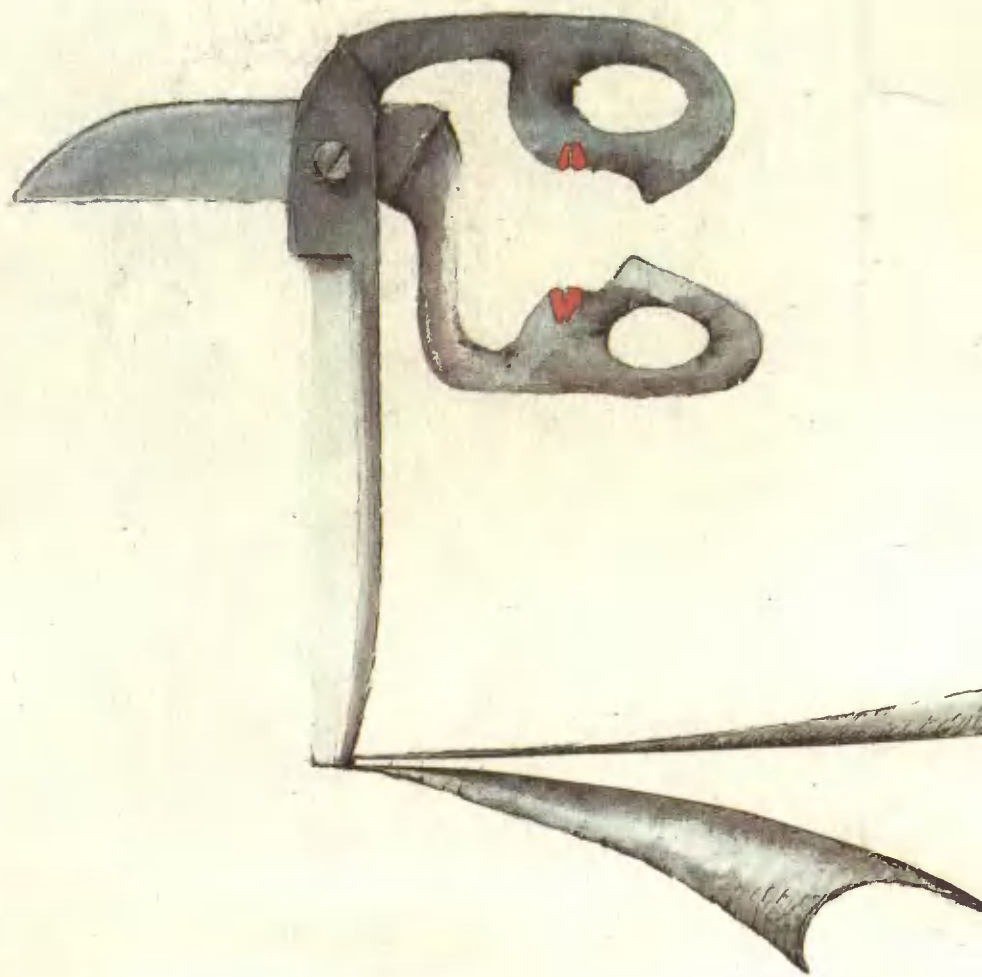


УЖИМЫ И ЖИЗНЬ

1993

1





Проблемы и методы	КОМПАС РЫНКА HIGH-ТЕСН. О.Дараков.....	4
Тема дня	ЗАЩИТИТЬ ИДЕЮ! А.В.Птушенко	8
Последние известия	БЕЗ КУЛЬТУРЫ НЕ ВЫЖИТЬ! В.Иноходцев	11
Интервью	«КЭМРОН» — ЗА УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ. В.А.Коптлог, О.М.Нефедов	12
Размышления	ОТРАСЛЬ ВСТУПАЕТ В РЫНОК. К.М.Дюмаев	16
Проблемы и методы	ЭВОЛЮЦИЯ И СОТВОРЕНИЕ МИРА. Ю.А.Шрейдер	22
Запад—Восток	О НАУКЕ СТАРОЙ, НО НЕ СТАРЕЮЩЕЙ. Б.М.Миркин	28
Размышления	СТО МИЛЛИОНОВ ДОЛЛАРОВ — НА НАУКУ	34
Книги	ЗАМЕТКИ ЛЕКТОРА. Г.И.Абелев	36
Проблемы и методы	СКРЫТОЕ ОЧАРОВАНИЕ ВЕЩЕЙ. В.Полищук	39
Архив	ДРАМА КАТАЛИЗА. В.В.Садовников	40
Страницы истории	ПСЕВДООТКРЫТИЯ В ИСТОРИИ РАДИОАКТИВНОСТИ. М.Гайсинский	46
Утиная охота	ИЗГНАНИЕ. М.М.Агрест	52
Гипотезы	РЕАКТОР НА ПЕСКЕ. Б.Н.Кондриков	60
Земля и ее обитатели	ЧЕРЕЗ ТУННЕЛИ — К СИНТЕЗУ. Г.В.Федорович	62
Болезни и лекарства	ГРУСТНАЯ ИСТОРИЯ О НОВОЗЕЛАНДСКОМ ТАКАХЕ. Н.А.Паравян	68
Технология и природа	ПОЧЕМУ ПРОРОКИ ДРЕВНОСТИ ЗАПРЕЩАЛИ ЕСТЬ СВИНИНУ? В.П.Сергиев, Н.Н.Озерецковская	73
Литературные страницы	ЖИДКИЙ САРКОФАГ ДЛЯ «КОМСОМОЛЬЦА». А.Иорданский	80
Фантастика	ДИОКСИНЫ: В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ. Л.А.Федоров	82
	НАРОДЕЦ ПОЛЕЗНЫЙ, ТЕРПЕЛИВЫЙ... Мих. Осоргин	94
	Я ИДУ ПО АРСЕНАЛ-РОУД. П.Сенников	104

НА ОБЛОЖКЕ — рисунок
А.Астрина к статье «Компас
рынка high-tech, или Советы
продавцу»

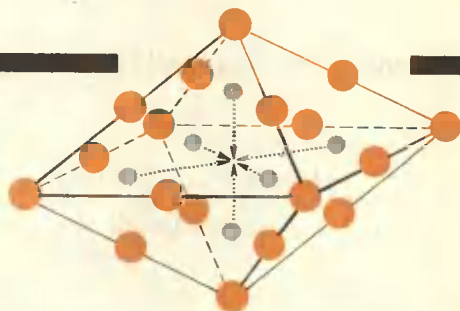
НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ
ОБЛОЖКИ — картина Анри
Руссо «Ребенок с марионеткой».
«Человек не потому раб,
что не может завоевать свободу
и при ней остаться,
а потому, что быть рабом
чрезвычайно удобно и гораздо
менее хлопотно...» — утверждает
герой повести Мих.Осоргина,
фрагмент которой напечатан
в этом номере

ИНФОРМАЦИЯ	7, 45, 50, 59, 71, 108
НОВОСТИ НАУКИ	18
РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ	66
ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ	78
КОНСУЛЬТАЦИИ	86
КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК	88
УЧЕНЫЕ ДОСУГИ	98
РЕКЛАМА ДЛЯ БЕДНЫХ	103
КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ	110
ПИШУТ, ЧТО...	110
ПЕРЕПИСКА	112



62

Что происходит в этой сжатой внешним давлением дефектной ячейке гидрида, в которой удерживаются лишние электроны?



28

Я хочу убедить вас в том, что потребность в классификации появляется тогда, когда разнообразие грозит превратиться в хаос.

22

Примири библейскую картину творения с эволюционными взглядами современной науки не столь сложно, если провести между ними четкий водораздел.

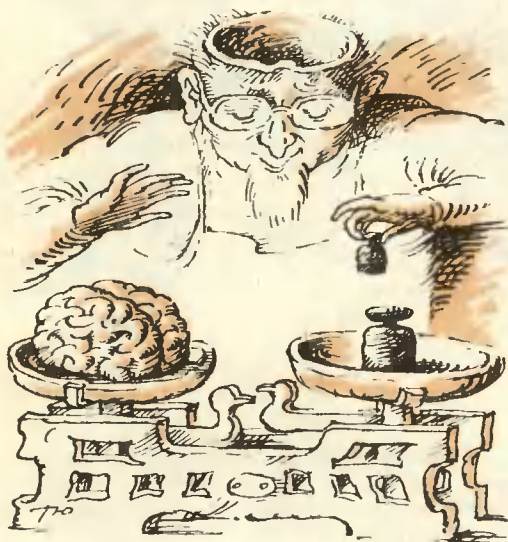


Она не очень-то привлекательна,
хотя есть нечто изящное в сочетании
синих, зеленоватых и белых тонов...



4

Никуда не деться от вопроса, поставленного
еще первой промышленной революцией:
«Если ты такой умный,
то почему такой бедный?»
Как конвертировать свою голову в доллары?
Как обменять мысли на деньги?



100 миллионов долларов на поддержку нашей науки
выделил Дж. Сорос из личных средств. Подробности
читайте в этом и следующих номерах нашего
журнала.



Рисунок С. ТЮНИНА

Проблемы и методы
современной науки

Компас рынка high-tech, или Советы продавцу

В былые времена непризнанным гениям жилось куда спокойнее, чем теперь. Кто не хотел подлаживаться под начальство, в качестве психологической компенсации получал сочувствие окружающих, пусть даже тайное и с оглядкой. Теперь же — подавай успех, и непременно финансовый. Никуда не деться от вопроса, поставленного еще первой промышленной революцией: «Если ты такой умный, то почему ты такой бедный?»

Итак, каким образом конвертировать свою голову в доллары? Как обменять мысли на деньги?

Есть две стратегии. Одна, присущая в основном младшему научному возрасту, состоит в том, чтобы продаться целиком, in corpore,

так сказать. Уехать в аспирантуру, на стажировку — как угодно. Необходимые условия: достаточно нежный возраст, хорошее образование, обширные связи научного руководителя. Недостатки: скромная (по тамошним меркам) зарплата, временная, зачастую техническая работа. И риск в конце концов вернуться домой: с багажом светлых воспоминаний — к суровой действительности.

Вторая стратегия: найти покупателя собственных разработок на западном рынке «высоких технологий» (high-tech). Продвинуть свою научную продукцию на всемирный базар. Об этом задумываются многие представители среднего и старшего возраста. Некоторым удается. В нашей стране не было и нет настоящей контрактной системы найма исследователей, поэтому разработки, выполненные в казенном доме и не запатентованные, юридически — ничьи. Можно смело действовать. Но как?

Согласно американской статистике, научные работники — одна из самых предприимчивых групп населения. Подобных данных по нашей стране не публиковали, но, по моим наблюдениям, предпринимателей с учеными степенями явно немало.

На книжных лотках можно без труда найти литературу о том, как заниматься коммерцией вообще. А вот бизнес в области науки пока не дорос до своего учебника. Хотя специфических вопросов хватает.

Автор этих строк работает в организации, которая занимается экспортом high-tech из СНГ в США и другие развитые страны. Занимается с прибылью. По опыту работы могу назвать два главных барьера, препятствующих успешной торговле: культурный и информационный.

Для того чтобы продать товар в стране с другой культурой, нужно сделать его совместимым с ней. Необходимо представлять, чего ждут от вашего товара.

Вот пример. Недавно у меня состоялся характерный разговор с химиком-синтетиком из МГУ. Он синтезировал десятка полтора новых соединений. Они относятся к группе, известной своей биологической активностью. Спрашиваю: какова биологическая активность соединений, полученных им? Не определяли. На этом наш разговор закончился.

Эта разработка еще не товар. Ежегодно в мире синтезируют и выделяют около 30 тысяч новых веществ, из которых всего примерно у трехсот обнаруживают ценные свойства, не более 10—15 из них попадают на конвейер. Поэтому тесты — биологические, медицинские и прочие — обязательны для того, чтобы разработка стала товаром.

Другой пример. Группа авторов-биохимиков предложила представителям итальян-

ской фирмы новое соединение, которое в будущем может стать лекарством. «Есть ли у вас патентный документ?» — спросили итальянцы. «Нет, мы полагаем, что вам самим захочется получить патент от имени вашей фирмы», — ответили им. Покупатели мгновенно потеряли интерес. Почему?

Ключ к проблеме — маркетинг. Это понятие имеет прямое отношение к культурному барьеру. Маркетинг — не просто набор рекламно-торговых приемов. Если хотите, это образ жизни в профессиональной среде при рыночной экономике. Суть его состоит в ориентации на главное действующее лицо — потребителя — с первых идей новой разработки до подписания финансовых документов и продажи готовой продукции. Нужно уметь делать то, что может привлечь интерес платежеспособных клиентов, причем так, чтобы их не упустить.

Понятие «продажа» употребляется в маркетинге очень вольно. Скажем, одобрение Конгрессом США очередного предложения президента пресса дружно называет «продажей». Если вас уговорили заглянуть на молитвенное собрание незнакомой общины, то это тоже классическая «продажа», даже если вы не положили в церковную кружку ни копейки. Добиться от людей действий в желаемом направлении — это и есть «продажа».

Особенности маркетинга научных результатов в наших условиях таковы, что продавать приходится разработки, заточенные совсем в другие времена, когда о сбыте готовой продукции заботились мало. Раньше продавали программы исследований (высокому начальству), а теперь нужно продавать результаты (фирмам). Даже если продукция и была задумана как потребительский товар (гербицид, полупроводник, лекарство), все равно нужна кропотливая работа, чтобы заинтересовать покупателя. Что же отличает товар по замыслу от товара *de facto*?

Ключевой элемент, придающий «высоким технологиям» высокие потребительские свойства, — патентная защита. Правильнее сказать — патентная политика, настолько это сложная, дорогая и хитрая штука. Скажем, в Америке не покупают никаких технологий, никаких ценных веществ, устройств, как бы «высоки» они ни были, если отсутствует American Patent Protection. Для того чтобы получить патентную защиту в США, либо разработка должна быть абсолютно свежая, либо срок после подачи заявки на изобретение в другой стране (или рукописи к публикации) не должен превышать 12 месяцев.

Само собой, патентная защита за рубежом требует участия профессионалов и значительных валютных расходов. Пример США

приведен здесь не случайно: это крупнейший рынок на планете, где легче всего найти покупателя. Те же требования к разработкам на деле существуют и в других странах (вспомните пример с итальянской фирмой). Следует учесть особенность законодательства, практически универсальную для всех стран: патентный документ, выданный за рубежом (например, в России или СССР), не защищает права автора. Зато если автор захочет получить патент в любой другой стране, ему будет отказано на том основании, что изобретение уже запатентовано на его родной территории.

За рубежом существует специальная разновидность адвокатов — патентные поверенные. Они не только патентоведы в узком смысле, это разработчики политики, разрушители чужих приоритетов и создатели своих — хитрости патентной политики неисчерпаемы и требуют профессионализма.

И еще о маркетинге и о культурном барьере. Коробку с надписью «Marlboro» никто не курит. Курят, как известно, сигареты. Однако без коробки с указанной надписью их не покупают. То же самое происходит, как ни странно, и с высокоинтеллектуальным товаром. Можно ли представить себе, чтобы надписи на коробке «Marlboro» содержали грамматические ошибки? А между тем, составляя рекламные послания, сертификаты на химические продукты и даже собственные curriculum vitae (автобиографии), коллеги-соотечественники редко пользуются услугами профессиональных переводчиков, не говоря уже о специалистах по рекламе. Нужно четко себе представлять: успешное продвижение любого изделия, научной или технической разработки на западный рынок требует и обязательного участия опытных специалистов, и расходов порядка 15—20 тысяч долларов. Причем так дешево отделаться может только фирма, имеющая собственных адвокатов, консультантов, а также налаженные связи с потребителями и специализированными посредниками.

Здесь самое время уточнить, что посредник — вовсе не только кровопийца и спекулянт, это, в первую очередь, рискованный предприниматель. Но и риском потерять вложенные тысячи его роль не ограничивается. В условиях сложившегося рынка посредников привлекают всегда в тех случаях, когда хотя бы один из участников сделки ненадежен (находится в горячей точке планеты, есть сомнения в платежеспособности и т. п.). Посредник, принимая на себя гарантийные обязательства, подставляет собственную шею. С него спросит покупатель за неудавшуюся сделку. Если за вас некому поручиться, контракта не будет.

Посредник, зарегистрированный в той же стране, что и покупатель, необходим, чтобы было с кого спрашивать. Но не достаточен.

Информационный барьер — явление, расхожие представления о котором тоже не вполне соответствуют действительности. То, что книги и периодика из-за рубежа перестали поступать к нам, — еще полбеды. Есть кое-что похуже. Например, ползучая информационная торговая война, о которой в нашей прессе упоминают редко. Скажем, солидный лондонский журнал «Economist» пишет о российской технологии восстановления прочности металлических конструкций в ядерных реакторах (без которой США, как выяснилось, обойтись не могут). Подается сообщение так: «Единственное, что Россия может предложить Западу». В других номерах журнала можно найти материалы о российской нефти, шахматистах, автомобилях — и все с тем же комментарием: «Единственное, что Россия может...». Создается образ технологически отсталой страны, у которой научно-технические достижения носят в основном случайный характер. Материалы об СНГ подаются теперь за рубежом только так и не иначе (может быть, следовало бы сказать мягче: исключений я не видел, хотя и искал). Поэтому периодически публикуемые у нас материалы о том, что западные инвесторы ждут не дождутся возможности скупить по дешевке разработки бывшей советской науки, не соответствуют действительности. На самом деле предложение многократно превышает спрос.

Однако некоторым ведь удастся найти деньги для своей работы или продать результаты! — скажет знающий читатель и будет абсолютно прав. Кое-кого из счастливых я знаю лично (такова моя работа). Тут есть определенные закономерности. Например, гранты для поддержки текущих разработок обычно достают, пользуясь личными связями с коллегами, по схеме: генеральный исполнитель (зарубежный) близок к источнику финансирования, а субподрядчик — добрый советский приятель (иногда и собутыльник) генерального. Основная сумма, естественно, оседает у генерального исполнителя.

А вот законченная разработка, выполненная у себя дома, стоит намного дороже и продается иначе. Крупные суммы платят не коллеги, а директора фирм и фондов, которым по должности положены решения высокого уровня. Рисковать они не любят, поэтому действуют не напрямую, а через буферные фирмы, которым доверяют. Может выстроиться (и выстраивается) цепочка посредников.

Итак, что же нужно для того, чтобы продать интеллектуальный товар?

Во-первых, кто-то должен испытывать потребность в разработке (о чем может не знать даже автор). Бывает, что будущий потребитель и не подозревает, что товар ему необходим. Никто, например, не знал, как нужны компьютеры, пока их не было. Во-вторых, нужна товарная упаковка продукта. И в-третьих, канал сбыта. Если эти три условия выполнены, разработка имеет какие-то шансы быть проданной.

Такова жизнь. И бессмысленно обсуждать, хороша она или плоха, справедлива или нет — не обсуждаем же мы, в самом деле, моральные достоинства дождя или снега. Во всяком случае, будем надеяться, что умный не будет бедным. Ради этого и написана статья.

О. ДАРАКОВ

P. S. Напоследок — типовая задачка для ученых-предпринимателей. Попробуйте решить ее применительно к вашей конкретной разработке. Итак...

Фирма-посредник предложила вам помощь в продвижении вашей разработки на мировой рынок. Надежный ли это партнер?

Доводы «против»

Вы не уверены, что у фирмы есть уже на счету разработки, нашедшие сбыт.

Фирма именует себя «Совместным предприятием» или «Международной биржей», но присутствие западного партнера незаметно.

Представленные вами материалы приняты без вопросов и возражений.

Вашу разработку собираются продавать без патентной защиты.

У вас взяли несколько тысяч рублей («залог», «оплата услуг» и т. п.), а текст контракта не превышает двух страниц, права и обязанности сторон определены в самых общих чертах.

Доводы «за»

Вам точно известно, что эта фирма уже совершала успешные сделки.

По ряду признаков фирма действительно имеет солидного партнера на Западе.

Эксперты фирмы долго мучили вас, но в результате ваше коммерческое предложение стало заметно лучше.

Вам предложили запатентовать вашу разработку дома и на Западе за счет и от имени фирмы с сохранением вашего авторства.

Денег с вас не взяли или взяли немного, но пришлось подписать пространный контракт на двух языках.

Подсчитайте, что перевешивает, «за» или «против», и принимайте решение. Удачи вам!

Информация

AREOPAG™
U S A . I N C .

У вас есть идеи?

У нас есть доллары.

Мы привлекаем инвестиции в наукоемкие технологии вашей страны.

Деньги с авторов мы не берем.
Ждем вашу заявку.

Мы заинтересованы:

помочь вам получить грант для вашей работы;
запатентовать за наш счет ваши разработки
продвинуть ваши идеи и результаты на рынок «high-tech» США, ЕЭС и Японии, где существуют отделения нашей фирмы;
помочь вам получить валюту с наименьшими потерями.

Для начала обратитесь в московское бюро фирмы.

Заявка на английском или русском языке должна включать:
четкое описание сути вашей разработки, ее назначения и области применения;

предложение по использованию вашей идеи;

состояние правовой защищенности вашей разработки (патенты, публикации);

перечень лиц, фирм и фондов, которые могут быть заинтересованы в результатах этой работы.

Координаты московского бюро: Москва Е-483, а/я 89.



Тема дня

Защитить идею!

Лет двадцать назад я дважды оказался жертвой грабежа. Один гэдзэровский молодежно-технический журнал, не спрашивая моего согласия, перепечатал мою статью, опубликованную за год до того в советском журнале «Наука и жизнь». Может быть, это и не столь уж огорчило бы меня, если бы немцы хотя бы указали имя автора. Но они этого не сделали; даже название журнала, откуда перепечатали статью, перепутали (вместо «Науки и жизни» сослались на «Технику — молодежи»). Как выяснилось, в этой ситуации никто ничем не мог мне помочь, и сам я ничего поделать не мог — никаких законов, охранявших автора, у нас тогда, по сути, не было. В этом мне пришлось убедиться еще раз, когда один известный военный теоретик генерал И. И. Ануреев безнаказанно «позаимствовал» другую мою статью из «Науки и жизни», поместив ее — один к одному — в качестве главы в свою книгу «Ракеты многократного применения». Начальник института, где я тогда работал, популярно объяснил мне, что судиться с генералом мне, полковнику, неудобно...

Тогда единственным видом интеллектуальной продукции, хоть как-то защищенным от подобных казусов, были изобретения. Но и изобретательское законодательство оставляло желать много лучшего — начиная с того,

что результаты изобретательской деятельности автоматически присваивало себе государство, оставляя на долю автора только славу да жалкое однократное денежное вознаграждение.

В конце 1988 г. в печати обсуждался проект нового патентного закона. Однако его принятие затянулось до июня 1992 г. К сожалению, четыре года пропали зря: практически все недостатки проекта остались и в законе. Недостатки существенные и в большом количестве, но о них нужно говорить отдельно.

Сегодня подготовлен проект российского закона об авторском праве. И пока что с ним повторяется — как по нотам — история патентного закона...

Самое же страшное в том, что вместо одного общего закона об интеллектуальной собственности наш парламент все свои усилия направил на разработку «пакета» разрозненных частных законов. Уже принятые четыре таких закона отражают интересы лишь отдельных кланов: патентный — изобретателей, о товарных знаках — предпринимателей, о программах для ЭВМ — программистов, об интегральных микросхемах — электронщиков. Ученые же, просветители, педагоги, журналисты — словом, все, кто имеет дело не с «железками», а только с идеями, — наших законодателей не интересуют. Все они признаны недостойными внимания закона.

Казалось бы, закон об авторском праве может, пусть и не до конца, но хоть как-то улучшить положение. Ан нет! Знакомство с законопроектом не оставляет на это никаких надежд. Статья 17-я заявляет безапелляционно: «Авторское право не распространяется на содержание произведения (тема, сюжет, научное понятие, идея, принцип,

гипотеза, факт)...». Вот так — идеи российских законодателей не интересуют. В их понятия лишь тот творец, кто с серпом или с молотом.

Под защиту закона попадает труд собирателя картотеки: «Субъектом первоначального авторского права является автор составного произведения (сборника, энциклопедии, антологии, базы данных, картотеки или аналогичного произведения)...» (статья 10-я). Но труд ученого, который извлекает из этой картотеки новый закон природы, законом не охраняется! А ведь отцом законов небесной механики признан не Тихо Браге, который собрал фактические данные о движении планет («картотеку»), а Иоганн Кеплер, который вывел из «картотеки» Тихо Браге математические выражения для этих законов (чистые идеи, с точки зрения наших законодателей).

Изгнание идеи из числа объектов защиты — позор для законодателя. Ибо нет товара дороже, важнее и компактнее идеи. На идеях основана вся человеческая цивилизация; не имея в голове четкой идеи, ни один человек не в силах организовать свое разумное поведение. (К слову, и наши «корифеи» не отвергали роли идей. Не помните, кому принадлежит высказывание: «Нет ничего практичнее, чем хорошая теория»?)

Только идеи обладают одним замечательным свойством. При любой сделке вы отдаете свой товар в обмен на чужой. Скажем, у вас было яблоко и у меня тоже. В результате обмена, конечно, победит дружба, но каждый из нас останется все же при одном яблоке. И только в случае обмена идеями у каждого из нас в результате окажется по две идеи.

