, или нет?..

Но я хочу быть объективным. Признаю: это все рассуждения обывательские, эмоциональные, к нашей теме прямого отношения не имеющие. Нравится кому-то или нет — кто может запретить человеку разбирать по косточкам то, что еще не разобрано, подвергать анализу то, что еще не проанализировано? Возились же алхимики сотни лет с философским камнем, тратил же Эйнштейн годы на единую теорию поля — пусть не вышло, но разве кто посмеет назвать те труды бесплодными? К тому же это у них не получилось — у Колкова-то получается!

Кандидат технических наук А. И. Колков преподает в Кемеровском государственном институте культуры, ведет там спецкурс «Исследования процессов творчества». Все свои выводы и предположения Анатолий Иванович проверяет на студентах, будущих организаторах и методистах культуры и массовых праздников — что подделаешь, так уж официально зовется их специальность.

И вот тут начинается уже полнейшая жуть.

Студентам дают прослушать несколько небольших музыкальных произведений, потом просят их оценить — просто, по-людски, без всяких ухищрений: это нравится, это больше нравится, это не нравится... Результаты суммируются, усредняются, потом сравниваются с тем, что выдала машина, работавшая по энтропийной программе Колкова (результаты этого обсчета опрашиваемым студентам, понятно, неизвестны).

Совпадение полное. Чем ближе энтропия музыкального отрывка к «золотому сечению» 0,382, тем чаще эта музыка нравится людям, и с этим, как ни относиться к теории Колкова, ничего не поделаешь. Во время прослушивания, чтобы исключить всякую неискренность испытуемых, у них фиксируют динамику сердечных сокращений и биопотенциалов мозга. И опять очевидная близость «мнения» машины и реакций человека!

Но Анатолий Иванович на этом не останавливается. Дальше он берется за поэзию. Тут и вовсе какая-то фантастика. С музыкой, ладно, так и быть, еще туда-сюда: все-таки чисто физически она — набор звуков, он поддается кодированию, а следовательно, математической обработке. А как же быть с литературным текстом — его-то как свести к цифрам? Что делать с мыслью, с сюжетом?..

Здесь у Колкова три уровня, три порядка энтропии. Первый — на уровне букв, звуков, второй — слогов, третий — на уровне коротких слов. На большее Анатолий Иванович пока не замахнулся, но и то, что уже сделано, достаточно впечатляет. Снова тот же эксперимент с опросом студентов — и опять почти полное совпадение с расчетом: хорошая, сильная поэзия близка к «золотому сечению», плохая, слабая (мы ведь их худо-бедно различаем) — далека от него.

Настоящий ученый — всегда фанатик. Таков и Колков. Границ своей теории он не видит и видеть не хочет. По его расчетам, энтропия формы листа растения тоже стремится к «золотому сечению», а энтропия любого достаточно старого языка, в том числе

русского, в точности соответствует этому числу. Все в мире стремится к гармонии...

«Лаборатория управления процессами творчества». Эта словесная конструкция не из очередного романа братьев Стругацких. Так называется лаборатория, руководимая Колковым.

Впрочем, недавно я узнал, что у Колкова начались неприятности. Он не прошел очередную аттестацию в своем институте, и на сегодняшний день, когда пишется статья, Анатолий Иванович работает в своей лаборатории временно, на птичьих правах — и кто знает, будет ли работать к тому моменту, когда номер «Химии и жизни» с этой статьей выйдет в свет...

Лабораторию Колкова создали в 1985 году. Смекаете? В тот год наши власть предержащие на местах судорожно думали-гадали, как бы им побыстрее да позаметнее перестроиться. На той волне и проскочил Колков со своей энтропией. А потом осмелел Колков, расправил крылья. Решил, что все можно. Ведь он свою гармоническую теорию и на общество распространяет. И знает, к каким приходит выводам? Например, о том, что многие положения, на которых изначально строилось и по сей день стоит наше государство, противоречат гармонии. Не говоря уже о нашей современной повседневности: тут уж, уверяет Колков, и вовсе до «золотого сечения» как от земли до небес... Правда, нынче очень многие и без всякой высшей математики приходят к аналогичным выводам. А то, что один и тот же результат получается разными способами, независимыми друг от друга, лишний раз доказывает его, результата, верность.

М. САЛОП

От редакции. В более полном объеме, чем у нас, теория А. И. Колкова недавно опубликована в журнале «Вопросы психологии» (1989, № 1).

Отдел прикладной химии
Московского городского
центра НТТМ «Университет»,
организованный на базе
химического факультета
МГУ им. М. В. Ломоносова,
предлагает вам свои широкие
возможности в решении науч-
но-практических задач.

Центр НТТМ «Универси-
тет» организовал электрон-
ный банк заказов, в кото-
рый мы готовы включить ва-
ши запросы.

К решению поставленных
вами проблем будут привле-

чены научный потенциал и
интеллектуальные силы уче-
ных Московского государ-
ственного университета им.
М. В. Ломоносова — одного
из крупнейших центров ми-
ровой науки. Работы выпол-
няются высококвалифициро-
ванными специалистами с ис-
пользованием современного
оборудования на основе по-
следних достижений науки.

Для успешного сотрудниче-
ства мы просим сообщить

краткое содержание вашей
задачи (техническое зада-
ние), ее ориентировочную
стоимость, сроки выполнения,
а также ваши адрес и теле-
фон.

Все организационные и фи-
нансовые вопросы по форми-
рованию творческого коллек-
тива для решения ваших
проблем мы возьмем на себя.

Обращайтесь по адресу:
117234 Москва, Ленинские
горы, МГУ, Центр НТТМ
«Университет». Телефон для
справок: 939-55-94.

Всем, всем, всем!

Предприятиям, организациям, конторам,
банкам, фирмам, офисам, бюро,

имеющим свободу конвертируемую валюту.

Рыночная экономика?

Да!

А это значит:

гибкое управление производством,
тотальная автоматизация,
мгновенное получение информации,
минимум бумаг,

экономика каждой минуты,
слаженная и четкая работа сотрудников,

моментальное изготовление любой технической документации.

Безболезненный переход к рынку
вам обеспечат

локальные компьютерные сети

международного стандарта

(на операционных системах фирм Novell — Ethernet, Arcnet

и сетевом компьютерном оборудовании фирм Acer, AST, Hewlett-Packard, Epson).

Компьютерные сети

вам установят,

наладят,

обучат персонал,

обеспечат гарантийное обслуживание

в течение 5 лет

Фирма INTL (New York, USA)

в содружестве с советско-американским

совместным предприятием ИНИТ (Киев, СССР).

Дополнительно в широком ассортименте:

компьютеры, графопостроители, лазерные принтеры, сканирующее
оборудование, копировальные машины, факсимильные машины,
операционные системы и программы.

СЕГОДНЯ

компьютерные сети выведут любое предприятие на современный уровень.

ЗАВТРА

компьютерные сети обеспечат главное в условиях рынка —
мгновенное получение новейшей информации.

Мы будем рады решить ваши проблемы.

INTL 247 Old Country Road, Hicksville — N. Y. 11801 USA

тел. (516-822-1400) факс (516-822-0471)

ИНИТ: 252004 Киев, Красноармейская, 23 Б. Тел. 229-04-91



А люди везде
одинаковые...

«Как вы относитесь к различным социальным институтам?» На этот пункт социологического опроса («Рабочий класс и современный мир», 1990, № 2) отвечали три группы людей: молодые научные сотрудники из Москвы; школьники, тоже москвичи, и студенты провинциального педагогического института. Все опрошенные на первое место поставили церковь. Затем идут писатели, журналисты, артисты, ученые... Третье место делят народные депутаты и военные. А наименьшим доверием пользуются торговые работники, в том числе кооператоры, и представители правоохранительных, комсомольских и партийных органов. Конечно, некоторая (и очень любопытная) разница в ответах была. Так, сту-

денты, по сравнению с другими группами, гораздо доброзелательнее к военным, а школьники — к милиционерам. Но в целом картина одинаковая. А самое интересное, что точно так же на аналогичный вопрос ответили американцы. Единственное отличие: мы больше доверяем прессе, а они — полиции.

Казалось бы: такие разные страны, такие разные проблемы. А вот люди...

Коктейль для бактерий

Сразу поясним заголовок: коктейль — это смесь метана и кислорода. Бактерии — не всякие, а лишь метанотропные, живущие в подземных водах. И угощают их не случайно. Благодарные бактерии тут же вырабатывают фермент метанмонооксигеназу, разлагающую многие загрязняющие вещества, в том числе до 95 % винилхлорида. Довершают разложение другие бактерии, после чего в воде остается лишь твердый минеральный осадок («Financial Times», № 31067, 6 февраля 1990). Специалисты Станфордского университета (штат Калифорния) успешно испытали этот метод и теперь предлагают создать питомник метанотропных бактерий.

Практика



витаминов, протеинов, аминокислот и жирных кислот заметно возросло. Да и прибавь от производства тонны «пшеничных» конфет ожидается немалая — 428 рублей.

В Нью-Йорке издано практическое руководство «Как быть другом инвалида?». Журнал «Социальное обеспечение» (№ 4, 1990), следуя нынешним тенденциям, выбрал и опубликовал из этой человеколюбивой и по-американски практичной книги Лесли Д. Парка главу «Секс и инвалид».

Некогда столь популярные пятиэтажки, выполнившие свою роль в создании минимальных условий для жизни людей, сейчас воспринимаются как анахронизм. Что же с ними делать? На этот вопрос отвечает публикация журнала «Архитектура и строительство России» (№ 1, 1990, с. 11), в которой излагаются предложения по перепланировке квартир с превращением некоторых бывших комнат в прихожие и кладовки...

Лигнобетон марок ЛБ-400 и ЛБ-500 — так называется новый тепло- и звукоизоляционный материал, рецептура которого создана сотрудниками Рижского политехнического института. Основу его составляют отходы целлюлозно-бумажной промышленности. По сообщению журнала «Бумажная промышленность» (№ 4, 1990, с. 21), новый материал, по сравнению с широко применяемым для этих целей фибролитом, позволяет экономить до 200 кг цемента на каждый квадратный метр теплоизоляции.

Сотрудники Киевского технологического института предложили вместо орехов использовать при изготовлении кондитерских изделий хлопья из зародышей зерна пшеницы. Как утверждают исследователи («Агропром Украины», № 3, 1990, с. 61), вкус кондитерских изделий с такими добавками практически не изменился, а вот содержание

Цитата
Лауреат Нобелевской премии М. Ф. Фридмен — автор концепции стабилизации американской экономики и знаменитой «рейганомики» — считает механизм цен «нервной системой» народного хозяйства. Он выделяет три функции цен: информационную, стимулирующую и распределительную. Все функции цен тесно взаимосвязаны и попытки подавить одну из них негативно сказываются и на других. А мы такие попытки сделали правилом!

И. А. СТОЛЯРОВ, «Полиграфия», 1990, № 3, Субкультурные сообщества тем более сплочены и отличаются от социального большинства, чем более энергично отторгаются, а то и преследуются обществом. Поэтому, например, группа наркоманов интегрирована больше, чем компания пьяниц, но меньше, чем преступные сообщества. Интеграция субкультурных групп является следствием давления социального контроля и в степени обратно пропорциональна ему. Вот почему чем терпимее общество, тем менее «зlostны» его субкультуры.

Я. И. ГИЛИНСКИЙ, «Советская этнография», 1990, № 2,



Дешево и красиво

Пока гром не грянет, мужик, как известно, не перекрестится. Так то ж простой мужик! Английская фирма «Хеско» решила заранее подготовиться к потеплению климата и связанному с ним повышению уровня океана. Фирма запатентовала конструкцию защитного мола,

который обходится гораздо дешевле нынешних, да к тому же отлично вписывается в ландшафт. Основа конструкции — каркас из толстой проволоки, обтянутый влагопроницаемой тканью. Внутри насыпают любой местный наполнитель, скажем, шлак или гальку; сверху заливают бетоном. Покрытие из стекловолокна с подобранными цветом и текстурой завершает этот «сандвич» («Financial Times» № 31022, 12 декабря 1989).

«Гром грянет» — смотри прогноз в «Обзрении» шестого номера — лет через 50—80. Но остроумная конструкция может пригодиться и сейчас. В Голландии, например, в той же Англии.

Шестивалентные азот и углерод?

Пока они открыты лишь на кончике пера. В статье, опубликованной журналом «Chemical and Engineering News» 1990, т. 68, № 4) предсказано существование анионов гексафторнитратов NF_6^- и гексафторкарбонатов CF_6^- . Квантово-механические расчеты показали, что оба аниона должны отличаться сильными связями с центральными атомами. Рассчитано также, что NF_6^- , в отличие от CF_6^- , должен быть термодинамически стабильным при потере F^- .

Можно ли будет заметить вопросительный знак во

фразе, которую мы вынесли в заголовок этой заметки, восклицательным? Понадемся на искусство экспериментаторов.



Бактерии-ткачи

Американские биотехнологи выделили гены белков, из которых состоит паутина, и внедрили эти гены в бактерии. Шустрые ученики тут же превзошли учителя и по количеству и по качеству нити: она прочнее стали! Агентство «Ассошиэйтед Пресс», передавшее это сообщение из Бостона, добавляет, что при промышленном производстве шелк будет очень дешев. И тогда мужчин порадовать легкие пуленепробиваемые шлемы и жилеты, а женщин — тончайшие «вечные» чулки.



Ищите Бендера

В погоне за миллионом Остап, если помните, бросил «Черноморское отделение арбатовской конторы по заготовке рогов и копыт». С тех пор рогами и копытами пробавляются в основном юмористы, промышленники же предпочитают зарабатывать деньги любым другим способом. Оно и понятно: рога — отличный материал для ширпотреба, но очень уж тверды. Обрабатывать их вручную — замучаешься, а нестандартность форм* и размеров затрудняет механизацию. Специалисты Московского института прикладной биотехнологии предложили воспользоваться газовым лазером небольшой мощности. Скорость обработки повышается, о качестве нечего и говорить. И прибыли возможны миллионные («Молочная и мясная промышленность», 1990, № 1). Что ж, ученые свое слово сказали, а вот внедрение...

Где ты, великий комбинатор?

ПРОГНОЗЫ



Прогноз

Через 20—30 лет в результате нашего хозяйствования территория Калмыцкой АССР может стать пустыней, самой крупной в Европе. Уже сейчас 42,4 % территории соответствуют сильной и очень сильной стадиям опус-

тынивания. Из них только 3,5 % — природного, остальные 38,9 % — антропогенного происхождения.

«Бюллетень московского общества испытателей природы; отдел биологический», 1990, т. 95, выпуск 2

Б

А



Нелегкая доля легкой промышленности

Профессор Г. Е. КРИЧЕВСКИЙ

А и Б
Сидели на трубе.
А упало,
Б пропало...

Детская считалка

Когда-то Россия славилась одеждой. Меха, сафьян, вологодские кружева, оренбургские шали. Позже — романовские полушубки, московские и ивановские ситцы... Самая богатая в мире Нижегородская ярмарка диктовала мировые цены на текстиль. Под нее подстраивалась даже знаменитая Лейпцигская ярмарка. Теперь же мы и текстиль закупает, и одежду, и красители, и вспомогательные материалы. Не вчера это началось — не завтра кончится.

После революции был взят курс на индустриализацию. Производство предметов потребления, в том числе одежды, пренебрежительно называли промышленностью группы «Б», или легкой промышленностью. В чем-то она разделила судьбу сельского хозяйства, послужив сначала источником накоплений для промышленности группы «А», или тяжелой, а потом, все больше деградируя, пришла к нынешнему своему состоянию.

Во все без исключения пятилетки в легкую промышленность вкладывали намного меньше средств, чем в тяжелую (в лучших вариантах — на 20—30 %). Возвращать же, с прибыли, она должна была вдвое больше — 80 % против 40 %. Совсем как тот баран, которому сена дают кроху, а стригут день и ночь.

Впрочем, если бы все беды легкой промышленности (в дальнейшем для краткости будем обозначать ее ЛП) ограничивались только «стрижкой»! Проблема, к сожалению, куда серьезнее: ЛП не просто истощена, а больна, и болезнь эта, как говорят медики, запущенная. Так что, начав с симптомов, придется исследовать ее причины, ставить

диагноз и попытаться назначить курс лечения. Для большей конкретности ограничусь лишь одной, базовой отраслью ЛП, вобравшей в себя все недостатки и всю неприкаянность целого. Эта отрасль — текстильная промышленность.

*То, чего мы не знаем,
для нас не существует.
Древняя мудрость*

Симптомы. Самый заметный из них, разумеется — наша одежда. Тусклая по расцветке, примитивная по фасону. Впрочем, стоит ли ломиться в открытую дверь? Ведь все мы с рождения окружены отечественным текстилем и цену ему знаем.

Оказывается, стоит. Знания наши о качестве одежды довольно односторонни — это вечные вариации на тему «что такое плохо». Правда, есть и импортные товары: они, как правило, демонстрируют «что такое хорошо», служат неким условным эталоном, не позволяя нашему вкусу притерпеться и совсем уж пасть.

Но не все читатели знают, что за рубежом одежда условно делится на три товарных потока. И почти все, что попадает к нам, относится к первому, самому многочисленному (60—65 % всей одежды) и общедоступному потоку, грубо говоря — ширпотребу. Одежда эта вполне доброкачественная, но — не высшего класса. Производится она на сравнительно крупных предприятиях по непрерывной высокоскоростной технологии, с использованием современных достижений науки и техники: тут и высокие температуры и давления, и лазерная и вакуумная техника, и даже радиация различных видов. Производительность высокая — себестоимость низкая, а значит, и цена невелика. Во всяком случае, месячную зарплату за пару штанов никто не выкладывает.

Два других потока нам практически не известны — так, отдельные «брызги», поистине капля в море. Рискую омрачить настроение читателей, все же опишу коротко и тот и другой.

Модная, авангардная одежда — это второй поток. Выпускают ее обычно средние и мелкие предприятия. Технология менее производительна, себестоимость выше, чем у ширпотреба, но и цена ей под стать, так что фирмы-производители не в накладе. Для получения новых, уникальных колористических эффектов они используют самые современные научные достижения, часто содержат лаборатории и даже институты. По объему этот поток уступает первому примерно вдвое.

И, наконец, третий — «консервативный» поток. Он рассчитан на солидного, с достатком, покупателя. Это изделия из чистого хлопка, льна, шерсти, натурального шелка, кожи, мехов. Производят такую одежду работники высшей квалификации, как правило, поштучно или очень малыми партиями, на небольших предприятиях. Тут работают неспешно, зато пооперационный контроль такой, что нашим мастерам и не снится, хотя чаще всего это — самоконтроль...

По объему третий поток мал, процентов десять всей одежды. О цене не говорю — она, ясное дело, высокая (даже по «их» меркам). Впрочем, не зря же говорят англичане: «Я не так богат, чтобы покупать дешевые вещи»... Заметьте, речь идет не об «индпошиве» — о производстве промышленном. Как ни странно, этот третий поток наименее наукомоком, недаром его называют консервативным.

А теперь вернемся на нашу грешную землю.

О качестве отечественного текстиля можно частично судить и по такому, например, показателю, как доля экспорта в общем объеме производства. В Америке тут мы уступаем раз в 20, Китаю и Японии — в 40. А ведь речь идет о четырех самых мощных текстильных державах мира — масштабы производства в этих четырех странах сравнимы. Если же подсчитать долю экспорта по отношению к импорту, то она у нас просто пугающая — ноль целых, три сотых! В 60 раз меньше, чем у Японии и в 190 раз — по сравнению с Китаем.

Другие симптомы болезни, может, и не так наглядны, но не менее тревожны: это и огромная доля ручного труда в отрасли, и высокая, порой на уровне химических предприятий, вредность работы (в красильных и кожевенных цехах), и невысокая зарплата...

А теперь — от симптомов к причинам.

Не так уж трудно построить серию выводов, в которой каждый последующий простейшим образом вытекает из предыдущего. Если после этого удалить все средние звенья и сообщить слушателю только первое звено и последнее, они произведут ошеломляющее, хотя и ложное впечатление...

АРТУР КОНАН-ДОЙЛ

Итак, причины. Не надеясь особенно ошеломить читателя, все же назову «первое звено и последнее»: низкое качество ткани и государственная собственность на средства производства. Теперь восстановим про-

межуточные звенья и пробежим по всей технологической цепочке. Не открою секрета, утверждая, что качество ткани зависит от качества волокон, пряжи, полуфабрикатов и способов их обработки, превращения в собственно ткань...

Волокна, как известно, бывают разные: природные и химические. Первые поставляют аграрный сектор, вторые — химическая промышленность. Каждый из этих поставщиков ежегодно недодает 10—20 % сырья, а то, что они «додают», — бедно по ассортименту и крайне низко по качеству — если считать по международным стандартам, а не по нашим, заниженным в угоду монополистам-ведомствам. Но выбора у текстильщиков нет, свободного внутреннего рынка они лишены, на внешний же выйти не могут, ибо не имеют ни дозволения, ни валюты.

Пряжа и ткань. Текстильная промышленность при всем желании не может произвести хорошую пряжу и добротную ткань — не на чем! До недавнего времени оборудование поставлял Минлегпищемаш (несколько лет назад упраздненный). Недопоставки оборудования (особенно красильных и печатных машин) достигали иной раз 50 %! Про качество и говорить не стоит, оно ниже всякой критики. Да и как могло быть иначе? Материальная база этой отрасли: достаточно выделяемые Госснабом низкокачественные конструкционные материалы, старые станки и отнюдь не новейшие средства автоматизации. Плюс самая низкая зарплата специалистов по сравнению с другими видами машиностроения. И при этом все та же монополия: бери, что дают...

Но ведь текстильщики и сами — монополисты, покупатель практически не имеет выбора. Зачем выпускать хорошую ткань, когда никто — от рабочего до министра — не заинтересован в этом всерьез?

Долгие годы результаты работы текстильной промышленности, как и многих других отраслей, оценивались по валу. И насаждались соответствующие технологии. Скажем, безверетенная технология прядения. Она более энергоемка и дает пряжу худшего качества, чем традиционная кольцевая. За границей лишь 15 % пряжи выпускается безверетенным способом. Но производительность его выше, оттого у нас этот способ стал основным (70 % пряжи). Между тем, в других странах совершенствовали кольцевое прядение, и теперь оно способно дать и высокое качество, и высокую производительность.

Вообще, в последние 20—25 лет в СССР происходила все большая примитивизация текстильной технологии. Все более однооб-

разными становились структура пряжи и ткани, их ассортимент, рисунок, окраска. Даешь количество!.. А ведь сложности технологии, уходя из производства, уносят с собой определенные знания и навыки; чтобы их восстановить, нужно длительное — не меньше одной генерации специалистов — профессиональное обучение.

Погоня за валом привела к еще одному печальному явлению — гигантомании. Три четверти всех тканей выпускаются у нас на предприятиях с численностью работающих больше тысячи человек. Среди них «Трехгорная мануфактура», комбинат им. Самойлова (Иваново), Ташкентский, Алма-Атинский, Душанбинский и другие гиганты, выпускающие по миллиону метров ткани в сутки. При их создании исходили из красивого тезиса о том, что большие предприятия легче автоматизировать. А на поверку оказалось, что и здесь мы находимся на одном из последних мест в мире — 40 % ручного труда! А можно ли на супергигантах создавать гибкую технологию, позволяющую разнообразить структуру, рисунок, расцветку? Можно, разумеется, но — трудно.

А вот в Японии лишь на одном (!) текстильном предприятии из многих сотен трудятся больше тысячи человек. А 75 % всех тканей выпускают мелкие предприятия (до 200 рабочих).

При этом сейчас за рубежом переходят на малолюдную компьютерную технологию и мелкие, и средние, и крупные предприятия. Электроника по карману не одним только гигантам. Мы же, оказавшись в плену туповатых и ложных тенденций единообразия, продолжаем наращивать отставание.

Не будучи хозяевами на производстве, ни рабочие, ни руководители почти ничего не могут изменить. Да они и не хотят ничего менять, поскольку мало зависят от результатов труда их зарботки, условия работы, социальный статус.

...Перед весенними выборами в Москве в подземном переходе Садового кольца от Парка культуры к Дому художника кто-то вывел красной краской по трафарету: «Нет — частной собственности». Кто-то другой в части лозунга перечеркнул «нет», приписал «да».

Для нашей легкой промышленности это один из реальных выходов.

*Конец — делу венец.
Пословица*

В предыдущих рассуждениях мы затронули лишь две составные части триединого производства текстильных материалов — прядение и ткачество. Но есть еще третий комплекс, именуемый отделкой. Лишь на

этом этапе ткань обретает, наконец, потребительскую ценность вместе с мягкостью или, наоборот, известной жесткостью (вспомните джинсовую ткань), рисунок и цвет.

Технологии тут другие — беды те же: остаточный принцип финансирования, монополизм, вал и, как следствие, стремление к примитивизации. Да еще, вдобавок, свой, «фирменный» порок: во все годы химической части общего технологического цикла (отбелка, крашение, печать, аппретирование) уделялось еще меньше внимания, чем механической (прядение, ткачество)...

И все же, какова ситуация сегодня?

По объему производства красителей наша страна входит в первую в мире четверку (вместе с США, ФРГ и Японией). Но по качеству и разнообразию до соседей по четверке нам пока далеко. Не случайно наши текстильщики при любой возможности выбирают красители иностранных фирм.

Еще хуже, чем с красителями, обстоит дело с текстильными вспомогательными веществами (ТВВ), нужными для отбеливания ткани, придания ей яркой, ровной и устойчивой окраски, формы, блеска. Сколько бы текстильщики ни старались, без ТВВ современные ткани не сделать: получится просто тряпка, хотя в нее и труд вложен, и энергия, и сырье.

Сегодня химическая промышленность составляет меньше 50 % необходимых ТВВ. И по объему, и по номенклатуре. А с другими странами текстильщики связаны не напрямую, а через тот же Миннефтехимпром, который и определяет, что, где, когда и в каком количестве закупать. Работники внешнеторговых служб химического министерства блюдут при этом свой интерес, обычно сводимый к простой формуле: большая закупка — большая скидка, массовый продукт дешевле стоит. Словом, формула вполне грибоедовская: «числом поболее — ценою подешевле». А от цены ткани эти работники приварка не имеют. Так зачем же станут они блюсти интересы текстильщиков?