К тому же, как справедливо заметил в малоизвестном у нас романе «Маникины» Фенимор Купер, идеи уже потому лучше самих вещей, что занимают гораздо меньше места. Производство идей не требует расходования невосполнимых природных ресурсов. Именно потому торговля идеями на много порядков выгоднее, чем торговля любыми иными товарами. И одна из самых больших глупостей коммунистического вероучения — возведение исполнителей-реализаторов идей в ранг гегемона и третирующие творцов идей как неопределенной «прослойки».

В непонимании всего этого, в неумении и нежелании российских парламентариев создать общий закон об интеллектуальной собственности, защищающий именно идею, а уж все конкретные ее реализации оставляющий в компетенции частных законов (патентного, авторского и др.), — именно в этом и состоит их главная ошибка. И вытекающая из нее юридическая трагедия для России.

Те же частные законы, которые все-таки выходят из-под пера наших законодателей, поражают содержащимися в них юридическими и логическими нелепостями.

Статья 1-я законопроекта об авторском праве гласит: «Настоящий закон распространяется на охрану прав авторов на созданные ими произведения науки, литературы и искусства...». Но лишь необразованному человеку неведомо, что литература — это не что иное, как подсистема (подвид, кому так понятней) искусства. Наряду с театром, кинематографом, эстрадой, изобразительным искусством. Таким образом, текст закона начинается с элементарной логической ошибки. Распространенной, правда, но тем не менее недопустимой

ни в каком официальном документе и уж особенно — в законе.

Статья 2-я утверждает: «Целью закона является создание благоприятных условий для творчества граждан в области науки, литературы и искусства». Помилуйте, но ведь благоприятные условия каждый понимает по-своему. Кто-то из великих литрами пил кофе, другой работал только стоя за конторкой, третий предпочитал вдыхать аромат гнилых яблок. И не дело закона — заботиться о «благоприятных условиях». Цель его — юридическая защита результатов творчества от посягательств третьих лиц, включая и само государство, — об этом и должна была идти речь в статье 2-й. Не говоря уж о присутствии в ней той же самой логической ошибки.

Вообще с логикой у всех наших сочинителей законов отношения неважные. Даже малообразованному человеку предельно понятно: в законе достаточно привести список объектов, на которые он распространяется, а перечислять предметы, к которым закон не относится, и не нужно, и просто невозможно (такой список должен был бы включать всю вселенную!). Это очевидное логическое правило почему-то недоступно авторам всех законов: в проекте закона об авторском праве есть статья 19-я, названная «Неохраняемые произведения» и содержащая их перечень. Она втрое не нелепа, ибо оканчивается пунктом 5, гласящим: «другие произведения, не пользующиеся охраной в соответствии с настоящим Законом». Авторы, видимо, не чувствуют, что этот абзац — блестящий образец классического *circulus vitiosus* — порочного круга. Но ведь, кроме того, этот пункт лишает смысла все предыдущее перечисление: в «другие» может войти все что угодно, так к чему было что-то еще перечислять? И не одна статья 19-я оканчивается таким манером. Возьмем статью 15-ю, пункт 3: «Произведение может быть выражено в следующей форме» — следует перечень, в конце которого говорится: «в иной форме». Вот такая логика.

В проект введена целая статья, названная «Определения» (статья 5-я). Она содержит расфировки таких понятий, как: адаптация программы для ЭВМ, база данных (помилуйте, есть же специальный закон о программах!), воспроизведение, иллюстрация, исполнение, коммерческое использование, плагиат, программа для ЭВМ (опять!), произведение просто и произведение декоративно-прикладного искусства (в чем разница?), публичное исполнение (кроме просто «исполнения»), репродуцирование, составное произведение, экземпляр. Все.

А самого главного в этой статье нет. Нет определения, что такое «творческий труд», «творчество». Но разве может закон существовать без определения этого важнейшего понятия? Разумеется, нет. Ведь и сами проектанты пытались именно на понятии «творчество» строить различные защищаемые и незащищаемые объекты: статья 10-я утверждает, что «субъектом первоначального авторского права» является не любой автор составного произведения, а лишь тот, который создал нечто, представляющее собой «по подбору и расположению включенных в него произведений или материалов результат творческого труда». Но что такое творческий труд — законопроект молчит. А ведь и саму цель закона авторы

пытались определить именно через творчество! Ясно, что такой закон ничего не решит и только все еще больше запутает. А быть может, именно к тому и стремились его авторы? Для того, прежде всего, чтобы обязательно оставалась нужда в официальном «толкователе» — разумеется, хорошо оплачиваемом и престижном?..

Определенную роль в сложившейся ситуации наверняка сыграло и то обстоятельство, что в Верховном Совете России нет единого органа, который рассматривал бы проблему интеллектуальной собственности в целом. Сама структура органов Верховного Совета вызывает с этой точки зрения лишь недоумение. Наука бесспорно входит в понятие культуры — наравне с искусством, просвещением, журналистикой, моралью, религией, правом. Однако подкомитет по науке (председатель Ю. А. Рыжов) входит в состав комитета по науке и образованию, а для культуры есть отдельная комиссия «по вопросам развития культуры, языка, национальных традиций и охраны творческого наследия» (председатель Р. С. Мухамадиев). Подчинение этой комиссии Совету Национальностей наглядно свидетельствует: создатели структуры Верховного Совета не отдадут себе отчета в том, что культура вообще (в отличие от частных национальных культур) — явление принципиально наднациональное, а наука есть компонент культуры.

Нелепость этой структуры и привела, на мой взгляд, к противоречиям, нестыковке и неоправданному дублированию законов в так называемом «пакете». Не знаю, взаимодействовали ли между собой подкомитет Рыжова, готовивший патентный и примыкающие к нему три закона, и комиссия Мухамадиева, разработавшая законопроект об авторском праве, но, если судить по результатам, это взаимодействие оставляет желать много лучшего...

Надеясь на то, что авторы рассматриваемых законопроектов как-то исправят положение сами — несерьезно. Исходя из этого, можно предложить следующее.

1. Принятый «пакет» законов — патентный, о товарных знаках, об ЭВМ, об интегральных микросхемах — рассматривать как частные приложения к основному общему закону об интеллектуальной собственности. Исключить из этих законов и из проекта закона об авторском праве все логические противоречия: «запретительные» главы, повторы, взаимопересечения и пр., тщательно отредактировать законы с юридической и стилистической точки зрения.

2. Разработать единый общий закон об интеллектуальной собственности, который должен защищать всех создателей принципиально нового и полезного людям. Главным объектом защиты такого закона должна быть идея, а конкретные реализации идей защищаются частными законами: закон об авторском праве охраняет вербальные, изобразительные, математические и тому подобные решения, патентный закон — технические решения (изобретения) и т. д.

Основной закон об интеллектуальной собственности должен быть основан на замкнутой системе четких взаимосвязанных понятий. Главное из них — понятие интеллектуальной собственности — предлагаю определить так: «Интеллектуальной собственностью признается любая обла-

дающая новизной, нетривиальностью и реализуемостью дефиниция идеи, способствующей развитию индивида или общества и обеспечивающей удовлетворение их материальных, духовных или экологических потребностей — без каких-либо очевидных побочных эффектов, вредных для человечества.

«Дефиниция» здесь — точное логическое определение, содержащее все необходимые и достаточные признаки определяемого понятия. «Новизна» — неизвестность идеи до даты подачи заявки на нее для определенного круга лиц (то есть для всех, кроме тех, кто принимал участие в ее оформлении). «Нетривиальность» — уровень сложности решенной интеллектуальной задачи (может быть определен в результате математической обработки заключений квалифицированных экспертов). «Реализуемость» — возможность доведения идеи до конкретного решения — технического, математического, изобретательского, вербального (в виде закона, метода, рецепта, прописи, рекомендации, наставления), обеспечивающего повышение эффективности какой-либо системы в любой области человеческой деятельности.

Очень важно исходить из того, что материальные, духовные и экологические потребности должны удовлетворяться не за счет друг друга, а только совместно — каждая на законодательно определенном уровне. Иначе говоря, интеллектуальной собственностью следует признавать лишь то, что, способствуя удовлетворению одной из трех указанных потребностей, не приводит при этом к принудительному снижению уровня удовлетворения двух других.

Необходимо и строгое определение термина «творчество»: «Творчеством признается процесс, в результате которого из известных реалий создается нечто принципиально новое (неизвестное ранее) или же обнаруживаются ранее не известные реалии».

Наконец, было бы весьма полезно пересмотреть структурную схему постоянных рабочих органов Верховного Совета России, приведя ее в соответствие с требованиями системной логики.

В реализации этих предложений должны быть заинтересованы не одни работники умственного труда, но и все общество в целом, до самого последнего обывателя. Ведь в любом организме главное — не руки и ноги, а голова!

А. В. ЛТУШЕНКО

последние известия

Без культуры не выжить!

Математический анализ «экосистемы», включающей травоядных животных и владеющих ими скотоводов, доказывает ее нежизнеспособность при отсутствии культурных ограничений на рост населения и его благосостояния.

Рассуждая о перипетиях истории, полезно помнить о природных ресурсах, запасы которых не безграничны. Если же это обстоятельство принять в расчет, то оказывается, что людей, ведущих примитивное хозяйство, можно рассматривать как участников своеобразной экосистемы, подвластной обычным математическим закономерностям. Разумеется, и без вычислений понятно, что если скотоводы будут размножаться, «как песок морской», да при этом безгранично наращивать поголовье своих стад, то рано или поздно начнутся трудности с травой. Но как скоро?

Исследователи из Института археологии Российской АН в содружестве со специалистами НИИ систем планирования и управления попытались рассчитать этот роковой срок («Доклады Академии наук». 1992, т. 324, № 4, с. 904). Задавшись системой уравнений, описывающих прирост населения, размножение животных и урожайность трав на пастбищах Центральной Азии, они без труда установили, что в режиме идеального процветания (войн нет; прирост населения не ограничен ни эпидемиями, ни культурными традициями; поголовье скота у каждого хозяина нарастает год от года) кризис наступит очень скоро. Едва население на выбранной территории возрастет с 200 до 500 тысяч, а собственность среднего скотовода — с 25 до 40 голов скота, урожайность трав резко, скачком упадет до нуля. Столь же круто снизится поголовье травоядных, а за ним, увы, их хозяев. И притом на удивление быстро, за полвека.

Иное дело — если обычай как-то лимитирует рождаемость людей или хотя бы число овец (коз, коров, лошадей...), коими владеет средний скотовод. Система обретает устойчивость, урожайность не падает веками.

Результат, при кажущейся очевидности, достаточно эффективный. В отличие от классиков политэкономии авторам статьи в ДАН удалось не умозрительно, а количественно, с цифрами в руках доказать жизненную необходимость разумных самоограничений. Даже когда человек ведет скромную пастушескую жизнь. Разумеется, в реальной истории стесненные скотоводы нередко поступали иначе: не сковывали себя запретами, а нападали на соседей, расширяя свое жизненное пространство. Этот путь тоже оказывался тупиковым. Народы втягивались в неиссякаемый круговорот войн. И только те из них, которые приходили к культурной (религиозной) системе, позволяющей либо наладить мирное сосуществование, либо перейти к более интенсивной модели хозяйства, получали шанс на выживание.

Любопытно было бы посмотреть, как выглядит математическая модель подобной, более изощренной «экосистемы».

В. ИНОХОДЦЕВ



Рисунок А. ТЫШЛЕРА

Интервью

«КЭМРОН» — за устойчивое развитие

«КЭМРОН», или, в английском написании, «CHEMRAWN», — слово новое, его еще нет ни в русских, ни в английских словарях. Но его уже знают химики многих стран мира. Это сокращение английских слов «CHEMical Research Applied to

World Needs» — «Химические исследования в приложении к потребностям человечества». Так называются представительные научные конференции, которые проводит Международный союз по теоретической и прикладной химии (IUPAC). На них ведущие ученые и представители промышленности обсуждают задачи химической науки и химической индустрии в решении важнейших проблем, стоящих перед человечеством, возможное влияние новейших достижений химии на развитие мировой экономики.

Первая конференция «КЭМРОН» (1978, Торонто) была посвящена перспективным источникам органического сырья. За ней последовали: «Химия и продукты питания для человечества» (1982, Манила), «Переработка сырьевых ресурсов для

нужд будущего» (1984, Гаага), «Химия и перспективы здравоохранения» (1986, Гейдельберг), «Химия, химическая технология и ресурсы Мирового океана» (1987, Вудс-Хол, США), «Новые материалы для энергетики, транспорта и связи» (1987, Токио), «Химия атмосферы и ее влияние на глобальные процессы» (1991, Балтимор).

Очередная, восьмая конференция из серии «КЭМРОН» состоялась в Москве в сентябре 1992 г. В ней приняли участие видные ученые СНГ и зарубежных стран, руководители промышленности, представители авторитетных международных организаций.

Конференция «КЭМРОН-VIII» проходила под девизом «Химия и устойчивое развитие: за чистую окружающую среду, безотходное производство и эффективное использование энергии». Вряд ли нужно объяснять читателям, насколько важны эти проблемы. Но тут дело было еще и в другом. Тремя месяцами раньше главы более чем 170 стран мира, собравшиеся в Рио-де-Жанейро на Конфе-

Тема конференции «КЭМРОН-VIII» — вклад химической науки в создание возможностей для устойчивого развития человечества. Какой смысл вы вкладываете в понятие устойчивого развития?

В. А. Коптюг. Главный смысл концепции устойчивого развития — в том, чтобы обеспечить должный баланс между развитием мировой экономики, решением социальных проблем и сохранением окружающей среды. Человечество должно понять, что эти три проблемы неразделимы. Если думать только о сохранении среды и игнорировать потребности экономического развития, это неминуемо приведет к нищете. С другой стороны, нельзя думать и об одном только экономическом развитии. В истории многих стран уже был такой период, когда они ради развития промышленности пренебрегали окружающей средой. Потом им пришлось прилагать огромные усилия, чтобы ее восстановить. Грешили этим и мы. Несколько лет назад, когда стала необходимой техническая реконструкция некоторых отраслей промышленности, мы тоже стали думать, как производить продукцию, не разрушая природу. Но тут наступил кризис, и все эти проблемы отступили на второй план. И все же если мы говорим об устойчивом развитии, то оно предполагает прежде всего гармонию производства и окружающей среды.

Есть здесь еще один важный аспект. Мы должны не только удовлетворять свои потребности, но и будущим поколениям оставить такую возможность. Не нужно забывать, что население Земли быстро растет. За последние двадцать лет оно увеличилось на 1,7 миллиарда человек — столько людей жило на всей планете в начале века. А к 2025 году оно достигнет 8,5—10 миллиардов.

ренцию ООН по окружающей среде и развитию, приняли декларацию, где признали невозможным дальнейшее движение развивающихся стран по пути, проложенному индустриальными гигантами Европы и Северной Америки. Они призвали человечество радикально изменить сам характер и производства, и потребления — только так можно обеспечить устойчивое развитие мировой цивилизации. (С документами, принятыми в Рио-де-Жанейро, — декларацией и «Повесткой дня на XXI век» — «Химия и жизнь» будет знакомить читателей на протяжении всего этого года.)

Конференция «КЭМРОН-VIII» и была задумана как первый конструктивный отклик химиков разных стран мира на этот призыв. По просьбе корреспондентов журнала об этом аспекте ее работы рассказывают сопредседатели конференции — видные ученые-химики, вице-президенты Российской Академии наук академики В. А. КОПТЮГ и О. М. НЕФЕДОВ.

И если при этом развивающиеся страны пойдут по тому же пути, что и США с Западной Европой, — будут любой ценой наращивать производство, чтобы удовлетворить свои потребности, — то Земля просто не выдержит! Чтобы этого не произошло, нужна новая модель развития человечества.

Но ведь устойчивое развитие — еще не модель, а только концепция...

Да, это только концепция. И как ее реализовать, еще не совсем ясно. Особенно в условиях рыночных отношений. Вот прошла всемирная конференция в Рио-де-Жанейро, прошла на очень высоком уровне, главы государств подписали декларации, конвенции, совместные заявления, — но при этом, я уверен, они не всегда понимали, что подписывают. Нет, я серьезно — далеко не все руководители государств отдадут себе отчет в том, что для выполнения этих деклараций понадобятся сильные регулирующие воздействия — и внутри каждой страны, и в отношениях между государствами. А к этому сейчас готовы отнюдь не все.

Взять хотя бы проблему распространения новейших технологий, без которых невозможно сохранить окружающую среду. Это та самая интеллектуальная собственность, за которую все сейчас держатся, и большого желания делиться с кем-то, отдавать ее бесплатно или на льготной основе ни у кого нет; прекрасный пример — позиция США на конференции в Рио по вопросу о судьбе биотехнологических патентов. Но ведь если развитые страны не уступят развивающимся эти патенты и технологии на льготных условиях, то «третий мир», развиваясь по традиционному пути, просто задушит всех нас газовыми выбросами своей индустрии, залетит и завалит планету токсичными отходами!

Чтобы этого не случилось, нам придется многим поступиться. Надо менять само отношение к жизни, уровень потребностей, пересматривать приоритеты. Вот пример из одного кэмронского доклада: почему обычную фотоплёнку упаковывают в кассету, кассету — в пластмассовую коробочку, а ее — в картонную? Чтобы потом все это выбросить? И сколько таких неоправданных излишеств — при том невероятном высоком уровне потребления, какой достигнут в развитых странах! Против них и направлены, в частности, документы, которые подписали в Рио главы государств. Теперь каждое правительство, каждый парламент должны постараться, что им следует сделать в этом направлении в своих странах.

И у нас тоже? При нашей нищете и неразберихе?

Да, и у нас. Наше правительство и наш парламент должны к этому прислушаться и посмотреть, то ли мы делаем. Я, например, убежден, что не то. Не знаю, как можно реализовать концепцию устойчивого развития в системе рыночных отношений. Даже в той сложившейся системе, какая существует на Западе, не говоря уж о той дикой, какая возникает сейчас у нас. Это задача для наших экономистов: они просто обязаны принять участие в становлении зарождающейся сейчас новой дисциплины — экономики устойчивого развития.

А какую роль здесь может сыграть химическая наука?

О. М. Нефедов. Огромную. Химия — одна из самых универсальных наук, ее достижения используют все отрасли хозяйства. Можно сказать, что развитие химии необходимо для устойчивого развития мировой экономики, мирового производственного потенциала. Ну и, конечно, все, что делает для этого химия, должно быть приемлемым для окружающей среды.

Но ведь не всегда так получается — поэтому сейчас в нашей стране и упал интерес к химии, а химическая промышленность у большинства людей вызывает враждебное отношение.

Знаете, такая постановка вопроса была закономерной, пожалуй, еще года два назад. А теперь, мне кажется, ситуация изменилась. Мы на каждом шагу видим, что потеряли интерес не только к химии, а к любой форме человеческой деятельности, которая требует квалификации, знаний, сознательного отношения к делу. Самое печальное сейчас, на мой взгляд, то, что есть масса возможностей хорошо жить, ничего не умея, имея практически нуле-

вой уровень культуры. Любой культуры — и общей, и технической. Это, конечно, результат распада нашего общества. В нормальной, цивилизованной стране наука, культура, образование всегда приоритетны и определяют развитие общества. У нас же об этом и говорить не приходится.

В. А. Коптюг. Мы теряем сейчас и знания, и культуру. Мы уже потеряли в этом смысле целое поколение. Потеряем и следующее, если не примем самых решительных мер.

Одна из задач конференции «КЭМРОН-VIII» состояла в том, чтобы обсудить научные направления, способные вызвать революционные изменения в химической науке и промышленности. Можете ли вы назвать такие перспективные идеи, о которых шла речь на конференции?

О. М. Нефедов. Уровень конференции, квалификация ее участников были настолько высокими, что практически в каждом докладе содержались идеи, открывающие очень интересные перспективы.

В. А. Коптюг. Я могу назвать один такой доклад — его сделал сотрудник новосибирского Института катализа, член-корреспондент РАН В. Н. Пармон. Вот в чем его идея. Сейчас мы производим всю органику из органического же сырья — либо ископаемого, либо возобновляемого, то есть биомассы. Но есть еще один природный источник углерода — это CO_2 , тот самый углекислый газ, который грозит нам глобальным изменением климата, и неорганический углерод ископаемых карбонатов. Если использовать их в качестве углеродного сырья, можно создать совершенно новые технологии получения органических продуктов. Это оригинальный подход, подкрепленный интересными расчетами.

О. М. Нефедов. Но самое показательное и самое печальное на этой конференции — полупустой зал, где сидели в основном организаторы и докладчики. В Москву приехали около 50 крупных зарубежных ученых и промышленников, — а нашу страну представляли всего 100 участников. Вот вам еще одно свидетельство того, что наша экономика сейчас мало восприимчива к тем идеям, которые здесь обсуждаются. Такая представительная конференция, такая уникальная возможность узнать, о чем думают и говорят ведущие ученые мира! Но и руководители нашей химической промышленности, и рядовые химики этой возможностью почти не воспользовались...

Подходы, идеи, предложения

В зале заседаний конференции «КЭМРОН-VIII» действительно оставалось изрядное количество незанятых мест. Трудно сказать, в чем тут дело; отчасти, наверное, в общем падении интереса ко всем видам интеллектуальной деятельности, о котором говорит академик О. М. Нефедов, отчасти в том, что многие о конференции просто не знали. А некоторые и знали, но не смогли принять участие по не зависящим от них причинам: например, ученые Украины и Кыргызстана не прибыли из-за того, что в эти дни оттуда не летали самолеты, а многие представители Казахстана — из-за того, что у их институтов кончились деньги на командировки...

Впрочем, для тех, кто не смог попасть в Москву на «КЭМРОН-VIII», не все потеряно: материалы конференции и принятые на ней рекомендации науке и промышленности предполагается опубликовать. А пока мы познакомим наших читателей с некоторыми из идей, высказанных в пленарных докладах и стендовых сообщениях.

Многие зарубежные ученые посвятили свои доклады концепции «чистой технологии», широко обсуждаемой сейчас на Западе: международная программа под таким названием разработана и претворяется в жизнь Агентством ООН по окружающей среде (UNEP).

У нас аналогичную идею безотходной технологии высказал академик И. В. Петрянов-Соколов уже больше двух десятков лет назад, и не где-нибудь, а на страницах «Химии и жизни» — наш журнал с тех пор активно ее пропагандирует. «Чистая», или безотходная, технология — это не традиционная очистка сточных вод и газовых выбросов, а переосмысление всего процесса производства. При такой технологии потребление сырья и энергии должно быть сведено к минимуму, а отходы вообще не должны образовываться: все

побочные продукты так или иначе идут в дело. Концепция охватывает не только производство, но и использование любой продукции, вплоть до того момента, когда она, отслужив свое, попадает на свалку: на всех этапах своей жизни продукт не должен создавать опасности для человека и окружающей среды.

Обсуждение этой проблемы на конференции «КЭМРОН-VIII» еще раз свидетельствует о том, что сейчас «чистое», безотходное производство — не надуманная фантазия, а насущная потребность.

Наш журнал не раз писал о головной боли многих химиков — отходах содовых производств. Решение этой проблемы предлагает Московский институт химического машиностроения. Разрабатывая технологию получения стекла для производства облицовочной плитки, исследователи обратили внимание на то, что состав нужной для этого шихты очень близок к составу отходов, образующихся при получении соды аммиачным способом. Поскольку стекольные заводы, пусть и небольшие, есть почти во всех промышленных городах, и в том числе там, где производят соду, — можно надеяться, что к проблеме отходов содовой промышленности нам возвращаться больше не придется.

До 20 % токсичных маточных растворов из электролитических ванн алюминиевые заводы сбрасывают на шламовые поля, откуда вредные вещества, естественно, попадают в природные воды. В Институте металлургии и обогащения АН Республики Казахстан нашли способ исключить загрязнение такими веществами окружающей среды и получить при этом каустическую соду, гипс и серную кислоту. Отработанный электролит превращается в эти полезные продукты с помощью мембран на основе лавсановой или полиэтиленовой пленки с перфторированным или карбоксилированным покрытием.

Большие неприятности доставляют окружающей среде стоки гальванических цехов, содержащие высокотоксичный шестивалентный хром, обычно в виде бихромата. Центр технологии энергетических конденсирован-

ных систем (гор. Дзержинский Московской области) совместно с Институтом биологии внутренних вод РАН разработали способ биологического восстановления шестивалентного хрома до трехвалентного, который в виде $\text{Cr}(\text{OH})_3$ выпадает в осадок, и его легко удалить. А кислород бихромата бактерии используют для окисления содержащихся в бытовых сточных водах органических веществ до CO_2 и воды. Одним выстрелом — двух зайцев...

Соединения серы — яд для катализаторов, это знает каждый студент-химик. Однако, оказывается, это не всегда так. В Институте катализа Сибирского отделения РАН разработали технологию, по которой сероводород превращается в серу с помощью катализаторов. Катализаторами, не боящимися серы, оказались оксиды марганца, кобальта, железа, хрома и ванадия, нанесенные на высокопрочные сферические носители из Al_2O_3 . Таким способом можно очищать природный газ от сероводорода, который мешает химической переработке газа и, окисляясь до SO_2 , загрязняет атмосферу.

В свое время много говорили о том, что делать мебель из древесно-стружечных плит нельзя: они содержат формальдегидные и фенолформальдегидные смолы, выделяющие в воздух ядовитые формальдегид и фенол. Правда, сейчас об этом мало кто задумывается — мебельщики рады любому сырью, а покупатели — любой их продукции, из чего бы она ни была сделана. Но это не значит, что работа над созданием экологически чистых ДСП прекратилась. Институт химической физики РАН и Академия нефти и газа предлагают разнообразные рецепты безвредных связующих для производства древесно-полимерных композитов на основе термопластов: полиэтилена, полипропилена и их сополимеров. Особенно интересно бинарное связующее — смесь синтетических термопластов с лигнином, практически не используемым отходом целлюлозно-бумажной промышленности.

Отрасль вступает в рынок

*Член-корреспондент РАН К. М. ДЮМАЕВ,
заместитель министра науки, высшей школы
и технической политики Российской Федерации*

В производственном потенциале бывшего СССР химическая промышленность России занимала ведущее положение. Россия вырабатывала приблизительно 74 % выпускавшихся в Союзе полимеров, 80 % изделий из пластмасс, 75 % синтетических красителей, 76 % продукции тяжелого органического синтеза, 93 % активированных углей, 90 % химических реактивов и особо чистых веществ, 65 % минеральных удобрений. В России сосредоточен примерно 61 % основных фондов химической индустрии бывшего СССР.

С другой стороны, в общем объеме национального продукта России удельный вес химической продукции (без химико-фармацевтической промышленности) — всего 6,9 %. При этом за 1991—1992 гг. объемы производств многих видов химической продукции снизились на 3—25 %. Особенно заметно уменьшился выпуск химических волокон, кальцинированной соды, полиэтилена высокого давления, синтетических красителей, продукции органического синтеза.

Основной причиной сокращения выпуска многих продуктов было кризисное состояние экономики России, проявившееся в резком уменьшении объемов централизованных капитальных вложений, сокращении закупок сырья и оборудования по импорту, снижении договорной дисциплины и нарушении производственных связей. К этому нужно добавить высокую степень износа основных фондов (в среднем более 60 %). Кроме того, ухудшение экологической обстановки заставило вывести из эксплуатации многие химические производства.

Не отвечает современным требованиям технический уровень химической индустрии России. Доля прогрессивных материалов и продуктов в общем объеме выпуска в два-три раза ниже, чем в развитых странах, около 60 % продукции выпускается по устаревшим технологиям. Поколения технологических процессов сменяются у нас через

20—30 лет, а не через 7—8, как в мировой практике.

Не используются должным образом сырьевые возможности России. Так, на химическую переработку поступает всего 4—5 % добываемой нефти, десятки доли процента природного газа. Недостаточно используются и многие сопутствующие виды углеводородного сырья (например, широкая фракция углеводородов), которые теряются при добыче или сжигаются в факелах в количестве 1,5—2 млн т в год.

Между тем в России есть все предпосылки для интенсивного развития химической индустрии, которые в рамках плановой экономики бывшего СССР в должной мере не использовались. Россия располагает обширными запасами разнообразного химического сырья и огромными энергетическими ресурсами; здесь сосредоточено около 60 % квалифицированных кадров, работавших в химической промышленности всей страны, и около 72 % союзного научно-технического потенциала в этой области, на долю которых приходится 75—80 % разработок, выполняемых на территории бывшего СССР. Все это дает основание оптимистически оценивать возможности выхода химической промышленности России из кризиса и ее последующего развития — конечно, при условии серьезной перестройки системы управления отраслью, пересмотра структурно-инвестиционной политики, введения рыночных механизмов.

Первоочередная задача России в области экономики — создание самоорганизующейся экономической системы открытого типа, формирование рыночной стратегии и инфраструктуры. При этом не исключается и централизованное воздействие на производство, если только такое воздействие не препятствует его функционированию, поддерживает и усиливает рыночные стимулы. Другими словами, необходимо найти оптимальное сочетание государственного регулирования и развития рынка.

Для этого предстоит разработать долгосрочную научно-техническую стратегию развития химической индустрии, выявить приоритетные направления, сформировать государственные программы для оказания им в централизованном порядке всесторонней поддержки.

Особо важное значение приобретает в нынешних условиях проблема формирования рынка научно-технической продукции — эта сфера деятельности, в которой предложение сейчас превышает спрос.

В последнее десятилетие до промышлен-

По материалам доклада «Достижения и трудности химической индустрии России» на международной конференции «КЭМРОН-VIII».

ной реализации доводилось всего около 40 % научно-технических разработок. Промышленность практически перестала быть восприимчивой к научно-техническому прогрессу.

В результате при наличии в России мощного научно-технического потенциала в области химии и химической технологии тиражирование прогрессивных разработок идет крайне медленно. В лучшем случае создаются единичные прогрессивные производства, которые не могут радикально изменить химическую индустрию, повысить ее технический уровень. Очень медленно распространяются ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии.

В ближайшие пять-семь лет важнейшим звеном инновационной политики у нас останется государство. В условиях кризисной экономической ситуации это означает, что необходимо сконцентрировать научно-технический и промышленный потенциал лишь на нескольких ключевых направлениях, ориентированных на удовлетворение важнейших жизненных потребностей общества — сохранение экосферы и здоровья населения, обеспечение энергией, продовольствием, средствами труда и т. п.

В рамках этих жизненно важных сфер деятельности уже сформированы государственные научно-технические и социально-экономические программы.

Одна из таких программ — «Экологически безопасные и ресурсосберегающие процессы химии и химической технологии» — предусматривает разработку принципиально новых способов переработки нефти, угля и газа, нетрадиционных методов разделения веществ, оригинальных технологий очистки и обезвреживания стоков, водоподготовки и получения питьевой воды. Конкретные проекты, заложенные в эту программу, отобраны на конкурсной основе.

Вот лишь несколько частных примеров. В рамках программы сформированы проекты «Ока — чистая река» и, совместно с Германией, «Ока и Эльба — чистые реки», цель которых — защита водных бассейнов от загрязнения и оздоровление экологической обстановки. Закончена разработка принципиально новой технологии варки целлюлозы, при которой количество вредных стоков снижается на порядок и практически исключаются газовые выбросы. На нескольких предприятиях уже работают химические реакторы нового типа, позволяющие в 10—100 раз снизить металлоемкость конструкций. Введена в эксплуатацию опытно-промышленная линия по выпуску полимерных мембран, производительность которой в 3—10 раз выше, чем у существующих, а удельный расход

полимера в 5—10 раз ниже. На одной из ТЭЦ успешно завершены испытания первой комбинированной мембранно-сорбционной установки водоподготовки, которая вдвое уменьшит объем стоков и втрое сократит расход ионообменных смол. Таких примеров можно было бы привести еще немало.

Серьезную помощь в реализации государственных научно-технических программ окажут создаваемые сейчас национальные научные центры по приоритетным направлениям развития науки и техники, которые будут обеспечены финансированием, капитальными вложениями, валютными средствами, получают налоговые и другие льготы.

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по приоритетным направлениям будут финансироваться как из бюджета, так и из средств заинтересованных предприятий и организаций, инновационных и иных фондов, банковских кредитов, спонсорских вкладов и финансовых ресурсов коммерческих структур и частных предпринимателей. Бюджетные ассигнования на эти цели будут поступать от Министерства науки, высшей школы и технической политики Российской Федерации на основе конкурсного отбора, производимого независимыми экспертами. В отличие от прежнего порядка, ассигнования будут выделяться не организациям в целом, а конкретным группам специалистов под конкретные проекты.

Для промышленной реализации результатов наиболее значимых проектов уже создан неправительственный научно-инновационный фонд «Химия для экологии», который будет полностью или частично их финансировать, организовывать поисковые работы и выдавать под них ссуды, в том числе и безвозвратные, оценивать и прогнозировать конъюнктуру и рыночную ценность новых химических продуктов и технологий, проводить экспертизу проектов и предложений, сертификацию химических продуктов на соответствие международным стандартам, в том числе по технологической и экологической безопасности.

Прикладные же разработки, ориентированные на рынок, должны финансироваться, главным образом, за счет средств заинтересованных предприятий, хотя и здесь не исключается государственная поддержка.

Перед химической индустрией России стоят сейчас исключительно сложные задачи. Тем не менее очевидно, что без развитой химической промышленности невозможны структурная перестройка российской экономики, создание конкурентоспособных производств, обеспечение населения продовольствием, одеждой, жильем.

Прибавления в семействе кластеров

«Science», 1992, v.258,
№ 5081, p.400

В сентябре в Чикаго прошла Международная конференция по кластерам. По-прежнему в центре внимания находятся углеродные фуллерены и их модификации. Химики из Политехнической школы в Лозанне впервые синтезировали гиперфуллереновую структуру, называемую «пасхальным яйцом», «луковицей» или «русской матрешкой». Они испаряли графитовый электрод в электрической дуге в атмосфере аргона и получили вложенные друг в друга замкнутые фуллерены. Внешняя оболочка «луковицы» состоит из 540 атомов углерода, а самая внутренняя — из 45—50. Структура не шарообразная, а граненая, каждая грань представляет собой пятиугольник. Возможно, это достижение позволит разрешить загадку спектра межзвездной пыли, которая, как считают, состоит из углеродных кластеров; однако никакие уже известные структуры (включая «классические» букиболы) не дают в точности таких спектров. Оказалось, что в наибольшей степени им соответствует как раз новый гиперфуллерен.

Другое направление — создание замкнутых структур, содержащих как атомы углерода, так и атомы металла (их называют «мет-карами» от metal-carbon). Ученые из Пенсильванского университета испаряли лазером порошок, содержащий смесь графита и титана, и получили

достаточное для детального изучения количество фуллереноподобных структур, состоящих из 12-ти атомов углерода и восьми атомов титана.

Большой интерес вызвали сообщения о кремниевых кластерах, которые, как предполагают, должны обладать необычными физическими свойствами, например испускать фотоны в ответ на приложенное электрическое поле, что открыло бы новые возможности в технологии микросхем (оптоэлектроника, фотоника). Две группы исследователей (из фирм IBM и AT&T) используют для получения таких кластеров разные методы: первые нагревают газообразные соединения кремния с водородом до тех пор, пока они не разложатся и не начнут образовываться агрегаты из чистого кремния; вторые нагревают раствор хлорида кремния, затем добавляют натрий, связывающий хлор, при этом атомы кремния начинают связываться между собой.

Фуллерены, бораны и математика

W.N.Lipscomb, L.Massa,
«Inorganic Chemistry», 1992,
v.31, №12, p.2297

Американские химики сопоставили структуры углеродных фуллеренов и их бороводородных аналогов. Теоретически возможны пять замкнутых икосаэдрических структур боранов: $B_{12}H_{12}$, $B_{16}H_{16}$, $B_{32}H_{32}$, $B_{37}H_{37}$, $B_{42}H_{42}$ (каждый атом бора связан с пятью соседними, грани полиэдров — треугольные). Оказалось, что этому ряду можно поставить во взаимно-однозначное соответствие ряд углеродных кластеров C_{20} , C_{28} ,

C_{60} , C_{70} , C_{80} так, что число граней (Γ) в структуре из бора равно числу вершин (B) в фуллерене, а число граней в фуллерене равно числу вершин в боране. Из формулы Эйлера следует, что количество ребер (P) у каждой пары полиэдров одинаково ($B + \Gamma - 2 = P$).

Ученые считают, что бороводородные аналоги букиболов тоже будут обладать полезными свойствами и следует попытаться их синтезировать, испаряя лазером соединения бора с металлами в присутствии водорода.

Глаз и магнитное поле

J.B.Phillips, S.C.Borland,
«Nature», 1992, v.359,
№ 6391, p.142

Давно известно, что многие виды живых организмов способны ориентироваться по магнитному полю Земли. У некоторых рыб есть рецепторы электрического поля. А вот есть ли в организме сенсоры, воспринимающие непосредственно магнитное поле? В прокариотах (отдельных видах водных бактерий) в 1975 году нашли цепочки частиц Fe_3O_4 , которые могут служить как бы магнитными стрелками, действующими на какие-то механорецепторы. Затем такие частицы обнаружили у разных биологических видов — от пчел до летучих мышей. Однако доказать их участие в магниторецепции не смогли.

Между тем, искали и другие механизмы. 15 лет назад английский физик-теоретик М.Лиск высказал гипотезу, что геомагнитную информацию принимает особая группа фоторецепторов глаз посредством эффекта магнитного

резонанса (смысл в том, что фоторецепторы, определенным образом ориентированные по отношению к силовым линиям магнитного поля, меняют свою частоту поглощения света). А затем уже этот сигнал расшифровывают нейронные структуры. Значит, если следовать этой гипотезе, должна существовать связь между восприятием магнитного поля и видимым светом. Ученые из Университета штата Индиана получили экспериментальные подтверждения гипотезы.

Опыты проводили на тритонах, которых сначала обучали ориентироваться по магнитному полю (искусственно сдвигая Северный магнитный полюс на географический юг, запад и восток, убеждались, что ориентация идет по магнитному, а не географическому признаку). После этого выяснили, что в темноте способность ориентироваться пропадала, но влияние света в принципе может быть и не специфичным. Исследователи продолжили опыты: они стали освещать тритонов светом определенной частоты. Оказалось, что если сначала взять свет с малой длиной волны (не большей 450 нм), а затем с большой (не меньше 500 нм), то тритоны меняли на определенный угол направление своего движения, а при длине волны 475 нм ориентироваться не могли. Видимо, это можно объяснить наличием у тритонов фоторецепторов голубого, зеленого и желтого света (с длинами волн соответственно 430, 500 и 580 нм). Теперь необходимо подтвердить спектральный механизм ориентировки, варьируя параметры магнитного поля, но уже ясно: магнитное поле можно видеть.

Существуют ли сверхтяжелые нейтрино?

«Science», 1992, v.257,
№ 5073, p. 1044

Более пятидесяти лет назад было обнаружено, что при бета-распаде как будто не соблюдается баланс энергии. Паули предположил, что недостающую энергию уносит нейтральная частица, чрезвычайно слабо взаимодействующая с веществом (по предложению Ферми ее назвали нейтрино). Впоследствии частицу зарегистрировали, но ее свойства до сих пор не ясны. И одна из главных проблем — есть ли у нее ненулевая масса покоя. Несколько групп экспериментаторов утверждают, что масса покоя у нейтрино есть, и она не больше нескольких десятков электронвольт.

Но в 1985 г. Дж. Симпсон из Канады сделал неожиданное сообщение: при бета-распаде трития в трех процентах случаев рождаются нейтрино в тысячу раз тяжелее, чем предполагалось ранее — с массой 17 КэВ. Потом аналогичные результаты получили на ядрах ^{35}S и ^{14}C . Абсолютных теоретических запретов на присутствие в природе таких частиц нет. Но если они действительно существуют, то это будет иметь серьезные последствия для физики и космологии. Во всяком случае, если время жизни тяжелых нейтрино окажется больше 10^{12} с (а эти частицы должны быть нестабильными), то ревизии подлежит теория Большого взрыва.

На Международной конференции по физике высоких энергий в Далласе отмечали, что данные по тяжелым нейтрино противоречивы и необходимы дальнейшие исследования.

Запад — Восток

Нидерландские и шведские фирмы заказывают синтез образцов следующих реактивов:

- * Cyclopropylmethylbromide — 5 кг
- * Cyclopropylmethylamine — 5 кг
- * bis-Cyclopropylmethyleurea — 1—10 кг
- * 4-Phenylcyclohexanol, 98% — 1-5 кг
- * Diethylphenylphosphonite, 99% — 5 кг
- * 2-Chloro-3,5-dinitropyridine, 98% — 1 кг
- * 3-Methyl-1-phenyl-3-buten-1-yn, 98% — 0,5-10 кг (и его фенилзамещенные) — образцы по 10 г
- * L(+) Amino epsilon caprolactam — 1 кг
- * D(+) Amino epsilon caprolactam — 1 кг
- * Omega-Aminocaprylic Acid — 750 г
- * Malvidin-3,5-diglucosido — 10 г
- * Trans-B-APO-8'-carotenal — 350 г
- * 3-Bromofurane, 97% — 10 кг
- * 3-Furoic Acid, 99% — 10 кг
- * 2-Ethylfuran, 97% — 20 кг

Со всеми предложениями звоните

в будние дни по телефонам 273-79-57, 187-70-58 и 134-67-86 или пишите в редакцию.



Те же заказчики заинтересованы в долгосрочных поставках следующих химических продуктов:

- * 2,2-Dimethylcyclopentanone — 50-100 т/год
- * 3-Fluoro-2-aminophenol — 50-100 т/год
- * 5-Fluoro-2-aminophenol — 50-100 т/год
- * 3-Nitro-2-aminophenol — 50-100 т/год
- * Sodium Azide — 250 т/год
- * Thiophenol — 5 т/год
- * Allyl bromide — 5-10 т/год
- * Tetrahydrofurfuryl chloride — 100—200 кг
- * Amino-oxo-acetyl Acid, 98% — от 100 кг/год
- * 5-Methylfurfural, 99% — от 100 кг/год
- * 3-Dimethylaminophenol, 99% — от 100 кг/год
- * Acetamidin-Hydrochloride — 50-100 кг/год
- * 2-(3-Aminopropyl)-1,3-dioxolane — 100 кг/год
- * 4-Bromothlophenol — 25—50 кг
- * 2,5-Dimethylfuran, 99% — 50 кг
- * O-Benzyl-L-Serine, 99% — 25 кг
- * 1,2-O-Cyclohexylidene-3-O-alpha-D-glucofuranose, 98% — 10 кг/год
- * neo-Pentylbenzene, 97% — 10—50 кг/год

Для долгосрочных проектов к предложениям необходимо прикладывать сертификат качества (или копию технических условий).

Запад — Восток

Нобелевские премии за 1992 год

«Science», 1992, v.258,
№ 5082, p.542

По физике

Награды удостоен французский ученый Жорж Шарпак «за изобретение и разработку детекторов для физики высоких энергий». Он родился в Польше в 1924 году, с 1959 года работает в Европейском центре ядерных исследований (Женева). Кстати, эту премию уже дважды получали авторы детекторов: в 1927 году ее получил Ч.Вильсон за создание камеры, наполненной газом и пересыщенными парами спирта и воды (вдоль траектории микрочастицы пар конденсируется, делая траекторию видимой; детектор получил название «камеры Вильсона»); а в 1960 году Д.Глейзер был награжден за разработку пузырьковой камеры, где перегретая жидкость вскипает и также делает видимым пролет частицы.

С этими детекторами связаны успехи физики элементарных частиц в течение нескольких десятилетий, однако у этих приборов был существенный недостаток: низкая скорость, то есть малое число реакций, регистрируемых в единицу времени, а также необходимость фотографировать треки, а затем переводить информацию в цифровую форму для обработки на ЭВМ.

Идея, которую выдвинул Шарпак в 1968 году, состояла в усовершенствовании счетчика Гейгера-Мюллера, используемого в дозиметрии (напомним, что он представляет собой стеклянную трубку, наполненную газом, в середине которой протянута проволока, и между стенками трубки и проволокой под-

держивается электрический потенциал; при ионизации газа частицей возникает ток). Шарпак предложил поместить в трубку много таких проволок, расположенных в миллиметре друг от друга, чтобы они фиксировали не только факт пролета, но и траекторию. А главное, открылась возможность различать миллион событий в секунду — ведь теперь электрический сигнал от каждой проволоки, мимо которой пролетает частица, сразу вводится в компьютер (отпала надобность фотографировать). Из таких трубок составляют большую камеру, показывающую путь частицы в трехмерном пространстве. Для успешной работы устройства требовалось решить немало технических проблем, например полностью удалить из трубок O₂ (наличие даже миллионной доли кислорода нарушает работу детектора).

Теперь лауреат пытается применить свой метод многопроволочной регистрации частиц в технике, биологии, медицине. Так, по его мнению, можно заменить рентгеновские снимки измерением с помощью камеры Шарпака электронов, возникающих при столкновении фотонов с мишенью.

По химии

Премию получил 69 летний электрохимик Рудольф Маркус (родился в Канаде, с 1978 года работает в Калифорнийском технологическом институте) за теоретические работы, которые он завершил в 1965 году, будучи в Технологическом институте в Нью-Йорке. Теоретические построения Маркуса получили полное экспериментальное подтверждение к концу 80-х годов и считаются ныне классическими.

Он изучал окислительно-

восстановительные реакции, лежащие в основе жизни (фотосинтез и дыхание), а также играющие важную роль в технике. Его теория помогла объяснить, почему некоторые реакции в растворе идут медленнее, чем можно было ожидать, или не идут совсем. Он показал, что ключевую роль в этих процессах играет растворитель: когда электрон или протон переходит с одного атома растворенного вещества на другой, то молекулы растворителя вынуждены перестраиваться, и это вносит свой вклад в общий баланс энергии. Только создание высокоточных приборов позволило опытным путем проверить этот эффект. Теория позволяет выбирать наилучший растворитель для проведения той или иной реакции.

Сейчас Маркус исследует электронный перенос в дыхательной цепи митохондрий, в частности в цитохроме С. «Что может быть проще перехода электрона с одного места на другое? И что может быть сложнее?» — однажды заметил известный электрохимик Б.Хоффман, и работы Маркуса это подтверждают.

По физиологии и медицине

Награду получили Эдмунд Фишер и Эдвин Кребс из Университета штата Вашингтон в Сиэтле. Обоим лауреатам за семьдесят, свое открытие обратимого фосфорилирования белков они сделали в середине 50-х годов. Как сказал их коллега Ф.Козн, «исследователи хорошо дополняют друг друга — у Фишера всегда масса идей, а Кребс способен отобрать из них наиболее ценные».

Ученых интересовал вопрос, как скелетные мышцы используют энергию, запасенную в гликогене. Было из-

вестно, что фермент фосфоорилаза катализирует реакцию: гликоген + фосфат → укороченная цепь гликогена + глюкозо-1-фосфат. Неясно было, как фермент переходит в активную форму. Фишер и Кребс обнаружили, что другой фермент, который они называли «киназой», «включает» фосфоорилазу, отщепляя от АТФ ее концевую фосфатную группу и присоединяя ее к аминокислотным остаткам серина фосфоорилазы. Они показали, что обратный процесс — отсоединение фосфатных групп — осуществляет другой фермент, названный «фосфатазой». Затем они изучали роль фосфорилирования белков в регуляции цепи реакций, связанных с высвобождением в мышцах энергии при повышении в крови содержания адреналина (при стрессах).

В то время ученые не подозревали, насколько важную роль играют процессы фосфорилирования в самых разных реакциях метаболизма, и что их нарушение приводит к различным болезням — от диабета до рака (примерно половина известных онкогенов кодируют протеин киназы). А сейчас эти знания начали использовать в медицине, например, два популярных средства против отторжения пересаженных органов (циклоспорин и FK-506) действуют, подавляя фосфатазу. В 70-х годах начался и продолжается по сей день настоящий бум в этой области — примерно каждая 20-я статья по биохимии связана с фосфорилированием белков.

Как известно, Нобелевской премии (а они в этом году составили 1 200 000 \$ каждая) по биологии нет. Желая хотя бы отчасти устранить эту несправедливость, в Японии учредили для биологов премию имени императо-

ра Хирохито (80 000 \$ плюс поездка в Японию на церемонию награждения). Его удостоен амери-канский ученый Кнут Шмидт-Нильсен (родился в Норвегии, с 1952 года работает в Университете Дьюка), посвятивший жизнь изучению адаптации животных к экстремальным внешним условиям. Так, его интересовало, как в пустыне организмы обходятся без воды или как приспосабливаются морские птицы, у которых сколько угодно воды, но соленой. У нас в стране работы Шмидт-Нильсена хорошо известны, так как все его книги переведены на русский язык (последняя из них — «Размеры животных: почему они так важны?» М.: Мир, 1987).

А в США уже во второй раз присуждали шуточные нобелевские премии (организатор этого праздничного шоу — «Журнал невоспроизводимых результатов»). Вот некоторые из награжденных: по медицине — японские исследователи за статью «Химические соединения, вызывающие вонь пищевых продуктов»; по биологии — врач-гинеколог из штата Виргиния, обвиненный в оплодотворении собственной спермой дюжины женщин (формулировка: «за простой и надежный метод контроля качества потомства»); по физике — два пожилых «дизайнера пейзажа», которые будто бы ответственны за таинственные круги на хлебных полях Англии («за вклад в теорию поля»); по химии — Иветт Басса, сумевшая синтезировать ярко-синий желатин; по литературе — Юрий Стручков из Института элементо-органических соединений им. А.Н.Несмеянова, опубликовавший за десять лет 948 научных статей, то есть в среднем одну статью каждые 3,9 дня

Подготовил Л.Верховский

Эволюция и сотворение мира

Доктор философских наук
Ю. А. ШРЕЙДЕР



МОГЛА ЛИ ПРИРОДА СОТВОРИТЬ СЕБЯ САМОЕ?