С другой стороны, и сами текстильщики не всегда выбирают пути, оптимальные для потребителя. Приведу лишь один пример из технологии печатания ткани, то есть нанесения на нее узорчатой расцветки. В мире «опечатывается» около половины всех произведенных тканей — это миллиарды метров в год. Ясно, как важна здесь оптимальная технология. А их всего-то две: печать с помощью гравированных валов (как в полиграфии) или сетчатых перфорированных шаблонов. Гравированные валы дают, простите за каламбур, большой «вал» (до 100 м/мин), но не очень высокое ка-

чество рисунка, недостаточную яркость и рельефность, а шаблоны — лучшее качество, но меньшую производительность.

Ну, а дальше все развивается по традиционному сценарию: за рубежом предпочитают шаблоны, совершенствуют их, сделав круглыми вместо плоских, доводят скорость печатания на них до скоростей гравированных валов и печатают 80 % тканей этим способом. Некоторые советские ученые, в том числе и автор этой статьи, давно предлагали сделать и у нас то же самое. Но курс, разумеется, был взят на производительность, и сейчас 85 % тканей в нашей стране печатают на машинах с гравированными валами. И это — одна из причин, почему наши ткани не в цене на мировом рынке.

Если человек, выбравшись на ложную дорогу, признает ее настоящей, то всякий шаг его по этой дороге отдаляет его от цели.

ЛЕВ ТОЛСТОЙ

Возьмем крупную зарубежную ассоциацию по выпуску одежды. Она включает в себя все звенья, от производства станков и волокон до рекламы и продажи. Это — как хороший костюм, где все соразмерно и соответственно.

А с чем в таком случае можно сравнить наше производство тканей? С костюмом — вряд ли. Судите сами: отдельно рукава — скажем, текстильщики. Отдельно левая брючина — агропром — и правая — химическая промышленность. Отдельно безрукий пиджак — станкостроители. Воротник, карманы, пуговицы — все само по себе, и никто не отвечает за конечный продукт.

Но и это еще не все. Часть — в данном случае текстильная промышленность — повторяет судьбу целого. Это даже не «рукава», это отдельные ниточки, не связанные друг с другом. Шерстяная, шелковая, льняная, трикотажная, синтетическая... И каждая ниточка до последнего времени подчинялась своему управлению в своем министерстве!

Почти по Булгакову: «узость, узость и узость, вот что должно быть девизом всякого чиновника...» А ведь мы живем в век смешанных тканей. И на Западе одно и то же предприятие производит ткани из разных волокон, в зависимости от запросов рынка. Наши же текстильные гиганты узко специализированы. Один делает на всю страну только марлю, другой — ткань бабушкам на халаты, третий — только гардины, четвертый — полотенца. И все время то чего-то не хватает, то все склады затоварены.

Поделена на волокна и наука. После войны возникли НИИ по хлопку, шерсти, шелку, трикотажу. Это очень удобно Гослегпро-

му (бывшему Минлегпрому): всегда под рукой есть институт, способный в кратчайший срок написать для начальства справку, обоснование, отчет и прогноз. И хотя теоретические основы да и практика прядения, ткачества, беления, крашения и печатания одни для всех волокон, институты — их здания, дирекция, многочисленные сотрудники — разные. Как назвать этот подвиг чиновного ума? Разве что еще одним зубцом в короне государственной собственности!

Где же выход? Только ли в частной собственности? Разумеется, нет. Поворот государственных планов к нуждам человека становится фактом, по крайней мере «де-юре». Но ведь и в застойные годы много было хороших постановлений... Сделать же предстоит очень много, и работы тут — в лучшем случае — лет на пять-семь.

Прежде всего, надо сойти с ложной дороги, то есть отменить в легкой промышленности государственную монополию, разнообразить формы собственности и, как следствие, размеры и принципы работы предприятий ЛП. Текстильные предприятия должны сами решать, стать им арендными, кооперативными, частными или остаться государственными.

Во-вторых, хотим мы того или нет, а придется развязать предприятиям руки, дать им возможность выйти из любых неестественных структурных образований (ПО, НПО, ГПО, МНТК и т. д.). Предприятия должны существовать отдельно или объединяться по интересам в добровольные ассоциации (химики называют это диспергированием — агрегацией).

В-третьих, проводить широкую антимонопольную политику. С одной стороны, по отношению к комплекующим текстильную промышленность отраслям. Надо открыть внутренний рынок для импорта волокон, красителей, ТВВ и текстильного оборудования, а тем временем создавать мелкие и средние предприятия по производству этих товаров, добиваясь их конкуренции между собой.

С другой стороны, надо покупать на Западе товары народного потребления, и в достаточном больших количествах — никак иначе с монополией легкой промышленности не справиться. И надо, видимо, дать возможность нашим предприятиям легкой промышленности самим продавать свои товары за границей: пусть узнают, что такое конкуренция.

И еще пора отбросить, наконец, это пренебрежительное название: группа «Б». Как не должно быть «осетрины второй свежести», так и промышленности — второго сорта. Отрасль выпускает «предметы потребления»? Работает непосредственно на человека? Значит, самая важная!



Живые лаборатории

Как грибы спасаются от стресса

Доктор биологических наук
Е. П. ФЕОФИЛОВА

Подобно термину «экология», слово «стресс» давно переросло свой исконный, чисто научный смысл. В быту под стрессом чаще всего понимают какую-то житейскую неприятность, связанную с волнением или болезнью. Между тем, термин «стресс» был придуман полвека назад канадским исследователем Гансом Селье для обозначения совокупности всех неспецифических изменений, возникающих в организме под влиянием любых сильных воздействий и сопровождающихся мобили-

зацией его защитных систем. С тех пор понятие претерпело ряд изменений, но суть осталась та же.

В процессе эволюции живые существа научились преодолевать неприятные последствия стресса. Увы, человек мыслящий оказался гораздо нежнее, чем организмы, которые он сам считает уж совсем примитивными, — прокариоты и низшие эукариоты. Напомню, что прокариотами называют микроорганизмы, в клетках которых еще нет настоящего, оформленного ядра.

Эукариоты обзавелись этим полезным органоидом — своего рода клеточным правительством. К высшим эукариотам относимся мы с вами, животные и растения, а к низшим — грибы.

Строение клеточных мембран эукариотов усложнило регуляцию клеточного обмена. С одной стороны, эукариоты выиграли от этого — проще стало решать внутренние проблемы. С другой — их клетки лишились той устойчивости к внешним воздействиям, которая характерна для прокариотов. Прокариотические бактерии встречаются и в зонах вечной мерзлоты, и в «черных курильщиках» — глубоководных вулканических гейзерах, где давление и температура не оставляют шансов выжить любым другим организмам.

Уникальная жизнестойкость прокариотов не оставила физиологов равнодушными. Но что толку примерять законы, по которым живут прокариоты, к нам — высшим эукариотам? И вполне закономерно, что в круг интересов специалистов по стрессу попали низшие грибы, уступающие, правда, по выносливости бактериям и бациллам, но несравненно более стойкие, чем мы. А самое главное — тоже эукариоты. Сразу подчеркну, что речь идет о мицелиальных грибах и дрожжах, а не о всем знакомых шляпочных грибах, тех, что собирают в лесу.

Сравнивать себя с пивными дрожжами или плесенью, например, даже как-то обидно, но состав и строение их клеточных мембран, да и вся ультраструктура клетки очень напоминает нашу. А согласно современным представлениям, именно мембранные липиды играют существенную роль в передаче внешних сигналов в клетку и контролируют ее жизне-

деятельность. Кроме того, с грибами удобно работать в лаборатории. Они неприхотливы, быстро растут, цикл их вегетативного развития укладывается максимум в пять суток. Словом, идеальная модель для изучения стресса и его последствий.

Как же грибы защищаются от неблагоприятных внешних воздействий?

Грибы существуют в двух ипостасях: их жизнь делится на вегетативную стадию и состояние, получившее название покоящейся стадии. Во время первой грибы быстро растут и живут, что называется, полноценной грибной жизнью. Во время второй роста нет, а жизнедеятельность замедляется, как у лягушки зимой. При этом грибы образуют споры — клетки, покрытые плотной оболочкой и способные выдержать высыхание, нагревание и охлаждение, голод, наконец.

В отличие от вегетативных клеток споры заключены в толстую оболочку, состоящую из 3—11 слоев, содержащих хитин, хитозан, меланин, спорополленин, липиды и специфические белки. Многослойная шуба предохраняет клетку от механических перегрузок, от действия кислот и щелочей, органических растворителей, химических ядов, ультрафиолетового излучения и даже проникающей радиации. Под оболочкой споры, в клеточной наружной мембране резко возрастает содержание главного фосфолипида грибных мембран — фосфатидилхолина, который выступает здесь как антиоксидант, то есть препятствует процессу перекисного окисления липидов в клетке. Ведь цепная реакция свободно-радикального окисления особо опасна в покоящейся клетке, ибо продукты такой реакции блокируют другие вяло текущие жизненные

процессы, отравляя замкнутое содержимое споры.

Хотя жизнь в споре едва теплится, все же обмен веществ не замирает окончательно, а следовательно, в клетке идут обычные реакции превращения жиров, белков, углеводов. Именно они интересны «стрессоведам». Так, среди углеводов их внимание привлек дисахарид трегалоза, состоящий из двух остатков глюкозы.

Трегалозу содержат низшие грибы, водоросли и беспозвоночные животные. У млекопитающих трегалоза до сих пор не обнаружена, но зато выделен фермент трегалаза, расщепляющий дисахарид на две молекулы глюкозы. Согласитесь, любопытное явление: фермент налицо, а то, что он расщепляет, отсутствует. А может, просто не обнаружено?

Трегалоза накапливается в большом количестве у организмов при стрессе, например, при нарушении водного баланса. Напомню, что в живой клетке существует несколько типов воды, но нам важно знать, что в основном водный запас клетки состоит из биологически активной (свободной) воды. При высыхании клетки, то есть при потере свободной воды, доля связанных (биологически неактивных) фракций воды возрастает, и при этом внутри споры образуются обезвоженные участки.

С одной стороны, это биологически оправдано, ибо безводные зоны как бы консервируются, изолируются от биохимических превращений. Но с другой — любое незначительное изменение внешних условий, например, нагревание или охлаждение клетки не смягчается буферным действием свободной воды, а это чревато смертью: происходят необратимые изменения в мембранных фосфолипидах

клетки. Считается, что именно трегалоза защищает мембранные липиды. Гипотетически это происходит так: между полярными группами головок фосфолипидов мембран и дисахаридом образуются водородные связи. Трегалоза как бы стабилизирует обезвоженные мембраны, предохраняя их от разрушения. Вот так, теряя до 90 % свободной воды, грибная спора тем не менее остается в живых и, более того, являет собой образец жизнестойкости.

В начале 1970-х годов были открыты так называемые белки теплового шока (БТШ, а в международном лексиконе биологов — hsp — от английского: heat shock proteins). Вскоре выяснилось, что они синтезируются в организме не только под действием высокой температуры, но и при других стрессовых ситуациях. Теперь БТШ обнаружены уже у всех групп живых организмов: от прокариотов до высших эукариотов. Эти белки есть и у нас. И полезно помнить, что стараясь «сбить» температуру, обычно с помощью аспирина, мы невольно мешаем синтезу БТШ и провоцируем рецидив простуды. При несильных простудных заболеваниях полезнее лечиться с помощью испытанных народных средств: отваров, меда, парной бани, — даже если аспирин появится в аптеках.

У грибов накопление тре-

галозы и БТШ всегда идет параллельно. Считают, что углевод включает синтез белка. Что запускает производство БТШ в организме млекопитающих, пока не ясно — как сказано, трегалозу у них пока не удалось обнаружить. Но как бы то ни было, это еще одно косвенное доказательство того, что человеческая трегалоза пока с успехом уходит от преследования биохимиков. Скорее всего, время жизни каждой молекулы этого углевода в нашем организме ничтожно, и она сразу же распадается на две молекулы глюкозы.

Возвращаясь к грибам, отмечу еще одну особенность трегалозы. Когда спора попадает в благоприятные условия и начинает прорастать, дисахарид расщепляется с образованием глюкозы — главного питательного вещества растущего гриба. Но беда в том, что содержание трегалозы в спорах достигает 30 % и резкое повышение концентрации глюкозы в клетке грозит осмотическим шоком и гибелью. Поэтому часть глюкозы в споре практически мгновенно превращается в глицерин — превосходный осмопротектор.

Итак, что же нам позавидовать у грибов для борьбы со стрессом? Увы, превратиться в спору, «окуклиться» на время болезни или житейских невзгод, человек не в состоянии. Но

воспользоваться некоторыми веществами грибов нам никто не мешает. Кстати, многие из них мы получаем с пищей, в основном растительной. Это и трегалоза, и другие осмо- и термопротекторы клеток — аминокислоты пролин и полиолы (многоатомные спирты). К числу веществ, активно помогающих синтезу БТШ в нашем организме, относится кофеин, содержащийся в кофе и в чае.

И раз уж речь зашла об «антистрессовой» пище, то как не вспомнить многовековой опыт народов Индии и Древнего Востока, где издревле используют низшие грибы и другие микроорганизмы для приготовления блюд из сои с экзотическими названиями: мисо, койи, натто, шови... Ныне эти, обогащенные после ферментации антистрессорными веществами, яства завоевывают все больше и больше поклонников на Западе и в Америке.

И нам, пожалуй, полезно позаботиться о своем здоровье, которое в немалой степени будет зависеть от нашего отношения к низшим грибам. Средства, вложенные в подготовку квалифицированных специалистов-микологов, в развитие новых биотехнологий грибных производств вернутся сторицей.

В оформлении статьи использован китайский рисунок XVII века «Гриб долголетия»

Информация

Определить содержание аммонийного азота в жидких, твердых и газообразных средах, а также других форм азота после перевода их в аммоний позволит высокочувствительный (до $8 \cdot 10^{-10}$ моль/л), простой и надежный в эксплуатации, рассчитанный на работу с любым типом рН-метра

универсальный газочувствительный электрод
(электрод Ленкова),
который предлагает

Научно-производственный комплекс «Алга».

Цена электрода — 1000—1500 руб. для покупателей в СССР;

295 долларов США — для зарубежных клиентов.

Возможна поставка стерилизуемого датчика непрерывного определения аммонийного азота. Стоимость договорная.

Срок выполнения заказа — в течение квартала после его поступления.

Предложения направляйте по адресу: 195009 Ленинград, а/я 634. НПК «Алга-Дат».

Телефон для справок и консультаций: г. Курган (8-352-22) 3-09-82 с 18 до 20 часов по московскому времени.



Профессии жабронога

Тяжелая серая вода, застывшая в обрамлении степи, тонкая белая полоска соли по кромке берега. Это — Сиваш, «мертвое море». Мертвое ли? В пересоленной воде шустро мелькают прозрачные желтоватые рачки длиной 1,5—2 см, а на ее поверхности рассыпано множество оранжевых капелек. Это жаброногий рачок артемия и его личинки-науплии.

Артемия — один из древнейших видов, живущий в очень соленых водоемах (до 340 г соли на литр). Рачок спокойно выдерживает колебания температуры от $+6^{\circ}$ до $+37^{\circ}\text{C}$. А яйца артемии (цисты) еще выносливее — выживают в диапазоне температур от -263° до $+100^{\circ}\text{C}$ и даже под жестким гамма-облучением. Даже при дозе 400 крэд из цист вылупляются личинки. При недостатке кислорода в воде артемия так интенсивно начинает запасаться гемоглобином, что из желтоватой превращается в ярко-красную.

Живет артемия не только в соленых озерах или морских заливах, но даже в прудах солезаводов, где у нее вовсе нет врагов и конкурентов. Не только удивительная жизнестойкость рачка способствует его расселению по всему миру, но и большая плодовитость. В комфортабельном теплом и соленом водоеме самка за шесть месяцев своей короткой жизни выметывает по 100—300 яиц через каждые 4—5 дней. Причем некоторые расы артемии обходятся без самцов, размножаясь партеногенетически.

Рачок, поедая одноклеточные водоросли и микроскопические комочки органического

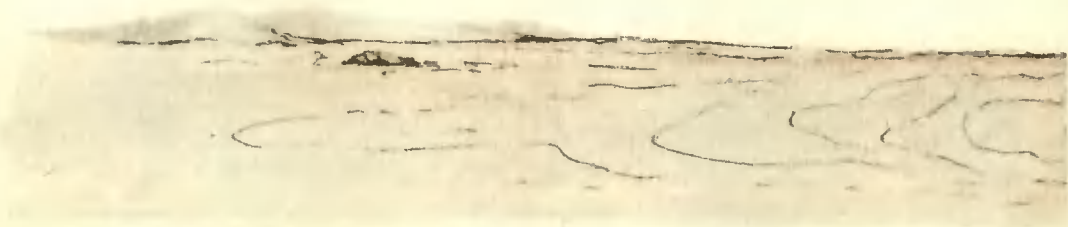
вещества, фильтрует воду, тем самым очищая ее. Но он еще и накапливает в своем тельце ионы кальция, магния, кремния, алюминия и особенно железа. Умершие рачки тонут, тоже делая большое дело — превращают обычную донную грязь в лечебную.

Впрочем, и живая артемия не менее полезна: белок, богатый незаменимыми аминокислотами; витамины, гормоны, жирные кислоты, каротиноиды. Недаром, начиная с 1930-х годов, рачок пользуется устойчивым спросом у аквариумистов. Его науплии — идеальный корм для рыб. Но подлинное признание в качестве корма артемия получила в 60—70-е годы, когда во многих странах всерьез стали разводить аквакультуру. Выращиваемых рыб, крабов, креветок кормят науплиями артемии, декапсулированными цистами (яйцами без внешней жесткой оболочки, от которой извлекаются перекисью водорода или раствором извести), а также салатом из взрослых рачков. Кстати, эти корма не из дешевых: килограмм цист артемии стоит на мировом рынке около 30 долларов. А еще совсем недавно, в начале 60-х годов, когда спрос на много превышал предложение, 1 кг цист артемии продавали за 200—300 американских долларов.

В 70-х годах в бельгийском городе Генте был создан так называемый референтный центр «Артемия» для координации исследований артемии, в том числе ее разведения. Была разработана технология выращивания рачка в прудах и в установках-культиваторах.

В странах Юго-Восточной Азии и Латинской Америки выращивают до 10 г артемии на квадратный метр зеркала водоема ежедневно, или 1,8 тонны животного белка с гектара за сезон. В последнее время все большую популярность приобретает культивирование артемии в установках, где рачков выращивают при плотности до 15 тысяч экземпляров в литре и получают за две недели до 25 кг биомассы в кубометре.

Как уже сказано, сравнительно высокую цену на артемию определяет высокий рыночный спрос. Само же выращивание не требует особых усилий и затрат. В удобрен-



ные птичьим пометом пруды поселяют науплиев или взрослых артемий. При солёности 100—150 г/л рачки бурно размножаются. Увеличив солёность до 200 г/л, вызывают образование цист (яиц в плотной оболочке), а цисты просто собирают сачком. Сухие яйца можно хранить годами.

Хотите вырастить артемию в домашних условиях? Бросьте половину чайной ложки яиц артемии в литровую банку с раствором поваренной соли (5 г/л) поставьте в теплое, хорошо освещенное место. Время от времени рассол перемешивайте. На вторые сутки в банке появятся суетливо плавающие оранжевые личинки. Ими кормят аквариумных рыбок. Если хотите вырастить взрослых рачков, переселите науплиев в более крепкий солевой раствор (35—100 г/л) и подкармливайте их истолченными пшеничными или рисовыми отрубями, дрожжами. Через две недели рачки станут половозрелыми, а еще через 5—7 дней у них появится потомство.

В последнее время артемия приобрела множество «профессий». Она участвует в биологической очистке сточных вод. Применяется в качестве тест-объекта в токсикологических исследованиях.

У молекулярных биологов артемия — популярный подопытный организм, на котором изучают структуру хромосом, нуклеиновых кислот, механизмы биосинтеза белка, роль ферментов в различных процессах. Артемия успела слетать в космос — опыты с ее цистами входили в программу полетов «Союза» и «Аполлона». У нее большое будущее в фармацевтической и парфюмерной промышленности, но это тема отдельного разговора.

Сейчас же я хочу обратить внимание на другое. Несмотря на уникальную жизнестойкость артемии, это существо нуждается в защите. Запасы цист рачка в СССР оцениваются тысячами тонн, но их непродуманная добыча без учета воспроизводства может, как это не раз бывало, привести к перелову. Уже сегодня из-за орошения полей водами Сиваша он заметно распреснился, и численность артемии снизилась. Может, осваивая запасы жабронога, мы сначала примем охраняющий его закон и только затем продолжим черпать природное богатство?

Кандидат биологических наук
И. И. РУДНЕВА





Земля и ее обитатели

Загадочный зверь из летописи

Великий князь киевский Владимир Мономах в своем «Поучении» от 1117 года описывал охоту на диких зверей в лесах под Черниговом. Вот эпизод его бурной молодости: «Лютый зверь вскочил ко мне на бедра и коня со мной опрокинул, и Бог сохранил меня невредимым». Что за животное напало на князя? Этого «лютого зверя» на протяжении многих лет отождествляли со львом, тигром, медведем, гепардом, волком или рысью. Акаде-

мик Д. С. Лихачев, комментируя «Поучение» Мономаха, заключил, что речь идет о звере из семейства кошачьих. Есть также точка зрения, будто это всего лишь собирательный образ. В общем, версий много.

Разобраться в них нам поможет криптозоология — наука о загадочных животных и загадочных обстоятельствах в животном царстве. Эта наука наряду с зоологическими использует методы прикладной математики, криминалистики и истории. Криптозоологический подход порой позволяет получить неожиданный результат.

В домонгольской Руси понятие «лютый зверь» употребляли в двух смыслах. Во-первых, для характеристики зверя, который действительно был лют, например, «лютый зверь коркодил». В других случаях понятие фигурировало в качестве видового названия конкретного животного. В «Повести временных лет» (1074 г.) сказано, что бесы, мучившие

печерского инокса Исакия, принимали образы «медведя, лютого зверя, вола, змеи, жабы, мыши и всяких гадюк». Отсюда следует, что все остальные животные, приведенные в списке, «лютым зверем» в нашем понимании быть не могут.

«Поучение» Владимира Мономаха интересно тем, что написано опытным охотником, прекрасно знавшим фауну южной Руси. Если князь, много раз видевший смерть в лицо, запомнил встречу с «лютым зверем», то он, по-видимому, был чрезвычайно опасен. Наверное, зверь этот встречался редко, ведь Мономах запомнил только одну встречу. В «Поучении» упоминаются дикие кони (тарпаны), туры, вепри, медведи, волки. Все эти животные были хорошо знакомы под собственными названиями. Зато в «Поучении» нет слова «рысь», что дало основание некоторым историкам предположить, будто таинственный зверь и есть рысь. Однако ее вес всего около 15 кг. Вряд ли она способна сбить всадника с конем. Даже упав с лошади, вооруженный воин мог и без Божьей помощи отстоять свою жизнь в бою с рысью. К тому же сообщать, что молодого и сильного князя чуть было не растерзала рысь, с точки зрения феодального этикета, было просто неприлично.

Несмотря на лаконичность записи о нападении «лютого зверя», из нее все-таки можно извлечь важную для нас информацию. Учитывая, что зверь вскочил на колени князя, прыжок был боковым, стремительным и мощным, ибо боевой конь, привычный к схваткам, упал. Версию о тигре и льве, бытующую в научной литературе, можно отбросить: эти большие животные на бедра вскочить не могут. На бедро может лечь лишь одна их лапа.

Крупные кошачьи во время прыжка мчатся в воздухе со скоростью 20 м/с. Чтобы сбить всадника с конем, сила удара должна была составить одну-две тонны. Это возможно при массе животного от 50 до 100 кг.

В «Слове о полку Игореве», где автор сравнивает с «лютым зверем» одного из князей — Всеслава Полоцкого, понятие «лютый зверь» связано с представлением о тьме, мгле, подчеркивает неуловимость существа. Значит, по совокупности имеющихся сведений, речь идет об относительно крупном хищнике, ведущем ночной образ жизни. Все эти характеристики соответствуют только одному представителю семейства кошачьих — леопарду.

Джон Хантер, известный африканский охотник и писатель, утверждал, что леопард — самое опасное животное черного континента. Средневековый арабский писатель Усами ибн Мумкыз рассказал, что однажды во время охоты леопард прыгнул на

рыцаря в кольчуге, сидевшего на боевом коне. В результате рыцарь был убит — леопард сломал ему спину.

Могло ли животное, ныне обитающее в южных краях, жить в Черниговских лесах? Близкий родственник леопарда — снежный барс — обитает в горах, где весомую часть года стоят сильные морозы. Тигры живут на Дальнем Востоке, где тоже бывает холодно. Описаны встречи с тиграми даже в Сибири. Кости леопардов обнаружены на Южной Украине, в Крыму, под Феодосией, в слоях, относящихся к раннему средневековью. Правда, от мест нахождения ископаемых останков леопарда до Черниговщины несколько сотен километров. Но здесь нет серьезных естественных преград. Разумеется, окрестности Чернигова скорее всего были окраиной ареала распространения хищника, где плотность популяции весьма низка. Надо учитывать и то, что крупные хищники всегда не очень многочисленны, даже во времена наибольшего процветания. Тем не менее, встречу Мономаха с леопардом под Черниговом нельзя исключить.

До XV века в русском языке не было слова «леопард», оно пришло к нам из Западной Европы. К этому времени граница ареала распространения леопардов сместилась к югу, животное стало восприниматься как заморское, и его соответственно начали называть уже не русским, а иностранным именем.

Итак, с большой степенью вероятности можно утверждать, что в домонгольское время на Руси «лютым зверем» именовали леопарда.

Мы начали с того, что пошли от исторических источников к зоологическим проблемам. Теперь можно попытаться проделать обратный путь — с помощью зоологии трактовать исторические события и героев.