Разница между учением Библии и естественнонаучным взглядом на возникновение мира и жизни на Земле состоит вовсе не в противопоставлении мгновенного возникновения и длительного развития. Согласно Книге бытия — первой книги Моисея, Бог последовательно сотворил свет, твердь небесную, сушу и растительность, светила, рыб и птиц, животных и человека. Ему потребовалось на это шесть дней, и мы не знаем, как измерить длительность этих дней в известных нам масштабах, ведь и само время было сотворено за эти же дни. Порядок творения вполне соответствует представлениям современной космологии. Например, чтобы создать светила, необходимо сперва создать свет — то есть световые частицы (фотоны), чтобы светила могли их излучать, а значит, светить.

Здравомыслящий ученый, не ищущий в Библии буквального описания деталей есте-

ственноисторического процесса, не обнаружит в священной книге иудеев и христиан никаких серьезных разночтений с данными современного естествознания. Правда, Библия учит, что мир не существовал вечно и не возник сам по себе, он был сотворен. Но ведь вечность мира — это философская аксиома. Эта аксиома отнюдь не вытекает из научных фактов, ибо наука в состоянии изучать только имеющуюся в наличии действительность, но не в состоянии исследовать, как эта действительность возникла.

И языческие мифы, и материалистическое мировоззрение исходят из предположения, что в природе есть материал для развития и соответствующие потенции, позволяющие ей организоваться в хорошо устроенный космос. Такая логическая возможность заранее не может быть исключена: почему бы природе не создать самое себя, в том числе собственные законы самоорганизации?

Библия отвергает эту возможность, утверждая, что Бог сотворил бытие из небытия. Строго говоря, Бог есть источник

всяческого бытия, но не само бытие. Он сотворил не только «все видимое», то есть материальные объекты, но и «все невидимое», то есть сами законы движения и развития материи. В этом случае сложное оказывается причиной более простого, что вполне согласуется с естественнонаучным принципом согласно которому энтропия может только возрастать или, в крайнем случае, оставаться на одном уровне.

По тем же соображениям трудно представить себе естественное возникновение живого из неживого. Равно как и появление сознания нелегко объяснить постепенным усложнением интеллектуальных способностей приматов к моменту генезиса человека, поскольку оно направлено на осознание себя и своего места в мире. По Библии, сознание даровано человеку Богом в момент, когда он «вдунул в лице его дыхание жизни».

Сказанное вовсе не означает, что Творец поступил как часовой мастер, сконструировавший и заведший часы, но сам устранившийся от дальнейшего вмешательства в их ход. Часы остались в мастерской того, кто сотворил время, но сам находится вне времени и не может быть описан в категориях «до» или «после».

ОТРИЦАЕТ ЛИ АКТ ТВОРЕНИЯ ЭВОЛЮЦИЮ?



Казалось бы, творение или эволюция — это жесткая бескомпромиссная альтернатива. Но так ли это? Если Бог сотворил Адама, то остальные люди — его потомки — рождались естественным путем. Библейский рассказ о творении Адама символически выражает то, что человеческая плоть состоит из материала, который уже был сотворен. В нем вовсе не описывается технология возникновения человека.

Бог мог сотворить архетип человека как венец творения и подготовить его реализацию среди уже возникших человекообразных приматов. Эту точку зрения высказывали многие христианские мыслители (П. Тейяр де Шарден, Г. Честертон). Конечно, сотворение всех живых существ не означает, что точно так же творилась каждая последующая особь, или каждый вид, или каждый биологический таксон. «Способ, как творил Создатель / Что считал Он боже кстати, / Знать не может председатель / Комитета о печати», — так писал поэт Алексей Константинович Толстой по поводу цензурного запрета на «Происхождение видов» Ч. Дарвина.

В Библии на сей счет сказано буквально следующее: «И сказал Бог: да произведет вода пресмыкающихся, душу живую; и птицы да полетят над землею, по тверди небесной... И сотворил Бог рыб больших и всякую душу животных пресмыкающихся, которых произвела вода... И сказал Бог: да произведет земля душу живую по роду ее, скотов, и гадов, и зверей земных по роду их». Сотворение жизни Богом вполне совмещается с тем, что рыб, птиц и зверей произвели вода и земля. Тем самым акт творения ничуть не противоречит эволюционному процессу, с помощью которого вода и земля произвели все живое.

При этом ниоткуда не следует, что механизм эволюции должен быть только таким, каким представлял его себе Дарвин и последующие дарвинисты. Скорее наоборот, идея творения сближает нас с моделью целенаправленной эволюции (типа номогенеза по Л. С. Бергу или концепции закономерности многообразия форм живого по А. А. Любицеву).

Вполне правомерно было бы признать, что сотворена была лишь «стрела» эволюционного процесса, или исходный набор архетипов живого, закодированный в генофонде. В последнем случае генотип правомерно рассматривать как фрагмент Божественного слова, воплотившегося в данный биологический вид. Но при этом реализацию Божественного слова еще вполне допустимо трактовать как эволюционный процесс происхождения видов, в котором это слово переписывается и трансформируется. (Правда, этот процесс будет уже происходить не по модели Дарвина.) Нужно ясно сформулировать, что из наблюдаемых объектов и явлений наука признает как сотворенное (или, по крайней мере, необъяснимое известными науке механизмами и моделями), а что рассматривает как предмет или результат эволюционного процесса.



Дарвинизм оказался привлекательным для материалистически ориентированной научной общественности XIX века тем, что эта концепция эволюции якобы устраняет сверхъестественные представления о происхождении живого. За эту иллюзию теории Дарвина прощали очень многие ее дефекты и по той же причине проделали огромную работу для того, чтобы совместить дарвинизм с реальными достижениями генетики. Справедливости ради следует сказать, что сам Дарвин достаточно четко очертил требования к собственной концепции, ограничив их происхождением видов. Дарвинизм не пытается объяснить не только происхождение жизни, но даже происхождения достаточно крупных биологических таксонов. Тем более в рамках дарвинизма отсутствуют представления, помогающие хотя бы гипотетически представить, как возникло сознание. Ссылки на роль труда в «очеловечении обезьяны» принадлежат не Дарвину, а Энгельсу и к науке отношения не имеют.

Привлекательность дарвинизма заключается в том, что он использует чисто механистические объяснения эволюционного процесса, разрешая апелляцию к понятию случайности. По существу, эту модель можно уподобить физической концепции Больцмана, объясняющей термодинамические состояния газообразного вещества через представления о случайных столкновениях молекул. Здесь важно то, что сущности, лежащие в основе объясняемых феноменов, вполне отвечают представлениям обыденного здравого смысла. В модели Больцмана молекулы

ведут себя как привычные макроскопические тела — движутся по прямолинейным траекториям, сталкиваются, отражаются от стенок сосуда и тому подобное. В основе модели эволюции Дарвина лежат случайные изменения отдельных материальных элементов живого организма при переходе от поколения к поколению. Те изменения, которые имеют приспособительный характер (облегчают выживание), сохраняются и передаются потомству. Особи, не имеющие соответствующих приспособлений, погибают, не оставив потомства. Поэтому в результате естественного отбора возникает популяция из приспособленных особей, которая может стать основой нового вида.

Теорию дарвинизма компрометирует отсутствие прогнозов, невозможность предсказать новые факты. Впрочем, этот упрек разделяют с ним все остальные эволюционные теории, которые успешно объясняют многие из существующих фактов, но практически не ставят вопроса о новых. Следовательно, здесь неприменим лучший критерий теоретической силы той или иной концепции. Вспомним, что закон гомологических рядов Н. И. Вавилова позволил предугадать новые находки растений — родственников культурных сортов. По-видимому, о возможности подобных предсказаний думал А. А. Любищев. Некоторые палеоботанические прогнозы удавались С. В. Мейену.

Идея естественного отбора возникла из аналогии с искусственным отбором, с помощью которого человек выводит нужные ему породы животных или сорта растений. Однако у селекционера все особи, лишённые полезных признаков, не участвуют дальше в формировании популяции. Отсутствие нужного признака равносильно в данном случае летальному исходу, ибо с точки зрения популяции соответствующая особь просто гибнет. Аналогия с естественным отбором была бы возможна, если бы особи, не имеющие достаточно развитого приспособления, автоматически погибали или оказывались бесплодными.

Но все это значило бы, что природа действует столь же целенаправленно, как и селекционер, то есть сама себе ставит разумные цели. Без такого предположения уподобление естественного отбора искусственному неполно и не дает оснований считать, что естественный отбор способен обеспечить формирование видов. (Впрочем, и в искусственном отборе, как будто, не удавалось получать новые виды, но лишь породы и сорта.) Стоит заметить, что даже дарвиновская теория эволюции не исключает первоначальный акт творения, но предполагает, что в этом акте был создан лишь генетический код для простейших организмов и ме-

ханизм воплощения этого кода в живом организме.

Процесс видообразования на основе случайных мутаций должен был бы занять несуразно много времени. Кроме того, он не объясняет явной системности в многообразии возникающих форм типа закона гомологичных рядов Н. И. Вавилова. Поэтому Л. С. Берг предложил очень интересную концепцию номогенеза — закономерной или направленной эволюции живого. В этой концепции предполагается, что филогенез имеет определенное направление и смена форм задается неким вектором. Идеи номогенеза глубоко разработал и развил А. А. Любищев, высказавший гипотезу о математических закономерностях, которые определяют многообразие живых форм. Концепция номогенеза предполагает гораздо более сложный акт творения, когда возник замысел всего многообразия живых организмов, в котором заранее приуготовлено место для появления человека. Повеление земле произвести душу живую как бы содержало в себе этот замысел. В указанном смысле номогенетические концепции эволюции теснее связаны с идеей творения, чем дарвинизм, ибо оставляют гораздо больше на долю акта творения.

Наконец, еще одна концепция — П. Тейяра де Шардена — рассматривает эволюцию биосферы в целом, в свете создания, на ее основе ноосферы и целенаправленного движения этой целостности к финальной точке Омега. Характерные черты этого эволюционного процесса: первоначальная концентрация активной зоны, постепенное распространение формообразования на всю планету и цефализация (систематическое повышение относительной доли головного мозга и усложнение его организации). Тейяр рассматривает Христогенез как ключевой момент эволюционного процесса, входящий в первоначальный замысел Творца.

Я отнюдь не собираюсь утверждать, что эволюционная концепция Тейяра не может быть усовершенствована, в том числе и самым радикальным образом. В предопределенности оптимистического финала как бы и не остается места свободе воли, исчезает трагизм проявления в мире зла. Наконец, сам механизм эволюции описывается здесь не столько на биологическом, сколько на натурфилософском уровне. Возможно, это связано с тем, что как палеонтолог Тейяр де Шарден занимался происхождением человека, а это не лучшая область для выявления конкретных эволюционных факторов. Здесь акценты ставятся не на том, как и почему произошел человек, но на уточнении момента, когда он произошел и от кого.

ЛОЖНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ЭВОЛЮЦИОНИЗМУ



Критика недостатков дарвинизма привела некоторых исследователей к отрицанию самого феномена эволюции. Это направление мысли, опирающееся на естественнонаучные данные, получило название креационизма. В США возник даже исследовательский институт креационизма, ставящий целью показать ошибочность самого понятия биологической эволюции. Креационизм как научная концепция (а не просто как религиозная точка зрения, принимающая истинность откровения о сотворении мира) обоснован гораздо слабее, чем эволюционные концепции. Собственно научная аргументация креационизма сводится к коллекционированию ошибок и прямых фальсификаций в палеонтологических реконструкциях (типа «пилтдаунского черепа») и попыткам интерпретировать биологические данные как свидетельство против исторического развития живых форм. Но такая аргументация несколько не лучше, чем использование в антирелигиозной пропаганде данных о фальсификации чудес или недостойном поведении конкретных священнослужителей.

Претензии дарвинизма явно неправомерны, но сторонники креационистской концепции происхождения живого косвенно подтверждают эти претензии, когда рассматривают дарвинизм как единственную альтернативу своим взглядам. Тем самым они признают притязания дарвинистов на исключительные полномочия выступать от имени эволюционизма, игнорируя гораздо более глубокие эволюционные концепции Ж.-Б. Ламарка, П. Тейяра, К. Э. Бэра, Л. С. Берга, А. А. Любищева, С. В. Мейена и других.



Примирить библейскую картину творения с эволюционными взглядами современной науки не столь сложно, если провести между ними четкий и вполне обоснованный водораздел. Библия символически выражает связь природного мира с Творцом, а наука непосредственно описывает природу, отвлекаясь от существования этой связи. Но не теряет ли от этого сама наука?

Мысль о том, что природный мир не существовал изначально, но был создан Творцом рядом последовательных актов творения, стимулирует глубокие научные идеи. В космологии она привела к открытию «антропного принципа», согласно которому законы природы и вся Вселенная устроены так, как будто они были специально созданы для появления человека. Небольшие изменения в законах микромира сделали бы невозможным появление атомов. Существующие законы электрического взаимодействия позволили возникнуть сложным молекулярным структурам. Закон всемирного тяготения гарантирует возникновение и устойчивость Солнечной системы, обеспечивающей нужные климатические условия Земле.

Конечно, признание учеными «антропного принципа» не означает их уверенности в том, что мир был сотворен. Этот принцип состоит лишь в том, что изучаемая наукой Вселенная устроена так, как если бы она создавалась специально для того, чтобы в ней мог существовать человек. Этот факт допускает различные мировоззренческие интерпретации.

Речь идет вовсе не о том, что «наука доказала, что мир сотворен Богом». (Это столь же не в силах науки, как и доказательство противоположного.) Скорее наоборот, представление о сотворении мира здесь помогло сформулировать важный научный принцип — послужило хорошей подсказкой.

Здесь и открывается интересная возможность перейти к принципиально новым отношениям между религией и естествознанием.

Вместо соперничества возникает плодотворное сотрудничество, которое можно пояснить такой аналогией. Палеонтология дала огромный эмпирический материал, который можно интерпретировать как следы эволюционного процесса жизни. Подобно этому естествознание накопило гигантский запас сведений об устройстве физического мира и жизни на Земле, который можно интерпретировать как следы Божественного акта творения. Антропный принцип в космологии — это лишь первая ласточка в возможном ряду таких представлений.

Все дело в том, что наука позволяет обнаружить в глубине открытых непосредственному наблюдению феноменов фундаментальные сущности. Эти сущности составляют реальность, совсем не похожую на то, что непосредственно видит наблюдатель. Классическое естествознание еще пыталось объяснить мир «видимых» явлений через наглядные представления: взаимодействие атомов, мыслимых как обычные частицы миниатюрных размеров, или движение материальных субстанций (теплород или эфир), похожих по своим свойствам на жидкость или газ. Современная наука отказалась от принципа подобия глубинной и наблюдаемой реальности. Современная физика ищет объяснение в математических структурах, лишенных наглядной интерпретации (бесконечномерные пространства, структуры симметрий и т. п.). Биолог объясняет появление органических форм через свойства генетического кода, записанного в молекулярном строении ДНК и несущего информацию об этих формах. Глубинная («невидимая») реальность как бы несет в себе «замысел Творца», проявляющийся в феноменах, доступных наблюдению.

Ученый ставит себе целью не просто объяснить одни явления через другие, но понять этот «замысел». Для этого требуется воображение, способность конструировать объекты, свойства которых совсем не похожи на свойства вещей, открытых в непосредственном опыте. Опять-таки, не важно, верит ли данный конкретный исследователь в существование Творца. Объективная логика развития науки заставляет ученого действовать так, как будто он разгадывает замысел Творца, чтобы понять феномен природы.

Ученый волен здесь сместить акцент: пытаясь понять некий феномен, он реконструирует обусловившую его фундаментальную реальность как запечатленный след акта тво-

рения. Так, например, концепция эволюции по Л. С. Бергу позволяет ставить вопрос о расшифровке эволюционной программы преобразования генотипа, как некоторой исходной информации, возникающей в акте творения жизни.

С данной точки зрения интересно не столько объяснить сам процесс эволюции, сколько понять факторы, определяющие многообразие живых форм. Поэтому самостоятельный интерес приобретают систематика, морфология, генетика и эмбриология, позволяющие обнаружить фундаментальные механизмы, которые лежат в основе эволюционного развития жизни на Земле.

ВРЕМЯ И ВЕЧНОСТЬ



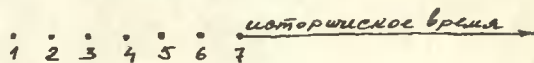
Акт творения отличается от эволюционного процесса не только своей однократностью, но и тем, что сотворение мира происходит в вечности, а эволюция длится во времени. Вечность — это вовсе не бесконечно длящееся время, но отсутствие времени, преодоление его. В вечности нет понятий «раньше» и «позже», «короче» и «дольше». Само время, согласно блаженному Августину, было сотворено вместе с миром. Поэтому бессмысленно ставить вопрос о том, сколько в действительности длился каждый из шести дней творения.

Однако если в этот «день» был инициирован определенный этап эволюционного процесса, то длительность этапа правомерно пытаться оценить. Строго говоря, нельзя говорить о том, что первый день имел место раньше второго или пятого, ибо и тот и другой состоялись не во времени, но в вечности. Нумерация этих дней характеризует,

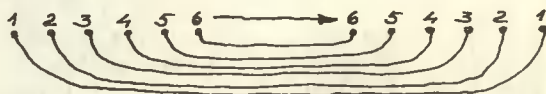
скорее, их логическую, а не временную последовательность.

Можно было бы говорить о шести уровнях или «пластах» вечности, в лоне которой зародилось время.

Про событие, происходящее в вечности, нельзя сказать «оно было» или «оно будет». Это событие есть всегда — пребывает вечно. Последовательность дней творения, изображенная на рисунке, это только доступный не слишком изощренному разумению символ соотношения шести уровней акта творения, как начальной точки отсчета исторического времени:



Если дни творения интерпретировать не как события на временной оси, но как пласты вечности, то мы придем к представлению о том, что эта временная ось располагается как бы внутри этих пластов. Такая интерпретация проиллюстрирована на другом рисунке, где вечность не только предшествует историческому времени, но и замыкает временную ось:



Такая интерпретация имеет определенную опору в Апокалипсисе, повествующем о конце земной истории. Если творение мира завершается созданием человека, то история имеет своим непосредственным финалом суд над человеком. В предпоследней главе Апокалипсиса говорится о новом небе и новой земле, «ибо прежнее небо и прежняя земля миновали» (гл. 21:1), а в последней (гл. 22:5) написано: «И ночи не будет там, и не будут иметь нужды ни в светильнике, ни в свете солнечном, ибо Господь Бог освещает их». Таким образом, этапы конца света, по откровению святого Иоанна Богослова, допускают сопоставление, по крайней мере, с тремя из этапов творения мира, но следуют в обратном порядке, как это изображено на рисунке.

Все это еще раз подчеркивает, что представления о сотворении мира и его эволюционном развитии в принципе не конкурируют, но дополняют друг друга. Первое из них рассматривает мир в перспективе вечности, допускающей лишь символическое описание, а второе — в перспективе исторического времени, требующей научного объяснения. Проблема состоит в правильном соотношении обеих перспектив для понимания природных феноменов.



Проблемы и методы
современной науки

О науке старой, но не стареющей

Доктор биологических наук
Б. М. МИРКИН

Пути Господни неисповедимы не только для людей, но и для наук. В стремлении познать устройство мира науки рождались, отпочковывались друг от друга и гибридизировали, умирали и оживали. Так, казалось бы, намертво похороненный ламаркизм ныне вновь воспрял, а покушавшийся на дарвинизм мутационизм стал его органичной частью. Науки сотрудничают и конкурируют, причем молодым наукам, как и молодым людям, присущи максимализм, амбиции и даже обскурантизм. Их представители склонны высокомерно отзываться о служителях более старых наук. Но через десяток-другой лет по-

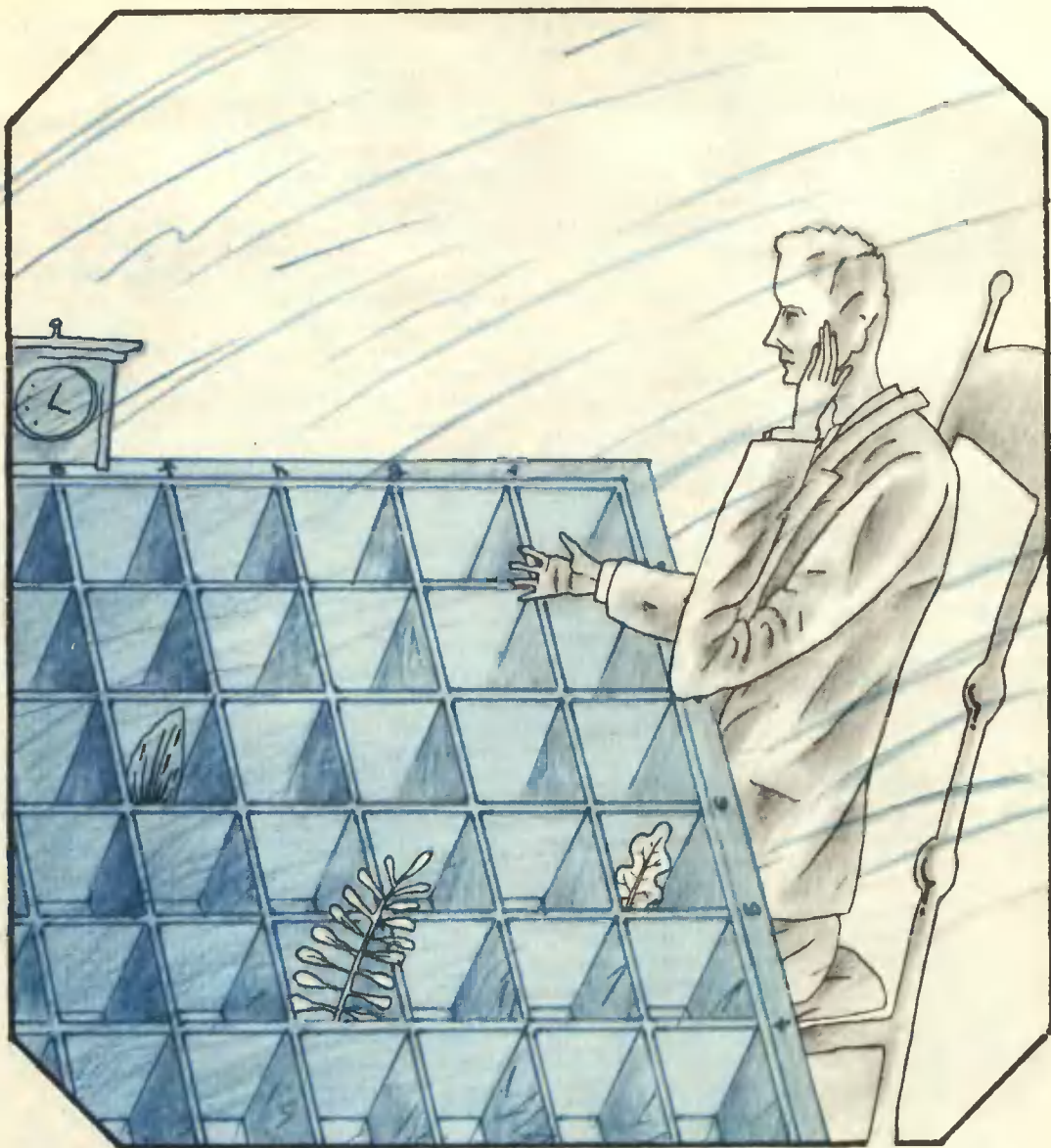


Рисунок П. ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВА

ложение обычно меняется и деятели новаторской науки начинают осознавать, что не могут обойтись без «науки-старухи», назначенной ими к отправке на пенсию или даже на кладбище. И старое знание оказывается вовсе не устаревшим.

Вот тому лишь два подтверждения. В начале шестидесятых годов, после аспирантуры на кафедре фитоценологии Ленинградского университета, я вернулся в Уфу в университет, который командировал меня в северную столицу для «подготовки кадров высокой квалификации». Ректором в Уфе в те годы был специалист по истории партии.

Он неплохо разбирался в людях, но, увы, слабо ориентировался в дебрях неполитических наук. В то время в Уфе буквально гремела на весь свет новая кафедра биохимии. Ее создал молодой и яркий профессор (ныне уже академик РАСХ). Ректор прямо-таки млел при виде центрифуги. Биохимик неплохо отзывался обо мне, но род моей научной деятельности назвал чепухой и даже сказал ректору, что нет науки там, где нет пробирки.

Спустя некоторое время в коридоре меня поймал ректор-марксист. Последовал доверительный разговор, в котором он предло-

жил мне бросить «чепуху» и включиться в серьезные исследования, где много пробирок и прочей химической посуды.

Еще более комичный случай произошел в другом университете, где ректор, уже технологического уклona, сказал о гербарии (правда, еще не смонтированном) примерное следующее: «Хранится там всякий хлам — старые растения. Надо все это выбросить и поставить хорошие приборы».

ПРОСТО ОПИСАНИЕ

Научная классификация растений — основа ботаники — уходит корнями в творения ее отца Теофраста. Однако лишь Карл Линней четко осознал роль классификации и в своей «Философии ботаники» написал фразу, ставшую афоризмом: «Классификация — Ариаднина нить ботаники, без нее — хаос».

Спустя два столетия о роли классификации в биологии пишет С. В. Мейен. Он подчеркивает: разнообразие форм живого столь велико, что без предварительной классификации (свертки информации) нельзя формулировать многие биологические законы. По Мейену классификация в биологии своего рода раздел ее теории, что разительно отличает теоретическую биологию, скажем, от теоретической физики, объекты которой куда единообразнее. Классификация не только систематизирует — сам процесс ее создания служит познанию природы и выяснению связей между явлениями. Классификация подводит итог тому, что уже сделано, и намечает новые горизонты исследования. Иначе говоря, она обладает прогностической силой, позволяет предсказывать еще не известные явления. Вспомните хотя бы о прогностической силе периодической системы Менделеева или о законе гомологичных рядов наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.

Мейен в теории классификации выделил два раздела: меронимию и типологию. Первая изучает признаки, на основе которых ведется классификация, вторая собственно типизирует явления.

Ныне в ботанике фигурирует типология двух уровней: таксономия — классификация растений, и синтаксономия — классификация растительных сообществ, в которых живут растения. Представители разных семейств и родов разделены только на полках гербарных шкафов. В лесах, на лугах или болотах они живут вместе, и состав таких сообществ зависит в первую очередь от условий среды и только во вторую — от таксономической принадлежности растений. Хотя, конечно, бывает, что вместе собираются

представители одного семейства (например, мавровые в пустыне или вересковые на сфагновом болоте).

Классификационными признаками (меронами) таксономии служат в основном части цветка, которые в меньшей мере изменчивы из-за внешних условий, чем, скажем, высота растения; в синтаксономии — виды растения, облюбовавшие разные варианты среды.

И хотя синтаксономия на два столетия моложе, чем таксономия, сегодня оба раздела ботаники, разросшиеся до самостоятельных наук, нужны в равной мере. Попробую показать это на примерах. Но сперва несколько вопросов.

Можно ли каждое из сотен тысяч видов растений биохимически проанализировать, выявить количество биологически активных веществ, подсчитать число хромосом в клеточных ядрах? Можно ли в каждом растительном сообществе изучить все тонкости циркулирования азота, фосфора, кальция и биологическую продуктивность? Можно ли пересчитать все экземпляры лекарственного растения того или иного вида в обширном лесу?

Такие вопросы покажутся абсурдными даже начинающему исследователю. Биохимический состав растений, биогеохимические циклы в экосистеме или запасы лекарственного сырья в лесном массиве выясняют иным путем: разбивают на классы и для каждого изучают некоторое количество модельных объектов (выборка). Но вот само выделение классов возможно лишь, если хороши таксономия и синтаксономия. И чем четче отличаются классы друг от друга, чем они однороднее, тем объективнее будет характеристика биохимического состава растений или запасов лекарственного сырья.

Пренебрегая таксономией и синтаксономией, можно попасть в положение отца Федора, который искал сокровища в подобном, но все-таки не в том мебельном гарнитуре. Спутав близкие виды растений, фармацевт-заготовитель получит сырье с малым содержанием целительного начала или вообще без него. Не зная синтаксономии, можно запланировать чрезмерно высокий сбор лекарственных растений, и в итоге они окажутся на страницах «Красной книги».

Плохая таксономия, как и плохая синтаксономия, искажает данные, полученные усилиями представителей комплекса наук. Все они в итоге бесплодны без того, что крупнейший американский эколог Р. Макинтош с симпатией называет «просто описанием».

Еще более велика роль «просто описания» при массивном наступлении человека на природу, когда контроль за состоянием растительности становится недорогим и на-

дежным вариантом биосферного мониторинга. Ибо состав сообществ растений отражает состояние среды и позволяет избежать ее дорогостоящих прямых анализов. Однако такое возможно опять-таки только при хороших синтаксономии и таксономии.

Накопление новых данных о растениях и их ансамблях и мощное математическое обеспечение классифицирования не проявляют, а осложняют картину. Объем знания в таксономии со времен Линнея увеличился более чем в восемьдесят раз. У Линнея было восемь тысяч видов, у нынешних таксономистов их больше двухсот пятидесяти тысяч, причем множество видов, особенно в тропиках, еще не описаны.

К сожалению, подобных данных о синтаксономии нет, но число описанных типов сообществ за последние пятьдесят лет выросло по крайней мере вдесятеро. И казавшиеся ранее четко различимыми виды, роды, семейства (единицы синтаксономической системы) после появления новых сведений вдруг сливаются в непрерывность — континуум.

КЛАССИФИКАЦИИ И КЛАССИФИКАТОРЫ

Я хочу вас убедить в том, что потребность в классификации появляется тогда, когда разнообразие грозит превратиться в хаос. Допустим, ваше хозяйство состоит из зубной щетки, стакана и чайной ложки. Здесь не нужна классификация, сложите все на подоконнике и пользуйтесь! Но если быт оброс множеством вещей, без классификации не обойтись. Обычно роль домашнего классификатора лучше удастся женщине. Чтобы узнать, каковы способности хозяйки дома, вовсе не обязательно ждать, когда вас угостят обедом. Попросите несколько разных предметов, например иголку, пуговицу и иод. Хорошая хозяйка — всегда классифицирует по иерархии с «рангами» — шкаф, полка, коробочка... Она быстро даст то, что у нее есть, или сообщит об отсутствии какого-либо из затребованных вами предметов. Неряха же начнет швырять все подряд, усугубляя беспорядок. Итак, разнообразие требует классификации, а классификация нуждается в классификаторе.

Классификаторы высокого ранга — люди с талантом от Бога, интеллектуальная элита науки, гении, которые могут подняться над, казалось бы, хаотическим разнообразием, понять, как его упорядочить, чтобы облегчить поиск информации.

Российские гении Д. И. Менделеев и Н. И. Вавилов создали свои классификации именно тогда, когда в них появилась острая

потребность и накопленными знаниями стало неудобно пользоваться.

ЛИННЕЙ

О Линнее написано много. И наконец-то три года назад на русском языке опубликован основной труд великого шведа — «Философия ботаники». Ознакомиться с этим поразительным произведением (не только по содержанию, но и по форме — в нем 12 глав соответственно числу месяцев в году и 365 канонов по числу дней) теперь может любой, кого интересуют проблемы ботаники и уникальная личность Линнея.

Талант классификатора Линнея проявляется в его «Философии» с первой главы, названной «Библиотека», где дана многоуровневая градация фитологов прошлого и настоящего. На первом уровне они разделены на профессионалов-ботаников и любителей-ботанофилов. На втором уровне среди ботаников он выделил собирателей и методистов. На третьем, среди собирателей — отцов (древних), комментаторов (их толкователей), ихниографов (рисовальщиков), описателей (описавших многие растения) и монографов (описавших один вид), любителей (исследователей редких растений), адонистов (сотрудников ботанических садов), флористов, путешественников. Что же касается методистов, то они подразделены на философов, систематиков и номенклаторов... Дав классификацию предшественников и современников по кругу научных интересов и методов, Линней оценивает еще и значимость каждого деятеля ботанической науки, удостоенного чести попасть в его библиотеку. Фамилии фитологов набраны тремя разными по величине шрифтами: крупные ученые, средние исследователи и ботаники-практики. Себя Линней скромно отнес ко второму рангу.

После он дал обзор всех сложившихся систем к моменту написания «Философии» и среди прочих привел две свои системы, впитавшие лучшее из опыта предшественников. Среди наших ботаников одна из них известна по учебникам и состоит из 24 классов. Она составлена по формальному признаку — количеству тычинок (Линней называл их «мужьями») и их особенностям (степень срастания, соотношение длинных и коротких тычинок). Многие классы вобрали в себя разные по природе растения, хотя некоторые классы оказались удачными. Например, большинство злаков попало вместе в класс «трехмужных» растений, в других собралась львиная доля крестоцветных и бобовых. Эта система обладала явным достоинством: виды растений однозначно вошли

в один из классов, хотя такого нельзя было сказать о всех родах.

Вместе с чисто прагматической системой Линней придумал еще одну (менее известную ботаникам), названную им естественной. Она построена по большему числу признаков. В ней 67 групп, и многие из них дожили до наших дней, став семействами (злаки, лилейные, сложноцветные, губоцветные), классами (папоротники) или типами растений (водоросли, грибы, мхи). За системой оказалось будущее. Это предвидел и сам Линней, написавший: естественная система — первое и последнее, к чему стремится ботаника.

В дальнейшем критерием естественной градации стали считать филогенетическое (эволюционное) родство, и появилось множество спекулятивных построений. По этому поводу ироничный Мейен написал, что при современном уровне знаний речь может идти только о кустарнике, в котором систематики по сей день не могут приставить множество веток ни к одному стволу или корню. Воистину, чем больше мы знаем, тем острее осознаем, что знаем мало!

Фраза Линнея «Если не знаешь названия, то теряется и познание вещей» афористична, как и слова о роли классификации. Он уточнил или подобрал новые названия для 8000 видов, которые в другой книге («Виды растений») описал детально. Его рекомендации по выбору названий свидетельствуют о житейской мудрости великого классификатора. В частности, Линней не хотел, чтобы в названиях родов увековечивали имена сильных мира сего, считая, что такой чести можно удостоить только ботаников. Он как бы предвидел волну идолопоклонства в странах с тоталитарным режимом. Если бы не его запрет, среди флоры нашей страны были бы не только крашенинниковия, ильиния, комаровия, но и сталиния, хрущевия, брежневия и даже горбачевия! Иракские ботаники моментально отметили бы своего лидера родом саддам-хусейния... Кстати, свою фамилию Линней увековечил родом линнея, которым назвал стелющийся кустарничек, обитающий среди зеленых мхов в тайге.

Я уже упоминал Ламарка, который считал, что в природе прогресс постепенен и потому виды — не что иное, как творение систематиков, и только. Ныне, наряду с более или менее дискретными видами, выявлены гибридизирующие полувиды, микровиды самоопыляющихся растений, виды-двойники, у которых сходная внешность, но разное число хромосом, виды-близнецы, напротив, с разной внешностью при одинаковом числе хромосом и так далее. Теперь стали говорить не только об истинных биологических

видах, но и о тех, которые выделены по внешним признакам, называли их таксономическими. Здесь очень важна интуиция ученого, его внутренний «типологический камертон», который позволяет объединять в один вид растения с заданной мерой сходства. Камертон Линнея был идеален.

Виды Линнея — прямо-таки плод гениального провидения: он указал какой (или какие) из признаков надежно отличают один вид от другого. По сей день виды, установленные Линнеем, — самые надежные, хотя число их не так уж и велико (я уже говорил, что ныне описано больше двухсот пятидесяти тысяч видов!).

БРАУН-БЛАНКЕ

Спустя двести лет родился другой великий классификатор-синтаксономист. Это француз Жозья Браун-Бланке.

Ему, с одной стороны, было проще, чем Линнею, так как можно было опереться на колоссальный опыт таксономистов, а с другой, — сложнее, ибо условность вида (о которой писал еще Ламарк!) была не столь очевидна, как условность сообществ. Ведь они при малейшем изменении среды тут же меняли свой состав, исчезали одни растения и появлялись другие. Это ставило под сомнение даже самую принципиальную возможность классифицировать растительные ансамбли. Русский ученый Л. Г. Раменский и американец Г. Глизон в начале столетия почти одновременно разнесли в пух и в прах идею классифицирования «единиц в растительности». Впрочем, на смену максимализму юности пришла мудрость зрелости. Оба, в особенности Раменский, признали, что классифицировать по меньшей мере необходимо.

Браун-Бланке в основу классификации взял отражение в составе ансамблей-сообществ условий среды. То есть в иерархии отражалось сходство условий среды. Чем выше ранг, тем шире диапазон условий среды, в которых могут встречаться относимые к нему сообщества. Но ведь состав растительности может меняться и из-за нарушений: если косить на поляне сено, то будет высокорослый луг, а если там пасти скот — низкотравное пастбище. Иначе говоря, в одних и тех же условиях могут быть разные синтаксоны, которые как бы отражают не только почвы и климат, но и динамику растительности.

Браун-Бланке придумал строгие правила для установления синтаксонов, систему их наименования и даже формы публикации результатов классификации в виде таблиц с полными перечнями видов в сообществах. Предложил он и методы обработки «просто

описаний» растительности в специальных таблицах. Логика такой обработки дождала до наших дней, но она во много раз ускорена использованием компьютеров. Если раньше фитоценолог ползал по полу или сгибался над гигантским столом с таблицей-простыней, то теперь он сидит за дисплеем.

Гениальной находкой Брауна-Бланке стала система преобразования непрерывного растительного покрова сперва в дискретные сообщества, а затем в еще более дискретные синтаксоны. Во время полевых исследований и при обработке материала выбраковываются «нетипичные» варианты растительности, и в итоге результат становится подобным узлам кристаллической решетки.

Бесчисленное разнообразие растительных ансамблей Браун-Бланке сводил к небольшому числу типов в классификационной иерархии.

Если система видов К. Линнея быстро завоевала сердца ботаников мира и не приобрела серьезных альтернатив, то судьба классификации Браун-Бланке куда более сложная. Вначале она мирно сосуществовала с другими подходами, но после честной конкуренции вытеснила их и охватила Европу, переметнулась в Японию, Африку, Южную и Северную Америку.

Граница СССР для нее долгие годы была неприступной. Воспитанные в духе превосходства социалистической науки над капиталистической, наши светила отвергали обработку геоботанических данных по методу Браун-Бланке.

Никаких строгих норм выявления синтаксонов и их документирования у нас не существовало, каждый улучшал систему классификации на свой лад. В 50—60-е годы трудно было найти уважающего себя фитоценолога, который не попытался бы предложить свой вариант решения. Два крупных ученых — американец Р. Уиттекер и россиянка В. Александрова — в 60-е годы опубликовали по монографии с обзором проблемы классификации у нас. Выявленный ими разнородный был устрашающим. Уиттекер даже писал, что у нас при классификации растительности больше искусства, чем науки. И так действительно было, пока разнородный не сменился следованием методу Браун-Бланке!

Законы развития науки, к счастью, носят всеобщий характер, их можно приостановить, но нельзя изменить. Переход отечественных фитоценологов на международные классификационные принципы произошел в 80-е годы. Это разом открыло возможности для интенсивного сотрудничества — ни таксоны, ни синтаксоны не признают государственных границ.

НУЖНО ЛИ ВЕРИТЬ ОФИЦЕРАМ?

И в заключение о двух вопросах, которые требуется обсудить, чтобы до конца разобраться в особенностях классификаций в ботанике.

Во-первых, не настало ли время отойти от традиционных выяснений числа тычинок, формы пестика или опушения листа и перейти, скажем, к различению растений по биохимическому составу или по анализу кариотипа — числа и формы хромосом? О так называемой биосистематике много писали, на нее возлагали большие надежды, но при столкновении с практикой они развеялись как утренний туман.

На практике ботаники все равно определяют вид, рассматривая цветок в складную лупу или в бинокулярный микроскоп. Невозможно по биохимическому составу различать и растительные сообщества, хотя вполне реально исследовать их отдельные модели. Таксономия и синтаксономия и в дальнейшем, вероятно, будут традиционными науками, опирающимися на «просто описание».

Во-вторых, достоверны ли выделения таксонов и синтаксонов даже при компьютерном обеспечении, есть ли риск допустить ошибку? Увы, риск есть, хотя в профессиональной ботанике ошибка невелика. Спутать можно либо два близких вида, либо два близких типа сообщества. Этот сбой случится по причине той самой континууобразной природы флоры, о которой писал Ламарк, и континуума растительности, открытого Л. Раменским и Г. Глизоном. Ведь в конечном итоге условен любой таксон или синтаксон.

В такой ситуации, как ни парадоксально, работу точнее выполнит не компьютер, а опытный типолог, который занимается именно этой группой растений и обладает не только знанием, но и интуицией.

У энтомологов (количество видов насекомых во много раз превышает число видов растений!) действует система экспертов, у них обычна взаимопомощь по определению экземпляров из трудных групп. Таких групп так много, что сеть экспертов стала международной. Эксперты по трудным семействам и даже родам есть и у ботаников (попыны, ивы, одуванчики...). На мнение опытных синтаксономистов тоже можно опереться. Эти эксперты — те самые офицеры науки. Их интуиции, если следовать военной мудрости, надо верить.

И наконец, офицеров надо ценить как самых почтенных представителей традиционной, но нестареющей науки, без которой немыслима современная биология.



Г-ну Борису Г. Салтыкову
Заместителю Премьер-Министра
и Министру Науки
Правительства Российской Федерации
Москва, Россия

Уважаемый г-н министр,
я с восхищением наблюдаю за усилиями Вашего правительства и других поборников реформ трансформировать государства бывшего Советского Союза в общества свободные и демократические. Наука и ученые находятся на переднем крае этой борьбы, и это не удивительно.

Многие на Западе желают Вам успеха. К сожалению, пожелания пока не привели к действиям. Меня очень беспокоит разрыв между словом и делом в этом вопросе. Я отношусь к тем, для кого поддержка Вашей борьбы представляется не только политической и экономической необходимостью, но и моральным долгом правительств и народов процветающих индустриальных государств.

Я хотел бы помочь в меру своих возможностей, и мне кажется, что ученые и учителя будущих ученых нуждаются в срочной и существенной поддержке и заслуживают ее. Нельзя допустить остановки интеллектуальной жизни, если мы хотим, чтобы народы вышли из нынешнего трудного и смутного времени просвещенными.

Я принял решение выделить 100 миллионов долларов для поддержки фундаментальной науки на территории бывшего СССР. Эти средства будут истрачены в течение двух лет на прямое финансирование ученых и их исследовательских работ, а также на научное образование. Остается надеяться, что за этим решением последуют сходные по масштабу вклады со стороны правительств и частного сектора западных стран.

Я надеюсь, что мой фонд даст возможность людям науки, и в особенности молодым ученым, продолжать занятия любимым делом, а также служить социальной опорой для великих преобразований, происходящих в обществе в целом.

Примите мои наилучшие пожелания к наступающим праздникам и Новому Году.

Искренне Ваш,

Джордж СОРОС

Сто миллионов долларов — на науку

В конце 1992 года Международный научный фонд объявил, что Джордж Сорос, основатель благотворительных фондов в 18 европейских странах, в том числе в СССР, решил активно поддержать фундаментальную науку и образование на территории бывших союзных республик. В условиях экономического кризиса наука оказалась практически беззащитной. Крупная сумма, выделенная Соросом из личных средств, соизмерима с прежними государственными ассигнованиями на науку в нашей стране. Помощь предназначена для того, чтобы сохранить у нас очаги первоклассной науки, создать современную систему финансирования научных исследований и образования. Программа помощи рассчитана пока на два года, но может быть затем продолжена. По-видимому, в ней примет участие и другие фонды и частные лица.

Программа разделена на два этапа — быстрого реагирования и долгосрочной поддержки. Предусмотрена система грантов и стипендий, которые будут получать конкретные исследователи, которым придется отстаивать свои заявки в конкурсной борьбе.

Важно подчеркнуть, что никаких специальных квот для бывших республик не предусмотрено. Оцениваться будет лишь качество поданных заявок.

Срочная помощь в размере примерно 11 миллионов долларов, разбита на несколько категорий:

1 миллион долларов — на оплату поездок на научные международные конференции. Воспользоваться этим смогут около 1000 человек.

2 миллиона долларов — на так называемую библиотечную программу. Цель программы — снабдить важнейшими научными журналами институты и университеты.

2 миллиона долларов — на организацию системы новейших телекоммуникаций (электронная почта, факсовая связь и т. д.).

3 миллиона долларов — на субсидии отдельным ученым. Субсидии по 500 долларов смогут получить около 6000 исследователей.

3 миллиона долларов — на поддержку научных групп. По 10 000 долларов получат примерно 300 коллективов. Часть этой суммы пойдет на оплату труда, остальное — на приобретение реактивов и оборудования.

Срочная помощь предполагает максимальную простую процедуру рассмотрения заявок

и распределения финансов. Никакого предварительного отбора заявок на месте не запланировано. Решение будет приниматься непосредственно в Международном научном фонде в США. Критерии оценки уже сейчас в общем ясны: наличие публикаций в высокоцитируемых научных журналах, документально подтвержденное сотрудничество с учеными США, актуальность работы.

При оценке заявок будет действовать система баллов.

Планируется и более капитальная долгосрочная помощь. До 60 миллионов долларов предназначены на крупные гранты в размере 100 000 долларов. Обладателями этих грантов станут 500 научных групп. Здесь уже вступит в силу жестокий конкурсный отбор. Правда, форма заявок на грант сильно упрощается. Вместо традиционных 80—100 страниц придется излагать свои претензии всего на 7—8 страницах.

В начале 1993 года в Москве откроется специальное представительство Международного научного фонда, которое будет распространять документацию, необходимую для оформления заявок. Поступающие сведения планируется регулярно публиковать в массовой печати.

Исполнительный директор фонда Сороса профессор Александр Гольдфарб в беседе с корреспондентом «Химии и жизни» сообщил, что в России создан консультативный совет, куда приглашены авторитетные наши ученые. Он также обратил внимание на важное обстоятельство. Фонд Сороса особенно подчеркивает, что результаты всех исследований, проведенных с его помощью, остаются собственностью авторов. Фонд никоим образом не претендует на владение и использование этих результатов. Следовательно, нет никакой речи о том, что нашу науку скупают — а эта мысль, к сожалению, порой выплывала в первых публикациях в прессе.

Фонд хотел бы оповестить о своих возможностях и правилах игры всех, кто заинтересован в получении субсидий.

Редакция «Химии и жизни», самого массового издания Российской Академии наук, считает своим долгом активно содействовать Фонду — постоянно информировать своих читателей об этой программе. То есть делать то, что «Химия и жизнь» всегда делала для людей науки.

Заметки лектора

Член-корреспондент РАН
Г. И. АБЕЛЕВ

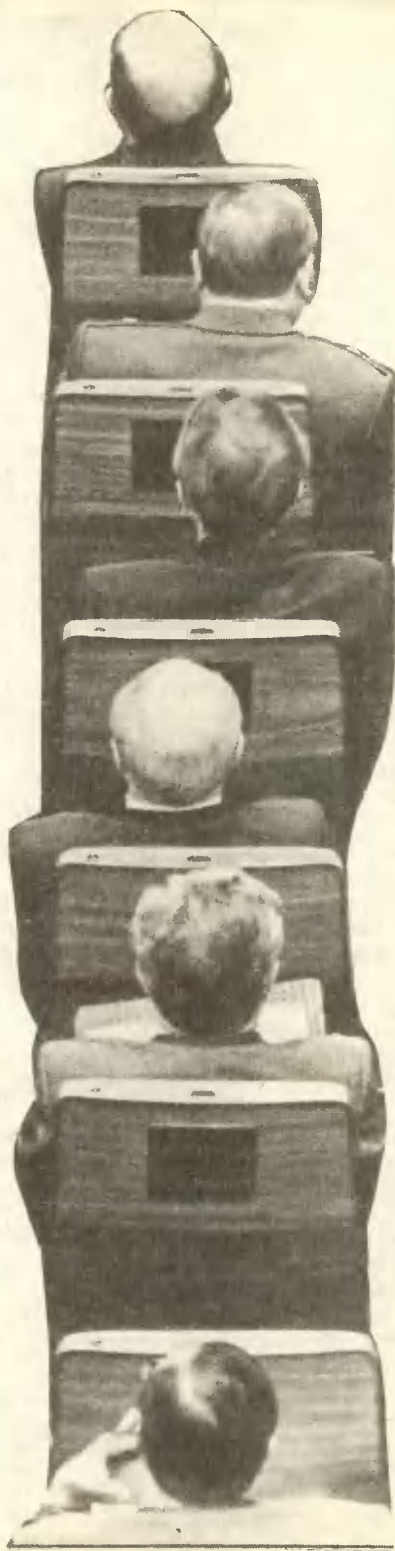
Почти тридцать лет я читаю свой курс в университете. Рассказываю об иммунохимии, а по существу, — о молекулярной биологии иммунитета. Эти заметки — попытка проанализировать принципы, которыми я руководствуюсь при построении и чтении курса.

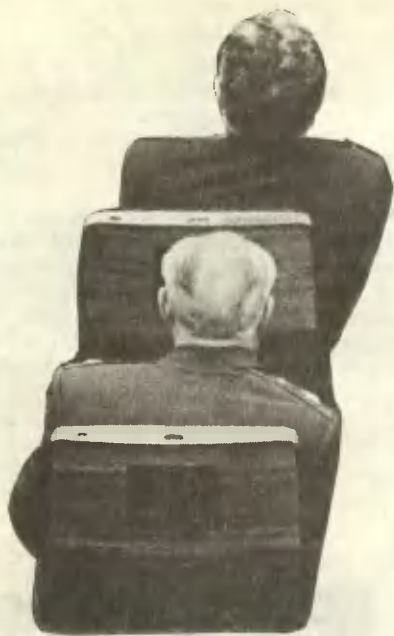
Есть первое и самое главное условие всякого выступления — уважение к слушателям. Вы намерены рассказать именно этой аудитории о том, что вас сейчас волнует, и вам совсем не безразлично, как именно эта аудитория отнесется к вашему рассказу. Успех лекции, как мне кажется, определяется этим уважением, аудитория всегда его чувствует и готова простить огрехи в построении лекции или в технике чтения. Секрет обаяния лектора в том, что он открыт для слушателя, приглашает войти в мир своих интересов. Он никуда не спешит, он хочет, чтобы слушателю было все ясно. Он на равных делится тем богатством, которым владеет в избытке. И ему очень важно мнение аудитории о том, что ею услышано.