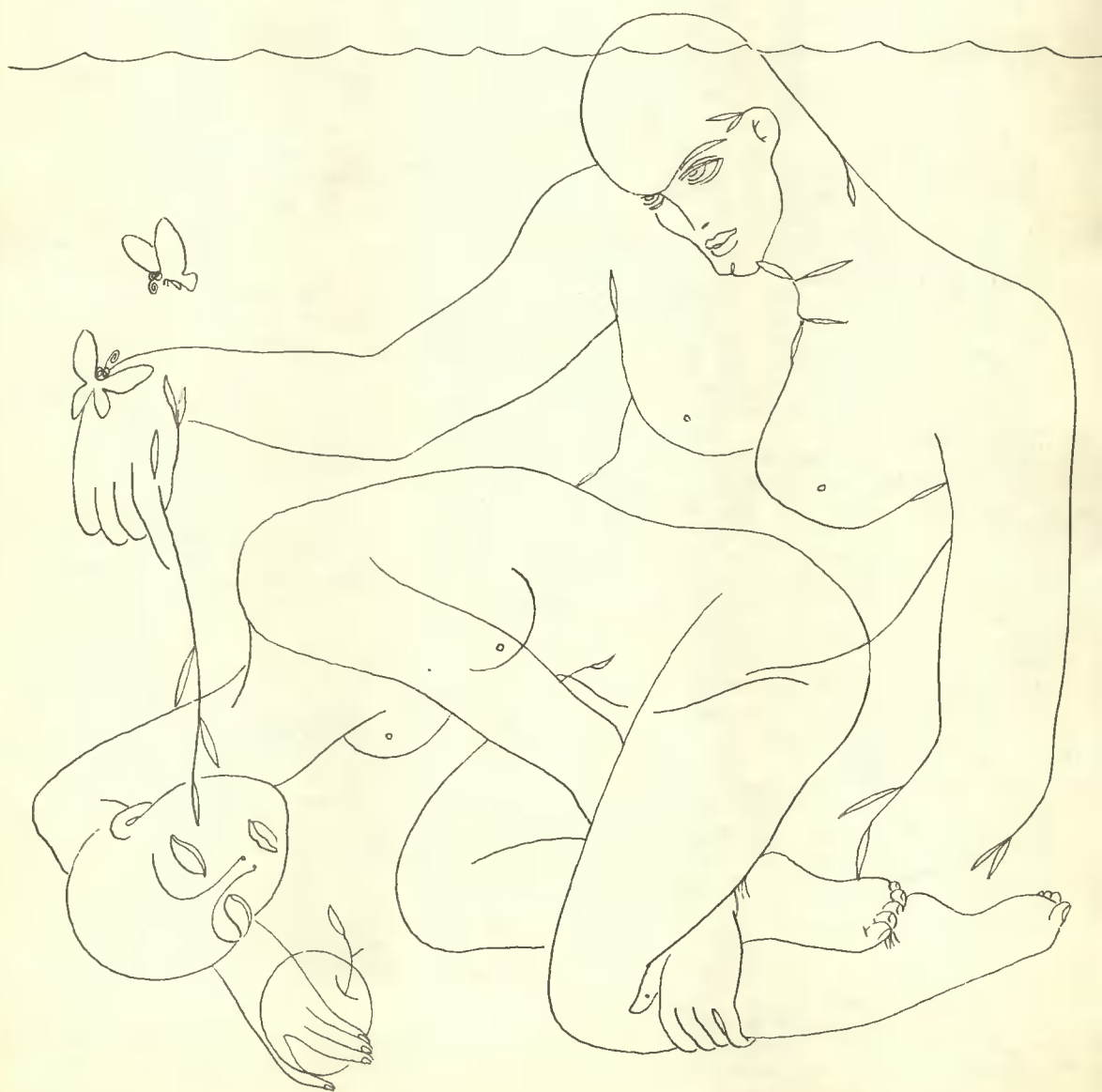
Автор «Слова о полку Игореве» давал четкие и однозначные характеристики своим персонажам. Князя Всеслава Полоцкого он сравнивает с волком и «лютым зверем». По мнению специалистов-этологов, опасность леопарда состоит в абсолютной непрогнозируемости его поведения. Очевидно, именно эти черты характера Всеслава хотел подчеркнуть автор «Слова». Во всяком случае, другие исторические источники подтверждают такую характеристику полоцкого князя.

И не выходит ли, что криптозоология, объединяющая методы зоологии и истории, может обогатить и ту и другую науку?

Доктор исторических наук
Б. В. САПУНОВ,
кандидат биологических наук
Б. В. САПУНОВ

Размышления

Сексологические этюды



Детство и сексуальность

Всякая попытка совмещения детства и сексуальности обычно вызывает более или менее сильное сопротивление. В европейских культурах необычайно сильны традиции романтизации детства и отношения к нему как к золотой поре чистоты и невинности в противовес взрослой испорченности и развращенности. Действительно, если в нашем восприятии сексуальность — результат происков дьявола, то нам только и остается, что защищать от нее детство. Но тем не менее сексуальное влечение неотделимо от всей человеческой жизни, начиная с первого ее дня. «Никому ведь не придет в голову, — заметил З. Фрейд, — утверждать, что половые органы появляются только в период полового созревания, и невозможно допустить, что даже самый маленький ребенок не имеет связанного с ними опыта ощущений, эмоций, переживаний». Взрослые волей-неволей воспринимают детскую сексуальность, умалчивание о которой как стандарт приличности вдруг перебивается своеобразным эхом карнавальных и смеховых культур, не знающих никаких запретов — шуткой, анекдотом, мимолетным замечанием и т. д. Их общий смысл — прямая или косвенная эротизация детства. Эти два полюса — романтизации и эротизации — создают мощное эмоциональное поле, в котором необычайно трудно найти «золотую середину», а найдя — удержаться на ней.

Надежды на могущество науки, которая скажет, «как надо», — весьма призрачны. Не раз мы уже были свидетелями того, как научные достижения и открытия, а то и сами науки отвергались только потому, что не укладывались в общественное сознание. То, что в науке «господин факт», в сознании обывденном и общественном — бог или червь в зависимости от того, каково это сознание. В сексологии, и особенно детской, мы спотыкаемся не о недостаточность знаний, а об отношение к знаниям. И об-

щая договоренность о недоговоренности, о непосягаемости на недоговоренность, на умолчание часто оказывается, — замечает Андрей Битов, — много сильнее желания договориться. Это тем более так в обсуждении детской сексуальности, фокусирующей в восприятии договаривающихся сторон многие их собственные, часто не решенные или решенные не лучшим образом значимые проблемы. Призывая читателя взглянуть на вещи объективно, то есть беспристрастно, я поэтому понимаю, как трудно это сделать. Но это и призыв к себе, следовать которому не легче. Что ж — тем увлекательнее задача, решая которую, мы, скорее всего, не придем к консенсусу, но, может быть, сделаем еще один шаг в направлении к нему.

Говоря о том, что новорожденный приходит в мир с зачатками сексуальных стремлений, Фрейд пытался искать аналогии в сведениях о биологическом развитии пола.

На начальных этапах эмбрионального периода незрелый мозг еще лишен половой принадлежности и обладает возможностями развития как по мужскому, так и по женскому типу. Затем возникает открытая регуляторная система, действующая на основе прямых связей «плацента — зародышевые половые железы — зародышевый мозг». Эта система присуща плоду на четвертом — седьмом месяцах внутриутробной жизни, представляя собой критический период половой дифференциации мозга. По окончании его начинается третий этап. Он связан с образованием и развитием закрытой саморегулирующей системы «центральная нервная система — гипофиз — половые железы», действующей по принципу обратных связей. Результат — свойственная полу чувствительность центральной нервной системы к гормонам и реакция на них.

Новорожденный действительно обладает некоторыми зачатками сексуального реагирования. Довольно долго считали, что до начала полового созревания секреция гормонов не изменяется сколь-нибудь существенно; в этом видели подтверждение асексуальности ребенка. Но исследования последних десятилетий показывают, что это не так.



У новорожденных уровень содержания гормонов в крови не просто высок — за счет материнских гормонов он может быть даже выше, чем у взрослых. Проявлением этого могут быть временные реакции набухания половых органов и молочных желез. До года деятельность эндокринной системы регулируется примерно так же, как во внутриутробном периоде, в период от года до трех лет ведущее значение приобретают биогенные амины, а с трех — шести лет возрастает регулирующая роль центральной нервной системы. Критические периоды этого развития у детей приходятся на возраст шесть месяцев, год, три года и пять лет.

Формирование секреции половых гормонов половыми железами начинается примерно с пяти лет. В это время, например, у мальчиков соотношение отдельных половых гормонов такое же, как у взрослых мужчин, а в шесть лет отмечается четкий подъем уровня мужского полового гормона тестостерона. Изменяется и секреция биогенных аминов: пики одного из них — катехоламинов — приходятся у мальчиков на возраст 6—7 и 10—11 лет, а у девочек — на 5—6 и 9 лет. Думаю, что можно не утомлять читателя продолжением сведений такого рода. И сказанного достаточно, чтобы убедиться в весьма динамичном развитии биологической базы сексуальных реакций, начиная с раннего возраста.

Как эти реакции проявляются? Уже в два-три месяца наблюдаем эрекции полового члена у мальчиков — при наполненном мочевом пузыре, во время ночного сна перед утренним пробуждением (они совпадают с одной из фаз сна — так называемой фазой быстрого движения глаз, в которой возникают сновидения), иногда во время сосания материнской груди. Примерно с середины первого года жизни и чаще у девочек, чем у мальчиков, отмечается младенческая мастурбация, картина которой столь очевидна, что у взрослых не остается сомнений в природе происходящего. Чаще всего эта картина довольно однотипна: младенец лежит на спине с плотно сведенными или скрещенными бедрами, мышцы бедер с силой сжимаются и разжимаются, тело вытягивается и напрягается, таз приподнимается, и это похоже на позу «мостик» (у мальчиков могут быть и специфические толчковые движения тазом). Ребенок краснеет, потеет, кричит, отрешен от окружающего и полностью поглощен собой. Это продолжается с нарастающей силой от десятков секунд до нескольких минут, после чего наступает умиротворенное и удовлетворенное расслабление, и вся картина чрезвычайно близко напоминает оргастический цикл у взрослых. Многие данные

заставляют думать о связи младенческой мастурбации с неравномерностью развития регуляции гормональных систем и критическими периодами этого развития; во всяком случае, у большинства детей к началу второго года жизни такие реакции затухают. Если судить по частоте явления, то младенческая мастурбация — исключение из правила. Если же исходить из существа явления, то она — исключение, подтверждающее правило непрерывного развития сексуальности.

Зато практически у всех детей можно видеть другие, хотя и не столь бесспорно — однозначные проявления сексуальности. У младенцев это прежде всего сосание — пальцев рук, ног, края пеленки, соски. «С упоением, самозабвенно сосет палец правой ноги» — пишет мать в дневнике о пятимесячном младенце. Другая говорит: «В три месяца он выплюнул соску и начал сосать палец. Он делал это так, что я и бороться не пыталась — чувствовала, что он просто переложит руку ниже». Порой так и случается, особенно у более старших детей. Я вспоминаю недоумение коллеги-психотерапевта: поистине героическими усилиями он «отучил» за две недели четырехлетнюю девочку сосать большой палец руки, но уже через неделю мать заметила, что дочка раздражает рукой половые органы.

Позже ребенок может получать сходное удовлетворение от раздражения зоны заднего прохода. Одни дети получают явное удовольствие от задержки опорожнения и ощущений, доставляемых переполненной прямой кишкой и последующим опорожнением. У других, чаще в возрасте трех-пяти лет, возникает описываемое детскими врачами пристрастие к постановке клизмы — клизмафилия: испытанные однажды при этом приятные ощущения заставляют искать их вновь и вновь, задерживая опорожнение кишечника или жалуюсь на то, что раньше приводило к этой процедуре. Едва ли мы последуем за З. Фрейдом в принципиальном понимании ночного недержания мочи как символического эквивалента онанизма. Однако, анализируя историю жизни, переживания, рисунки детей с недержанием кала, не столь редко приходится убеждаться в связи расстройства с сексуальным влечением.

Если свести воедино мнения разных исследователей о сексуальных проявлениях у дошкольников, то в список наряду с сосанием, задержками опорожнения войдут кусание ногтей и губ; ковыряние в носу и расковыривания кожи; выдергивание волос на голове, бровей и ресниц; сквернословие, письмо и рисунки «неприличного» содержания; стремление причинять боль другим

или испытывать боль самому; подглядывания за обнажением; чрезмерная нежность и, конечно, все действия, связанные с половыми органами. Этот внушительный список поражает воображение и заставляет усомниться: а остается ли в поведении ребенка хоть что-нибудь, лишненное сексуального значения?! Когда А. Гезелл и Ф. Сиг, описывая хронологию сексуальных проявлений, указывают на особую нежность к матери уставших, взволнованных или обмочившихся полуторагодовалых детей или на появление в два года стремления целовать мать перед сном, то возразить, конечно, трудно — кто знает, что переживает дитя при этом? Но, кажется, нет никакой нужды привлекать к объяснению сексуальное влечение там, где его причастность небесспорна.

Это хорошо видно на примере сквернословия, использующего, как известно, обозначения половых органов и сексуальных процессов. В три-пять лет дети часто приносят домой подхваченные бог весть где ругательства и повторяют их, явно интересуясь, а позже и забавляясь реакциями взрослых. Слова, бесспорно, «сексуальные», но «сексуален» ли смысл? Вообще-то, «сексуальные» ругательства меньше всего говорят о сексуальности: в них закладывается чаще всего совсем иной смысл. Для ребенка это прежде всего новые слова, привлекающие внимание тем сильнее, что произносятся они в эмоционально насыщенных ситуациях и со звучащей в тоне, интонациях чрезвычайной эмоциональностью. Именно эмоциональная заряженность заставляет ребенка узнавать смысл слова окольными путями: он чувствует, что здесь что-то не так.

В более спокойной ситуации возможны и прямые вопросы: пятилетняя девочка читает вслух написанное на заборе нецензурное название женских половых органов и спрашивает у мамы — что это значит. Эмоциональные реакции взрослых на такие детские «выходки» дают возможность ребенку поддразнивать их. Вспомните, как младенец, снова и снова роняя ложку, плутовато смотрит на вас, как бы говоря: «Ага! А ведь и этот чудный звон ложки, и твоя сердитость — это же все Я делаю!»

Когда ребенок начинает понимать зазорный смысл «сексуальных» ругательств, он перестает использовать их в общении со взрослыми — они теперь могут прозвучать в общении детей между собой, в потаенной детской субкультуре, но и здесь важны не сами слова, а ситуация, контекст. Как-то мой сын — ему тогда было лет шесть — в ответ на замечание бабушки по поводу слова «дурак» резонно заметил, что он ведь

не говорит того, что во дворе на заборе написано. Но в общении детей этого возраста между собой такие слова — не редкость.

Чтобы разделить действительно сексуальные проявления и то, что взрослые принимают за них, проецируя на поведение ребенка свое понимание, мы с Д. Н. Исаевым предложили считать приведенные в списке действия условно-сексуальными до тех пор, пока не доказано их реально сексуальное содержание. Очевидно, что совсем не одно и то же, трогает ли ребенок половые органы в ходе знакомства со своим телом, скучая забытым родителями на горшке, или для того, чтобы специально вызвать уже знакомые приятные ощущения. Это тем более так, когда речь идет о других проявлениях.

В сексуальной деятельности ребенка можно различить, по меньшей мере, три стороны. Первая представлена врожденными сексуальными реакциями и развивающимися с возрастом врожденными программами: это не столько то, что ребенок делает, сколько то, что с ним происходит. Вторая — активное, инициативное поведение, входящее в сексуальное поведение взрослых, но для ребенка имеющее такое значение в зависимости от ситуации и контекста поведения в целом. Третья — собственно сексуальная активность как произвольная деятельность, которой ребенок научается. Эти три стороны образуют «пространство сексуального поведения» детей. В этом пространстве мы найдем и то, что дано от рождения, и то, что складывается в ходе жизненного опыта.

Собственно сексуальные действия у маленьких детей прорастают из первоначально непонятных ощущений и чувствований — из некоего первичного хаоса, в котором все связано со всем и ничто не существует само по себе. Чтобы читатель не упрекнул меня в разговоре вокруг да около, обратимся к детскому онанизму. Встречаясь у 5—10 % дошкольников и 10—15 % младших школьников, он хорошо подтверждает высказанную мысль. Как правило, его «открытию» и провоцированию на первых порах способствует эмоциональный дискомфорт. Ребенок заскучал на горшке, или перед сном, когда долго не может заснуть, он поиграл игрушкой, полистал книжку, а когда все исчерпано, принялся играть с собственным телом, открывая на нем более и менее приятные зоны. Игра с половыми органами скорее доставит приятные ощущения, нежели с пяткой, а значит — утешит. В следующий раз перебор вариантов утешения будет уже короче. Очень часто онанизм у дошкольников провоцируется напряженными или конфликтными отношениями родителей: живя в

постоянно наэлектризованной атмосфере, в которой родителям часто и не до ребенка — так они поглощены собой, прерываемой ласками и нежностями чувствующих себя виноватыми родителей, малыш часто чувствует себя заброшенным, покинутым, одиноким. Ситуация катастрофически усугубляется при воспитании без родителей и родительской ласки. Утешением становится игра с телом, с половыми органами, специальное вызывание приятных сексуальных ощущений, которые и успокаивают, утешают, и доставляют удовольствие. Недаром таких детей часто называют «хронически несчастливыми». Греховности, сексуального умысла в их онанизме не больше, чем в радости от утешения конфетой или в развлечении интересным музиком.

Кажется вполне понятным, что эмоциональное провоцирование детского онанизма более вероятно у детей впечатлительных, живых, подвижных, эмоциональных — для них и мелочь может оказаться значимой. В неблагополучных семьях навстречу эмоциональным причинам идут сексуальная стимуляция и сексуальное обучение, обеспечиваемые обнаженным поведением взрослых. Такой ребенок может стать «учителем» в группе сверстников, но они будут тем лучшими «учениками», чем более испытывают неприятных эмоций и чем более впечатлительны, неустойчивы, восприимчивы. Вспоминаю четырехлетнюю девочку, увидившую часть ребят группы в горшечную «позаниматься любимым делом», но, подчеркну, уходила с ней только часть детей. Способы могут быть разными: раздражение половых органов рукой, ёрзание на стуле, плотное сжатие бедер — часто с зажатым между ног одеялом, ёрзание на животе.

У младших школьников-мальчиков взаимное обучение и подражание играют значительно большую роль. Теперь уже это не столько утешение, сколько удовольствие само по себе, сексуальный характер с возрастом осознается все больше. Девочки же чаще не обучаются онанизму, а «открывают» его сами: так, восьмилетняя девочка была удивлена тем, что, спускаясь по канату, она испытала «что-то очень приятное вот здесь», и, повторив опыт, убедилась в том, что не ошиблась. К концу начальной школы, в предпубертатном возрасте возбудимость возрастает и возможно достижение настоящих оргастических реакций.

Все эти проявления объединяются тем, что сексуальные действия направлены на себя, из-за чего их часто и называют аутоэротическими (не надо только путать это с аутоэротизмом как нарушением направленности сексуального влечения у взрослых).

Возможны, однако, и иные проявления, вплоть до имитации полового акта маленькими детьми. Но даже при этом партнер по игре еще не воспринимается как сексуальный партнер в собственном смысле. Часть малышей вовлекается в сексуальные игры старшими детьми, причем примерно в трети случаев это братья и сестры. Примерно четверть детей (чаще девочки) сталкиваются в младшем возрасте с совращением или насилием, что оставляет глубокий психотравмирующий след в душе, часто заставляющий обращаться за помощью уже во взрослом возрасте.

Особое место в жизни детей занимает детская влюбленность. Это поражающее своей глубиной и трепетностью переживание, лучше описываемое сонетами Петрарки, чем педагогической литературой. Видеть в нем проявление голый сексуальности было бы оскорбительно. Но не видеть некоторой сексуальной подоплеки, своего рода сексуально-эротических зарниц, было бы неверно. Во всяком случае, яркая влюбленность мальчика в мужчину, а девочки в женщину, заставляет насторожиться и задуматься о будущем формировании направленности сексуального влечения.

В этом по необходимости беглом очерке я стремился не просвещать и без того просвещенного читателя, забрасывая его фактами, а поставить вопросы, заставляющие задуматься о вроде бы понятном. И если читатель подумал, что вместо разговоров о сексуальном поведении и «борьбе с ним» разумнее перейти к обсуждению сексуального развития и помощи детям в нем, то главная задача этих страниц, пожалуй, выполнена. Как и многие другие стороны развития ребенка, эту невозможно описать при помощи только черной и белой красок или языка устава караульной службы. Это область поисков и размышлений, в которой и голос З. Фрейда, открывшего мир сексуальных переживаний детства, и голос Б. Беттельхайма, считавшего, что для ребенка сексуальность — совсем не то же, что для взрослого, и голоса А. С. Макаренко и В. А. Сухомлинского зовут нас к одному: помочь детям в их психосексуальном развитии.

*Кандидат медицинских наук
В. Е. КАГАН*



Кооператив «Борец» принимает заявки на изготовление оборудования для научных исследований: камер для выработки у крыс условных рефлексов пассивного и активного избегания; инжекторов для ВЭЖХ (копия Реодайн-7125); телефонных модемов Корд-8 для связи между персональными ЭВМ по свободной телефонной линии.

Дополнительную информацию можно получить по адресу: 127018 Москва, Октябрьский пер., д. 8, строение 2. Телефон для справок: 284-37-49.

Гидробиологический материал Баренцева моря для научно-исследовательских работ и учебных целей, экспонаты по морской тематике для музеев и «сувениры моря» для зоомагазинов

предоставит вам научно-производственный кооператив

«Рында»

при Мурманском морском биологическом институте АН СССР. Адрес для запроса каталога поставляемых животных и водорослей: 184631 Мурманская область, пос. Дальние Зеленцы, Кооператив «Рында».

Научно-исследовательский институт физики и прикладной математики при Уральском государственном университете ЗАКЛЮЧАЕТ ДОГОВОРЫ на разработку технологии и выращивание высокочистых и легированных монокристаллов широкого класса конгруэнтно плавящихся веществ и соединений (металлов и сплавов; интерметаллидов; сложных оксидов — молибдатов, вольфраматов, германатов и других) с температурой плавления до 1500 °С и относительно невысоким давлением паров над расплавом.

Из кристаллов могут быть изготовлены изделия требующей конфигурации и кристаллографической ориентации.

Обращаться по адресу: 620083 Свердловск, пр. Ленина, д. 51. Телефон для справок: 22-02-72.

Научно-производственный кооператив «Атмосфера»

при Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова

предлагает предприятиям и организациям разнообразные научные услуги

в области охраны атмосферного воздуха:

оценка состояния загрязнения воздуха; расчет на ЭВМ загрязнения атмосферы в районах расположения источников выбросов; экспертиза ведомственных проектов ПДВ; помощь и консультации по всем вопросам охраны воздушного бассейна.

Специалисты кооператива, созданного при головном институте системы Госкомгидромета СССР по вопросам охраны атмосферного воздуха от загрязнений, выполнят ваш заказ квалифицированно, оперативно и на самом высоком уровне.

Ждем ваших запросов по адресу: 194018 Ленинград, ул. Карбышева, д. 7. НПК «Атмосфера». Телефон для справок: 245-02-11.

Научно-технический кооператив

«Амперсэнд»

ПРЕДЛАГАЕТ

программно-аппаратный комплекс

для автоматизации хроматографических исследований «МультиХром»

Комплекс включает в себя программное обеспечение для ЭВМ, совместимых с IBM PC, и устройство связи с хроматографом в виде интерфейсной платы.

Отличительной особенностью нашего комплекса является возможность одновременного сбора данных от нескольких жидкостных и газовых хроматографов, что заметно увеличивает производительность труда и сокращает расходы на приобретение вычислительной техники.

Пакет программ обеспечивает:

- хранение хроматограмм и результатов анализа на магнитном диске;
- повторный вызов хроматограмм для более подробного анализа;
- получение копии изображенной на экране хроматограммы на принтере;
- автоматизированное составление отчетов;
- сравнение хроматограмм в цветном изображении;
- диалог с пользователем при помощи системы меню;
- изменение параметров настройки детектора пиков для их наилучшего автоматического выделения;
- коррекцию положения пиков пользователем;
- одновременную работу с несколькими хроматографами;

обработку хроматограммы одновременно с измерением других хроматограмм; работу с многоканальными (многоволновыми) хроматограммами.

Наш программно-аппаратный комплекс выполнен на высоком профессиональном уровне, конкурентоспособен по отношению к зарубежным аналогам. «Мультихром» успешно используется более чем в 20 организациях Москвы, Новосибирска, Иркутска и других городов Советского Союза.

«МультиХром» демонстрировался на международных выставках «Здравоохранение-90», «Лабораторное оборудование-90», «Мир ПК-форум», а также будет показан на выставке «Информатика-90» (Москва, Красная Пресня, октябрь 1990 года).

Дополнительную информацию о комплексе «МультиХром», а также о других программных продуктах, разработанных нашим кооперативом, можно получить, обратившись письменно по адресу: 123060 Москва, а/я 439. НТК «Амперсэнд». Телекс: 414700. Телетайп: 207920 АРИК НТК. Телефон для справок: 492-21-54.

Проблема хранения

Ну, вот, работы на приусадебном участке кончились, урожай собран, и теперь встает очередная проблема — как сохранить все выращенное с таким трудом. С трудом — потому что с каждым годом и погода хуже, и пленки не достать, не говоря уже о государственных семенах, за которыми километровые очереди, и вообще кругом одни проблемы...

Хорошо обладателям погребов — у них одной проблемой меньше, чем у горожан, осчастливленных панельными коробками, где зачастую не предусмотрены даже обычные кладовки, не говоря уже о каких-то более приспособленных помещениях для хранения выращенного урожая. А ведь участков у горожан все больше и больше, и проблема хранения стоит уже сейчас очень остро. Некоторых горожан выручают погреба в гаражах, но автомобилистов ничтожно мало по сравнению с остальной армией владельцев участков.

Кроме того, у нас много трудностей и с хранением других продуктов, которые мы из-за постоянных перебоев, пользуясь оказиями, закупаем в ажиотаже зачастую больше, чем можем сохранить.

Итак, посмотрим, как специалисты рекомендуют нам хранить продукты.

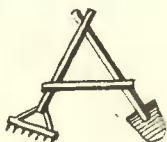
Овощи рекомендуется хранить в темном месте, так как при хранении на свету они начинают горчить; картофель зеленеет, в нем накапливается соланин.

Зеленые помидоры, сорванные с куста, покраснеют быстрее на свету, но в темноте их окраска будет

более равномерной. Если вы хотите сохранить помидоры до Нового года, отберите с осени здоровые зеленые плоды, оберните каждый бумагой и уложите плодоножкой вверх в ящики, выстланные соломой. Храните ящики в темном месте при температуре 11—13°.

Довольно долго можно сохранять и свежие огурцы. Для этого их нужно обмыть кипяченой водой и тщательно вытереть. Затем обмазать яичным белком, не оставляя непокрытых мест. Старайтесь брать огурцы с хвостиками, чтобы после обработки их можно было повесить.

Если речь идет о недолгом хранении, то огурцы можно держать в воде, погрузив их туда на три четверти хвостиками вниз. Воду нужно менять каждый день.



Морковь хорошо сохраняется, если прослоить ее просушенной шелухой репчатого лука или перед хранением опрыскать водным настоем луковой шелухи.

Хорошо хранится в холодильнике вымытая и обсушенная морковь, положенная в сухую стеклянную банку и закрытая плотной пластмассовой крышкой.

Лук и чеснок можно хранить сплетенными в косы, обязательно при стабильной комнатной температуре, исключая попадание на них влаги. Перед связыванием лука нужно

обрезать у него донца, чтобы там не развивалась луковая муха.

Хранить чеснок лучше, обрезав у него корешки и опалив донце над свечой или газом. Поступают еще и по-другому: обмакивают головки в жидкий расплавленный парафин и дают стечь. Парафин покрывает головку сплошной оболочкой, препятствуя испарению влаги из зубков чеснока.



Несколько лет назад «Химия и жизнь» (1972, № 12) опубликовала письмо ребят из Золотковской средней школы Великолукского района, в котором школьники делились опытом зимнего хранения чеснока и луковиц гладиолусов. Они готовили коллоидный раствор из 500 г дистиллированной воды, 10 г желатина, 250 г свежего яичного белка и 5 г поваренной соли (для лучшего растворения белка в воде). Полученным раствором покрывали луковицы с поврежденной чешуей или совсем свободные от чешуи, а также головки чеснока, покрытые чешуей. Опыт у ребят прошел прекрасно.

Можно хранить очищенный чеснок в бутылках с растительным маслом. Такое масло приобретает необычный, приятный привкус, а чеснок хранится всю зиму, как только что сорванный. В стеклянных банках, пересыпанный сухой мукой так, чтобы над верхним слоем чеснока был слой муки в 2 см, неочи-

ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ

щенный чеснок тоже сохранится всю зиму в городской квартире.

При хранении капусты в прохладном темном месте ее лучше подвешивать кочерыжками вверх, обязательно оставляя на ней 2—3 верхних зеленых листа.

Горожане редко квасят капусту в деревянных бочках, поэтому следующий совет относится прежде всего к жителям сельских местностей. Прежде чем квасить капусту в новой деревянной бочке, налейте туда воду. За три недели ее трижды меняют, а потом, когда дубильные вещества из древесины перейдут в воду, ее сливают. В такой бочке капуста при квашении не потемнеет.

Для солки огурцов больше подходит жесткая вода. Огурцы в ней получаются вкусными и твердыми: пектин овощей, соединяясь с окисью кальция, образует пектат кальция, который делает мякоть и кожицу плодов твердыми.



Чтобы лучше сохранить сушеные фрукты и овощи, в посуду, где они будут лежать, положите пакетик из неплотной бумаги с гашеной известью (примерно 10—15 % от веса сушеных продуктов). Известь будет впитывать влагу из находящегося в посуде воздуха, а тот — из продуктов.

Перед закладкой яблок на хранение нужно обязательно их рассортировать

по величине — большие яблоки дышат сильнее и быстрее созревают, чем мелкие. Потом их следует подержать в холодном слабом растворе марганцево-кислого калия. Охлажденные и продезинфицированные плоды хранятся дольше.

Сырые овощи хорошо хранятся несколько дней в мокром полотенце.



Половинка луковицы не завянет в течение нескольких дней, если вы смажете срез маргарином.

Несколько месяцев хранятся лимоны, если их завернуть в пергамент и положить в сухой песок.

Начатый лимон можно сохранить, если положить его срезом вниз на блюдце, полить уксусом, или завернуть в салфетку, смоченную уксусом.

Для длительного хранения яиц нужно смазать их вазелином или парафином, каждое яйцо обернуть бумагой, уложить в корзину и поставить в прохладное место.

Хранить яйца можно и в растворе гашеной извести, приготовленном из расчета 300—400 г извести на ведро воды. Укладывая яйца в раствор нужно острым концом вниз; слой раствора над ними должен быть не менее 20 см.

Если нужно сохранить отдельно белок или желток яйца, положите их в чашку, залейте холодной водой и поставьте в прохладное место.

Если соль отсыревает, добавьте в нее картофельной муки (8—10 % от веса соли). Тогда соль будет сухой при любой влажности воздуха.

Чтобы столовый уксус не испортился, поставьте закупоренную бутылку с уксусом на водяную баню, кипятите воду 20—30 минут, и дайте бутылке остыть в той же воде.

Свежие дрожжи можно сохранить в муке, завернув их в кусок пергаментной бумаги. Дрожжи долго будут свежими, если их поместить в стакан, утрамбовать так, чтобы они занимали $\frac{1}{2}$ его объема, и опрокинуть его на блюдце с водой.



Многие читатели жалуются в письмах на засилье муравьев в квартирах. Для того, чтобы эти нежеланные гости не навещали посуду с сахаром, медом, вареньем, нужно края посуды смачивать подсолнечным маслом.

Н. МИШИНА

Советуем нашим читателям ознакомиться с книгами «Секреты хорошей кухни» (М.: «Пищевая промышленность», 1977) и «Подделки для сада и огорода» (М.: «Московская правда», 1988). К сожалению, они, не успев выйти, стали библиографической редкостью, и мы рады, что имеем возможность поместить на наших страницах несколько советов из этих полезных книг.



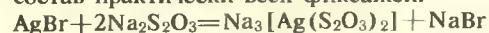
Фотолаборатория

Вечный фиксаж и серебряные клады

Несмотря на многочисленные призывы не выливать в раковину отработанные растворы, многие фотолюбители все-таки не прислушиваются к этим разумным советам, нанося тем самым ущерб не только окружающей среде, но и другим фотолюбителям, которые порой не могут купить необходимые реактивы.

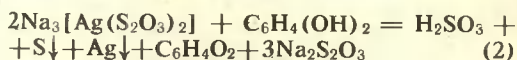
Что касается отработанного проявителя, то здесь, вроде бы, ничем помочь нельзя. Восстановить исходные свойства окисленного проявителя в домашних условиях пока не представляется возможным. А вот с фиксажем все гораздо проще. Вдобавок можно организовать и добычу чистого серебра. «Химия и жизнь» уже приводила различные способы его извлечения из растворов, например, в № 7 за 1967 г., в № 10 за 1969 г., а также в № 11 за 1975 г., но напомнить никогда не лишне.

В процессе фиксирования оставшийся после проявления галогенид серебра реагирует с тиосульфатом натрия, входящим в состав практически всех фиксажей:



(1)

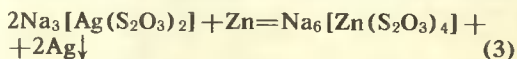
Образовавшаяся комплексная соль легко переходит в раствор. По мере фиксации все новых и новых фотоматериалов процесс постепенно замедляется, ухудшается и качество отпечатков. Причина тому — увеличение содержания $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$ и, как следствие, уменьшение содержания $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ в растворе, а также попадание в фиксаж не полностью удаленного при промывке проявителя, который реагирует с комплексной солью:



Выделившееся металлическое тонкодисперсное серебро образует на отпечатке вуаль. Кроме этого, причиной вуали может явиться и оставшийся на отпечатке AgBr .

Все это хорошо известно фотолюбителям. Известно им и то, что фиксирующий раствор должен быть близким к одномолярному. Действительно, в литре готового фиксажа содержится 200—250 г твердой соли $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (молекулярный вес 248 г), что соответствует 130—160 г безводной $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (молекулярный вес 158 г). Исходя из уравнения (1), в одном литре фиксажа теоретически можно отфиксировать столько фотоматериалов, сколько содержит 0,5 моля, или 94 г AgBr . В пересчете на фотобумагу — огромное количество. Но процесс фиксирования приходится прекращать, когда в раствор перейдет всего лишь 5—10 % максимально возможного количества серебра. Значит, отработанный фиксаж состоит лишь на 5—10 % из комплексной соли серебра, а все остальное — непрореагировавший тиосульфат натрия. Выливать в раковину такой раствор просто жалко. Нельзя ли его регенерировать, осадив каким-нибудь способом серебро? Оказывается, можно.

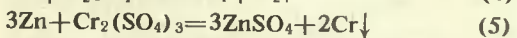
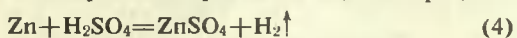
Слейте отработанный фиксаж в любую стеклянную или пластмассовую банку (можно и в металлическую, но тогда возникнут сложности с выделением чистого серебра), набросайте в раствор кусочки (а лучше насыпьте порошок) металла, стоящего в ряду напряжений перед серебром. Это могут быть магний, алюминий, цинк, железо, хром, марганец, никель. Ясно, что чем химически активнее металл и чем меньше размер его частиц, тем быстрее пойдет реакция, химическую суть которой, если, к примеру, взять цинк, можно выразить уравнением:



Банку с фиксажем и кусочками металла — осадителя серебра нужно накрыть крышкой, чтобы в нее не попала пыль. Раствор периодически, раз в два-три дня, перемешивайте. Реакция продлится с месяц, так что банку надо убрать в какое-нибудь укромное местечко.

На дне и стенках банки будет постепенно осаждаться мелкий черный порошок, представляющий собой не что иное, как металлическое серебро. Через месяц осветленный раствор, который и будет вашим обновленным фиксажем, нужно осторожно слить в другую посуду, стараясь избежать попадания в него осадка, который, прилипая к обрабатываемым фотоматериалам, будет их вуалировать. Присутствующая в растворе комплексная соль $\text{Na}_6[\text{Zn}(\text{S}_2\text{O}_3)_4]$ не будет мешать вам в работе, так как проявителем она не восстанавливается.

Если вы работаете кислым или дубящим фиксажем, содержащим хромокалиевые или хромоаммониевые квасцы, то к восстановленному фиксажу нужно добавить немного серной кислоты и квасцов, так как наряду с реакцией (3) в ходе восстановления фиксажа протекают еще два процесса:

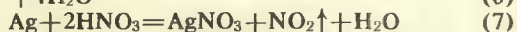
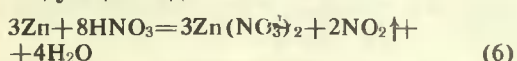


При использовании квасцов, содержащих вместо хрома алюминий, их добавлять в фиксаж не надо, так как реакция сульфата алюминия с цинком не идет.

Оставшийся в банке осадок, состоящий из серебра и непрореагировавшего металла-осадителя, нужно профильтровать. Прозрачный фильтрат — это тоже готовый к применению фиксаж, и его можно добавить к уже слитому раствору. Следует заметить, что процесс фильтрования будет довольно длительным из-за мелкодисперсной структуры осадка.

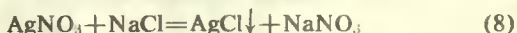
Теперь из этого черного осадка нужно выделить чистое серебро. Для этого его растворяют в избытке азотной кислоты (в магазине ее не продают, так что добывать ее придется у знакомых химиков, а пользоваться ею очень осторожно и, по возможности, на улице или хотя бы при открытом окне).

Кислоту нужно влить в стеклянную колбу или банку с полученным осадком. Протекающие при этом реакции будут иметь следующий вид:



Когда скорость реакций замедлится и сократится выделение бурого газа, колбу нужно слегка подогреть. Полученный прозрачный раствор слегка разбавьте водой, охладите, профильтруйте и добавьте к нему

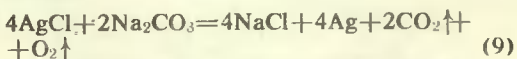
избыток концентрированного раствора поваренной соли. При этом в осадок выпадет чистый хлорид серебра:



Этому белому, темнеющему на свету осадку надо дать отстояться, отфильтровать его, промыть водой и высушить. Оставшаяся жидкость, представляющая собой водный раствор NaCl , NaNO_3 и HNO_3 , ценности не представляет.

Реализация последней стадии — получение слитка чистого серебра — целиком и полностью зависит от наличия у вас какого-нибудь нагревателя, обеспечивающего разогрев до температуры 1000°C . В химических лабораториях для этих целей применяют муфельные печи. Потребуются фарфоровые, а еще лучше алундовые тигли. Сплавлять в тигле хлорид серебра или полученную смесь металлов нужно с двух-трехкратным избытком соли. Поскольку температура плавления серебра 962°C , а температура, которой можно достичь в самой распространенной муфельной печи, — 1000°C , то хорошего слитка у вас может и не получиться. Учтите, что продолжительность спекания составляет около двух часов, включая разогрев печи.

Во время спекания будет протекать реакция:



По только что изложенной методике, работая два года одним и тем же фиксажем, мы получили слиток чистого серебра массой около 100 г. Теперь встал вопрос о том, что с ним делать дальше? Оказывается, в скупку принимают только обмотки или изделия, имеющие штампик с указанием пробы. А наш слиток самодельный.

Года три-четыре назад один из нас по рекомендации журнала «Советское фото» послал подобный слиток на Московский завод вторичных драгоценных металлов. Результатом такого опрометчивого поступка были четыре вызова в районное отделение БХСС. В конце концов, спустя два года пришел на наш адрес почтовый перевод. Грамм серебра нам оценили в 25 копеек (в скупке лома драгоценных металлов он стоит в четыре раза дороже). Очевидно, отечественные столоничальники просто не знали, как оформить это серебро и, в конце концов, оформили его как сданный государству клад, за который, как известно, выплачивается 25 % его стоимости.

Вот и лежит наш слиток до лучших времен. На подходе уже следующий...

Е. И. ДОРОЖКИНА,
С. В. ДОРОЖКИН

КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК



ИТОГИ МИНИ-КОНКУРСА

Пришла пора подвести итоги нашего первого мини-конкурса «Мой веселый звонкий мяч». Мы получили не так уж много писем, зато что ни письмо — то свой особенный ответ. Ребята писали и о кристалле талька, и о бензойной кислоте, и о сере, и даже о эбоните.

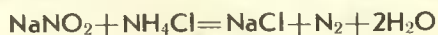
А правильных ответов пришло всего два. Победителем стал учащийся 11 класса школы № 19 из Саратова Дмитрий Черкасов. Он раскопал публикацию четырехлетней давности, узнал загадочное вещество, провел подробные и интересные расчеты объема мяча и по праву заслужил мини-приз.

Второе место — у москвича Андрея Дерябина, ученика 10 химического класса школы № 868. Его решение можно назвать экспериментальным. Андрей, не воспользовавшись нашей подсказкой, просто разрезал мяч, по запаху определил аммиак, по цвету пламени — натрий; проведя небольшое исследование, нашел еще ионы хлора и правильно ответил на первые два вопроса.

Перейдем к решению. Вот что пишет автор загадки В. Б. Налбандян. «В статье «Теннисный мяч» (см. «Химию и жизнь», 1986, № 7, с. 76) сказано, что для создания давления внутри заготовки мяча кладут таблетки со смесью нитрата натрия и хлорида

аммония. При нагревании (одновременно с вулканизацией резины) они дают азот, воду и хлорид натрия. При длительном хранении вода способствует перекристаллизации соли. Если этому ничто не мешает, мелкие кристаллики стремятся превратиться в один крупный и тем уменьшить свою поверхностную энергию. Теперь оценим размер мяча.

Мы знаем, что объем кристалла около $0,7 \text{ см}^3$. При плотности $2,16 \text{ г/см}^3$ («Краткая химическая энциклопедия») это дает массу 1,5 г. По уравнению реакции



этому соответствует примерно 0,6 л азота при н. у. Пересчет на реальные условия (1,2 атм., 300 К) дает почти ту же цифру: 0,5—0,6 л. По формуле объема шара $v = \pi D^3/6$ получаем диаметр $D \approx 1 \text{ дм} = 10 \text{ см}$. На самом деле мячик был несколько больше, так как мы не учли, во-первых, начальный объем заготовки, а во-вторых — ту часть соли, которая не вошла в кристалл, а размазалась по стенкам».

Конечно, это лишь примерный расчет. В нем не учтены ни начальный объем мяча, ни начальное (парциальное) давление азота. Но для грубой, приблизительной оценки знать такие тонкости не обязательно.

Теперь расскажем про мини-приз. Это мяч, внутри которого, как и положено, кристаллики NaCl, а снаружи — автографы тех, кто работает над



выпусками нашего Клуба: редактора, консультанта, художника и других. Вторая часть мини-приза — книга занимательных опытов по химии.

Напоследок пожелаем юным химикам быть поактивнее, участвовать в наших следующих мини-конкурсах и, разумеется, побеждать!

ЛОВКОСТЬ РУК

*Разные, разные,
газубы, красные...*

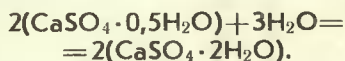
Наступил новый учебный год, застучали по школьным доскам мелки. Именно застучали: мел заводского производства слишком тверд, писать им трудно. А захочешь нарисовать цветную картинку — и вовсе беда. Цвета блеклые, нечеткие, желтый не отличишь от белого, а зеленый от синего. Что делать?

Разумеется, взяться за дело самим. Приготовить цветные мелки очень просто, даже самый юный химик с этим справится. С реактивами тоже проблем не будет.

Но прежде чем приступить к работе, разберемся, что такое обыкновенный школьный мел? Казалось бы, все элементарно: мел — это карбонат кальция, CaCO_3 с разными примесями. Из него надо нарезать куски стандартных размеров и — писать. Но, оказывается, чистый мел очень мягок и слишком ломок. Так что надо немного умень-

шить его мягкость и основательно повысить прочность.

Поступают так: берут смесь (50 % на 50 %) тончайших порошков мела и алебастра, замешивают ее на воде и полученную массу заливают в формы. Алебастр взаимодействует с водой, образуя гипс:



Частицы гипса «схватывают» кристаллики мела, образуя хорошо известные мелки. Ясно, что если сюда ввести красители (естественные или искусственные, минеральные или органические) в разных пропорциях, то можно получить мелки разных цветов, и даже разных оттенков. Такова нехитрая теория. Перейдем к практике. Нам понадобятся: тонкие порошки карбоната кальция (например, зубной порошок); алебастр (желательно — медицинский, более чистый, но можно обойтись и тем, что продается в магазинах строительных товаров) и краски разных цветов. Лучше всего использовать синтетические анилиновые краски для шерстяных и хлопчатобумажных тканей, они продаются в хозяйственных магазинах. Еще понадобятся:

стеклянная палочка или металлический стержень для перемешивания, стакан, пол-литровая, совершенно сухая стеклянная банка с крышкой и стеклянные ампулы — пробирки из-под лекарств (например, валидола) — в качестве формочек.

Отвесьте по 10 г карбоната кальция и алебаstra, всыпьте их в банку и, закрыв ее крышкой, сильно встряхивайте не менее трех минут, чтобы смесь стала однородной.

В стакан налейте 20—30 мл воды, насыпьте в нее краски 10 грамм для густого тона или 1—2 грамма — для более светлого. Размешав краску (неважно, если она растворилась не полностью), всыпьте сюда же смесь порошков из банки и снова перемешайте. У вас должна получиться паста

однородного цвета, без белесых пятен; консистенция ее должна быть подобна жидкой (подчеркиваем — жидкой) сметане.

Разлейте эту массу по формочкам и оставьте на 30—40 минут, пока она не затвердеет. Тогда осторожно вытярхните стерженьки мелков и высушите их в сухом и теплом месте — например, в сушильном шкафу или просто на батарее.

Вот и все. Как видите, быстро, несложно, а главное — очень нужно! И напоминаем: скоро День учителя, а какой подарок сравнится с набором самодельных ярких мелков? Если же кто-то не успеет к 7 октября, то пусть не расстраивается: учебный год еще весь впереди!

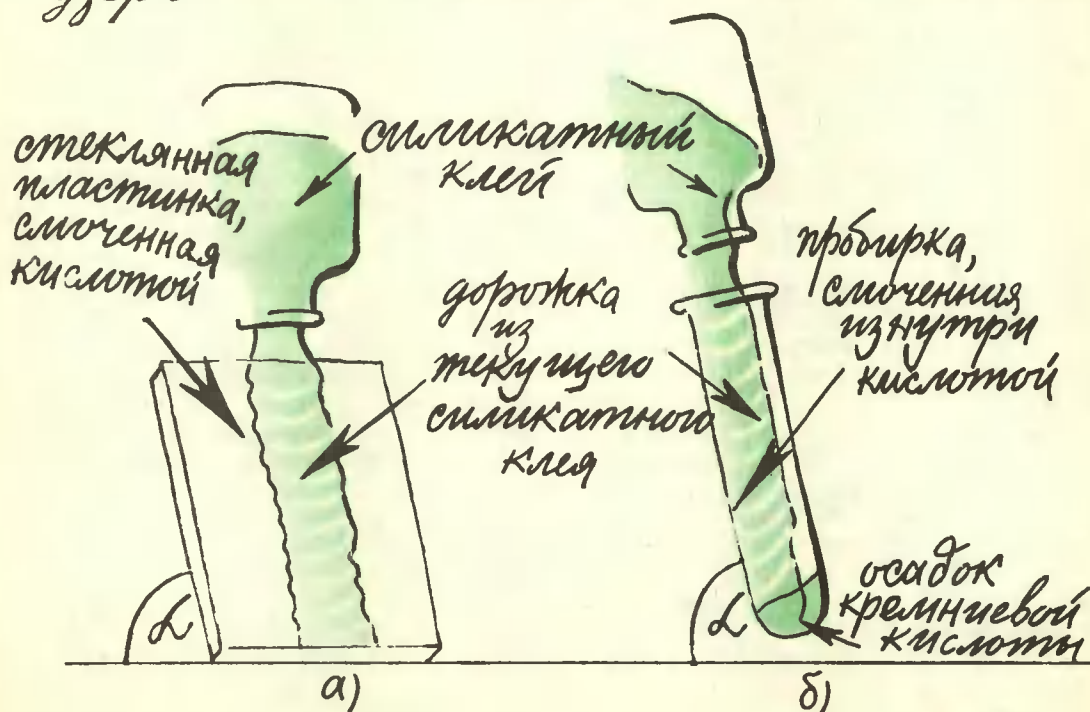
Л. Н. ЛЫГИНА,
Н. А. ПАРАВАН

ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Силикатные узоры

В давнем выпуске Клуба («Химия и жизнь», 1976, № 4) была напечатана заметка К. И. Севастьяновой «Не хуже агата» — о получении колец Лизегаंगा. Так

называются красивые узоры в гелях (студнях), состоящие из окрашенных концентрических колец, разделенных промежутками чистого студня. Кольца



окрашивает осадок, выпавший в результате химической реакции. Особенность таких реакций в том, что молекулы встречаются друг с другом не сразу, а постепенно, медленно «просачиваясь», диффундируя через студень.

Так как диффузия происходит медленно, опыт с кольцами Лизеганга длится несколько часов. Однако можно получить похожие периодические структуры и гораздо быстрее. Для работы нам понадобится соляная кислота. Удобно использовать 8,5 %-ный раствор соляной кислоты, который можно приобрести в аптеке.

Если на чистую стеклянную пластинку, равномерно смоченную раствором HCl , аккуратно лить силикатный клей в одном направлении, то на пластинке получается узор, напоминающий кольца Лизеганга в чашке Петри (рис. 1, а).

Еще удобнее проводить опыт в пробирке (рис. 1, б), так как лишний клей собирается на дне ее и не грозит залить все вокруг, да и дорожка получается ровнее.

Чем больше угол наклона пробирки и, следовательно, чем быстрее течет клей, тем линии узора толще и дальше друг от друга. Рост концентрации кислоты, наоборот, приводит к более тонкому узору.

Соляную кислоту можно заменить любой другой, подобрав соответствующую концентрацию. А вот если поменять местами Na_2SiO_3 и HCl , то есть лить кислоту в пробирку, смоченную клеем, тогда опыт не получается.

Внешне узор выглядит как чередование молочно-белых полос H_2SiO_3 на почти прозрачном фоне. Что-



бы картина получилась более контрастной, можно обработать дорожку раствором соли Co^{3+} , скажем, $\text{Co}(\text{NO}_3)_3$. В этом случае на участках, содержащих силикатный клей, происходит хемосорбция и образуется основной силикат кобальта. На молочно-белых линиях же, где нет Na_2SiO_3 , происходит в основном просто адсорбция. Поэтому розоватый оттенок линий выделяется на общем фоне. Если вместо $\text{Co}(\text{NO}_3)_3$ взять другие соли, можно придать узору иной цвет.

Как объяснить появление полос? Вначале, когда на стенку пробирки, смоченной раствором HCl , подается силикатный клей, он как бы вытесняет кислоту из-под себя вперед по движению. Постепенно первая, ведущая часть потока смешивается с кислотой. Но пока концентрация ее в клее невелика, осадок не образуется. Как только концентрация HCl в этой ведущей части достигает некоторой величины, осадок H_2SiO_3 выделяется и на стекле остается линия.

Следующая порция клея не насыщена кислотой, она продвигается до нового мо-

мента насыщения. И так далее. То есть линии образуются лишь в момент, когда достигнута определенная концентрация HCl в клее. А это происходит периодически, через некоторые промежутки времени, тем меньшие, чем выше исходная концентрация кислоты.

Теперь понятно, почему с увеличением скорости движения клея узор растягивается. Ведь время, нужное для насыщения клея кислотой, остается прежним, а значит, ширина линий и промежутков пропорциональна скорости.

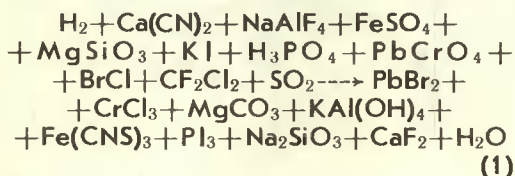
Немного изменив условия опыта, можно получить еще одно интересное явление: силикатную сосульку. Для этого надо сдвинуть стеклянную пластинку за край стола (рис. 2). Силикатная сосулька и формой, и цветом напоминает обычную ледяную. Размеры ее зависят от условий опыта и искусности экспериментатора.

Предлагаю юным химикам провести этот интересный опыт и объяснить его.