Если вам безразлична данная аудитория, лучше не выступайте перед ней вообще.

Но в уважении остро нуждается и сам лектор. Даже мимолетные проявления равнодушия к тому, что говорится на лекции, для меня труднопереносимы. Мне хочется замолчать, если кто-нибудь болтает в аудитории, и у меня резко падает настроение, если кто-то из слушателей встает и уходит. Я прекрасно понимаю, что у кого-то назначено на этот час свидание, кто-то спешит к ребенку, а кто-то на поезд, и все же вид уходящего из зала действует на меня угнетающе. Так же, как зевек собеседника во время важного для вас разговора.

Мешает или помогает лектору некоторое волнение? Ответить трудно, так как ни разу, как мне кажется, я не выступал, не переволновавшись. Постоянно утешаю себя перед выступлением подсчетами, сколько лекций и докладов уже успел прочитать, — получается то 400, то даже 500, но и это не успокаивает. Ругаю себя за то, что согласился выступать. Кажется, что который раз рассказываю одно и то же или что залезаю не в свою область.





Концентрируюсь на слабых местах будущего доклада или лекции — кажется, что только они и «торчат» и что вся конструкция рухнет, как только слушатели в них упрутся. Твержу себе, что выступаю в последний раз... И почти всегда, уже потом, вместе с облегчением приходит понимание того, что лекции и доклады — важная составная жизни, что они помогают полнее осмыслить то, чем ты занят, дают поддержку и опору в слушателях. Мне всегда нужно, просто необходимо услышать после доклада одобрительный отзыв — тут не важно, согласны со мной или нет, главное — ощутить интерес к тому, что рассказал. И я не встречал еще докладчика, которому это было бы безразлично.

Лектор вводит слушателя в свой мир шаг за шагом. Для этого удобно орудовать мелом на доске, постепенно строя схему и продвигаясь по ней. Куда хуже ошеломлять слушателей уже готовым рисунком на слайде. Аудитория тут же теряется перед множеством деталей показанной схемы, выключается из процесса ее построения и оказывается придавленной знаниями, сообщенными одним махом. Кроме того, схема на слайде — это абстракция, она не несет отпечатка индивидуальности лектора. Доска, напротив, становится как бы живой частью лекции.

И отдельная лекция, и весь лекционный курс должны быть цельными и законченными. Задача курса — ввести в парадигму науки, научить ее языку, ее логике, выявить специфику данной области, обозначить ее законченные фрагменты и очертить сферы не-

известного. «Поляризовать» факты, определить их смысл и место в общей системе. Создать понимание системы, я бы сказал, — чувство системы.

У разных лекторов, по-видимому, разные способы делать слушателей сопричастными своему пониманию мира. Я стремлюсь к тому, чтобы мой курс последовательно строил парадигму, вводя один за другим ее основные положения. Стараюсь, чтобы они ложились как кирпичи в строящееся здание, чтобы чувство целого пронизывало каждое выступление. Для этого я использую два приема.

В начале курса даю четкую феноменологию анализируемого явления, в моем случае это реакция специфического иммунитета на примере выведения из крови чужеродных веществ и отторжения чужеродной ткани. Способность отличать «свое от несвоего», иммунологическая память, специфичность, толерантность — универсальные и нерасторжимые признаки любой иммунологической реакции. За ними угадывается особая биологическая система. Как она построена? Раскрыть ее — в этом цель курса. И каждая лекция — ступень вглубь, но всегда относимая к первоначальному феномену, всегда обсуждаемая с позиций первой лекции так, чтобы слушатель чувствовал контуры возводимого здания.

Второй прием — сжатое повторение предыдущей лекции. Это создает преемственность и обязательно в каждом курсе. Я извлек такой прием еще из своих студенческих времен.

Таким образом, каждая лекция как бы проецируется на целое — на описание системы иммунитета. Но одновременно рассказываемое относится к другому, более общему целому, в моем случае — к проблеме дифференцировки. Чем дальше разворачивается курс, тем в большее противоречие вступает возникающая система с общими положениями молекулярной биологии. Я не ухожу от этих сложностей, наоборот, обостряю их, ввожу слушателя в тулук противоречий — так, как это и было в реальной истории иммунологии. То же самое происходит в моем курсе с противоречиями получаемых фактов общепризнанным закономерностям.

Возникновение новой парадигмы в науке всегда драматично. Это всегда научная революция, встречающая естественное сопротивление. Я стараюсь передать драматизм возникновения современной парадигмы. Более того, переход от старых представлений к современным становится в моем курсе как бы гвоздем программы. Он необходим, чтобы прочувствовать особенности предлагаемой системы, чтобы втянуть слушателя в активный процесс ее построения. Противоречия

с общепарадигматическими принципами только помогает решить задачу. У слушателей возникает внутреннее сопротивление и даже возмущение предлагаемой гипотезой. Пока еще гипотезой. Они готовы отвергнуть ее, как, впрочем, и было в реальной действительности. Теперь они совсем равнодушно следят за простыми опытами, призванными опровергнуть предлагаемые представления, но эти опыты, вопреки ожиданию, однозначно подтверждают нежелаемое. И так шаг за шагом, преодолевая сопротивление, новая парадигма входит в сознание слушателя. Я надеюсь, что прочно и надолго.

Драматические переходы, я уверен, есть в любой области науки. В биохимии это, несомненно, переход от белковой парадигмы к нуклеиновой, в иммунологии — переход от индуктивных гипотез к селекционным, в генетике — от постоянства генома к его динамизму и непостоянству. Такие резкие перемены представлений дают лектору прекрасные возможности. Можно рассказать о людях, участвующих в столь важных исторических коллизиях, высказать суждение о ходе развития науки, о непредсказуемости открытий, о том, какой должна быть научная гипотеза, о движущих стимулах для исследователя, о внутреннем родстве науки и искусства. И о многом, многом другом.

В разделах курса, отражающих драматические переходы в науке, лектор, по существу, сближается с актером.

В самом деле, как и актер, он знает развязку драмы, и более того, он как бы разыгрывает ее далеко не в первый раз. Но как актер, он сохраняет способность вновь и вновь, как в первый раз, переживать драматизм момента и передавать его слушателям. Так что курс всегда до некоторой степени театр. Но упаси Бог лектора от малейшей фальши, подвываний и позы — он сразу же оттолкнет от себя лучшую часть аудитории. Может быть, некоторая отстраненность и некоторая доля иронии по отношению к самому себе и к своему рассказу — противовес чистому театру?

Очень помогает «исполнению» лекции отказ от пользования записями. Конечно, каждая лекция детально продумывается и конспект ее или расширенный план перед вашими глазами. Но лучше в него не заглядывать и не сверяться с ним, строить лекцию как бы заново. Тогда вы гораздо строже и последовательнее развернете логику предмета, опуская, как правило, лишнее, искусственное. Вы делаете изложение напряженным, крепко держите нить рассказа, не рвете ее, как бы заново разворачивая сюжет. Использовать этот прием мне помогает особенность моего зрения. Чтобы заглянуть в

записи, мне надо менять очки, что во время лекции часто делать не станешь.

Но вот и конец курса. Это уже не театр. Следует формулировка новых проблем, обсуждаются способы их решения, выявляются новые противоречия. Другими словами — здесь выход на границу, отделяющую известное от неизвестного.

Такой курс имеет и свои недостатки. Главное — он сопротивляется обновлению. Он действует как упругая цельная конструкция, модифицировать которую очень трудно. Я это чувствую постоянно. Пока что мне удается подводить каждую часть курса *up to date*, не меняя самого принципа конструкции. Но я ощущаю, что выстроенная мной конструкция превращается в одну из опор уже общепринятой парадигмы. Но это значит — стареющей...



Скрытое очарование вещей

З. Е. Гельман. «Строение моносахаридов. Исторический очерк». Издательство Иркутского университета. 1991 г. 208 с.

Конкретные результаты естественнонаучных исследований редко остаются незыблемыми. Модели явлений, коэффициенты в уравнениях, облики химических формул — все непрерывно меняется по мере обновления экспериментальной техники, притока свежих гипотез, методологических новшеств... В силу этого, вероятно, и принято помещать точные науки на сравнительно скромное место в неформальной иерархии культурных ценностей — где-то по соседству с сапожным ремеслом или журналистикой. И впрямь — не сходна ли продукция всех этих утруждений с письмами, изображаемыми пальцем на песке? Формулу перекроют и припишут другому, сапоги сносят, журналиста осмеют и забудут...

История естествознания, вроде бы призванная возвышать его, выявлять по мере сил его причастность к вечности, выручает редко. Штудии ее знатоков зачастую неудобочитаемы и вязнут все в тех же преходящих, сиюминутных мелочах, не успевая охватить длительную ретроспективу, при которой только и может раскрыться благотворительная роль точного знания.

Тем и сильна книга З. Е. Гельмана, что в центре внимания автора оказалась многовековая преемственность исследовательских усилий. Благодаря этому удалось перебросить хоть и хрупкий, но очевидный мостик между смутными догадками древних философов, дерзостно неуклюжими набросками экспериментаторов XIX века и изощренными, но лаконично выражаемыми итогами современных изысканий. Этому, конечно, способствовали и сами объекты, выбранные автором: сахаристые вещества, знакомые людям издревле. Тысячелетиями они будоражили фантазию и любознательность почитателей сладкого.

Трудно читать без улыбки мнение почтенного П. Гассенди насчет того, что «атомы, вызывающие приятный вкус, круглы и гармоничны по своей форме», тогда как «атомы, вызывающие терпкий вкус, обладают грозоздкой фигурой». Однако если вспомнить, что это — одно из первых в истории европейской науки атомистических суждений, выражение читательского лица станет, пожалуй, более чопорным. Да и так ли уж далеко ушел от мыслителя XVII века Ф. Рохледер, который два столетия спустя, в 1868 году, предложил формулу глюкозы с двумя конденсированными четырехчленными кольцами, да вдобавок содержащую по паре гидроксильных групп при двух атомах углерода?

История исследования сахаров потому, видимо, и богата курьезами, что эти объекты всегда были под рукой, можно сказать, сами просились на весы или под лупу (их кристаллы, кстати, исклю-

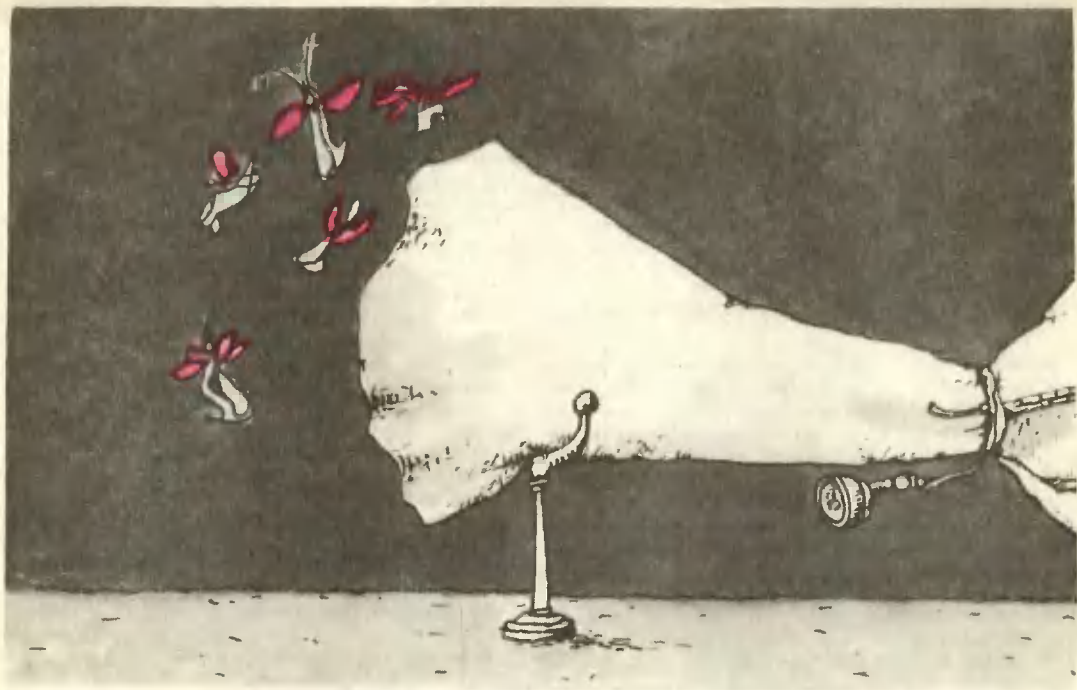
чительно красивы). И едва появлялся новый метод или прием исследования: элементный ли анализ, поляриметрия или спектроскопия, — тотчас хватались за сахар и непременно узнавали о нем нечто сенсационное. Порою, впрочем, скоро опровергаемое. Ибо этот вечный пробный камень химической премудрости был-таки изрядно крепким орешком!

Именно вековая длительность мозгового штурма помогает усмотреть в истории моносахаридов, педантично прослеженной З. Е. Гельманом, по-своему поучительный общекультурный контекст. Чего, по существу, добивались эти добросовестно перечисляемые в книге, чаще всего ползу забытые мыслители, фантазеры, спорщики? На угрюмо потребительский взгляд — всего лишь достоверных, удобных в обиходе формул, которые отражали бы многообразные свойства сотворенного природой вещества. Но можно ведь взглянуть на их старания и по-иному. Изнуряя себя опытами и размышлениями, препираясь до хрипоты, химики упорно искали еще что-то, о чем, возможно, и не задумывались — скрытую красоту вещей. Эстетика, казалось бы, несовместимая с суховатой прозой пробирок и газовых горелок, незримо витала над их прокопченными убеждениями.

Взгляните на ряд формул, последовательно избранных для выражения свойств глюкозы. Разумеется, они раз от раза становились точнее, адекватнее. Но не только... Отлаживая их абрис, выстреливая его по-новому на свой манер, каждое поколение исследователей приближало к совершенству тот изящный, лаконичный иероглиф, которым, не задумываясь, редко пользуется углубляющийся в историю и потому нередко высокомерный утилитарист — наш современник. Между тем дистанция, пройденная от наивных квадратиков Рохледера через прямолинейную конструкцию Фиттига к «пляшущему человечку» Розанова и креслообразной штурковине Ривса, учитывающей уже не только взаимное расположение гидроксильных групп, но и конформацию углеродного скелета, воистину грандиозна. Не знаю уж, как оценивать в числах информационную емкость структурных формул (интересно, кстати, было бы над такой шкалой подумать), однако полагаю, что показатель этот за последнее столетие вырос многократно.

Книга З. Е. Гельмана издана небольшим тиражом, всего в тысячу экземпляров. От рецензента обычно ждут пеней на недостаточность тиража, призывов к переизданиям. Ни пеней, ни призывов не будет. Бывают сочинения, не предназначенные для массового читателя, но весьма полезные для сравнительно узкого круга специалистов. Ведь именно на базе таких — первичных, черновых изысканий, требующих, кстати, серьезнейшей образованности, терпения и знания многих языков, впоследствии создаются более «читабельные», а потому и многотиражные компиляции, как правило, приносящие своим авторам более громкую славу. Не стану спорить о ее справедливости, это бессмысленно. Но отмечу, что функции создателей тех и других трудов можно сравнить с должностями пчелы и продавца меда. Торгующий, как уж издавна заведено, огребает куда больше.

В. ПОЛИЩУК



Проблемы и методы современной науки

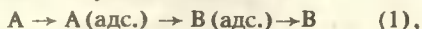
Драма катализа

Когда сменится парадигма в теории гетерогенного катализа?

Кандидат химических наук
В. В. САДОВНИКОВ

КАНОН

Три четверти промышленных химических реакций — это гетерогенные каталитические процессы, которые протекают, как принято считать, по следующей схеме:



где А и В — газовые молекулы исходных веществ и продуктов реакции; А(адс.) и В(адс.) — адсорбированные (хемосорбированные) вещества.

Сама же схема реакции основана на так называемом здравом смысле: раз исходные вещества находятся в газовой фазе, а реакция, безусловно, протекает на поверхности катализатора, то вещество А должно адсорбироваться. Далее логика та же: раз продукты реакции мы наблюдаем опять в газовой фазе, значит, они десорбировались с поверхности катализатора.

Отсюда следует вывод: если мы намерены детально изучить сложный процесс гетерогенной каталитической реакции, то должны исследовать его составные части и в первую очередь обязательные стадии — адсорбцию и десорбцию, тем более, что при определенных условиях их легко вычленишь из всего процесса реакции. Разработана и методика исследований: энергетику адсорбции и десорбции изучают с помощью специально разработанных кинетических и термодинамических методов, строение поверхностных веществ — преимущественно спектральными методами.

Таков канонический взгляд на механизм гетерогенных каталитических реакций, который господствует в химии уже седьмое десятилетие.

Но вот незадача: в процессе гетерогенного катализа рвутся одни и образуются другие ковалентные связи — все, как в обычных химических реакциях. И если исходить из общепринятой в химии классификации, то стадию $A \rightarrow A(\text{адс.})$ можно считать аналогом реакции присоединения, стадию



— аналогом реакции отщепления, а стадию $A(\text{адс.}) \rightarrow B(\text{адс.})$ — аналогом реакции перегруппировки.

Но, насколько мне известно, до моей работы 1974 года никто не описывал аналогов стадии замещения:

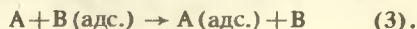




Рисунок А. АСТРИНА

Напомню, что в органической химии примерно четверть всех известных реакций составляют реакции замещения, а в химии комплексных соединений в водных растворах они составляют почти все сто процентов.

Но, может быть, о стадиях замещения в гетерогенном катализе не упоминается потому, что здесь они не идут и это давно доказано? Ведь чисто экспериментально сделать это довольно просто: достаточно получить на поверхности вещество В (адс.) одного изотопного состава, зафиксировать его концентрацию и измерить скорость десорбции или отщепления (2), а потом ввести в газовую фазу вещество А другого изотопного состава и вновь измерить скорость появления в газовой фазе вещества В. Если скорости окажутся одинаковыми, то, значит, идет простая десорбция, но если в присутствии А скорость появления в газовой фазе вещества В увеличивается, то это означает, что происходит бимолекулярное замещение (3). Разный изотопный состав позволит отличить вещество В, десорбирующееся с поверхности, от вещества В, получаемого из А.

Как ни странно, но таких экспериментов никто не проводил. Более того, наблюдаемые сплошь и рядом обменные процессы относят к побочным.

Например, берут в качестве катализатора оксид и проводят на нем реакцию окисления углеводородов кислородом другого изотопного состава. В продуктах реакции со-

вершенно однозначно наблюдают кислород оксида. Или экспериментально определяют скорость десорбции, которая оказывается меньше скорости всей реакции. Казалось бы ясно, что такого быть не может, но и в этом, и в предыдущем случае, вопреки очевидным фактам, считают, что реакция $A \rightarrow B$ протекала по каноническому механизму (1), но на «других» центрах.

Возникает естественный вопрос: «На каких?». Обычный ответ: «Не знаем, ибо даже концентрации центров определить не умеем. Но на «других», на «центрах с более слабой адсорбцией».

Почему же логику приносят в жертву? Почему так упорно держатся канона, несмотря на явные экспериментальные свидетельства в пользу существования стадии замещения при гетерогенном катализе? И откуда взялся этот канон?

ОШИБКА НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТОВ

Механизм гетерогенного катализа (1) предложили в двадцатых годах Ирвинг Ленгмюр и Сирил Норман Хиншельвуд, именами которых он и был назван. Нобелевские лауреаты аргументировали именно такую последовательность элементарных стадий реакции с помощью математических и логических доводов.

Математический алгоритм доказательства был такой: при механизме гетерогенной ка-

талитической реакции (1) ее скорость $W = d(B)/dt = k(B \text{ адс.})$, где (B) и (B адс.) — соответственно объемная и поверхностная концентрации вещества B. А затем, поскольку определять поверхностные концентрации веществ было непросто, Ленгмюр и Хиншельвуд воспользовались принципом стационарности концентраций, который был предложен М. Боденштейном еще в прошлом веке. Принцип гласил, что эксперимент необходимо проводить так, чтобы трудно определяемые концентрации были постоянны, то есть $d(B \text{ адс.})/dt = d(A \text{ адс.})/dt = 0$. Подставив эти уравнения в уравнение скорости реакции, авторы получили легко доступное для экспериментальной проверки уравнение:

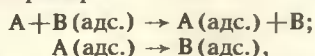
$$W = f(A), (B) \quad (4).$$

Анализу этого уравнения были посвящены буквально тысячи публикаций, но всегда в исходную схему включались только предполагаемые стадии (1) и никогда — стадии замещения!

Логический же довод Ленгмюра и Хиншельвуда можно сформулировать так: если экспериментальные данные подтверждают кинетическое уравнение, выведенное на основании какой-либо кинетической схемы, то предложенная схема верна. И надо признать, что ни в одной из несметного количества публикаций не встретилось случая, чтобы эксперимент опроверг кинетическое уравнение Ленгмюра — Хиншельвуда.

Так в чем дело? Схема предложена авторитетными учеными, не противоречит здравому смыслу, всегда блестяще согласовывается с данными опытов, если не считать мелочей.

А дело в том, что если написать иную схему, например



в которую входит стадия бимолекулярного замещения, или еще несколько вариантов схем, то получится уравнение, идентичное уравнению (4) по форме зависимости скорости реакции от концентраций реагентов. Иными словами, уравнение (4) согласуется со многими гипотетическими схемами и поэтому не годится для подтверждения какой-то одной конкретной схемы реакции. Вот почему из рассмотрения трех поколений химиков выпал целый класс реакций — уравнение (4) не давало повода усомниться в правильности механизма Ленгмюра — Хиншельвуда.

Но драма состояла не в том, что ошиблись двое химиков. Ошибка при поиске нового — норма, а отсутствие ошибки — счастливейшее исключение. Драма катализа в том, что эту ошибку не заметили три поколения

специалистов и десятилетиями публиковали да и сейчас продолжают публиковать работы, лишенные логики.

КАК БЫТЬ С ДОКАЗАТЕЛЬСТВАМИ?

Итак, доказательства схемы (1) отсутствуют. Но, быть может, Ленгмюр и Хиншельвуд все же правы? Пусть уравнение (4) не подходит для экспериментальной проверки, но должен же быть какой-то выход!

Разумеется, он есть.

Во-первых, надо рассматривать столько вариантов альтернативных кинетических схем, чтобы они охватывали все известные механизмы реакций. Во-вторых, создать математический аппарат, который исключал бы неопределенность в трактовке этих вариантов.

Теорию такого математического аппарата, названную в противоположность принципу Боденштейна методом нестационарных концентраций, я опубликовал в семидесятые годы. Теория содержит критерии молекулярности стадий, в частности позволяет отличать стадию десорбции от стадии замещения; критерии равновесности стадий, то есть позволяет отличить быстрые (равновесные) стадии от медленных (неравновесных). А главное, в уравнения теории входят концентрации всех промежуточных веществ и, как максимальное их количество, общая концентрация центров, на которых протекает реакция. При благоприятных условиях, когда центров так много, что мы не ограничены чувствительностью анализа, когда их концентрация постоянна от опыта к опыту, а не зависит от сопутствующих гетерогенному катализу процессов (отравления, окисления, восстановления поверхности), концентрации всех промежуточных веществ определяются с точностью хроматографического анализа, причем многими взаимодополняющими методами.

Уравнения метода нестационарных концентраций имеют вид

$$(A), (B) = f(t) \quad (5),$$

то есть отражают зависимость концентрации газовых реагентов на выходе из реактора от времени.

Эти уравнения я использовал при изучении модельных реакций, то есть самых распространенных гетерогенных процессов на самых типичных катализаторах: дегидратации изопропанола на оксиде алюминия, дегидрировании циклогексана в бензол на платине, а А. Я. Розовский — реакции синтеза метанола на Cu-Zn-Al-оксидном катализаторе.

В итоге оказалось, что в первой из этих реакций изопропанол замещал поверхностную гидроксильную группу в 10^{12} — 10^{18} раз

быстрее, чем происходила десорбция воды путем дегидроксиглирования двух поверхностных изопророксидных групп.

Во второй реакции скорость замещения циклогексаном поверхностной фенильной группы в виде молекулы бензола по крайней мере в сто раз превышала скорость десорбции бензола путем рекомбинации поверхностной фенильной группы и поверхностного атома водорода.

А в третьей реакции вода замещала поверхностный оксид углерода в шесть раз, а диоксид углерода в несколько сотен раз быстрее, чем они десорбировались.

Так, по крайней мере, для этих реакций гетерогенного катализа была доказана стадия бимолекулярного замещения. Ее можно предположить и в других случаях, например при дегидрировании тиофена на MoS, окислении изобутена в метакролеин на Co-Mo-Bi-Fe-оксидном катализаторе и окислении циклогексана в бензол на никелевом катализаторе, превращении циклогександиола в пирокатехин на никеле и т. д.