В. Артеменко,
студент Киевского политехнического института

Разделей и властбуй

Иногда химики сталкиваются с уравнениями, которые иначе как монстрами не назовешь. Например:



В этом уравнении 19 элементов, образующих 20 соединений! Поначалу кажется, что даже разобраться, что во что переходит — очень сложно, а уж решить...

Однако не так страшен черт, как его малюют. Метод решения существует, и даже не один. Можно, не мудрствуя лукаво, составить и решить систему уравнений; если воспользоваться для этой цели ЭВМ, то весь расчет займет несколько секунд, а то и доли секунды. Правда, далеко не у всех есть ЭВМ и впридачу — отлаженная программа.

Можно использовать тривиальный метод подбора коэффициентов («Химия и жизнь», 1990, № 6), несколько модифицировав его. Описанию такого способа решения будет посвящена статья в одном из будущих выпусков Клуба.

Можно применить метод Гарсия («Химия и жизнь», 1989, № 1), то есть разбить уравнение на две полуреакции, уравнивать их и затем сложить. Однако в гигантском уравнении и половинки его слишком велики. И тут напрашивается мысль: а что, если разбить уравнение на несколько более мелких реакций (в дальнейшем будем называть их фрагментарными)?

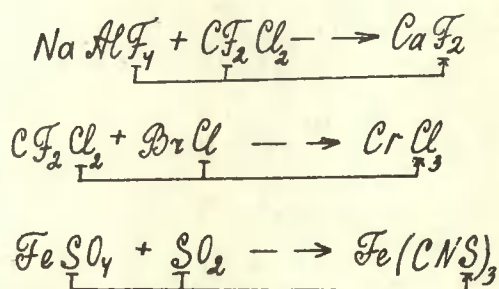
Оказывается, такой подход не только возможен, но и выгоден, он сильно упрощает решение. При этом, в отличие от первоначального метода Гарсия, уравнивать фрагментарные реакции

можно с помощью не одной, а нескольких «атомарных» частиц — O , Na , F , Cl и т. п. (здесь и далее атомарные частицы обозначаются подчеркиванием).

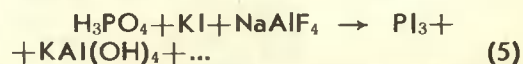
Прежде чем разбивать уравнение (1) на ряд фрагментарных реакций, полезно установить генетические связи между исходными веществами и продуктами реакции. Большинство элементов в уравнении (Ca , N , Na , Al , Fe , Mg , Si , K , P , Pb , Br , I , Cr) встречаются только в одном соединении в левой части уравнения и в одном — в его правой части. Ясно, что коэффициенты соответствующих «родственных» соединений однозначно связаны друг с другом. Например, $1 \text{ Ca}(\text{CN})_2 \rightarrow 1 \text{ CaF}_2$, $1 \text{ NaAlF}_4 \rightarrow 1/2 \text{ Na}_2\text{SiO}_3$ и т. д.

Атомы C содержатся в двух исходных веществах — $\text{Ca}(\text{CN})_2$ и CF_2Cl_2 , и в двух конечных продуктах — $\text{Fe}(\text{CNS})_3$ и MgCO_3 . Очевидно, все группы CN превращаются в группы CNS , поэтому предшественником MgCO_3 по углероду можно считать CF_2Cl_2 .

Атомы трех элементов — F , Cl , S — встречаются в двух исходных соединениях и в одном конечном продукте:

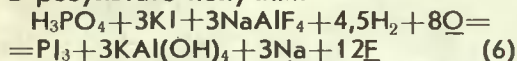


Приступим теперь к составлению фрагментарных реакций. Число их выбирается произвольно, надо лишь, чтобы они были достаточно простыми для уравнивания. Начнем, например, с реакции, в которой из H_3PO_4 образуется PI_3 :

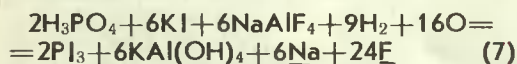


Сюда последовательно добавлены (по-

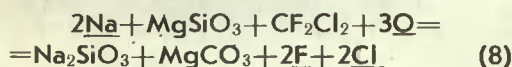
мимо H_3PO_4 , KI и PI_3) $\text{KAl}(\text{OH})_4$ и NaAlF_4 , поскольку K , содержащийся в KI , превращается в $\text{KAl}(\text{OH})_4$, а в состав последнего входит также и Al . В свою очередь NaAlF_4 превращается в Na_2SiO_3 и т. д. Не будем, однако, усложнять реакцию (5), добавляя все новые и новые вещества, а уравниваем ее. Сначала надо расставить коэффициенты перед всеми молекулами, а затем добавить H_2 и «атомарные» O , Na , F — в количестве, необходимом для баланса по этим элементам. В результате получим:



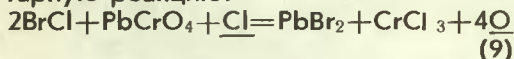
Удвоим коэффициенты уравнения (6), чтобы избавиться от дробного коэффициента для H_2 :



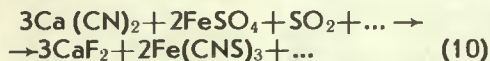
Аналогично составляется и уравнивается вторая фрагментарная реакция, включающая в себя Na_2SiO_3 — продукт, соответствующий «атомарному» натрию (6Na), появившемуся в предыдущем уравнении:



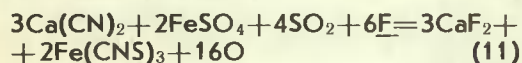
Затем уравниваем третью фрагментарную реакцию:



Четвертая фрагментарная реакция включает в себя все оставшиеся вещества, кроме H_2O :

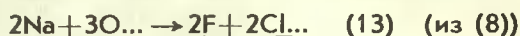
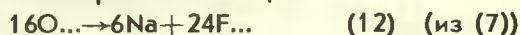


Коэффициент для SO_2 находим исходя из разности атомов S в $2\text{Fe}(\text{CNS})_3$ и 2FeSO_4 . Далее добиваемся баланса по F и O , вводя в левую часть 6F , а в правую — 16O :

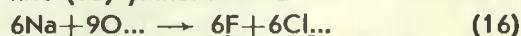


Теперь надо сложить все фрагментарные реакции, взяв каждую с таким весовым коэффициентом, чтобы в итоге все «атомарные» частицы, кроме O , исчезли. Для подбора соответству-

ющих коэффициентов выпишем из уравнений (7), (8), (9) и (11) только «атомарные» частицы:



Начнем последовательно подбирать весовые коэффициенты. Na входит лишь в уравнения (12) и (13). Чтобы при суммировании их он исчез, уравнение (12) оставим неизменным, а уравнение (13) умножим на 3:

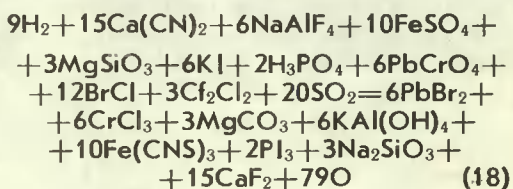


При сложении его с уравнением (12) получим:

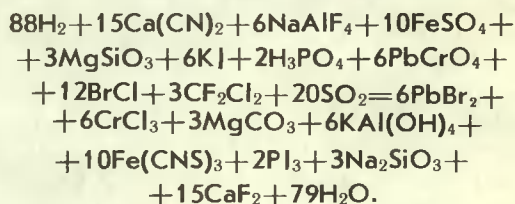


Аналогично уравнение (14) умножаем на 6, а уравнение (15) — на 5.

Итак, нужные весовые коэффициенты для уравнений (7), (8), (9) и (11) определены. Умножим каждое из уравнений на свой весовой коэффициент и сложим их:



Остается лишь вместо 79O записать $79\text{H}_2\text{O}$ и добавить, соответственно, 79H_2 . Окончательное решение:



Поистине, глаза страшатся, а руки делают!

А. М. Афанасьев



Полезные советы

Уроки ТБ «на картошке»

Химиофобия — знамение времени. «Пестицид» — слово ругательное. «Нитраты» — обобщенный образ врага. Но вот такой вопрос: где и когда грозит нам опасность отравиться? Вероятно, многие ответят: вкусив дары агропрома. Верно. Но это не вся правда. Вот и давайте разберемся в том, где и когда агрохимия вредит нашему здоровью. И что нужно делать, чтобы свести ущерб к минимуму.

Большую часть удобрений и ядохимикатов вывозят по железной дороге. Материал для упаковки подбирают с учетом степени ядовитости и физико-химических свойств груза. Самые опасные вещества грузят в закрытые вагоны в металлической таре. Агрохимикаты средней степени опасности и впитывающие влагу путешествуют в полиэтиленовых мешках и контейнерах. Все прочее пакуют в картон и бумагу. Но значительную часть удобрений перевозят и вовсе без тары, просто навалом. Потери при транспортировке в таких условиях официально в десять раз больше, чем при перевозках в таре. На самом же деле одному богу известно, сколько удобрений развевает сотни железнодорожных составов.

Но вот оставшееся после долгого пути разместили на базовом складе, и вагон по правилам МПС нужно отправить обратно. Если в нем везли пестициды, то на стенках большими буквами пишут: «Опасный груз», — и с этой устрашающей надписью вагон следует к месту обеззараживания. Сам же груз (после многочисленных согласований и переговоров председателей колхозов с руководителями местных отделений «Сельхозхимии») отправится туда, куда его сочли нужным отправить.

Грузовик с отчетливой надписью на борту кузова «Яды» везет пестициды в хозяйство. Скорость автомобиля небольшая: 40 км/ч в хорошую погоду и 20 км/ч в ненастье. Все инспекторы ГАИ по пути его следования предупреждены о маршруте автомобиля с опасным грузом. Сам же водитель проинструктирован по технике безопасности и знает, как обезвредить пестициды в аварийной ситуации. Впрочем, если дорога дальняя, шофера сопровождает специалист. Они оба знают, что подвозить попутчиков в обществе мешков с ядохимикатами нельзя.

Склад, куда привезли химикаты, поражает обилием отдельных помещений, где требования к хранению разных видов удобрений и пестицидов разные. И в самом деле, если положить рядом гербицид симазин и, скажем, дефолиант хлорат магния, то не исключено, что придется

строить новый склад — их смесь может быть взрывоопасна.

Некоторые агрохимикаты способны взрываться и сами по себе. С бывшим удобрением, а ныне дефолиантом цианамидом кальция это происходит при увлажнении, а с гербицидом динитроортокрезол — наоборот, при высыхании. Фосфид цинка может подобным образом прореагировать на присутствие кислот, а цинеб — на слишком плотное складирование. Среди удобрений взрывчатые свойства имеет аммиачная селитра, а безводный аммиак при утечке способен отравить всю округу. Да и все прочие агрохимикаты, начнись пожар, не преминут прореагировать друг с другом или просто с атмосферными газами, образовав при этом что-нибудь донельзя ядовитое. Вот почему никакие предосторожности при их хранении на складе не будут лишними. Пусть уж лучше полежат под замком в отдельном помещении — мало ли кому и зачем они могут понадобиться.

Важное значение имеет и то, где и как построен склад. Его возводят с подветренной стороны от жилых домов, не ближе двухсот метров от них, а лучше подальше. В месте закладки фундамента грунтовые воды должны быть не ближе полутора метров к поверхности. Вне зависимости от того, из чего построен склад — дерева, кирпича или бетона — стены изнутри покрывают ПХВ-эмалью или лаком.

На страже здоровья селян стоит санитарно-эпидемиологическая служба района. Она имеет решающий голос при выборе места под склад и выдает санитарный паспорт на его эксплуатацию. Руководители хозяйства обязаны ставить СЭС в известность о завозе ядов и маршрутах их перевозок. Санитарный врач вправе аннулировать паспорт на склад и опечатать его в случае нарушений техники безопасности.

Готовят рабочие растворы ядохимикатов и вывозят их на поле специалисты, поэтому останавливаться на правилах безопасности для них я не буду. Гораздо важнее другое. Разные агрохимикаты, попав в почву, реагируют между собой. Например, при взаимодействии хлорорганических пестицидов с такими удобрениями, как аммиачная селитра или суперфосфат (вполне обычное сочетание на наших полях) образуются фтористый и фосфористый водород, оксид углерода и азота, анионы синильной кислоты и даже фосген — боевое ОВ удушающего действия. При рыхлении и прополке пары этих веществ и содержащие их пылевые частицы создают опасную концентрацию ядов в воздухе над грядками. «Газовая атака» усугубляется безветренной солнечной погодой и физической

Сроки выхода на поле, обработанное пестицидами, в сутках

Препарат	Срок от последней обработки до сбора урожая	Мак-си-маль-ное коли-чество обра-боток	Сроки выхода на поле		Препарат	Срок от последней обработки до сбора урожая	Мак-си-маль-ное коли-чество обра-боток	Сроки выхода на поле	
			Меха-низи-рован-ные рабо-ты	Руч-ные рабо-ты				Меха-низи-рован-ные рабо-ты	Руч-ные рабо-ты
ХЛОПЧАТНИК					ВИНОГРАДНАЯ ЛОЗА				
акартан	20	2	4	10	акартан	30	2	4	10
акрекс	20	2	3	8	акрекс	20	2	3	8
изофен	20	2	3	8	актеллик	20	2	3	7
талкорд	15	4	3	7	амбуш	25	3	3	7
антио	20	3	4	10	антио	20	2	4	10
болстар	20	4	4	10	децис	30	2	3	7
гардона	20	4	3	7	дикофол	30	2	4	10
децис	20	4	3	7	ДНОК	—	1	4	10
фозалон	30	4	4	10	известково-сер- ный отвар	—	3	1	4
кронетон	20	3	3	7	карбофос	20	2	4	10
митак	30	2	3	7	метальдегид	20	2	4	10
нурелл-д	30	2	4	10	омайт	60	2	3	7
омайт	45	2	3	7	пликтран	40	2	3	10
рипкорд	20	4	3	7	нефтяные масла	—	1	1	3
цимбуш	20	4	3	7	селектрон	20	3	3	7
нурелл	20	4	3	7	сероуглеродная эмульсия	—	1	60	60
севин	20	4	4	10	С-9491	20	2	3	7
селектрон	20	3	3	7	экамет	45	3	3	7
сумицидин	20	11	3	7	арцерид	30	4	3	7
тедион	20	2	3	7	байлетон	30	6	3	7
токутион	20	4	3	7	бенлат	20	5	4	10
торк	30	2	3	7	бордоская жид- кость	25	6	1	3
дикофол	20	2	4	10	делан	30	6	3	7
экамет	20	4	3	7	железный купо- рос	—	2	1	3
далапон	—	1	3	7	микал	30	5	3	7
керб-ультра	—	1	3	7	морестан	—	6	3	7
прометрин	—	1	—	15	нитрафен	—	1	3	7
розалин	—	1	3	7	плондрел	20	2	3	7
толуин	—	1	3	7	ровраль	30	4	3	7
томилон	—	1	3	7	рониан	20	2	3	7
альфа-3	—	1	10	10					
гидрел	8—10	1	8	8					
хлорат-хлорид кальция	6	2	6	6					

нагрузкой работающих в поле — как раз тем, что особенно ценят горожане в подшефном колхозе.

Им обязательно следует помнить, что для каждого пестицида существует так называемый срок ожидания (промежуток времени от последней обработки ядохимикатами до выхода людей в поле), о котором местное руководство хорошо информировано. Но даже, если срок ожидания официально меньше 14 дней, нужно не менее двух недель, когда предстоит работа среди высоких, плохо проветриваемых растений, например, кукурузы, подсолнечника.

Само собой разумеется, что после полевых работ и в перерывах нужно мыть руки и лицо с мылом, прополаскивать рот чистой водой. Не стоит зарываться в скирды сена, жевать травинки, а от самолетов сельскохозяйственной авиации лучше держаться подальше.

Любителям полакомиться урожаем прямо на грядке и тем, кто любит инкогнило посещать колхозные сады, полезно помнить следующее. Обычно срок ожидания после опрыскивания не превышает двух недель, но использовать урожай по прямому назначению можно лишь значительно позже, иногда через три месяца.

Сроки выхода на поле, обработанное пестицидами, в сутках

Препарат	Срок от последней обработки до сбора урожая	Максимальное количество обработок	Сроки выхода на поле	
			Механизированные работы	Ручные работы

Препарат	Срок от последней обработки до сбора урожая	Максимальное количество обработок	Сроки выхода на поле	
			Механизированные работы	Ручные работы

КАРТОФЕЛЬ

базудин (г)	—	1	4	20
амбуш	20	2	3	7
банкол	20	2	2	7
волатон	20	2	3	7
фоксим	20	3	—	—
гетерофос	—	1	5	45
дибром	20	4	3	7
дилор	20	3	3	7
золон	30	2	4	10
кронетон	—	1	3	7
мезокс-к	20	3	3	7
пиримор	урожай	5	4	10
	нельзя			
	упо-			
	треблять			
	в пищу			
рипкорд	20	2	3	7
цимбуш	20	2	3	7
нурелл	20	2	3	7
хлорофос	30	2	4	10
эвисект с	30	2	3	7
арцерид	20	3	3	7
даконил	20	5	3	7
дитан м-45	20	5	3	7
каптан	20	5	3	7
полихом	20	5	3	7
ридомил	20	5	3	7
фталан	20	5	3	7
хлорокись меди	20	5	1	3
арезин	—	1	3	7
метазин	—	1	3	7
симазин	—	1	3	7
хлорат магния	10	1	10	—

САХАРНАЯ СВЕКЛА

базудин	20	2	4	10
ровикурт	20	2	3	7
каунтер	—	1	—	45
офунак	20	2	3	7
трихлормета-				
фос-3	30	2	3	7
фосфаман	—	1	4	20
фосфамид	30	2	4	20
фталофос	20	2	4	10
фурадан	—	1	—	45
хлорофос	20	2	4	10
цианокс	20	2	3	7
байлетон	20	3	4	10
болетин	30	3	4	10
БМК	20	3	4	10
поликарбацин	20	3	3	7
хомецин	20	3	4	10
бетанал	—	1	3	7
дихлоральмоче-				
вина	—	1	3	20
лонтрел	—	1	3	7
набу	—	1	3	7
нортрон	—	1	3	7
ронит	—	1	—	20
тиллам	—	1	—	20
ТХА Na	—	1	—	20
эптам	—	1	—	20
фурадан	—	1	5	45

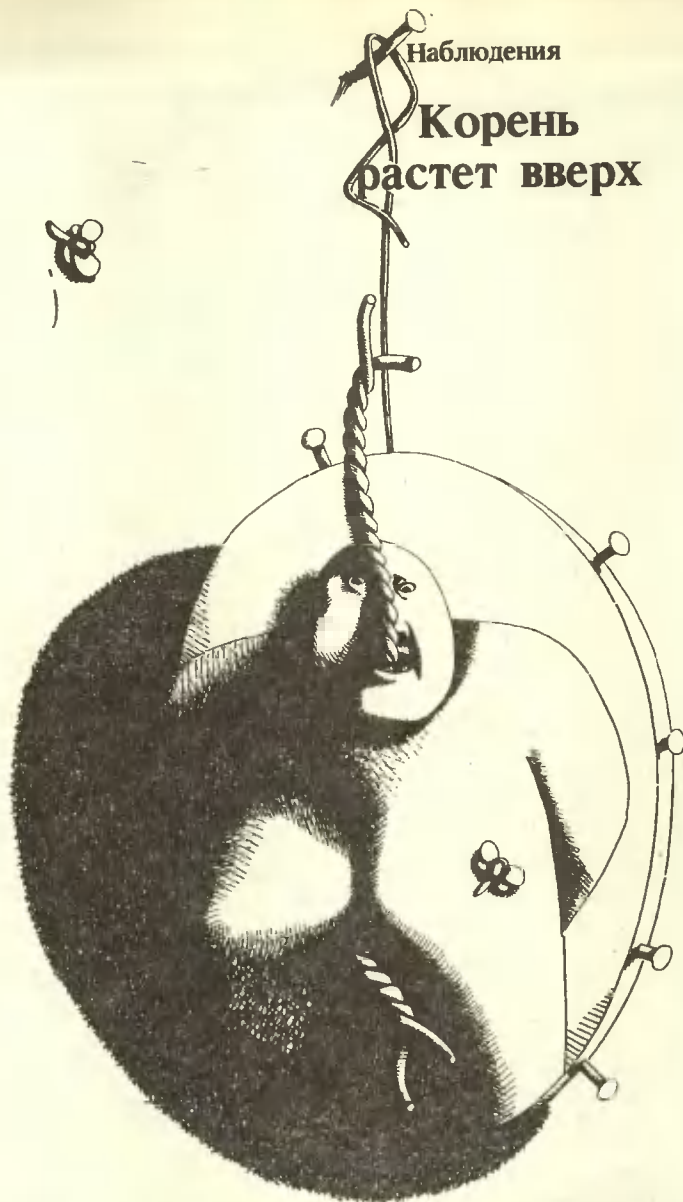
Ну, а если вам доведется заменять картофелеуборочный комбайн в областях, пострадавших от чернойбыльской аварии, то перед работой потребуйте информацию об уровне радиоактивного загрязнения поля. Если он превышает 80 кюри/км² — сообщите работодателю, что на таких участках не положено выращивать ничего, кроме деревьев, и поезжайте домой. При уровне радиации от 80 до 40 кюри/км² требуйте спецодежду (респиратор «лепесток», комбинезон и головной убор).

В заключение два слова о бытовых ядохимикатах. Многие убежденные противники агрохимии, едва увидев в своей квартире ко-

мара или какую-то другую шестиногую тварь, щедро поливают углы «примой» или «дихлофосом». Концентрация ядов в аэрозольном баллончике такова, что вызывает ожог у растений. Препарат «карбофос» имеет ярко выраженное кумулятивное действие, то есть практически не выводится из человеческого организма, накапливаясь в нем до опасных концентраций. А «дихлофос» и вовсе запрещен в сельском хозяйстве. Так что решайте сами, стоит ли добровольно дышать пестицидом в собственной квартире.

М. К. БИСЕНГАЛИЕВ

Корень растет вверх



Земные растения возникли и развивались в условиях гравитации. Ориентируясь на силу тяжести, побеги высших растений, ножки плодовых тел грибов растут вверх (отрицательный геотропизм). Корни же их, наоборот, всегда направлены к центру Земли (положительный геотропизм). Силу этого «врожденного инстинкта» в зеленом мире иллюстрирует классический школьный опыт. На полированной мраморной плите, покрытой слоем почвы, выращивают растения. Их корни, упираясь в гладкую поверхность мрамора, «выделяют» на ней характерный узор.

Другие органы высших растений реагируют на гравитацию в разные периоды жизни по-разному. У многих цветковых растений верх-

няя часть стебля сначала направлена строго вверх, а при распускании бутона поникает. Например, так происходит у мака опийного.

При ампутации некоторых частей растения геотропная реакция может измениться. Если удалить верхушечный побег у ели, ее боковые ветви загibaются вверх. Но вскоре одна из них становится верхушечным побегом, и тогда остальные ветви вновь опускаются.

У семян фасоли, закрепленных на ободе вращающегося колеса, корни растут наружу, а побеги — внутрь. В данном случае на первый план выходит центробежная сила, превышающая силу гравитации. Этот опыт с тем же результатом можно повторить на космиче-

ском корабле, где центробежная сила будет представлена в чистом виде. Но можно ли в нормальных земных условиях заставить корни расти вверх, скажем, с помощью химических веществ?

Ранее думали, что рост корня направляет газ этилен, который выделяют клетки под действием фитогормона ауксина. Из-за силы тяжести в нижней части горизонтально лежащего корня скапливается ауксин. Он вызывает образование этилена, который здесь подавляет рост и деление клеток. Опережающий рост верхней зоны изгибает корень вниз.

Ныне считается, что расти корень вниз заставляет не ауксин, а другой фитогормон — абсцизовая кислота, которая синтезируется в клетках корневого чехлика. Но действует она точно так же, как этилен.

Кроме фитогормональной теории геотропизма растений, существует так называемая статолитовая теория. Статолиты в мире растений — аналог камешков (отолитов) в органах равновесия животных. Функцию статолитов в зеленом мире выполняют крахмал

лейкопластов, хлоропласты и некоторые другие органоиды растительных клеток, перемещающиеся в них под действием силы тяжести и подсказывающие клетке, где верх, где низ.

Впрочем, есть и другие теории, которые можно еще долго обсуждать априори.

А теперь посмотрите на фотографию: корень хлопчатника тянется из-под земли вверх, как заправский побег. Как вырастить хлопчатник с таким корнем? Довольно просто. Семена, обработанные трихлорфенолятом меди (традиционным бактерицидом), высеивали на глубину в 1 см и помещали в термостат. Семена проращивали при постоянной температуре $25 \pm 1^\circ \text{C}$. На пятые сутки из земли проклевывался корень, растущий вопреки всем законам вверх. Затем на протяжении четырех-пяти суток корень хлопчатника продолжает расти вверх. И лишь потом кончик корня подсыхал, вероятно, исчерпав запас питательных веществ семени.

Известно, что при синтезе трихлорфенолята меди в качестве побочного продукта образуется диоксин — 2,3,7,8-тетрахлордибензо-*p*-диоксин и другие полихлорированные ароматические соединения с конденсированными циклами. Медики считают эти вещества особо опасными, ибо они индуцируют синтез железосодержащих ферментов — цитохромов, что в свою очередь грозит нарушением обмена веществ и некрозом тканей. Кроме того, диоксин обладает мутагенным и канцерогенным действием. Аналогичные соединения входят в состав боевых отравляющих веществ. Наряду с трихлорфенолятом меди, загрязненным микропримесями диоксина и его аналогов, к экологически опасным гербицидам, фунгицидам, дефолиантам относятся 2,6-дихлорфеноксиуксусная кислота, 2,6-дихлорфенокси- α -пропионовая и масляная кислоты, 2,4,6-трихлорфеноксиуксусная кислота и их производные, а также многие другие соединения, содержащие галогенированные ароматические ядра.

У взрослых растений, обработанных препаратами с примесью полихлорполициклических соединений, изменяется конфигурация листа, в плодах отсутствуют семена, замедляется рост. Все это хорошо известно. Но что касается отрицательного геотропизма корня — такой результат получен впервые.

И. Н. РУБАН,
Н. Л. ВОРОПАЕВА, Г. А. ГОЛУБИЦКИЙ,
Д. Е. ШУЛЬМАН, С. Ш. РАШИДОВА,

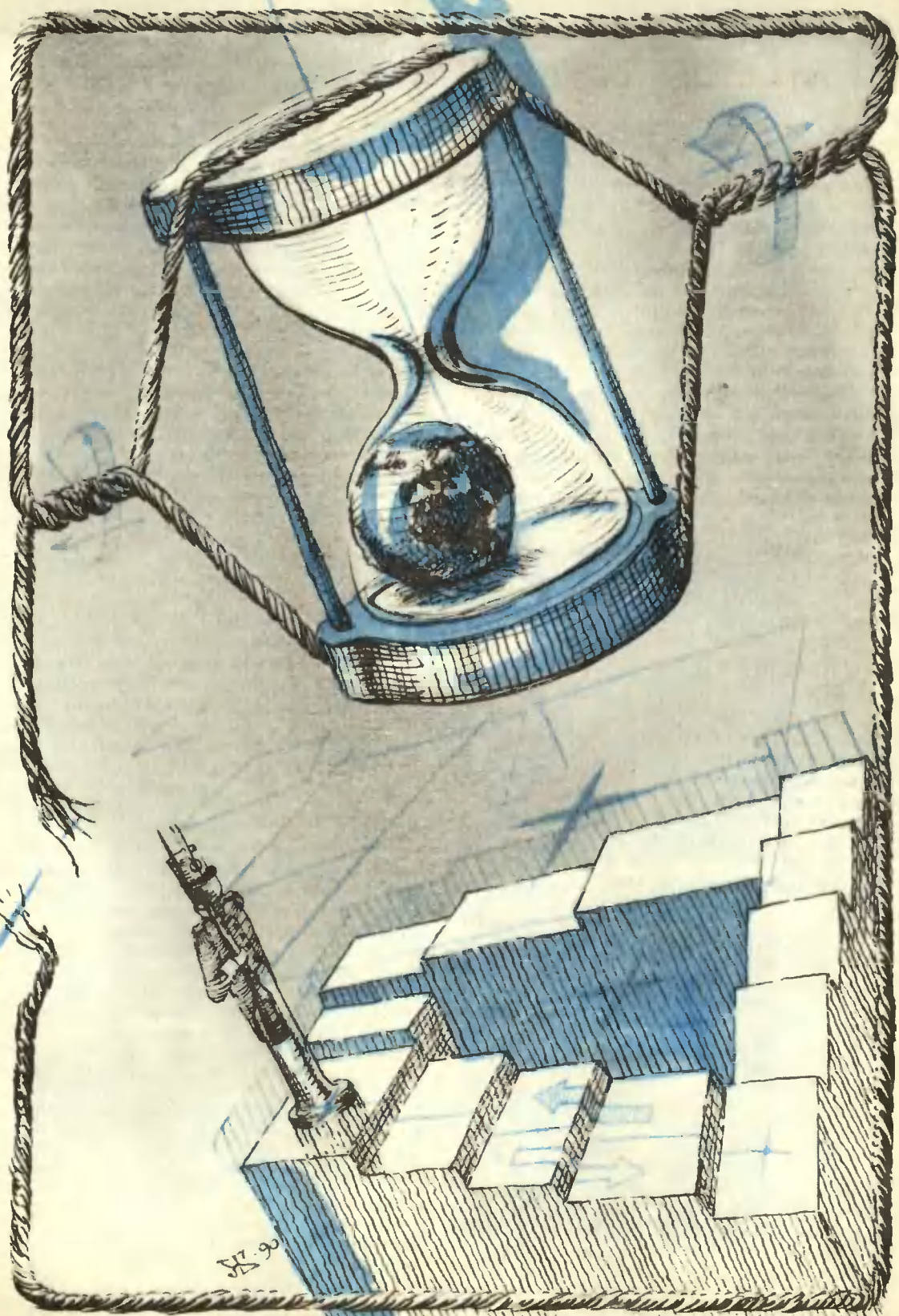
Институт химии и физики полимеров
АН УзССР, Ташкент



Семена были обработаны трихлорфенолятом



Контроль



Человек при особом мнении

Доктор технических наук Степан Макарович Григорьев озабочен происхождением земной коры. Он развивает оригинальную гипотезу, согласно которой глубины нашей планеты подобны обратному холодильнику: из нижних слоев непрерывно поднимаются потоки пара вместе с более-менее летучей неорганикой, а навстречу им стекает жидкая вода, вымывающая из пород все, что хоть немного поддается растворению. И очень многое на нашей Земле: вулканическая деятельность, формирование материков и полезных ископаемых, даже зарождение жизни, — определялось и определяется свойствами этой, как ее называет Степан Макарович, дренажной оболочки.

Гипотеза не пользуется всеобщим признанием. Против нее восстают с аргументами, которые простираются от соображений о полной непроницаемости горных пород для всех на свете потоков до безграмотных рассуждений о том, что вода-де может быть жидкой и при температуре, превышающей критическую, хватило бы давления (границы дренажной оболочки, по Григорьеву, это зоны, где достигаются критические температуры, снизу — для крепких растворов, сверху — для чистой воды). На любое возражение автор находит контраргументы и остается при своем особом мнении.

Такая твердость трудно постижима для поколений, приученных держать свои суждения при себе и с молоком матери всосавших сведения о том, какая ломкая вещь человеческий хребет. Но Григорьеву скоро 90 лет. Он, если припомнить недавно еще популярный штамп, — ровесник века. И анкетные вехи у него — те самые, обычные для героев неисчерпаемой серии романов и фильмов о ровесниках века: пролетарское происхождение, Красная Армия, рабфак, выдвижение в науку, партийная работа... Насколько же, однако, этот человек не похож на твердокаменных персонажей! Характером мягок, но на острое слово безоглядно щедр, а сверх того — умеет противостоять любым авторитетам. И всегда умел, хотя и не познал, слава Богу, ни сумы, ни тюрьмы.

Записать историю жизни Григорьева такой, какой он ее рассказал, представлялось полезным во имя преодоления стереотипов, как стародавних, так и формирующихся на наших глазах, в годы перестройки.

«ЧЕПУХА РАЗНАЯ»

Мой отец, столяр-краснодеревщик, умер в 1912 году. Мы жили не так уж бедно, он даже завещал семье загородную дачу — домик с десятиной чернозема. Но передо мной, двенадцатилетним, был жестко поставлен выбор: или учись, или иди работать. Болтаться без дела не полагалось. Я выбрал работу и поступил учеником в мастерскую, где изготавливали стулья...

В последние годы жизни отец был бригадиром в екатеринославских вагоноремонтных мастерских. Его команда чинила товарные вагоны. Работа считалась нехитрой, не требующей очень уж высокой квалификации, но платили за нее хорошо. Кроме того, отец как «начальство» получил от железной дороги эту самую десятину на станции Игрень; мастерские из его бригады соорудили на ней четырехкомнатный домик чуть ли не за один день. Соседняя дача, помню, принадлежала князю Шаховскому, он тоже служил на железной дороге...

В стулочной (так ее называли) мастерской мне денег не полагалось — работал за жилье и харчи. В мои обязанности входило чистить лозу, из которой делали мебель, и относить готовый товар на рынок. Товар был не тяжелый, на меня навьючивали сразу по восемь-десять стульев. Самое

опасное было свалиться по дороге: я был так переплетен этими стульями, что сам подняться уже не мог... Может, и не стоит это записывать? Чепуха разная... Думаете, интересно?

Из мастерской я перешел на завод Гантке. Довольно крупный, хорошо механизированный, он производил гвозди, скобы и прочий железный товар вплоть до цельнотянутых труб полуметрового диаметра. Там я служил «мальчиком» в расчетном столе. На все полторы тысячи работников завода был единственный бухгалтер, он же кассир. Получку выдавал лишь округленно, рублями. Делал это быстро, за час-другой, ведомости никакой не было, расписываться не требовалось, просто каждый брал свои бумажки. Весь завод знал, что этот человек (кажется, поляк — все управление состояло из немцев и поляков) очень честный и никого не обсчитает. Ну, а копейки, кому сколько причиталось, мы приплюсовывали к следующей получке — это была моя работа. Еще я должен был прибирать в конторе, иногда — помогать женам начальства по домашним делам. Получал восемь рублей в месяц...

В четырнадцатом году, когда началась война, я купил лист специальной бумаги для прошений и написал в дирекцию железнодорожных мастерских просьбу принять меня, сироту, сына покойного Макара Плато-

новича, на какую-нибудь работу. Взяли учеником токаря. Работа стала гораздо интереснее, жизнь — тоже. Я познакомился с учением вегетарианцев — «никого не есть» — и перешел на растительную пищу. Как-то заглянул в комитет эсперантистов (они помещались по соседству с вегетарианцами), увлекся их идеей дать человечеству единый язык. До сих пор помню их гимн: «Новым чувством мир обогатился»...

От вегетарианства пришлось отвыкнуть в Гражданскую войну, тогда поедали все, что ни попадется. И активным эсперантистом, из тех, кто переписывается с заграницей, тоже стать не успел. К счастью: потом за это сажали... А к знаниям тянулся очень. Пока шла германская война, учился на вечерних рабочих курсах, зачитывался стихами. Раздобыл известную тогда книжку Лассар-Кона «Химия в обыденной жизни» и стал делать дома описанные в ней опыты. Однажды чуть всю кухню не разнес, так взорвался. Мать даже не ругалась — радовалась, что жив...

Эта увлекательная жизнь длилась до восемнадцатого года. В семнадцатом я уже стал заправским токарем, вступил в профсоюз. А потом, когда на Украину двинулся Деникин, наши мастерские решили бороться с белыми, и я перешел на работу в передвижную организацию с оригинальным названием...

ГОРЕМ, КОТОРЫЙ ПИШЕТСЯ ЧЕРЕЗ «О»

К амурным делам она не имела никакого отношения — так сокращенно называли головной ремонтный поезд Южного фронта. Мы чинили пути, мосты, подвижной состав и все прочее, что требовалось для успешных действий Красной Армии. Я ездил на нем в должности токаря и к двадцатому году доехал до Одессы. Хорошо доехал, одно смущало: на нашем вагоне было написано «Смерть Григорьеву». Подразумевался, правда, не я, а знаменитый атаман...

В Одессе меня направили на курсы состава в бывшее Сергиевское артиллерийское училище, что на Среднем Фонтане. Учебы там было не густо: голодуха, училище разоренное (мы начали с того, что вырыли во дворе отхожую яму). Курсантов все больше гоняли на разные работы. Одна из них — жутковатая: копать по ночам в переулках канавы, в которые особая команда потом закапывала мертвецов — тех, кто умер от тифа или голода...

В двадцать втором году меня перевели в военно-инженерное училище в родной Екатеринослав, который еще не называли Днепропетровском. Но тут началась демобилизация. Училище решили закрыть, а часть курсантов перевести в Киев. Вызывали на комис-

сию и опрашивали, кто хочет остаться в армии. Меня, помню, спросили: любите ли военную службу? А я ответил — не люблю и даже тех не выношу, кто ее любит. Комиссия удивилась: это как же так? А я им прямо бухнул: скоро, мол, мировая революция, воевать станет не с кем, кому же нужна эта служба разрушения?

Меня тут же списали вчистую, и никогда больше я в армии не служил. Таких, списанных из училища, набралось довольно много, и мы не знали, куда деваться. В Екатеринославе было еще голодно, родных и жилья у меня там не осталось (мать умерла в восемнадцатом году)... И вот мы толпой в семнадцать душ демобилизованных подались в Харьков. Был среди нас парень родом оттуда, соблазнил: поступим, мол, в Технологический институт, при нем открылся рабфак.

Являемся в Харьков, а мест на рабфаке уже нет. Мы — прямым ходом к наркому просвещения Украины (Харьков был тогда ее столицей). Нарком посочувствовал и сказал, чтобы мы пока шли на рабфак при медицинском институте, там места еще были. Так я и проучился на медика — девять месяцев на рабфаке да потом еще два года.

КАНДИДАТСКИЙ СТАЖ

Права у студентов тогда были куда шире, чем теперь. Участвовали даже в составлении программы, какие лекции и семинары посещать да как часто. Я начал налегать на химию, которую для медиков читали в университете. Там преподавали крупные ученые (харьковская школа химиков считалась одной из лучших в стране), и я им приглянулся. Меня стали даже приглашать на заседания местного отделения Русского физико-химического общества, которые собирались там же, в университете. В 1924 году мне приискали работу — устроили препаратормом в только что открывшийся Институт прикладной химии (ИПХ). Тут я как раз сдал полудекарский экзамен (его принимал профессор Воробьев, тот самый, кто балзамировал Ленина) — и, наконец, полностью переключился на химию. Перешел в Технологический институт, в котором и учился не спеша до 1930 года, одновременно работая, уже научным сотрудником, в ИПХ. Там меня очень уважали, так как я был сначала единственным, а потом одним из немногочисленных партийцев — кандидатом в партию.

В кандидатах я проходил 16 лет, до тридцати девятого года. Почему так долго? Ну, сам я не спешил подавать заявление об окончательном приеме в партию. А руководство, хоть и относилось ко мне неплохо, тоже не погоняло — я все время попадал в какие-то

истории. На весь Харьков таких вечных кандидатов было двое, и оба в одном институте: Украинском углехимическом. Он поделился из состава ИПХ в 1930 году.

Еще в 20-е годы мне довелось много ездить по коксохимическим заводам и всюду приходилось наблюдать следы деятельности академика В. Н. Ипатьева. В «Химии и жизни» о нем писали, но самый главный его подвиг — быстрое создание в России химической промышленности — еще мало известен. Ведь как было дело? Началась война с немцами — а пороха нет, взрывчатки не хватает, орудия заряжать нечем. Вот Ипатьев и пошел к царю... Не знаю, подтверждается ли это документами, но по заводам рассказывали так. Пришел он к царю и говорит, что водку на время войны надо запретить и делать ее не нужно. Это было очень дерзко, ведь казна чуть ли не половину доходов получала от винного акциза. А Ипатьев сказал: и доходы эти не нужны, перегонные же колонны с водочных заводов надо переставить на коксохимические, чтобы выделять из каменноугольной смолы толуол да ксилолы. А на их основе делать для фронта взрывчатые вещества. Вот царь и приказал: установить на время войны сухой закон...

Так было в точности или нет, одному Богу известно, но что достоверно: Ипатьев действительно сумел в кратчайший срок наладить на коксовых батареях выделение ароматических углеводородов и аммиака, из которого стали делать азотную кислоту. А уж на этой базе производить и взрывчатку и многое другое. И колонны там стояли действительно с бывших винокурен — их-то я видел своими глазами.

Посчастливилось мне раз или два видеть и самого Ипатьева: он выступал с докладами о перспективах развития химической промышленности. Это был настоящий русский ученый, человек огромного таланта и размаха; страшной ошибкой, преступлением было то, что его из нашей страны выжили... В Углехимическом институте я решил продолжать работы, начатые Ипатьевым, добился организации хозрасчетной лаборатории тонкой химии. Изучал способы добычи из продуктов коксования, как тогда говорили, циклического сырья — ароматических углеводородов, фенолов, пиридина... Впрочем, это было позднее, после совещания, устроенного в 1936 году в Москве. Там говорили о катастрофической нехватке такого сырья — а я как раз привез пяток образцов соединений, которые научился выделять. А до того я уж и под суд чуть не попал.

История вышла с газгольдерным маслом. Газгольдеры — это гигантские аппараты для сбора газа. Обычно его собирают над водой,

но бывают и сухие газгольдеры, в них по мере заполнения поднимается крышка — многотонная конструкция, которая, понятное дело, не должна при этом нарушать герметичность всего устройства. Для герметизации же требуется особое масло — тяжелее воды, вязкое, но не замерзающее даже в тридцатиградусный мороз. Если замерзнет (такой случай был в Германии), то крышка под давлением газа даст перекос, заклинит, и все кончится страшным взрывом... Первый в нашей стране сухой газгольдер решили строить в начале 30-х годов в Днепродзержинске. Для него требовалось 80 тонн такого масла. Масло можно было, конечно, купить за границей, но фирмы заломили страшную цену. Тогда обратились к нам: неужто сами не сделаем?

У меня была на этот счет одна идея, и я ее быстренько реализовал. К тому времени мы хорошо научились разгонять антраценовые фракции каменноугольной смолы. Они все тяжелые, с подходящей плотностью. Я и надумал каждую фракцию замораживать этак до минус десяти, отделять от кристаллов жидкую эвтектику. А потом все эти жидкости смешивать и делать, так сказать, эвтектику эвтектик, снова отделяя кристаллы уже при более низкой температуре. В лаборатории это удалось очень быстро, получилось масло со всеми нужными свойствами.

Начальство обрадовалось, приказало повторить опыт на заводе... Я знал, что годится лишь один завод — в Керчи, бывший французский: только там было подходящее холодильное оборудование. Но по распоряжению Главкокса опыт поставили где-то в лаборатории, в которой и фракции-то как следует разгонять не умели; разгонку сделали «попроще», без ректификационной колонны. Ничего у них не вышло, и я оказался вредителем. После обсуждения моего дела в Главкоксе постановили: Григорьев заслуживает отдачи под суд, но поскольку он до сих пор взысканий не имел, то пока его не сажать, а отправить в Керчь на завод, чтобы сделал масло в кратчайший срок и за свой счет. С тем я и поехал. Зарплату мне не платили. Лаборантка, которая со мной работала, правда, свою получала. И мы за 72 дня сделали все: наладили ректификацию и вымораживание, наработали 80 тонн «эвтектики эвтектик», сдали их правительственной комиссии...

Прежде чем окончательно сосредоточиться на циклическом сырье, я пережил еще ряд неожиданных научных увлечений. Задумался как-то над менделеевской таблицей — и обратил внимание на то, что разница атомных масс между ближайшими элемен-

тами-аналогами (калием и натрием, хлором и фтором) часто близка к 16, массе кислорода. Не получаются ли эти атомы друг из дружки путем присоединения кислорода? Не схоже ли это с фотосинтезом? Увлёкся фотосинтезом. Однажды, помню, положил зелёный листок в пачку фотобумаги, подержал несколько дней, потом проявил — на бумаге появилось его изображение... Про эффект Кириана тогда ещё не слышали, и конечно, такое неожиданное наблюдение стоило того, чтобы над ним хорошенько подумать. Но приходилось заниматься более насущными делами. Налаживать извлечение пиридина из подсмольной воды коксовых производств.

Его там не мало, около килограмма на тонну: в воде пиридин очень хорошо растворим. Решил извлекать его бензолом, но в особых условиях. Чтобы бензол отслаивался помедленнее, ввел в колонну особые сита, которые поначалу делал из обычных баночек из-под гуталина. Протыкал в них десяток-другой отверстий, переворачивал вверх дном и приваривал прутки, держась за который, их можно было подергивать. Бензольный слой собирался под баночкой, и пока прорывался наверх, через отверстия, успевал изрядно насытиться пиридином. Потом, конечно, это подергивание вибросит механизировали и сделали очень эффективные экстракционные колонны высотой всего метр вместо трех-четырех... После войны я получил на них авторское свидетельство, а до того их применяли всюду, в частности, и для нужд действующей армии, да так и называли: аппараты Григорьева. Ну, а тогда, в тридцать седьмом, мы заботились не столько о приоритете, сколько о самоокупаемости, ведь лаборатория была хозрасчетной... Да-да, еще тогда. Наркомат нам денег не давал, содержали себя сами. Продавали чистый антрацен, карбазол, наладили производство некоторых красителей...

Работать становилось все труднее, все тревожнее. В том году застрелился председатель украинского Совнаркома П. П. Любченко. По парторганизациям читали письмо И. В. Косиора, генерального секретаря республиканского ЦК. Там сообщалось, что покойный спился, снюхался с буржуазией, а потом, чтобы избежать заслуженной кары, дезертировал на тот свет. Был в письме и призыв обрубить все корешки измены, выявить на каждого перерожденца по десять соучастников. Господи! Знал бы Косиор, что через год его и самого «вывяжут»! Ну, а тогда письмо зачитывали на районном собрании секретарей парторганизаций. И оно абсолютно не укладывалось в моем сознании. Когда началось обсуждение, я попросил слово и напомнил древнюю задачу об

изобретении шахмат. Помните? Если на первую клеточку доски положить одно зерно, на вторую — два и далее так же удваивать, то для шестидесяти четвертой не хватит всего хлеба, что растет на Земле. А здесь предлагают удесятерять... Да если так делать, у нас через неделю ни одного партийца не останется!

За меня взялись. Тут же было предложено исключить Григорьева из партии, но выручил секретарь нашей парторганизации Юхновский, он ко мне хорошо относился. Напомнил, что цель собрания — обсуждать письмо Косиора, а не дело Григорьева. До Григорьева, мол, еще доберемся. Ну, а потом, как это у нас бывает, не добрались — ограничились выговором. Но вскоре арестовали Косиора, и выговор был снят.

В тридцать девятом году, перед XVIII съездом партии, меня автоматически, без заявления, перевели из кандидатов в члены ВКП(б). Так было сделано со всеми кандидатами: после репрессий ряды партии поредели, и это надо было как-то прикрыть.

СОЛДАТСКИЕ КОНФЕТКИ

В том же году мне пришлось стать кандидатом технических наук. Почему «пришлось»? Да потому, что я вовсе этого не хотел, считал свое образование далеко не достаточным. Специальностью, конечно, владел, но чувствовал, что общий кругозор еще слабоват. Однако ребята из лаборатории поставили мне ультиматум: или защищайся (ученые степени были восстановлены двумя годами ранее), или мы с тобой не будем разговаривать. Ты что, хочешь, чтобы завлабом поставили Н.? Был у нас такой Н., сукин сын и доносчик, уже успевший защититься. Вот мне и пришлось быстро, за несколько недель, надиктовать диссертацию. А тут как раз срочно потребовался наш пиридин.

История вышла такая. В тридцать девятом году, в самый разгар проклятой этой дружбы с Гитлером, в Германии побывала наша военная делегация. Офицеры, бывшие в ее составе, старались все, что удасться, подглядеть и даже прихватить. Однажды немцы попотчевали их чаем с какими-то особыми, как они сказали, выпускаемыми специально для солдат конфетами. Наши их есть не стали, припрятали. Потом, в Москве, был сделан анализ компонентов, входивших в состав конфеток, и удалось выделить два лекарственных вещества. Одно — витамин К (он ускоряет свертывание крови при ранениях), а другое — сульфидин, эффективный противовоспалительный препарат, который делается как раз на основе пиридина.

Меня вызывают в наркомат и говорят: «Ты хвастал, будто можешь дать много

пиридина? Давай немедленно, тысячу тонн в год». Ну, тысячу тонн мы, конечно, не осилили, но производство сульфидина в начале войны действительно было налажено.

Когда немцы начали войну, меня командировали в Донбасс, приказано было увеличить выработку толуола и пиридина. Никто не ждал, что врагу удастся продвинуться так быстро и так далеко... В начале октября дороги на Харьков уже не было, пришлось мне ехать прямо в Москву. В Москве же меня посадили в поезд метро, в котором я просидел две недели — и доехал до самого Свердловска. Это были страшные дни спешной эвакуации, когда использовался любой подвижной состав, даже подземный... Утром 7 ноября выходим из свердловской вошебойки — и слышим по уличному радио речь Сталина, слова о грядущей победе. Тут же (хоть и праздничный день, но все работали) отправился в Главкокс, который тоже был эвакуирован в Свердловск. Там мне сказали: «Твой институт попал в Кемерово, сейчас же вылетай туда самолетом, назначаем тебя директором».

Я очень не хотел выдвигаться в начальство. Сроду не любил его. Всегда был немного анархистом и считал, что от начальства — все на свете беды да войны. Особенно невзлюбил его после тридцати седьмого года... И все же меня уговорили. Главный инженер Главкоксы Борц, прекрасный старый специалист, помнил меня еще по истории с газгольдерным маслом. Он-то и уломал меня не ерепениться — война же! — а лететь, куда приказано. Так я наутро и вылетел в Кемерово. С одним портфелем — все мои пожитки застряли в Москве.

В Кемерово, помимо наших сотрудников, попали и углехимики из Москвы — Агроскин, Питин, Петренко... Имен-отчества уж не помню, но очень знающие люди, кто доктор наук, кто кандидат... Мы взялись и там налаживать извлечение пиридина, улучшать работу коксовых батарей. Главная трудность в них — залипание шихты. Уголь перед загрузкой в печь измельчают до зерен миллиметрового размера. Если их влажность превышает пять-десять процентов, шихта начинает слипаться, как снег в оттепель. В печи около загрузочных люков вырастают «сугробы», которые мешают дальнейшей загрузке, не дают поместить в нее столько шихты, сколько положено. А потом нарушается температурный режим, падает выход полезных продуктов, кокс получается плохой, рыхлый... Мы решили проверить идею замечательного физикохимика, впоследствии академика, П. А. Ребиндера. Из его теорий вытекало, что если шихту перед загрузкой смочить какими-нибудь углеводородами,

например, керосином, то она перестанет слипаться. Добавка должна действовать как поверхностно-активное вещество.

Мы попробовали — получилось чудесно. Одного-развеедного процента керосина, который вдобавок никуда не терялся, а потом возвращался из процесса, хватало, чтобы повысить загрузку печи на 15—20 процентов, отрегулировать температуру, поднять выход толуола и прочих нужных веществ! Немедленно обратились на местный коксовый завод, к главному инженеру. В обход директора, безграмотного бюрократа, который никогда не рискнул бы разрешить опыты. Сделали несколько загрузок по новой рецептуре — результаты превзошли все ожидания. Однако директор, разозлившись на наше самоуправство, доложил в наркомат, что Григорьев-де задумал диверсию — взорвать завод, для чего и лет в шихту керосин. Теперь, мол, достаточно бросить окурочек, чтобы все производство взлетело на воздух. Мне тут же прислали приказ сдать дела и явиться в Свердловск.

Я еще пытался оправдаться, дозvonиться до наркома по горкомовской вертушке. Но нарвался как раз на того заместителя, который написал грозный приказ. Тот послал меня куда подальше. Я тоже разъярился и ответил по-русски. И тут услышал нечто неожиданное: тебе же приказано только прибыть в Свердловск, никто тебя еще не снял, мы накажем тех, кто будет распускать слухи, будто Григорьев снят.