Даже сложилось впечатление, что, похоже, нет ни одной реакции с участием органических соединений, в ходе которой преобладала бы стадия десорбции, хотя исключать такую возможность априори нельзя. Просто надо потратить большой труд: получить выходную кривую типа (5), подобрать реагенты разного изотопного состава и, наконец, научиться пользоваться методом нестационарных концентраций. Согласитесь, что гораздо проще апеллировать к здравому смыслу, ссылаться на авторитет нобелевских лауреатов и друг на друга при интерпретации уравнения (4).

Специалисты знают, что поверхность металла представляет собой полирадикал с плотностью «оборванных» связей около 10^{15} на квадратный сантиметр и гигантской свободной энергией образования. Например, чтобы очистить поверхность монокристалла железа от углерода, последний при температуре около 1000 К окисляют кислородом с десорбцией CO₂, кислород восстанавливают водородом с последующей десорбцией водорода и воды в глубоком вакууме (при давлении до 10^{-10} Тор), причем повторяют эту операцию много дней подряд. Лишь после этого количество атомов углерода на поверхности монокристалла уменьшается до десятых долей процента от числа поверхностных атомов железа.

Так же обстоят дела и с платиной. Все специалисты это знают, но они же без доказательств принимают гипотезу о том, что в ходе катализа углеводороды с огромной скоростью десорбируются с поверхности платины при реакции дегидрирования, когда температура составляет около 500 К, а давление

углеводородов — около 1 атмосферы. И никто из химиков, исповедующих ленгмюровский тезис, не испытывает чувства внутреннего протеста. Столь велика сила канона!

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Что же получается? Теория катализа не может ответить на элементарный и самый первый вопрос: происходит ли адсорбция — десорбция реагентов в ходе гетерогенной каталитической реакции, не говоря уже о том, чтобы предложить доказанную схему для конкретной реакции. Вот это и есть уровень достоверности наших знаний в области катализа. Ответьте, положая руку на сердце, может ли такая теория претендовать на роль направляющей в поисках новых эффективных катализаторов?

Второй парадокс: методы и возможности решить главный вопрос теории гетерогенного катализа, как вы видите, есть, но практически никто из исследователей не желает этим заниматься. Более того, ни один ученый совет, ни одна фирма не будут финансировать работы в этой области, потому что наука ушла далеко вперед.

Вместо того чтобы наконец разобраться в азах, ведутся «престижные» работы, имитирующие подобные исследования в химии. Например, во всем мире финансируют квантово-механические расчеты каталитических реакций. Но ведь для того чтобы провести такой расчет, мало выбрать приближение для уравнений Шредингера. Надо еще знать схему реакции, точное расположение атомов, а также то, какие связи разрываются и какие образуются на лимитирующей стадии реакции. Можно ли это угадать, не ставя эксперимента?

Тем не менее расчеты эти ведутся и будут вестись, как и работы по многим другим «престижным», но столь же мало мотивированным направлениям. Ибо подобные работы служат знаком кастовой принадлежности. Они означают примерно следующее: «У меня есть новый ИК-фурье спектрометр», «А у меня комбайн «оже-эсха-лилс», «А я буду выступать на очередном конгрессе по катализу»... И если где-то в теоретическом журнале промелькнет отличающаяся от фона публикация, то она потеряется среди изобилия знаковых работ. Не имея фундамента, научный поиск становится случайным, а целенаправленные исследования связаны только с прикладными аспектами гетерогенного катализа.

Работы другого типа носят характер глобальных объяснений. Таковы теории активных центров, ансамблей, геометрического соответствия... Их создавали целые школы исследователей в разных странах. Оглядываясь

назад, видно, что они не только ни на йоту не продвинули наших представлений в области катализа, но даже не стимулировали никаких сопутствующих исследований.

А приносят ли пользу современные идеи или теории, с регулярностью в три-четыре года сменяющие друг друга? «Каталитическая активность определяется положением уровня Ферми», «...шириной запрещенной зоны», «...количеством d-электронов», «...ориентацией реагентов», «...количеством фаз». Они даже сформулированы не на языке дифференциальных уравнений, как это принято со времен Ньютона, а на языке лозунгов. И за каждым лозунгом следует рой «подтверждающих» публикаций, обобщаемых потом в монографиях.

СКОЛЬКО АНГЕЛОВ НА ОСТРИЕ ИГЛЫ?

Как же могла быть создана, просуществовать более полувека и быть в ходу до сих пор химическая теория, не содержащая ни одного базисного химического представления, а являющая собой скопище реликтовых представлений, устаревших уже при своем рождении?

В начале века усилиями школ П. Сабатье, единственного нобелевского лауреата в области теоретического катализа, и нашего великого соотечественника В. Н. Ипатьева были созданы химические представления о механизме всех известных к тому времени гетерогенных каталитических реакций. Конечно, эти представления соответствовали уровню знаний того времени, но в принципе правильно описывали механизмы катализа, ибо развивались, не забегая вперед и не отставая от других разделов химии, и пользовались аналогиями. Но представления Сабатье и Ипатьева обладали серьезным недостатком — в них отсутствовали методы количественной оценки равновесия и скорости процессов, протекающих на поверхностях.

И в это время молодой Ленгмюр, уже прославившийся не только как выдающийся экспериментатор (всем известны весы Ленгмюра и ртутный вакуумный насос), но и как теоретик (он создал теорию октетных оболочек и применил ее к поверхностным явлениям), предложил предельно простые, основанные на здравом смысле уравнения скоростей и равновесий адсорбции. Уравнения были всем доступны, а теоретикам особенно понравилась неограниченная возможность их модификации. Тут подоспели и уравнения скоростей гетерогенных каталитических реакций, столь необходимые промышленности и так блестяще подтвердившиеся в эксперименте (например, уравнение 4). В общем, теория приобрела количественный

метод, и это... положило конец химическому подходу к изучению химических реакций на поверхности!

Даже мэтры не смогли противиться механистическому напору. Словом, начиная с этого момента, все новые идеи в химии стали как бы отрезаны для теории катализа. Например, Хьюз и Ингольд ввели понятие о бимолекулярном замещении в 1933 году, когда восьмидесятилетний Сабатье и семидесятилетний Ипатьев уже выпустили в свет свои итоговые монографии, а пятидесятилетний Ленгмюр только что получил Нобелевскую премию и сразу два кресла — президента Американского химического общества и директора «Дженерал электрик». С тех пор над тремя поколениями химиков довлеет авторитет Ленгмюра. Любой крупный научный администратор, за которым, увы, всегда остается последнее слово, не прогадает, выдвинув лозунг: «Учение Ленгмюра бессмертно, потому что оно верно».

В последние два десятилетия разработана новая аналитическая аппаратура, позволяющая непосредственно оценить концентрации поверхностных атомов, их взаимное расположение, формальный заряд. Та химия поверхностных явлений, которая опирается на эти экспериментальные данные, совсем не случайно вообще игнорирует семидесятилетний опыт изучения скоростей и равновесий реакций, накопленный в рамках ленгмюровских представлений. Но даже сверхсовременные методы анализа — всего лишь аналитические методы; самой теории, оперирующей универсальными кинетическими и термодинамическими уравнениями, пока нет.

И если ответ на вопрос, поставленный в начале этой главы, ясен, то на вопрос в заглавии статьи ответить труднее. Чтобы сменить парадигму в теории гетерогенного катализа, похоже, требуется перемена в психологии исследователей. Но пока основы ленгмюровской теории переписываются из монографии в монографию.

Удивительно, сколько существовало всемирно известных школ, решавших проблемы, которые звучали для коллег не менее остро, чем когда-то весьма актуальная проблема: «Сколько ангелов уместится на острие иглы?». И как мало позитивного от работ этих школ осталось!

В заключение признаю, что я старался по возможности избегать имен. Не в них дело. А в том, что пока теория Ленгмюра и Хиншельвуда занимает центральное место в теории катализа, пока будут стараться усовершенствовать их уравнения, парадигма в этой области химии не изменится. Хорошо это или плохо, можете судить сами.

Российское Общество Медицинской Химии приглашает

Дорогие коллеги,

в сентябре прошлого года в Москве состоялась Учредительная конференция Российского Общества Медицинской Химии (РОМХ). Учредили РОМХ: Н.С.Зефирова, О.М.Нефедов, Р.П.Евстигнеева, М.С.Юнусов, Р.Г.Глушков, Р.Г.Василов, И.Е.Ковалев, Э.И.Будовский, Е.Б.Бурлакова, Д.Б.Корман, Л.И.Кирковский. Президент РОМХ — Н.С.Зефиров (ИФАВ РАН), вице-президент — Е.Б.Бурлакова (ИХФ РАН), ученый секретарь — Л.И.Кирковский (ИФАВ РАН).

РОМХ официально принято в состав Европейской Федерации Медицинской Химии (European Federation for Medicinal Chemistry, EFMC) в качестве национального российского отделения.

РОМХ — общественная независимая некоммерческая творческая организация — приглашает к сотрудничеству всех, занимающихся теми или иными аспектами медицинской химии и химии биологически активных соединений.

Членство в РОМХ индивидуальное. Для вступления в Общество необходимо заполнить регистрационную форму (мы вышлем образец), и оплатить вступительный взнос (400 рублей) и членский взнос за 1993 год (400 рублей) почтовым переводом на имя ученого секретаря Общества.

Что мы собираемся делать конкретно?

Обмениваться информацией о имеющихся научных, технических, информационных и организационных возможностях для развития медицинской химии, о грантах и фондах (зарубежных и отечественных), проводить российские и международные научные и прикладные конференции, заниматься редакционно-издательской деятельностью (издавать бюллетень РОМХ, и литературу по медицинской химии). Мы намерены рассматривать и поддерживать новые перспективные направления, проводить конкурсы научных и прикладных работ и присуждать премии и стипендии РОМХ, создавать научные, учебные или производственные организации и фонды для проведения работ, стажировки и обмена специалистов по медицинской химии.

Наш первый шаг — издание справочника «Who is Who in Russian Medicinal Chemistry» (составители Н.С.Зефиров и Л.И.Кирковский). Справочник будет содержать краткие биографические данные ведущих представителей российской медицинской химии (не обязательно членов РОМХ). Справочник будет издан на английском языке и распространен в Европе, Азии, США, Израиле и ЮАР. Справочник будет издан и на русском языке, если мы получим достаточное количество заявок. Книга выйдет в свет весной 1993 года.

Если вы хотите, чтобы информация о Вас была помещена в Справочнике, до 28 февраля 1993 года вышлите заполненную на русском и английском языках анкету (смотри ниже) на имя ученого секретаря РОМХ.

Контактные адреса РОМХ:

Президент: Николай Серафимович Зефиров. 119899, Москва, Ленинские горы, Химфак МГУ. Тел: (095) 939-1620. FAX: (095) 939-0290 E-mail: zefirov@mch.chem.msu.su, Вице-Президент: Елена Борисовна Бурлакова. 117997, Москва, ул. Косыгина 4, ИХФ РАН. Тел: (095) 137-6420 FAX: (7-095) 938-2156. Ученый секретарь: Леонид Иванович Кирковский. 142432, пос. Черноголовка Московской области, ИФАВ РАН. Тел. в Москве: (095) 939-3592 E-mail: ngm@kiae.su (for Kirkovsky)

Образец Анкеты для справочника

«Who is Who in Russian Medicinal Chemistry» (заполнить на русском и английском языках)

1) Ф.И.О.; 2) Дата рождения; 3) Место работы/Ведомственная принадлежность учреждения; 4) Должность; 5) Ученая степень/ученое звание; 6) Какой ВУЗ и факультет окончили и когда; 7) Специальность; 8) Где выполняли диссертацию, когда защитились; 9) Членство в академиях, обществах и иных профессиональных организациях (с какого года); 10) Участие в редколлегиях журналов (каких, с какого года); 11) Премии и награды, когда получены; 12) Основные сведения о карьере (место работы, должность, годы работы); 13) Сфера деятельности в области медицинской химии (10-15 ключевых слов: цель деятельности, объекты и методы работы и т.д.); 14) Количество публикаций, в т.ч. монографий, авторских свидетельств; 15) Ваши достижения в медицинской химии; 16) Профессиональный опыт; 17) Знание иностранных языков и языков народов СССР; 18) Ваши предложения по возможному сотрудничеству (какая деятельность Вас привлекает: научная, прикладная, консультационная, административная, организационная и т.п.); 19—23) Служебный адрес, телефон, факс, телекс, E-mail; 24) Предпочтительный адрес для переписки; 25) Дополнительная информация, которую Вы считаете нужным сообщить о себе.

Анкету подпишите и укажите, что она не содержит сведений, запрещенных к опубликованию в открытой печати. Сообщите, сколько экземпляров Справочника Вы (или ваша организация) хотели бы приобрести.

Спонсор публикации НПО «Биотехнология»

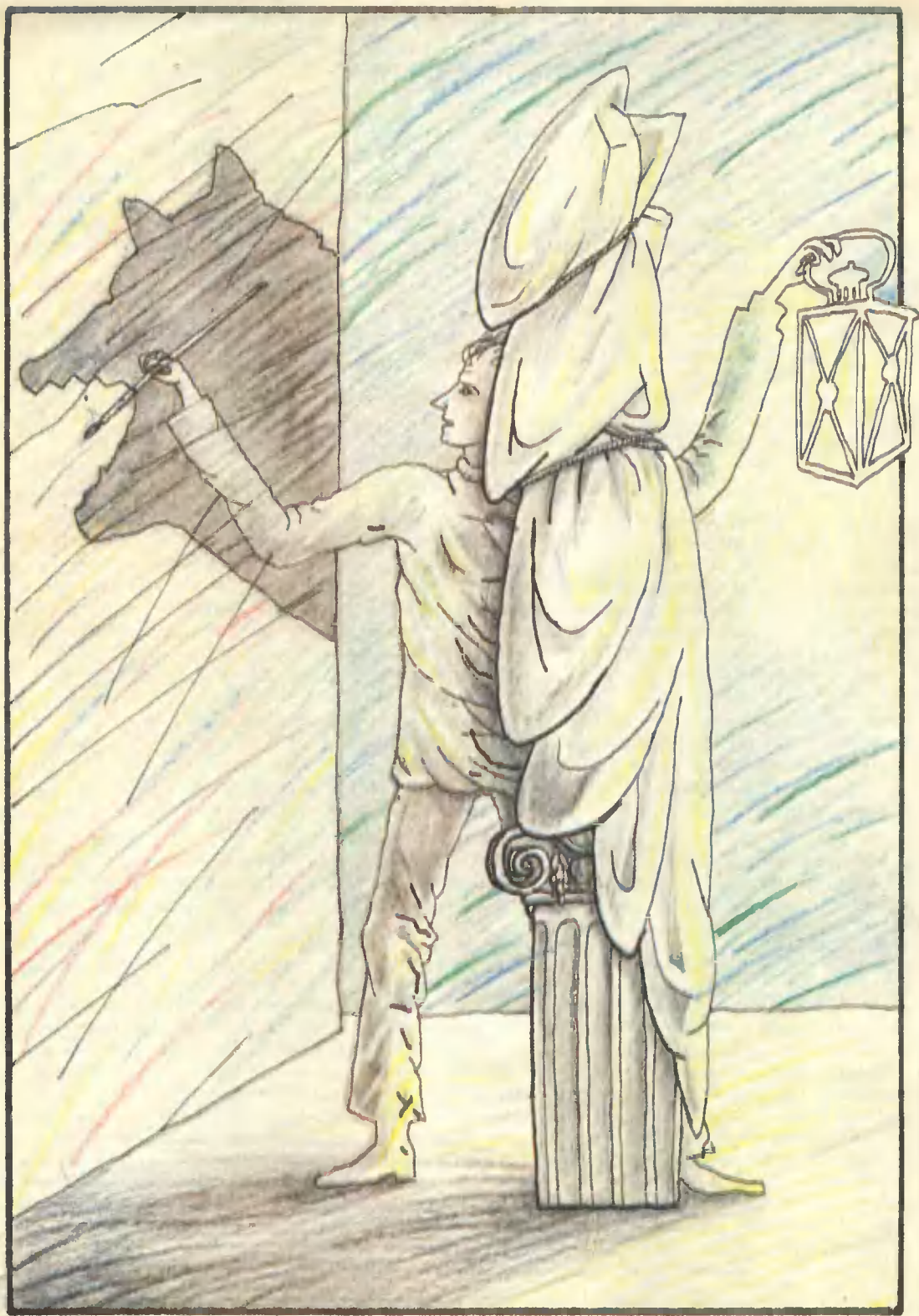


Рисунок П. ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВА

Псевдооткрытия в истории радиоактивности

Разбирая редакционные архивы, мы нашли перевод доклада М. Гайсинского, с которым он выступал на одной из конференций по радиохимии несколько десятков лет назад. Правда, с тех пор многое изменилось в мире радиохимии: теоретические представления, некоторые термины, единицы измерения физических величин. Но доклад показался настолько интересным, что мы решили предложить его вниманию читателей.

Моизу Гайсинскому (1898—1976), к нашему сожалению, не удалось стать советским радиохимиком (а может, и к лучшему: кто знает куда забросили бы его сталинские репрессии). В двадцатые годы, отучившись три года в Харьковском университете, Моиз уехал на Запад. После учебы в Римском университете — Париж. Сначала работал в фирме, потом в Парижском университете, в Национальном центре научных исследований Франции, в Лионском университете, и, наконец, в 1955 году Моиз Гайсинский стал директором Национального центра научных исследований Франции. Область его научных интересов велика, но основное направление — радиационная химия, одним из основателей которой стал Моиз Гайсинский.

Даже в повседневной жизни, когда вроде бы все идет проторенными путями, люди часто ошибаются. Что уж говорить о науке. Никто не застрахован от ошибок в научных исследованиях, особенно в таких, как радиоактивность, ведь путешествие в неизведанное начинается на ощупь. Поэтому даже удивительно, что число существенных ошибок и псевдооткрытий в истории радиоактивности сравнительно невелико, и что еще поразительнее — все эти ошибки без исключения не оказывали отрицательного влияния на дальнейший прогресс, а порой, наоборот, способствовали развитию науки. Тем более, что авторы этих просчетов были известны как добросовестные экспериментаторы, квалифицированные ученые. Среди них У. Рамзай, А. Дебьерн, Э. Ферми, Ф. Панет.

Псевдооткрытия в области радиоактивности можно подразделить на три группы: открытия псевдоэлементов, радиоактивные псевдопревращения и псевдорadioактивные свойства. О первой группе мы говорить не будем, а остановимся на неожиданных и поразительных псевдооткрытиях, которые представляются мне особенно поучительными с исторической точки зрения.

На первый взгляд может показаться, что «открытие» так называемых трансурановых элементов аусония и гесперия относится к первой из перечисленных выше групп, но это отнюдь не так. Действительно, когда Э. Ферми и другие подвергли бомбардировке нейтронами уран и открыли многочисленные неизвестные радиоактивные продукты, они решили, что один из них — эка-рений, то есть элемент 93, который они назвали аусонием, а второй — эка-осмий, получивший название гесперия. О. Ган и Л. Мейтнер пошли еще дальше и постулировали образование эка-иридия (95), эка-платины (96) и эка-золота (97). Однако тщательные и настойчивые исследования И. Кюри и П. Савича показали, что химические свойства некоторых новых продуктов несовместимы с возможными свойствами элементов, которые могли бы находиться по соседству с ураном. О. Ган и Ф. Штрассман (Л. Мейтнер из-за расовых гонений была вынуждена перед этим эмигрировать из гитлеровской Германии) повторили опыты с трансурановыми элементами. Полученные новые результаты и привели к открытию расщепления ядра. Этого никто не ожидал, и его нельзя было ни предсказать, ни даже предположить на основании какой-либо теории. Вот типичный пример ошибочного вывода, который привел к действительно сенсационному открытию.

Хотя ошибка, допущенная Э. Ферми и его сотрудниками вполне объяснима, в ней все же есть момент, который кажется мне совершенно неясным: еще в 1922 году Нильс Бор предсказал, что по соседству с ураном существует второе семейство редкоземельных элементов, то есть элементов, обладающих весьма близкими химическими свойствами благодаря внутренней электронной оболочке 5f. Другие исследователи, в частности Г. Юри, высказали, что это семейство элементов должно начинаться с атомного номера 92 или 93, во всяком случае, до атомного номера 95. А ведь Э. Ферми, ученик Н. Бора, несомненно должен был знать об этих работах, поскольку статистика Э. Ферми позволяет детально объяснить причины появления семейства элементов с f-электронной оболочкой. Поэтому весьма вероятно, что Э. Ферми выполнил аналогичное вычисление и для группы 5f в седьмом периоде системы Менделеева. Однако, если предположить, что уран вступает в реакцию (α , γ), закономерно возникает вопрос, не обладают ли образовавшиеся новые элементы 93 и 94 свойствами, близкими к свойствам урана? Однако было принято безоговорочное решение, что это элементы

эка-рений и эка-осмий. Таким образом, первые два трансурановых элемента могли быть идентифицированы на несколько лет раньше, также как и реакция расщепления ядра.

Менее категоричными были утверждения многочисленных авторов, в том числе и выдающихся ученых, считавших, что им удалось осуществить трансмутации элементов: из этого отчетливо видно, насколько путанными были еще в двадцатых-тридцатых годах знания в области ядерных сил и различия между ними и молекулярными силами.

Вот пример. Камерон и У. Рамзай подвергли водный раствор чистых сульфата или нитрата меди воздействию эманации радия и обнаружили спектроскопическими методами образование следов лития, неона и более значительных, чем в исходных солях, количеств натрия. На этом основании они сделали вывод, что под действием альфа-лучей медь распадается на элементы с меньшими атомными весами. Мария Кюри и Гледич повторили эти опыты, обратив внимание, что крайне трудно получить стеклянные или кварцевые приемники, а также дистиллированную воду, полностью очищенные (в строгом значении этого термина) от лития. Они повторили опыты Камерона и У. Рамзая, заменив кварцевые приемники платиновыми, и не обнаружили никаких следов лития.

В совершенно другом направлении работали в 1924—1927 годах физики и химики (может быть, правильнее неохимики), которые допускали возможность того, что ядра тяжелых элементов, расположенных в таблице Менделеева близ тяжелых радиоактивных элементов, становятся сравнительно нестабильными и легко могут претерпевать искусственные трансмутации. Так, Ч. Смит и Карссен подвергали тщательно очищенный жидкий свинец действию электрического разряда очень высокого напряжения или очень большой силы тока в течение нескольких часов в атмосфере азота при температуре 800 °С. В спектре, первоначально соответствовавшем чистому свинцу, постепенно усиливались линии ртути, причем в результате одна из линий оказывалась более интенсивной, чем соседние линии свинца.

С другой стороны, Миете и Штаммрейх использовали лампу с ртутью, которая была тщательно очищена перегонкой. Они подвергали ртуть электрическим разрядам от конденсаторов сравнительно низкого напряжения, но с большой силой тока. Условия опытов меняли чрезвычайно широко: их проводили в паровой фазе, в чистом состоянии или в присутствии различных газов (водорода, двуокиси углерода и т. п.), под различными давлениями, в жидких диэлект-

риках (в водной суспензии, в эмульсии, в парафиновом или трансформаторном масле, в четыреххлористом углероде, в этиловом спирте) и даже в твердом углероде. Применяли искровой или дуговой непрерывный или импульсный разряды с различными материалами электродов — железными, вольфрамовыми, алюминиевыми и другими. В некоторых опытах авторы химическими методами обнаруживали образование металлического золота, в то время как в других получались отрицательные результаты. Максимальное количество образующегося золота достигало примерно 1 мг на 1000 г ртути, используемой в опыте. Отрицательные результаты Миете и Штаммрейх рассматривали как доказательство того, что в остальных случаях действительно протекает трансмутация. Таким образом, отвергалась гипотеза, что золото образуется из какой-то примеси.

Независимо от этих опытов Нагаока (Япония) пропускал продолжительные искры от конденсаторов высокого напряжения в толстостенный фарфоровый приемник между электродами из вольфрама или железа и из очищенной ртути, погруженной в парафиновое или трансформаторное масло. Химический анализ пастообразной черной массы, образовавшейся в этих опытах, обнаружил присутствие не только золота, но даже серебра. Образование серебра было особенно значительным в том случае, когда искровой разряд пропускали через капли ртути, падающие в масло.

Превращение ртути → золото наблюдали также и Гашлер при разряде в ртутной лампе или при облучении паров ртути рентгеновскими лучами.

Ф. Содди объяснил эту трансмутацию отрывом электрона от изотопа ртути-197. Но Ф. Астону удалось показать, что у ртути нет изотопа с таким атомным весом. Поэтому Гашлер предположил, что превращение связано с потерей протона ядром ртути с массой 198. Исходя из этого предположения, он высказал гипотезу: под действием быстрых протонов возможно протекание обратной реакции — превращение золота в ртуть. Я повторил эту операцию, используя каналовые лучи в атмосфере водорода, которая первоначально, по данным спектрометрических измерений, не содержала ртути. Однако после бомбардировки были обнаружены линии этого элемента.

Опыты Миете и Нагаока по трансмутации ртути → золото повторили несколько групп исследователей: в Германии, в Великобритании и в США, в частности Ф. Габер и другие. По мнению Миете и Штаммрейха, в некоторых случаях опыты проводили в идеальных условиях. Но всегда получались

отрицательные результаты. Если даже и обнаруживали следы золота или серебра, то источником их образования были электроды или применявшаяся ртуть. Например, полностью удалить золото, перегоняя содержащую его ртуть, чрезвычайно трудно, эта операция должна выполняться очень медленно и требует многократного повторения.