Только потом я узнал, кто за меня вступился. Это был сам академик Кржижановский, старейший революционер, создатель и директор Энергетического института Академии наук (ЭНИНа). Он знал теорию Ребиндера, был знаком и с Агроскиным (тот до войны работал в ЭНИНе), понимал, что мы взялись за очень перспективное дело... Новый метод мы начали внедрять в конце сорок второго года на пяти коксовых заводах, а в марте сорок третьего Глеб Максимилианович зачислил меня в ЭНИН на должность старшего научного сотрудника. Это подходило мне куда больше, чем директорство...

«НИКАКИХ «ВАРШАВЯНОК»!»

К осени ЭНИН вернули из Казани, где он находился в эвакуации, и я двинулся к новому месту работы, в Москву. По первому разговору, как мне потом рассказывали, я не очень-то приглянулся Кржижановскому, показался угрюмым, неразговорчивым. На самом деле я его попросту стеснялся: как же! крупнейший ученый, один из создателей нашей партии, автор «Варшавянки» и других знаменитых песен... Впослед-

ствии мы с ним подружились и прекрасно сработались. Я был избран секретарем парт-организации ЭНИНа, и Глеб Максимилианович мне всемерно доверял, беседовал со мной предельно откровенно.

Я узнал, что Сталин и его окружение Кржижановского ненавидят, что в состав ЦК его на XVIII съезде не избрали по настоянию Молотова. Когда предложили эту кандидатуру — встал и потребовал, чтобы ее исключили из списка: Кржижановский-де — не ленинец... Глеб Максимилианович был другом и соратником Ленина, когда этот Молотов, простите, еще пешком под стол ходил, но кто тогда посмел бы возразить? Да и что возмешь с Молотова — теперь-то известно, что он излагал не свои мнения, а лишь то, что прикажет «Хозяин»... Я, кстати, спрашивал Кржижановского, верно ли, что Сталин честолюбив. Он поднял руки к небу и воскликнул: «Невероятно! Гипертрофированно!» Рассказывал, как после того злосчастного съезда не раз хотел застрелиться, даже показывал, как прикладывал револьвер к виску (оружие у него было под рукой, лежало в маленьком сейфе). Однако каждый раз его останавливала мысль о жене: что было бы после этого с Зинаидой Павловной?

В 1947 году Глебу Максимилиановичу исполнилось 75 лет. Официально, от имени партии или правительства, его никто не поздравил. Я, не понимая, что происходит (о тяготевшем над ним клейме «не ленинца» тогда еще не знал), решил действовать самостоятельно. В Главном ученом секретариате Академии наук меня осаждали: ваш директор, мол, уже не считается партийно-государственным деятелем. Тогда я добился поздравления хотя бы от райкома партии (секретарь, который его подписал, потом чудом избежал снятия). Ну, а коллеги — ученые, работники электростанций — сами знали, кто создал в нашей стране энергетику, кто был автором плана ГОЭЛРО. Поздравления шли потоком. Мы и прием устроили, снявши зал в одной из гостиниц, и концерт, на котором пел сам Козловский... Человек из «органов», что стоял при входе, предупредил артиста: петь только романсы, никаких «Варшавянок»!

Наш самовольный праздник не остался безнаказанным. Нагрянула комиссия. Она будто бы обследовала все учреждения Ленинского района и райком тоже, но главное внимание уделила почему-то ЭНИНу. Члены комиссии проникли в институтский подвал, где размещались мастерские, и написали заключение только на основе того, что увидели там — не поднимаясь в лабораторию. Меня вызвали в горком партии, и там я услышал такое, от чего у меня потемнело

в глазах: институт-де энергетикой давно не занимается, там лишь делают мебель на продажу. Откуда они взяли эту мебель?

Я выступил в прениях и сказал, что впервые вижу комиссию, которая делает заключение о научной работе, не поговорив ни с одним ученым. Напомнил об исследованиях института — а у нас уже работала одна из первых электронно-вычислительных машин, ламповая, мы с ее помощью изучали состояние московской энергосети. Выступили и другие, поддержали меня. Заседание вел второй секретарь МГК Фирюбин. Выдающийся человек, потом он был заместителем министра иностранных дел. Он нас поддержал. Постановили: работу комиссии продолжить, с выводами подождать.

Возвращаясь в институт, иду в кабинет Кржижановского рассказать, какой беды мы избежали — а в кабинете как раз сидит этот самый секретарь... Он еще раз выручал меня, когда эта бериевская комиссия пыталась навязать свое решение Ленинскому райкому, а до того — перекроить его состав. Устроили перевыборы, но Фирюбин, очень авторитетный партийный работник, вдруг предлагает избрать в состав райкома меня. Вот и вышло: вместо наказания за рассердившее начальство чествование Кржижановского я оказался кандидатом в члены райкома партии!

Это не значит, что от меня окончательно отстали. В сорок девятом году через Управление кадров Академии наук провели распоряжение перевести меня на Сахалин. Чтобы, дескать, укрепить местные научные кадры. Но я-то понимал, что ехать нельзя: меня выведут из состава райкома, отправят куда подальше, а там расправятся с человеком ничего не стоит. Вдобавок моя жена в это время ждала ребенка, теща была смертельно больна... В общем, я никуда не поехал и несколько месяцев ходил без работы, без зарплаты...

Год был тяжелейший. Началась кампания против «безродных космополитов». Из ЭНИНа удаляли сотрудников-евреев, в том числе и моих давних друзей, соавторов. Их переводили на сланцы, в эстонский филиал...

Я ходил в «безработных», пока случайно не встретил на улице знакомого юриста. Рассказал ему свою историю — а тот вдруг говорит: «Все это чепуха. Они нарушают закон. Вас нельзя, не спросив согласия, куда-либо переводить. Вы же кандидат наук, лауреат Сталинской премии». А я, и верно, получил эту премию в сорок шестом году за усовершенствование коксового производства.

Ободренный моим знакомым, я обратился в суд с иском о восстановлении меня на прежней работе (а я уже был до того заместителем Кржижановского) — и иск был удов-

летворен. Но все же защита моей докторской в пятидесятом году сорвалась, хотя была уже объявлена в газете. Пришлось ее отложить на три года.

ДРЕНАЖНАЯ ОБОЛОЧКА

Впрочем, что же я это все про грызню да про свары? Были у меня и дела куда более интересные. С сорок пятого года я начал ду-

мать над докторской диссертацией. У меня прямо в парткоме были разложены книги, рукописи, висели по стенкам схемы и расчеты. Я начал сопоставлять факты и теории, касающиеся химизма и энергетики образования горючих ископаемых. Задумался и над ролью воды. Кржижановский как-то заглянул в партком, посмотрел мои выкладки — и говорит: «Я рад, что вы развиваете учение

1

Схема круговорота воды в порых земной коры (по С. М. Григорьеву): снизу поднимается пар вместе с летучими неорганическими соединениями. Навстречу нисходят потоки растворов, постепенно вымывающие из горных пород то, что поддается растворению. Границы существования такой — дренажной — оболочки определяются критическими температурами чистой воды (374°C ; она достигается на глубине 15—20 км, под дном океана — 5—10 км) и насыщенных растворов (около 450°C ; глубина — 35—40 км). Верхняя граница совпадает с поверхностью Конрада, которая отделяет «гранитный» слой коры от «базальтового» и выявляется по скачку в скорости движения сейсмических волн. Нижняя — с поверхностью Моховичича, отделяющей кору от мантии (на ней также наблюдается скачок скорости продольных сейсмических волн)



2

В дренажной оболочке, породы которой под непрерывным воздействием растворов становятся пористыми, жидкость и пар движутся не только по вертикали, но и по горизонтали — в них пробегают приливные волны, направленные с Востока на Запад, против вращения Земли. Эти волны действуют подобно перистальтическому насосу, заставляя дренажную оболочку периодически расширяться и сжиматься, делая ее еще более пористой, единой, глобальной. В результате планета «дышит»



3

Речной сток и ветры ежегодно переносят в океан около 12 км^3 твердого вещества. Почему же материки за миллиарды лет не исчезли? Объяснить это помогает еще одна особенность дренажной оболочки: ее способность переносить избыток вещества из-под дна океанов, которое тяжелеет под нарастающим грузом осадочных пород, в нижние слои материковой коры, где появляется дефицит массы. Благодаря этому, по С. М. Григорьеву, поверхностный унос вещества оказывается обратимым: его компенсирует возврат «снизу», который и делает кругооборот земной тверди бесконечным. Дренажная оболочка, таким образом, оказывается важнейшей участницей в глобальном обороте не только воды, но и всех прочих веществ



Вернадского». По моим глазам, видимо, уловил, что я не больно-то знаком с этим учением, пригласил к себе и подарил «Очерки геохимии». К сожалению, другие труды Владимира Ивановича Вернадского были изданы куда позже. Глеб Максимилианович, давний его друг, знал их в рукописях, но до меня многие пророческие мысли великого ученого дошли с большим опозданием. Между тем в трудах Вернадского нашлись соображения, вплотную подводившие к идее дренажной оболочки: он очень глубоко понимал уникальную роль воды в формировании земной коры. Сейчас больше помнят, что он ввел понятие о биосфере и ноосфере. Но ведь «гидросфера» — это тоже термин Вернадского. Он писал даже о потоках пара, поднимающихся из глубин планеты. Оставалось лишь замкнуть цикл — додумать то, что относится к встречным потокам растворов, к роли критических температур, приливных и прочих волн, которые движутся в этих растворах.

Точно помню дату, когда в моем сознании как-то вдруг все стало на свои места: 31 января 1963 года. В тот день в МГУ собралось совещание, на котором, в частности, слушали доклад Глеба Борисовича Удинцева — геолога, изучавшего вулканическую деятельность дна Тихого океана. Он рассказал, что дно отнюдь не «выглажено», как считали раньше, а покрыто горами, руслами и огромным количеством мелких вулканов. «Их там столько», — говорил Глеб Борисович, — сколько можно изобразить в зависимости от масштаба карты». Когда перешли к обсуждению, я поднялся и сказал, что могу объяснить многое в его замечательных наблюдениях — и впервые сформулировал свою теорию. С тех пор она стала главным приложением моих сил. С ее помощью мне удалось объяснить и периодические изменения размеров нашей планеты, и происхождение ее магнитного поля, и горообразование, и дрейф континентов... Если до конца осмыслить особенности поведения дренажной оболочки — окажутся разрешимыми многие жгучие проблемы экологии и энергетики. Может быть, удастся, наконец, прекратить преступное, иного слова не подберешь, сжигание нефти и газа, бесценного химического сырья, которое нужно беречь уже не для моих — для ваших внуков и правнуков.

Я стар и сознаю, какая задача сейчас самая неотложная: человечество должно выжить несмотря на все свои прошлые грехи и ошибки. Надеюсь, что в этом ему поможет и моя теория. Как могу, стараюсь доводить ее до сознания людей: пишу статьи и книги, выступаю с докладами... Если вы

возьметесь обо мне писать, оставьте в стороне биографию, она такая же, как у многих, — пишите о моей теории, это куда важнее! Я все же ослушался и записал биографию. Не так уж онаординарна. Степан Макарович недавно вышел на пенсию, но трудиться не перестал. Недавно еще ставил эксперименты в автоклаве, который держал у себя на балконе.

Признает ли мировая наука его гипотезу, переведет ли ее в разряд теорий? Такие проблемы решаются не статьями в популярных журналах, а коллективной работой множества специалистов. Григорьев же делает все, что в его силах: старается привлечь их внимание к своим выкладкам, отыскивает все новые следствия, вытекающие из представлений о дренажной оболочке. Его, написанная вместе с М. Т. Емцевым, книга «Скульптор лика земного» хоть и вышла в издательстве «Мысль» не так уж давно, в 1977 году, но на взгляд Степана Макаровича, изрядно устарела. Ныне у него есть много новых соображений, касающихся решающей роли воды в сотворении нашего мира. Надеюсь, он доведет их до сведения читателей сам. Меня же в его истории привлекло неуклонное, длившееся десятилетиями, восхождение самостоятельной мысли. А ведь жить-то ему довелось (теперь это осознают уже все) в самые лютые, бесчеловечные времена, какие только знала наша история. Но не всегда, оказывается, получались безупречные «винтики» сталинской машины даже из лиц с образцово-показательными анкетными данными, потому что эти лица были живыми людьми. И монолит безгласного единства, который казался при взгляде с командных высот намертво непроницаемым, на самом деле был своего рода дренажной оболочкой, в которой продолжала потаенно циркулировать живая вода человеческого труда и таланта.

Вот что, на мой взгляд, делает нашу историю не беспросветной.

В. ПОЛИЩУК

Из писем в редакцию

Погреб в полиэтиленовом пакете

Полупустые прилавки продовольственных магазинов — одна из главных тем сегодня. Но всегда ли мы умеем сохранить то, что удалось принести домой? Часто без зазрения совести выбрасываем черствеющий хлеб, хотя его надежно и сравнительно долго можно хранить в обычном полиэтиленовом пакете с парой небольших дырочек (их можно пробить дыроколом).

Зато для сохранности петрушки и прочей зелени надо заранее проверить цельность пакета, так как после закладки на хранение пакет необходимо надуть и плотно завязать. Зелень в этом случае не должна быть мокрой. Поступая так, мы создаем оптимальную газовую среду, обогащенную углекислым газом.

Зимние сорта яблок лучше всего хранить в завязанных полиэтиленовых мешках (по два-три килограмма) вместе с очищенной долькой чеснока.

Семеноводам, наверное, пригодится опыт английских селекционеров, выяснивших, что во влагонепроницаемых мешках из полиэтиленовой пленки семена в четыре раза дольше сохраняют способность к прорастанию, чем незащищенные.

А. Т. Болотов в мартовском номере журнала «Сельский житель» за 1779 год советовал: «Ежели кому угодно для единого любопытства иметь у себя посреди зимы самые

свежие и зеленые огурцы, тому на удобренной земле насажать надобно пораньше капусты и огуречных семян. И когда на огурцах станет появляться завязь, следует положить ее вместе с плетью или отраслью в начинающиеся капустные вилки между листьев; тогда они расти будут вместе с капустой. Созревающие вилки, завив их в свою внутренность, сохраняют огурцы от повреждения так долго, что если эти вилки хранить в погребе и разрезать в самом январе, то и тогда огурцы можно извлечь из капустной обертки совсем еще свежими и зелеными, как будто вот сию минуту снятые с грядки».

Кому этот способ покажется слишком трудоемким, может воспользоваться рецептом современника Болотова С. Крушинского: «Если положить огурцы в горшок, в котором налито немного уксуса, и так, чтобы они уксуса не касались, и горшок плотно закрыть, то во всякое время года свежие огурцы иметь будешь». Как видим, и в этом случае секрет хранения сводится к созданию оптимальной газовой среды. Положив в полиэтиленовый пакет огурцы и чернильницу-непроливайку с уксусом, можно вполне обойтись без громоздких горшков. Да и загерметизировать пакет гораздо проще.

В заключение приведу еще один совет Крушинского: «В рукавицах осторожно срывай сливы вместе с плодоножками и укладывай слоями, чтобы они не соприкасались между собой; слои пересыпь сливовыми или дубовыми листьями, тщательно закрой посуду и спусти в колодез. На Рождество вынь из колодца, и будут сливы такими же прекрасными, как только что с древа сорванные». Остается лишь добавить: у кого нет персонального колодца, положите полиэтиленовый пакет со сливами и листьями в свой холодильник и ждите Рождества.

К. БЕЛШЕВИЦ,
Рига

Даже раньше, чем в США

В 12-м номере «Химии и жизни» за прошлый год, в разделе «Пишут, что...», было упомянуто, что в США разработано «покрытие из казеина и ацетилированных моноглицеридов, которое позволит сохранять в течение недели свежими нарезанные овощи и фрукты». Как оказалось при знакомстве с первоисточником, эти покрытия прозрачны и съедобны.

Хочу сообщить читателям,

что подобные покрытия созданы впервые у нас (Ю. М. Евдокимов, Д. С. Крестов, А. С. СССР № 1364267 «Состав для защиты фруктов и овощей при хранении») с приоритетом от 1985 г. В качестве пленкообразователя использована карбоксиметилцеллюлоза с добавками глицерина, стеарата натрия, пищевой соды и бензойной кислоты. Глицерин придает пленке эластичность, бензойная кислота — антисептические свойства, стеарат натрия — хорошую смачиваемость, пищевая сода ускоряет формирование пленки.

Приготовленным составом

сбрызгивают или смачивают овощи и фрукты (лучше целые, но можно и нарезанные). Покрытие предотвращает потерю влаги, т. е. предохраняет овощи и фрукты от увядания. Пленка прозрачна, не оказывает вредного влияния на пищевые свойства обрабатываемых продуктов, нетоксична для человека (этот же пленкообразователь, например, добавляется в мороженое и желе). Срок хранения фруктов и овощей увеличивается в 3—4 раза.

Ю. ЕВДОКИМОВ,
Москва

Совпадение

УИЛЬЯМ Ф. НОУЛАН



Гарри Добсон охотно согласился с женой, когда она предложила провести последнюю ночь перед его отъездом не дома, а в Нью-Йорке, в гостинице. Эта ночь обещала им пусть короткое, но все же повторение почти забытого медового месяца — тех дней, когда они были молоды, когда не было еще ни детей, ни дома, ни связанных с ними забот. Правда, теперь дети стали взрослыми и разлетелись из родительского гнезда, но постоянно растущие налоги и расходы по содержанию дома оставались тяжким бременем для Гарри. Поэтому он был рад ненадолго отвлечься и, обнимая жену, всю дорогу до Нью-Йорка пребывал в отличном настроении. Ощущение счастья не покидало его весь вечер в гостинице. Ему нравилось, что он по-прежнему возбуждает в Маргарет страсть.

Но что Гарри Добсону совсем не понравилось, так это голая коленка Маргарет, резко пихнувшая его в бок и разбудившая в шесть утра.

William F. Nolan. Coincidence.
© 1979, Random House.

— Что стряслось? — пробормотал он спросонья.

— Там, в соседней комнате, человек, — зашептала Маргарет, прижимаясь к нему на просторной двуспальной кровати. — Он все время стонет и не дает мне спать.

— Ну и что? Может, он болен или просто напился. Нам-то какое дело?

— Меня пугает то, что он говорит, — пожаловалась Маргарет. — Ты только послушай его. Это какой-то маньяк.

— Ладно, — проворчал Гарри и прислушался к звукам, доносившимся из-за тонкой гостиничной стены.

— Я убил, — стонал мужской голос. — Я убил. Я убил.

— Он без конца повторяет это, — прошептала Маргарет. — Ты должен что-нибудь сделать.

— Что сделать? — спросил Гарри и, приподнявшись с подушки, закурил сигарету. — Может, его мучит кошмар.

— Но ведь он постоянно твердит одно и то же. Я, правда, очень боюсь. Может, там, за стеной, убийца.

— И что ты предлагаешь?

— Позвони управляющему. Пусть они выяснят, в чем дело.

Гарри вздохнул, откинул одеяло и прошлепал босиком к телефону, стоявшему на тумбочке. Он взял трубку и подождал, пока ответит коммутатор.

— Это Гарри Добсон из двести третьего. Какой-то чокнутый тип в соседнем номере все время ноет, будто убил кого-то. Он мешает нам спать. Да... он — в двести втором. Это соседняя дверь.

Гарри замолчал, держа трубку и медленно гася окурки о стеклянную полку тумбочки.

— Ну, что? — спросила его жена.

— Сейчас проверят, кто живет в двести втором.

— Он перестал стонать, — сказала Маргарет.

— Нет, нет. — Гарри отозвался по телефону. — Я в двести третьем. О'кей, забудьте о моем звонке, просто забудьте. — И он в сердцах швырнул трубку.

— Что случилось?

— Этот кретин портье говорит, что оба номера записаны на мое имя.

— Может, случайное совпадение? — предположила Маргарет. — Я имею в виду, что твое имя довольно распространено. Наверняка в Нью-Йорке найдется несколько Гарри Добсонов.

— Только не в соседних номерах одной и той же, черт бы ее побрал, проклятой гостиницы, — возразил он. — Но как бы то ни было, они ничем не могут помочь, пока этот псих не начнет буйствовать. Просто не следует обращать на него внимание. — Он покачал головой. — Это тебе Нью-Йорк.

— Тогда нам лучше поскорее уехать отсюда, — решила Маргарет.

Она встала и пошла в ванную.

Гарри, негодуя, начал одеваться. Впрочем, все равно сегодня утром ему улетать в Лос-Анджелес, и большой беды не будет, если он пораньше приедет в аэропорт. Кстати, там можно и позавтракать.

Они вышли из номера.

В лифте Маргарет обещала писать ему каждую неделю. Она старалась быть ласковой и сказала, что несмотря на маньяка из соседнего номера, ночь показалась ей восхитительной.

— Да уж, — сказал Гарри Добсон.

В вестибюле они распрощались, Гарри пошел расплатиться и отругать портье за путаницу с номерами.

— Я представитель солидной фирмы, — выговаривал он клерку. — Я вам не какой-нибудь там, черт возьми! Что если бы мне позвонили? Моя корреспонденция могла попасть к шизофренику из двести второго номера. Вы понимаете, о чем я говорю?

Портье рассыпался в извинениях.

Гарри вышел на стоянку такси. Низкое свинцовое небо сыпало мелкий холодный дождь, пронзительный ноябрьский ветер швырял морось в лицо.

— Аэропорт Кеннеди, — сказал он шоферу, и прежде чем сесть в машину, вдруг остановился. Он следит за тобой. Этот сукин сын из двести второго смотрит на тебя. Прикрывшись ладонью от дождя, Гарри поднял голову, отыскивая окно двести второго номера.

Оно было распахнуто настежь. Высокий мужчина, не обращая внимания на резкие порывы ветра с дождем, стоял в нем и вызывающе рассматривал Гарри. Лицо незнакомца было искажено яростью.

Гарри Добсон твердо выдержал его взгляд. Боже, какая нелепость! Ведь он похож на меня. Словно мой двойник, только постаревший. Не удивительно, что портье перепутал нас. А, ну его к дьяволу!

К тому времени, когда самолет оторвался от взлетной полосы и стал набирать высоту, Гарри Добсон успел окончательно забыть о странном незнакомце. Он сосредоточился на предстоящем отчете коммерческому директору фирмы в Калифорнии. На откидном столике он начал проверять статистические выкладки, как вдруг случайно, подняв голову, увидел пассажира, сидящего у противоположного через проход окна.

Как — это он? Не может быть. Он же остался в Нью-Йорке?

Мужчина, читавший журнал, медленно перевел глаза на Гарри Добсона. Его взгляд источал холодную ненависть.

Салон второго класса был наполовину пуст, и Гарри без труда нашел свободное место несколькими рядами сзади. Не хватало еще, чтобы этот подонок сглазил его. Явный маньяк — Маргарет была права.

В лос-анджелесском аэропорту «Интернэшнл» Гарри первым вышел из самолета. В здании аэровокзала он приказал носильщику получить багаж, а сам ждал в такси у выхода. Ему не хотелось испытывать судьбу — столкнуться с психопатом у транспортера.

Но все шло хорошо. Этого неприятного типа нигде не было видно.

Носильщик принес багаж, Гарри дал ему на чай и сказал водителю адрес в западном Лос-Анджелесе. Когда такси выехало на скоростную автостраду, Гарри расслабился, откинувшись на сиденье. Похоже, что кошмар закончился — сумасшедший даже не пытался преследовать его.

Расплатившись с шофером, Гарри перенес вещи в арендованную квартиру. Он достал из портфеля и откупорил бутылку шотландского виски. Хорошее настроение вновь вернулось к нему. На всякий случай выглянув из окна, он еще раз убедился, что никто не следит за ним — улица была пуста.

Гарри распаковал чемоданы, вынул костюмы и понес их в стенной шкаф. Он открыл раздвижные дверцы... и отшатнулся.

Из шкафа скалился тот человек. В темноте его улыбка казалась дружеской. Затем он прыгнул на Гарри и схватил его за горло. Гарри вырвался и, перекатившись через кресло, увернулся от нападавшего.

Тогда мужчина вытащил из-за пояса нож.

Гарри метнулся от него в сторону, перепрыгнув через кровать. Бежать к выходу не имело смысла — противник перехватит его у двери.

— Кто... вы? — Гарри с трудом выталкивал из себя слова. — Что... что вам нужно от меня?

— Убить тебя, — улыбнулся незнакомец. — Это все, что ты должен знать.

По-прежнему держась между Гарри и дверью, он начал полосовать вокруг себя ножом, распарывая матрас, обивку кресел, портьеры, одежду. Гарри оцепенел от ужаса.

Но когда бандит вытащил из портфеля фотографию Маргарет и проткнул ее ножом, волна ослепившей Гарри Добсона ярости смыла страх. Прежде всего этот подонок такой же смертный, а кроме того он, Гарри, на добрый десяток лет моложе и сильнее.

Улучив момент, когда противник повернулся боком к кровати, Гарри обрушил ему на голову тяжелую настольную лампу. Тот, выронив нож, повалился ничком, оглушенный.

— Ах ты, взбесившаяся тварь! — заорал Гарри и, схватив нож, ударил им поверженного в спину — раз, другой, третий... Мужчина прохрипел и затих. Гарри еще долго стоял над распростертым телом, но оно осталось недвижимо.

Кто он такой? Кто, черт его возьми, он такой? Обыскав мертвеца, Гарри не нашел ничего, что помогло бы ему ответить на этот вопрос. Сначала он было решил вызвать полицию, но тут же отказался от этой мысли. Свидетелей не было. Все его вещи на месте. На двери нет ни малейшего признака взлома. Этот сукин сын, должно быть, имел ключ. Полиция вполне могла заподозрить Гарри Добсона в хладнокровном убийстве.

Он — душевнобольной! Ты даже не знаешь этого ненормального. Тем более ты должен избавиться от трупа. Если он исчезнет, никому никогда не придет в голову связать его смерть с твоим именем.

К ночи Гарри прибрал комнату, завернул мертвеца в одеяло и отнес в багажник своего автомобиля. Затем он поехал вдоль побережья, пока не нашел пустынный пляж. Здесь он привязал к телу груз и толкнул его в океан.

Он был сумасшедшим. Он преследовал тебя и хотел убить лишь за то, что ты пожаловался на него в отеле. У тебя нет оснований чувствовать себя виноватым. Забудь обо всем. Продолжай жить, как жил до этого, а его просто выбрось из головы.

Гарри Добсон постарался так и сделать. Когда позвонила жена, он ни словом не обмолвился о происшедшем. А закончив дела, вернулся домой и зажил прежней жизнью.

Прошло десять лет. Всякий раз, когда лицо мертвеца из двести второго номера всплывало в памяти Гарри Добсона, он гнал видение прочь. Наконец, со временем все случившееся стало казаться ему лишь дурным сном. Ни угрызений совести, ни страха он не испытывал.

Однажды, ровно десять лет спустя, месяц в месяц, Гарри оказался в Нью-Йорке в той же гостинице. Как обычно, в ноябре он летел в служебную командировку в Калифорнию, и на этот раз решил остановиться именно в этой гостинице. Он хотел убедиться, что призрак убитого навсегда оставил его.

Выполняя задуманное, он спросил у портье свой старый номер — двести третий.

— Извините, сэр, но он занят. Могу предложить номер рядом, двести второй. Вас это устроит?

Ирония судьбы. Номер его жертвы. Да, согласился Гарри, его это устраивает.

В комнате он увидел двухспальную кровать, белую тумбочку со стеклянной полкой, круглый стол, кресло, латунный торшер в углу... Он помнил эту обстановку! Она была такой же, точно такой, как в соседнем двести третьем номере. Наверное, все комнаты на этаже меблированы одинаково. Только странно, что гостиничная обстановка ничуть не изменилась, хотя прошло целых десять лет.

Гарри достал из чемодана непочатую бутылку шотландского виски и налил себе полный стакан. Выпивка успокоила его, сняла напряжение. Было уже поздно, около полуночи, и, выпив подряд еще несколько порций виски, он почувствовал лишь желание заснуть и удивился про себя тому, как еще совсем недавно драматизировал ситуацию. Перспектива провести ночь в комнате, где когда-то спал зарезанный им человек, больше не волновала его.

Под утро Гарри начал бредить. Его мучил кошмар, будто он предстал перед судом за убийство. Он стоит у свидетельского барьера под градом прокурорских вопросов и, наконец, не выдерживает. «Я убил,— признается он.— Я убил. Я убил.— И снова: — Я убил. ...убил. ...убил...»

В конце концов Гарри проснулся весь в поту, ошеломленно вглядываясь в темноту. Фу, какая мерзость! И присниться же такое. Все из-за этой проклятой комнаты. Это она действует. Но сейчас все в порядке. Слава богу, все просто великолепно. Это был только сон.

Из соседнего номера донеслись голоса. Сквозь тонкую гостиничную стенку был слышен тревожный женский шепот:

— Ты должен что-нибудь сделать.

— Что сделать? — спросил мужской голос. Он был приглушенным, но доносился отчетливо. — Может, его мучит кошмар.

— Но ведь он постоянно твердит одно и то же. Я, правда, очень боюсь. Может быть, там, за стеной, убийца.

— И что ты предлагаешь?

— Позвони управляющему. Пусть они выяснят, в чем дело.

Гарри слышал, как заскрипели пружины, когда мужчина выбирался из постели, как он взял трубку и сказал: «Это Гарри Добсон из двести третьего. Какой-то чокнутый тип в соседнем номере все время ноет, будто убил кого-то...»

Дальше Гарри не захотел слушать. Он бросился в ванную, и его стошнило. Он стоял на коленях перед унитазом до тех пор, пока не хлопнула дверь соседнего номера. Его била крупная дрожь, когда он вернулся в комнату и позвонил вниз.

— Кто... кто остановился в двести третьем?

— Гм... мистер Добсон, сэр. Но он уже уезжает.

— Спасибо,— будничным голосом поблагодарил Гарри и положил трубку.

Он подошел к окну и распахнул его. Порывы холодного ветра с дождем обжигали лицо.

Из подъезда гостиницы вышел мужчина и подождал такси. Но перед тем, как сесть в машину, он поднял голову и, прикрыв глаза ладонью от дождя, взглянул на Гарри. Такой же, как он, только моложе. На десять лет моложе. Проклятый убийца! Гарри в ярости смотрел на него.

А когда тот уехал, Гарри Добсон позвонил в аэропорт и подтвердил свой вылет. Потом вынул из чемодана нож, взвесил его на ладони и еще долго разглядывал, уже зная, что через несколько часов он будет им убит.

Перевод с английского
С. Кутепова

Институт геохимии
и аналитической химии
им. В. И. Вернадского
АН СССР
предлагает

спектрофотометрический
метод определения
содержания свинца
и ртути на уровне ПДК
с новыми органическими реа-
гентами ГОЦАХ и п-фено-
лазо-3-аминороданином фо-
тометрами любых марок в
природных и сточных водах и
других объектах окружаю-
щей среды.

Обращайтесь по адресу:
117975 Москва, ГСП-1,
ул. Косыгина, д. 19.
ГЕОХИ АН СССР, лаборато-
рия органических реагентов.
Телефон для справок:
939-70-73.

Всесоюзный научно-исследовательский,
технологический и проектный институт
гербицидов и регуляторов роста растений (ВНИТИГ)
предлагает
диэтилкетон (химическое название — пентанон-3).

Продукт представляет собой бесцветную или слегка желтоватую жидкость
со слабым запахом. Плотность при температуре 20 °С — 0,810 г/см³.
Применяется в фармакологии при получении некоторых витаминных препа-
ратов; как универсальный растворитель в электротехнической промышлен-
ности; в качестве промежуточного продукта основного органического
синтеза; в производстве пестицидов.

Гарантируется чистота продукта в пределах от 97 до 99,9 %.

Договорная цена за 1 л в зависимости от качества продукта 65 —
220 руб. Поставка — в стеклянных бутылках емкостью 1 л. Объем
поставок — 1 т в год.

Заказы направляйте по адресу: 450029, Уфа, ул. Ульяновых, д. 65.
ВНИТИГ. Телефон для справок: 42-45-79.

Государственный научно-технический центр «Квант»
предлагает
организациям и предприятиям
биотестовый индикатор загрязненности воды
«Биотестер»

Купив наш прибор, вы получите реальную возможность точно и объективно оценить
общую степень загрязненности воды по совокупности вредных примесей, таких как
соли тяжелых металлов, инсектициды, пестициды, органические соединения...

Прибор будет незаменимым помощником в работе санитарно-гигиеническим служ-
бам, подразделениям, занимающимся природоохранной деятельностью, организа-
циям и предприятиям агропромышленного комплекса (контроль токсичности корм-
ов и сельскохозяйственной продукции), научно-исследовательским учреждениям
биологического и микробиологического профиля, а также различным обществен-
ным организациям, обеспечивающим существование экологической обстановкой и
стремящимся осуществлять независимый контроль за состоянием природных вод-
ных ресурсов и систем водоснабжения.

Анализу могут быть подвергнуты питьевая вода, воды естественных водоемов,
сточные воды, а также, при соответствующей предварительной обработке, вытяж-
ки из почвы, пищевые продукты, лекарственные вещества, воздух и другие газо-
образные среды. Чувствительность к присутствию, например, тяжелых металлов
от 0,1 до 10 мг/л в соответствии с токсичностью соединений. Объем испытуемой
жидкой пробы не превышает 1—2 мл. Производительность прибора при непрерыв-
ной работе — 10—15 проб в час. Измеряемые параметры представляются в цифро-
вом виде. Потребляемая мощность прибора не превышает 5—15 ВА; масса — не
более 5 кг. Аппаратура защищена авторскими свидетельствами.

«Биотестер» прошел испытания при анализе загрязнения вод различных ре-
гионов СССР (Сибирь, Урал, Ленинградская область) и рекомендован к использо-
ванию санитарно-гигиенической службой Ленинграда.

Воспользовавшись услугами «Кванта», вы не только получите прибор и методику
выполнения анализов, но и обучите персонал работе с ним. Срок поставки прибо-
ра — два месяца после заключения договора.

Обращаться по адресу: 195273 Ленинград, пр. Непокоренных, 74. Телефон для
справок: 538-36-02. Телефакс: 538-48-26.

Хозрасчетное
научно-производственное предприятие «ЭКС»
(Эффективность. Комфорт. Сервис)
реализует

наборы пестицидов и других химических препаратов для аналити-
ческих исследований.

Гарантируется хроматографическая чистота поставляемых про-
дуктов. По желанию заказчика препараты, запаиваемые в стеклянные
ампулы, могут быть расфасованы по 0,2—0,4 г и более. Цена — по
договоренности.

Направить заявку, получить более подробную информацию, а также
каталог выпускаемой нами продукции можно по адресу: 344022,
Ростов-на-Дону, а/я 3510, ХНПП «ЭКС».

Агрофирма «Накотне»
предлагает

ферментные препараты ма-
латдегидрогеназы и лакта-
дегидрогеназы из тканей мле-
копитающих.

Обращаться по адресу:
229414 Латвийская ССР, Ел-
гавский район, Глудский с/с,
п/о Накотне. Телефоны для
справок: 7-74-34, 7-73-72,
7-73-85.

**Научно-производственный центр
«Интер» ЦЭНДИСИ АН СССР
предлагает
карбохром С и карбохром В**

Эти гидрофобные углеродные адсорбенты с удельной поверхностью соответственно 80 и 10 м²/г применяются в хроматографии и для концентрирования органических загрязнений из воздуха. Они допускают термодесорбцию при температурах до 400 °С. По своим свойствам карбохром С и карбохром В аналогичны графитированным сажам, в том числе адсорбентам Carborack и Carbotrap, но обладают гораздо более высокой механической прочностью.
Обращайтесь по адресу: 121069 Москва, ул. Герцена, д. 60, стр. 3—10. Телефон для справок: 291-96-60. Телефакс: 200-42-32.

**Малое государственное предприятие
Лаборатория ЛЭК**

принимает заявки на изготовление и поставку
газоанализаторов озона

Диапазон измеряемых концентраций озона от 1·10⁻¹ до 1,5·10⁸ мг/м³.
Мы готовы провести НИР и НИОКР на соответствующую разработку под специальные задачи заказчика, а также выполнить НИОКР в области водоочистки и водоподготовки с использованием озона. Наш адрес: 193144 Ленинград, а/я 279. Телефон для справок: 274-07-01. Телефакс: 007 (812) 352-2688. Телекс: 121423 NILAS SU.

Банк отходов

Предлагаем

Кубовый остаток толуиленидамина (отход производства толуиленидиозоцианата) по ТУ 113-03-7-27—86, который можно применить в производстве лаков, а также как заменитель КФС при изготовлении древесно-стружечных плит. Годовой объем выпуска 700 т. Цена 80 руб. за тонну.

Отход ПВХ-СО-2 (осадок отстаивания, фильтрации, и фуговки сточных вод из отстойников или после коагуляции) по ТУ 6-02-1177—79, используемый в качестве компонента для изготовления дорожных покрытий, декоративных плит и других изделий в смеси с товарным ПВХ. Годовой объем выпуска 150 т. Цена 250 руб. за тонну.

Обращаться по адресу: 322609 Днепропетровский, Производственное объединение «Азот».

**Вниманию специалистов
в области химии и биохимии
гликоконъюгатов!**

**Биотехнологический филиал
совместного советско-австрийского предприятия
«Внештрейдинвест»
предлагает**

препараты для выделения и изучения гликоконъюгатов.

Гликозидазы: β-галактозидаза, α-галактозидаза, α-маннозидаза, β-N-ацетилглюкозаминидаза каинавалин; α-галактозидаза сви, β-галактозидаза и β-N-ацетилглюкозаминидаза из бычьей печени; β-галактозидаза из бычьих семенников; α-N-ацетилгалактозаминидаза из бычьей печени; α-L-фукозидаза из свиной печени.

Ингибиторы гликозидаз: D-Маино-1,4-лактон, D-галакто-1,4-лактои, N-ацетил-D-глюкозамино-1,4-лактон, N-ацетил-D-галактозамино-1,4-лактон.

Субстраты гликозидаз: субстраты нейраминидазы (3'- и 6'-сиалиллактозы, муции), эндо-β-D-галактозидазы (кератансульфат), эндо-β-N-ацетилгалактозаминидазы (асиаломуцин), эндо-β-N-ацетилглюкозаминидазы и пептид-N-гликозидазы Ф (PNGase F) (дансилгликопептид овальбумина), а также большой набор хромогенных и флуорогенных субстратов для различных экзогликозидаз.

Лектины: иммобилизованные на различных матрицах лектины (конканавалин А, джакалин, лектины гороха, чечевицы, проростков пшеницы и другие); биотинилированные лектины; лектины, меченные флуоресцентными метками (техасский красный, ФИТЦ и другие).

Аффинные сорбенты для выделения лектинов, гликозидаз и гликопротеинов: иммобилизованные на различных носителях овомукоид, фетуин, асиалофетуин, муции, асиаломуцин, тироглобулин, гликофорин, гликопротеин Тамма — Хорзфола, полилактозаминио-эритрогликан; большой набор иммобилизованных углеводов; иммобилизованные серотонин (для выделения сиалосодержащих соединений и биополимеров), m-амино-фенилборная кислота (для выделения углеводсодержащих соединений), протаминсульфат (для выделения иммуноглобулина М).

Цена по договоренности. По желанию заказчика могут быть выделены или синтезированы и другие препараты.

Обращаться по адресу: 117871 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 16/10. БИО ВТИ. Телефон для справок: 330-74-29.

Моллюски на экологической работе

Рабочие Делфзилского химического завода, на севере Нидерландов, слегка удивились, увидев, что из машин, въехавших на заводской двор, стали выгружать наполненные водой аквариумы. Изумление возросло, когда увидели, что вместо рыбок там — колонии каких-то ракушек. Вскоре, во время пересменки, ученые и инженеры объяснили работникам завода причины этой суеты.

Дело в том, что пресноводные моллюски очень чувствительны к состоянию среды обитания. И стоит измениться количеству кислорода, растворенного в воде, или появиться в ней вредным примесям, как чуткое существо спешит захлопнуть створки раковины. Как же этим не воспользоваться?

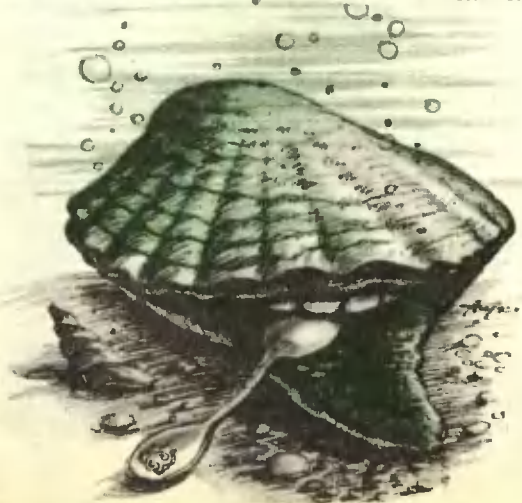
И вот приклеенному к стальной пластинке моллюску «выдали» миниатюрный электронный датчик, регистрирующий момент, когда животное закроется в своем домике. В системе, получившей название «Моллюск-монитор», одновременно работают восемь моллюсков. Когда у шести из них створки остаются сомкнутыми более пяти минут, подводный микропередатчик сообщает об этом по радио на гидрологический пункт, а тот объявляет тревогу: «Вода загрязнена!»

Спустя два с половиной месяца все случаи тревоги сопоставили с журналом дежурного химика и оказалось, что моллюски не упустили ни одного случая нарушения технологического режима, сказавшегося на химическом составе отработанных вод.

Подобную биоэлектронную установку сейчас испытывают возле одной из голландских электростанций. Еще один экзамен сдают моллюски на Рейне, еще недавно печально славившемся загрязненностью, но в последнее время подвергнувшемуся основательной чистке. Здесь моллюскам устроили соревнования с дафниями и водяными блохами, которые тоже не переносят загрязнения среды и, вероятно, смогут как-то сообщать об этом людям.

Однако немаловажно выяснить, в какой мере живность может привыкать к загрязнениям. От этого ведь зависит надежность всей системы.

Б. СИЛКИН



Пишут, что...

...мировое производство сахара, оцениваемое сегодня в 106,5 миллиона тонн, более чем на миллион тонн ниже уровня его потребности («Financial Times», 9 января 1990 года, с. 26)...

...около 62 % от всех других потерь бумаги связано с вынужденными допечатками тиражей изданий, вызванными технологическим браком и хищениями дефицитных книг («Полиграфия», 1990, № 3, с. 1)...

...стереофонические плееры оказывают необратимое вредное влияние на слух человека («New Scientist», 1990, т. 125, № 1699, с. 27)...

...из-за непригодности отечественных пылесосов запрещено укладывать стационарные ковровые покрытия в жилых домах и детских дошкольных учреждениях («Архитектура и строительство России», 1990, № 2, с. 35)...

...создан лазерный видеопроигрыватель, в котором реализован магнитно-оптический принцип многократной перезаписи изображения на дисках (АП, Нью-Йорк, 3 апреля 1990 года)...

...даже при исключении аварий дальнейшая эксплуатация Астраханского газового комплекса вызовет полную гибель растений на участке 50 км², некроз и повреждение растительности на площади около 240 км², а частичное нарушение процессов фотосинтеза на территории до 700 км² («Безопасность труда в промышленности», 1990, № 4, с. 59)...

...создан новый натуральный пищевой краситель, основу которого составляет выжимка из цветков георгина («Пищевая промышленность», 1990, № 4, с. 33)...

Пишут, что...

...испытывается автомобильный бензин, в выхлопных газах которого содержится на 30 % меньше бензола, масел и других токсичных веществ (ТАСС, Нью-Йорк, 9 апреля 1990 года)...

...разработан прибор для оперативного определения концентрации взвесей в воде, принцип действия которого основан на фотоэлектрическом методе измерений («Транспортное строительство», 1990, № 5, с. 26)...

...начат выпуск специальной видеоигры, позволяющей благодаря системе тестов оценивать работоспособность людей точнее, чем анализ мочи для выявления количества принятого наркотика (Рейтер, Сан-Франциско, 4 апреля 1990 года)...

...создан видеотелефон для глухих, в котором язык знаков реализован в виде движущегося мультипликационного изображения, а связь может осуществляться по обычным телефонным каналам («Popular Science», 1990, т. 236, № 2, с. 39)...

...аэрогели, обладающие очень низкой теплопроводностью, можно использовать в качестве межстекольного заполнителя двойных оконных рам («Science», 1990, т. 247, № 4944, с. 807)...

...из крахмала можно получать термопластичную смолу, сходную с полистиролом и пригодную для литья промышленных изделий («Chemical and Engineering News», 1990, т. 68, № 5, с. 22)...

...запатентована конструкция застежки «молния» с автоматической сигнализацией в случае неполного ее закрытия или самопроизвольного открытия («OMNI», 1990, т. 12, № 5, с. 40)...

И Юпитеру, и быку

Этот рабочий коллектив обычно делится на несколько групп — по симпатиям. Внутри каждой группы царят спокойствие, благожелательность, не омрачаемые ни враждой, ни конкуренцией. А от этого и стрессы легче переносятся, и производительность труда растет.

Хуже обстоит дело у одиночек, не вошедших ни в одну из групп. Это или новички, или чаще всего эгоисты, не уважающие коллектив. Немудрено, что и их самих встречают в штыки. Вскоре одиночки становятся робкими и неуверенными в себе, порой начинают бесцельно двигаться и даже... больше есть. Работоспособность их падает.

«Ну и что, — скажет читатель, — к чему эти трюизмы? Разве мало написано о психологическом климате в коллективе, о правильном подборе кадров?»

Да, конечно, но тут коллектив особенный. Статья, из которой взяты эти сведения, напечатана в «Известиях Тимирязевской сельскохозяйственной академии» (1990, № 1). А речь в ней идет о «социальной этологической организации» коровьего стада.

Столь серьезной теме были подстать и методы исследования: визуальные наблюдения, измерение и взвешивание, хронометраж, фото- и кино съемка...

Больше четырех тысяч коров из нескольких хозяйств Красноярского края прошли через руки, глаза и приборы исследователей. Тут-то и оказалось, что по сравнению с «социально защищенными» групповыми коровами у одиночек на 7—16 % ниже удои, на столько же — жирность молока. А вот травматизм — больше.

Ученые не ограничились наблюдениями. Они порекомендовали создавать группы из коров с примерно одинаковой удоистостью, а главное — с близким сроком отела (не больше двух месяцев разницы). Стадо сформировали по-новому. И что же? Без единого грамма дополнительных кормов удалось повысить надой на 7,8 % и удешевить литр молока почти на 3 копейки.

Поистине, грамотная расстановка кадров, хороший психологический климат много значат. А без них и людской коллектив преурачивается в стадо.

А. СЕРЕБРОВ



переписка



С. Г. ТИШИНУ, РОСТОВ-НА-ДОНУ: Мы тоже, как и вы, считаем публикацию в научно-популярном журнале весьма серьезным документом, — однако все-таки есть случаи, когда невозможно заменить ею официальное заключение компетентного государственного органа — к примеру, санэпидемстанции.

В. А. БОРГМАНУ, Ленинград: Фосфат алюминия вряд ли очень уж сильный яд, поскольку иногда входит в состав зубного цемента.

Л. Г. ПУШКАРЕВОЙ, Северодонецк: Говорят, что старый бустилат можно спасти, добавив в него немного жидкого столярного клея.

И. М. ИСАЕВОЙ, Ленинград: Креозот, которым пропитывают железнодорожные шпалы, содержит целый букет вредных веществ, в том числе канцерогены, так что, прежде чем строить дачный домик из старых шпал, мы бы крепко подумали.

Ю. Б. ДУБРАВИНУ, Минск: Осмий относится к группе платиновых металлов, использование которых строго контролируется; любые отходы, содержащие осмий, подлежат сдаче в централизованном порядке.

Ю. Г. РИХТЕРУ, Челябинск: Средство против комаров «Рефтамид» снято с производства из-за низкой эффективности — вместо него в продажу поступил «Октадет».

В. Н. ФИЛИППОВУ, Уфа: Разумеется, возможны химические опыты, куда более эффектные, чем те, что публикуются в «Юном химике» — мы их выбираем из соображений не столько красоты, сколько безопасности.

Т. В. СУЧКОВОЙ, Волгоград: Сделать обычные обои моющимися можно, распылив на них из пульверизатора 2—3 %-ную поливинилацетатную дисперсию, случающуюся в продаже под названием «Клей ПВА».

Л. С. КОЛЯДНОМУ, Вильнюс: Дефицит дефицитом — а все равно мы с опаской относимся к любым попыткам наших читателей самостоятельно изготавливать препараты бытовой химии: последствия такого творчества иногда непредсказуемы.

Ж. С. КАРПОВИЧУ, Ленинград: Увы, вам так и не удалось убедить нас в том, что прием внутрь небольших доз речного песка полезен для здоровья.

Редакционная коллегия:
И. В. Петрянов-Соколов
(главный редактор),
П. Ф. Баденков,
В. Е. Жвирблис,
В. В. Листов,
В. С. Любаров,
Л. И. Мазур,
Г. П. Мальцев,
В. И. Рабинович,
М. И. Рохлин
(зам. главного редактора),
А. С. Хохлов,
Г. А. Ягодин

Редакция:
А. А. Астрин
(художественный редактор),
Н. Г. Гувей,
Ю. И. Зварич,
Е. М. Иванова,
С. Н. Катасонов,
С. С. Матвеев,
И. А. Перлова,
С. А. Петухов,
Ю. Г. Печерская,
М. Д. Салоп,
Н. Д. Соколов,
В. В. Станцо
(зам. главного редактора),
С. Ф. Старикович,
Л. Н. Стрельникова
(ответственный секретарь),
В. К. Черникова,
А. Г. Шангина-Березовская

Номер оформили художники:
А. И. Анно,
А. Н. Кукушкин,
В. Ю. Купцов,
В. В. Меджибовский,
Е. А. Силина,
Л. А. Ямская

Корректоры:
Л. С. Зенович, Т. Н. Морозова.
Сдано в набор 26.06.1990 г.
Подписано в печать 7.08.1990 г.
Бумага 70×100 1/16.
Печать офсетная. Усл.-печ. л. 9,1.
Усл. кр.-отт. 6800 тыс.
Уч.-изд. л. 13,1
Бум. л. 3,5. Тираж 235 000
Цена 65 коп. Заказ 1292

Ордена Трудового
Красного Знамени
издательство «Наука».
АДРЕС РЕДАКЦИИ:
117049, Москва, ГСП-1,
Мароновский пер., 26.
Телефон для справок: 238-23-56.

Ордена Трудового Красного Знамени
Чехословацкий полиграфический комбинат
Государственного комитета СССР по
печати
142300, г. Чехов Московской области

© Издательство «Наука»
«Химия и жизнь», 1990

Юмор рождается, когда высокую особу
уважают, но не боготворят.

С. Н. ПАРКИНСОН. Законы Паркинсона



Ваш выбор — «Карат-89»



«Эврика!» — воскликнул бы великий Архимед, увидев ванну, наполненную составом с блескообразующими добавками Научно-исследовательского центра ПТК «Карат». Действительно, он нашел бы то, над чем бились умы стольких поколений технологов.

А пока ваши гальванические стоки содержат повышенные концентрации цианидов, аминов, ионов аммония, хлора; соседние водоемы, загрязненные комплексами тяжелых металлов, не пригодны для купания; станция очистки сточных вод либо вообще ничего не очищает, либо работает с перегрузкой.

Как известно, лучший способ избавиться от загрязнений — это устранить их источник.

Поэтому начинайте с технологии!

Технология цинкования из щелочного электролита с фирменной добавкой «Карат-89» (товарный знак ЛВ 4584), предлага-

емая днепропетровцами, позволит без особых хлопот решить эти проблемы и полностью отказаться от комплексобразователей.

«Карат-89» обеспечит замену дорогостоящих никеля и кадмия на цинк; увеличение производительности процесса цинкования в 2—5 раз; повышение качества покрытий.

Технология холодного обезжиривания ПТК «Карат» с той же добавкой позволит вам очищать промасленные детали даже при нулевых температурах.

«Карат» готов передать вам свой опыт, организовать внедрение новых технологий и обучить персонал. Если же вы заключите договор на сервисное обслуживание, то добавка «Карат-89» будет поставляться бесплатно. Все работы «Карат» выполняет по государственным расценкам.

Итак, начинайте с технологии!

Подойдите к этой проблеме по-деловому и не мешкая обращайтесь по адресу: 320006 Днепропетровск, Философская ул., 36/38 — 25. Научно-исследовательский центр ПТК «Карат». Для сомневающихся справки по телефонам: 47-08-68 и 52-00-48.



Издательство «Наука»
«Химия и жизнь»,
1990 г., № 9,
1 — 112 стр.
Индекс 71050.
Цена 65 коп.