В тот же период предпринимались многочисленные попытки вызвать при помощи электрических разрядов трансмутации легких элементов. Мне не удалось найти точные библиографические ссылки по этому вопросу, но Ф. Панет и Петерс указывают на несколько работ, в которых сообщалось об образовании небольших количеств гелия при действии катодных лучей на некоторые соли. Впрочем, Ф. Панет и Петерс сами пытались решить эту проблему, используя другой путь.

Исходя из концепции астрофизиков своего времени о роли водорода в эволюции звезд и из того, что реакция $4\text{H} \rightarrow \text{He}$ должна быть в сильной степени экзотергической, Ф. Панет и Петерс считали, что эта трансмутация может произойти без подвода энергии, простым контактом с соответствующими катализаторами. Они сконструировали для этого специальную стеклянную аппаратуру, в которой адсорбентом водорода служил тонкодисперсный палладий или палладий на асбесте. Предварительно они разработали чрезвычайно чувствительный спектрометрический метод, позволяющий обнаружить присутствие всего 10^{-8} — 10^{-9} мл гелия. Когда преобладающую часть водорода сожгли, то в спектре остаточного газа, выделенного из катализатора интенсивным нагреванием, они обнаружили большое число спектральных линий гелия, но неон отсутствовал. Интенсивность этих линий соответствовала содержанию гелия около 10^{-7} . Правда, спустя несколько месяцев после опубликования этих результатов авторы сами обнаружили, что их контрольные опыты были недостаточными, потому что в действительности палладиевый асбест и стекло аппаратуры содержали следы гелия, которые и выделялись при нагревании. Но эта работа не была бесплодной, поскольку спектрометрический метод, который они для этого разработали, побудил Ф. Панета предпринять поиски микроколичеств гелия в различных минералах и в первую очередь в метеоритах. Именно с этого началась глава современной космохимии.

Спустя примерно десятилетие аналогичную гипотезу о возможности осуществления ядерных реакций между легкими элементами при помощи физико-химических процессов выдвинул А. Дебьерн, которого начинают незаслуженно забывать и игнорировать, но

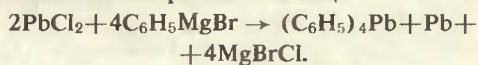
вклады которого в область радиоактивности чрезвычайно велики.

Андре Дебьерн был самым близким и самым «динамичным» сотрудником Пьера и Марии Кюри в период между 1900 и 1914 годами. Лишь немногие важные работы, выполненные в лаборатории супругов Кюри, проведены без его участия.

Но выводы, которые А. Дебьерн сделал в 1937 году, проведя серию опытов по адсорбции легких газов при очень низких температурах, оказались поверхностными. После энергичной и продолжительной дегазации тонкодисперсного активированного угля — нагреванием и охлаждением в жидком воздухе — он вводил в откаченный объем малые количества тщательно очищенного водорода или гелия. Измеряя объем испарившегося жидкого воздуха, он определял количество выделенного тепла. Оно оказалось завышенным и не могло быть объяснено ни химическими, ни физико-химическими процессами. А. Дебьерн предположил, что протекание ядерной реакции облегчается особыми условиями — низкой температурой и прочной адсорбцией. Аналогичное выделение тепла наблюдалось и при адсорбции водорода и гелия на бериллии, гелия на магнии и так далее. Эта ошибка объяснилась несколько позднее: из-за низкой теплопроводности тонкодисперсного порошка тепло, накапливающееся в этом порошке во время его дегазации, не удаляется полностью при охлаждении в вакууме и способствует испарению жидкого воздуха при введении газа, несущего тепло.

ПСЕВДОСВОЙСТВА

Насколько мне известно, открытый псевдорadioактивных свойств сравнительно немного. В 1907 году, то есть еще до открытия явления изотопии, Ф. Гофман и Вельфль утверждали, что им удалось выделить радий-D из свинца-210 при помощи реакции Гриньяра, то есть воздействуя бромфенил-магнием на хлористый свинец:



Радий-D, как сообщали эти авторы, образовывался только одновременно с металлическим свинцом. Эти опыты повторил Штелинг в лаборатории Кюри. Он показал, что если достигается равновесие радиоактивности между радием-D и образующимися из него радием-E и радием-F, при помощи которых измеряется первый, то радий-D распределяется точно между обеими фазами в виде нерадиоактивного (стабильного) свинца.

Ошибку другого типа допустил в 1929 году Богоявленский, изучавший зависимость периода полураспада полония от географиче-

ского положения. Для этого он отправил из Ленинграда 18 одинаковых источников полония в различные районы СССР — от Мурманска на севере до Еревана на юге, где их выдерживали в течение пяти месяцев; активность образцов измеряли до отправления и после возвращения в Ленинград. Найденные значения периодов полураспада пятнадцати из этих образцов оставались близкими (в пределах экспериментальной погрешности) к обычно принятому значению — от 133,7 до 139,6 суток, но для трех образцов были получены аномальные продолжительности: 127,8 суток для Астрахани, 125,5 для Тбилиси и 181,6 для Краснодара. Так как эти города находятся в районе Кавказа, Богоявленский считал, что отклонения вызваны влиянием горных структур, тектоники Кавказских гор.

После опубликования результатов Богоявленского появилась заметка мадам Кюри, в которой она весьма вежливо, но твердо подчеркнула, что транспортировка радиоактивных источников сопряжена с большими трудностями и что, возможно, здесь кроется корень ошибки. Экспериментатор учел эти замечания, и повторное измерение периода полураспада образца, находившегося в Краснодаре, дало правильную величину — 138,9 суток.

В 1938 году Джансей, используя метод перекрестных электрического и магнитного полей, наблюдал в спектре радия-Е тяжелые электроны (с массой более $2e$). Это заключение экспериментально опроверг Розенблюм при помощи усовершенствованной аппаратуры, в которой интенсивный источник радия-Е давал плотность радиоактивности 50 мКи/мм². Более надежные эксперименты Розенблюма показали, что результаты Джансея обусловлены вторичными влияниями, трудно устранимыми при его методике.

Еще один пример — о том, как нейтрону приписали сродство к электронам, хотя обычно считают, что эта частица полностью лишена химической активности. Грант и Кобле сообщили следующее: если кристалл фтористого лития, содержащий избыток электронов (центры фтора), облучить при 4°K источником тепловых нейтронов, то послед-

ние частично захватываются кристаллом с образованием ионов p^- . Энергия связи этих ионов по экспериментальным данным составляла около 0,1 МэВ. Они распались с периода полураспада около 30 с. Однако многочисленные группы исследователей, повторившие эти опыты, не подтвердили опубликованных результатов. Теоретическое вычисление тоже доказало невозможность существования связанного состояния p^-e^- .

Все эти ошибки не отразились на развитии науки. Наоборот, они часто прямо или косвенно способствовали дальнейшему ее прогрессу. Совсем иначе обстоит дело с последним событием, которое рассмотрено здесь. Это не псевдооткрытие, а скорее, ошибочное убеждение, широко распространенное еще в 1930 году. Источник этого заблуждения трудно установить, но оно, в противоположность рассмотренным выше случаям, причинило огромный ущерб. Твердо зная о нередко смертельном для организма действии больших доз радиоактивности, предполагали, что слабые дозы могут оказывать благотворное влияние. Шумную рекламу получили радиоактивные минеральные воды, косметические кремы, губная помада, компрессы, радиоактивные талисманы. Однако уже в 1924 году стали появляться сообщения о подозрительных случаях. В штате Нью-Джерси отравились девушки, занимающиеся нанесением радиоактивных светящихся красок на циферблаты часов, умер человек, который в течение пяти лет пил радиоактивную минеральную воду, — суммарное содержание радия в ней составило за это время приблизительно 2,8 мг. Были опубликованы и другие аналогичные случаи.

Оставляя в стороне эти прискорбные события, можно видеть, что число крупных ошибок, совершенных с момента открытия радиоактивности, сравнительно невелико. Рассмотрение всех приведенных выше псевдооткрытий действительно показывает, что если некоторые из них явились следствием субъективных недостатков, то другие вызваны или общим незнанием еще не открытых явлений, или же недостаточным прогрессом технологии.

Информация



Разработка рекламных материалов.

Проведение рекламных кампаний.

Оценка эффективности предпринятых рекламных акций.

Обучение бизнесменов основам рекламного дела.

Мы специализируемся на рекламировании научных разработок и наукоемких технологий. Сотрудничаем со многими изданиями.

105613 Москва, Измайловское шоссе, 71. ТГО «Измайлово», корпус Б, комн. 417.

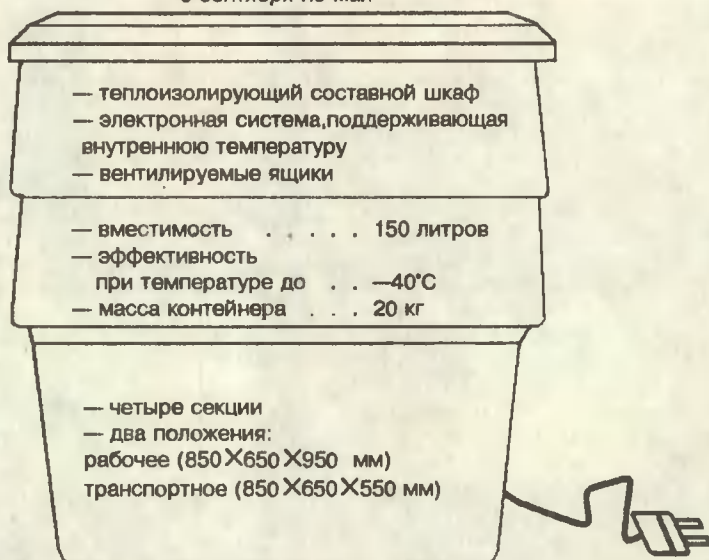
Телефон: 166-78-17. Факс: 166-61-90.



Храните овощи на балконе в контейнере «Зима»!

Контейнер «Зима»:

!!!Сохранность гарантируется
с сентября по май



Предлагаем продажу оптовых партий

Ищем фирмы, частных лиц для инвестиций

Закключаем договоры с поставщиками сырья: пенополиуретана, красителей



Наш фильтр сохраняет ваше здоровье!

Бытовой водяной фильтр «КАПЛЯ РОСЫ»:

- очищает питьевую воду от любых нерастворимых загрязнений (песок, ил, ржавчина, водоросли и пр.)
- снижает шум водяной струи и полностью исключает брызги
- просто и надежно устанавливается на бытовых кранах и смесителях с наружным диаметром 15—20 мм

МАТЕРИАЛЫ ФИЛЬТРА:

особое пористое стекло,
стойкий пищевой эластик гарантируют его работу неограниченное время при любой температуре воды.

УСТАНОВИТЕ "КАПЛЮ РОСЫ"

на свой кран - и через некоторое время

Вы поймете, КАКУЮ ВОДУ ВЫ ПИЛИ ДО СИХ ПОР!

Продукция аттестована Госкомитетом по
санитарно-эпидемиологическому надзору
при Президенте Российской Федерации.

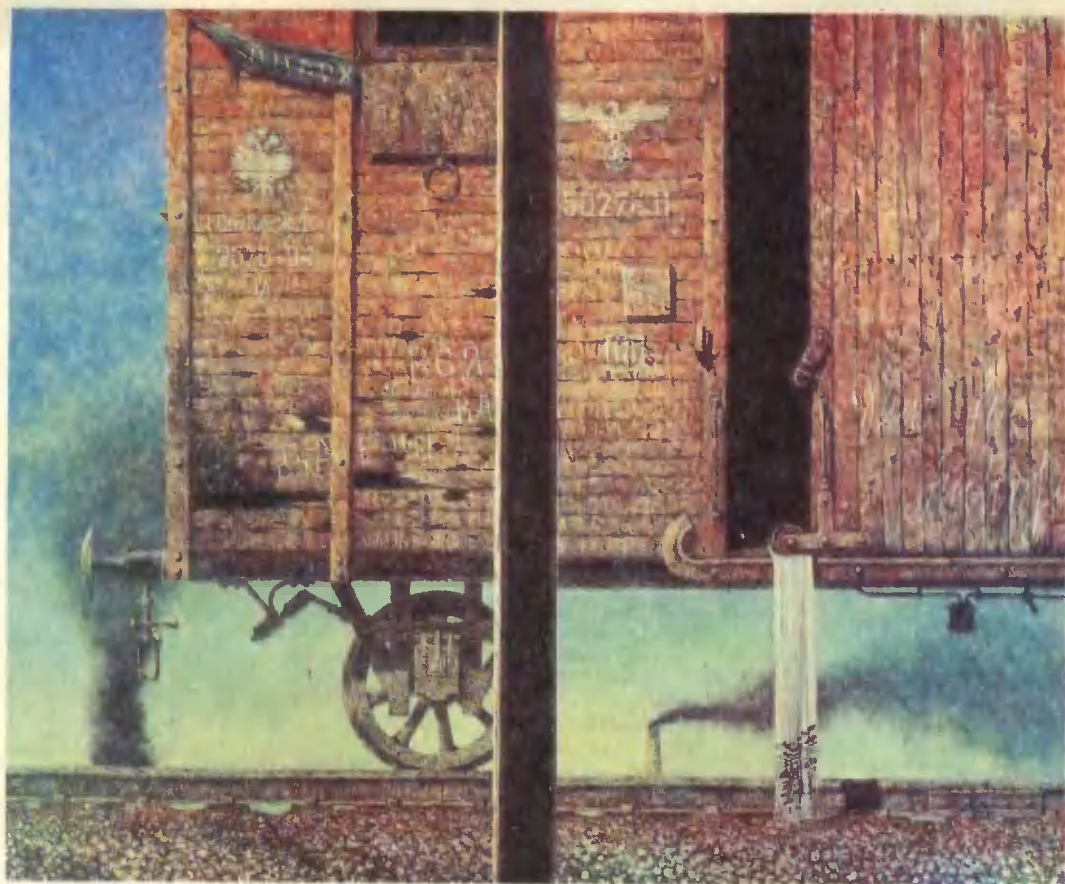
**ДЛЯ ВАС
РАБОТАЕТ:**

Научно-производственное предприятие

ПРОЕКТЕХНИКА

123459, г.Москва, ул. Новопоселковая, 6

Телефоны: 497-96-80,
497-96-97, 497-53-32



«Куда-то по рельсам, по рельсам, по рельсам...»,
Е. ВУНАЛЕР

Страницы истории

Изгнание

М. М. АГРЕСТ

В прошлом году, в майском номере «Химии и жизни» была напечатана новелла И. С. Шкловского «Наш советский раввин» — об одном из тех ученых-полуневидимок, трудами которых была создана и в течение десятков лет поддерживалась на высочайшем уровне ядерная мощь СССР. Сейчас нам представилась возможность познакомить читателей с воспоминаниями самого этого ученого — Матеса Менделевича Агреста.

С чего-то нужно начать. Начну с конца, горького конца сравнительно короткого, но важного этапа в моей жизни, — трехлетнего пребывания на объекте, где общим научным руководителем был членкор (в будущем академик) АН СССР Ю. Б. Харитон, а общим административным руководителем — генерал-майор П. М. Зернов.

Лишь один раз, осенью 1947 года, меня направили в краткую командировку в Москву для приобретения усовершенствованных арифмометров и я неделю провел в Удельной по Казанской дороге, где тогда жила моя семья. После того я ни на один день не покидал территорию объекта: не получил разрешения приехать домой, чтобы присутство-



вать при рождении второго сына в марте 1949 года, не смог выехать на лечение в Сочи, чтобы принять предписанные врачами мацестинские ванны, мне не разрешили поехать в Москву для организации переезда жены с детьми на объект и т. д.

После долгих и бесплодных попыток выехать на Большую землю я смирился со своим положением. Работы было много, все работали с большим энтузиазмом. Я находился в окружении выдающихся личностей, ученых мирового класса и ранга, бытовые условия были отличные, материальные — тоже. На объекте я приобрел много друзей и вполне свикся с мыслью, что еще на-

долго останусь безвыездно в закрытом городе.

Все внезапно изменилось 13 января 1951 года. Утром этого дня меня вызвали в отдел кадров, где, не говоря ни слова, показали распоряжение, под которым требовалась моя подпись, — что я ознакомлен. Смысл распоряжения заключался в том, что я должен быть устранен из объекта в течение 24 часов. Дважды читал я текст распоряжения, не понимая его сущности. Лишь при третьем чтении вслух до меня все дошло.

Можно себе представить реакцию в моей семье — из восьми человек, с возрастным спектром от шести месяцев до 72 лет! Трагедия во сто крат усугублялась тем, что изгоняют меня одного — что же будет со всеми остальными? Когда они смогут соединиться со мной? Какое будет отношение к ним в мое отсутствие?

Весть о моем внезапном изгнании молниеносно распространилась по всему объекту. Тут же наступила резкая поляризация среди наших многочисленных друзей. Одни сразу отвернулись от нас, как от врагов, другие предпочитали обходить стороной. Подруги жены тайно приходили вечерами в наш коттедж и выражали свое сочувствие обильными горькими слезами. Открыто же выразили свой протест Игорь Евгеньевич Тамм, Давид Альбертович Франк-Каменецкий, Николай Николаевич Боголюбов. Андрей Дмитриевич Сахаров подошел ко мне на работе, сочувственно пожал руку и сказал: «Что имеем не ценим, теряем — плачем. Как же мы без вас справимся?».

Я заявил руководству, что без семьи не покину объект и что поэтому мой отъезд в течение 24 часов невозможен.

Видимо, протесты выдающихся ученых, к которым присоединился также начальник моего института К. И. Щелкин, возымели действие, и меня не торопили с отъездом. Начались сборы. Игорь Евгеньевич демонстративно громко заявлял на службе, что «сегодня он раньше кончает работу и идет помогать М. М. укладывать вещи». Вечерами он и Давид Альбертович приходили в наш дом. Делали все, чтобы мы не чувствовали себя отвергнутыми, говорили, что плохое время пройдет, народ станет всюду намного теплее, что в другом месте нас еще больше оценят, мы заживем нормальной жизнью.

Игорь Евгеньевич, чтобы отвлечь нас от тяжелых дум, рассказывал разные истории из его очень интересной и динамичной жизни. Запомнился его рассказ о поездке в Армению и посещении знаменитого музея в Эчмиадзине.

Туристам показали много ценных экспонатов и напоследок золотую шкатулку, инкрустированную драгоценными камнями. Гид

взял шкатулку и начал бережно открывать ее. Наконец она открылась, и раздался ропот разочарования — в шкатулке лежала всего-навсего почерневшая деревяшка. «Это кусочек дерева из обшивки корабля, построенного Ноем перед наступлением Всемирного потопа», — объявил гид и начал приводить всевозможные доказательства своего утверждения. Туристы слушали с большим интересом, но с лица Игоря Евгеньевича, стоявшего рядом с гидом, не сходила скептическая улыбка. Заметив это, гид привел решающее доказательство: «Вы все еще сомневаетесь? Вы хорошо знаете, что армяне — умный народ и большие ценители драгоценностей. Неужели вы можете допустить, что армяне будут хранить в золотой шкатулке, да еще инкрустированной драгоценными камнями, кусок обыкновенного дерева?».

Этот рассказ вызвал у всех нас беззаботную улыбку, чему Игорь Евгеньевич был очень рад.

В итоге на сборы к выезду из объекта ушла у нас целая неделя.

Наиболее равнодушными к переживаемым нами потрясениям были мой непосредственный начальник Я. Б. Зельдович и научный руководитель всего объекта Ю. Б. Харитон.

Я. Б. Зельдович никогда не бывал в нашем коттедже, хотя ежедневно проходил мимо. Мы знали, что он ведет спартанский образ жизни и что в комнате, которую он снимает, нет никакой мебели. В поисках повода для встречи с ним перед отъездом мы решили подарить ему два стула. Вечером 19 января я понес эти стулья на квартиру к Я. Б. и застал его лежащим на полу на матрасе. Он встретил меня весьма холодно, не ответил даже на мое приветствие, только поблагодарил за стулья.

— Прошу хранить как память, — сказал я ему. — На этом стуле сидел отец моей жены Самуил Менделевич, святой человек. На второй стул сажился Игорь Евгеньевич Тамм при каждом его посещении нашего дома в течение этой печальной для нас недели.

Я. Б. никак не реагировал на эти мои слова. Поняв, что он не желает разговаривать со мной, я повернулся к выходу и сказал: «До свидания». Уже будучи у открытой двери, я услышал: «Не воспитывайте детей в религиозном духе».

По дороге к дому я вспоминал все свои грехи перед Я. Б. Чем мог я вызвать его негодование? Вообще на свободные темы, как правило, я с ним не беседовал. Такие случаи бывали только, когда мы вместе ехали со службы домой. В нашем отделе была автомашинка «газик», шофером у нас работал Михаил Афанасьевич, мужчина лет сорока, тихий, всегда улыбающийся. Как инвалида

войны он привозил меня на работу и обратно. Бывали случаи, когда Я. Б. тоже садился в машину. Большей же частью он ходил на работу и с работы пешком в сопровождении своих молодых сотрудников.

Однажды я прочел статью, напечатанную в газете «Правда», утверждающую, что широко известный закон Эйнштейна $E=mc^2$ является законом Ломоносова. Автором статьи был президент Академии наук СССР академик С. И. Вавилов. Статья меня сильно взволновала. Как же это крупный ученый, физик, поддался свирепствовавшему в то время психозу, что все ценное и важное в науке и технике было открыто или сотворено только русскими? Как же это президент АН СССР посмел совершить такую сделку со своей совестью, идя на поводу у невежд и авантюристов?

Я вспомнил случай, который имел место в ГАИШе*. Сообщение на семинаре в институте делал И. С. Шкловский. Во время доклада он имел неосторожность употребить несколько научных терминов на английском языке и привести несколько цитат из иностранных изданий полностью по-английски. Тогда уже началась борьба против «иностранщины» и «преклонения перед Западом». По окончании доклада на кафедру поднялся Н. Д. Моисеев, известный специалист по небесной механике, профессор, вообще очень образованный человек, хорошо владеющий европейскими языками. Он буквально обрушился на И. С. Шкловского:

— Мы прослушали доклад, в котором какое-то второе слово — иностранное. Что, И. С. не знает русских терминов? Позор! Это настоящее хулиганство! — заявил Моисеев и сошел с кафедры, так и не сказав ни единого слова по существу доклада.

Зал буквально замер. Никто не осмелился вступить за И. С. Но мой храбрый друг И. С. вышел на кафедру, и в установившейся в зале мертвой тишине звонко прозвучал его голос:

— Николай Дмитриевич, я ожидал, что после ваших эмоциональных претензий вы скажете что-нибудь по теме моего сообщения. Но мои ожидания оказались напрасными. Ужели вы только и занимались тем, что считали, сколько раз мною будут упомянуты нерусские слова? Вы даже назвали мой поступок хулиганством. А знаете ли вы, Николай Дмитриевич, что «хулиганство» — иностранное слово?

Весь зал, забыв о страхе перед ретивыми правоверными и всякими возможными последствиями, буквально взорвался хохотом...

* Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга.

Так есть же люди, которые обладают имунитетом против воинствующего невежества! А в нашем большом институте, в котором сконцентрирован огромный интеллектуальный потенциал, не нашлось человека, который выступил бы с протестом против статьи С. И. Вавилова и против него самого.

В таком возбужденном состоянии я вышел из института и сел в машину, чтобы ехать на обед домой. Шофер сказал мне, что Яков Борисович просил его подождать, ибо он тоже поедет в поселок. Минут через пять показался Я. Б. и, в отличие от обычного, сел рядом со мною на заднем сиденье. Я был уверен почему-то, что его тоже гложет поступок С. И. Вавилова, и ждал, что он начнет разговор на эту тему. Не дождавшись этого, я обратился к нему:

— Как вы, Яков Борисович, оцениваете некрасивый поступок президента нашей Академии наук? Не стыдно ли, что он поддался распротравившемуся психозу и приписал закону Эйнштейна имя Ломоносова?

Реакция Я. Б. была моментальной и решительной. Он резко ударил своим каблуком по каблuku ботинка на моей больной ноге, и я от неожиданности вскрикнул. При этом он многозначительно стрельнул глазами в сторону впереди сидящего шофера, мол, в присутствии посторонних надо осторожнее выбирать выражения. Раньше у меня не было никаких подозрений в отношении нашего «Афанасьяча».

Следующие слова Я. Б. были: «Я вас, Матес Менделевич, считал более глубоким. Неужели вы не понимаете, что нам слишком необходим этот закон для использования на практике». К этому времени боль в ноге стихла настолько, что до меня дошел конец этой фразы, который Я. Б. в присутствии шофера решил не произносить: «поэтому надо было приписать этому закону какое-либо русское имя».

Этот эпизод глубоко врезался в мою память. Я его вспоминал в тех нередких случаях, когда впоследствии сожалел, почему не было рядом со мною Я. Б., который своими «ударами» предупредил бы некоторые мои слова или действия...

Чем ближе мы подходили к концу наших сборов, к выезду из объекта, тем острее вставал вопрос: куда ехать?

В Москве пылало пламя войны с космополитизмом, все чаще и чаще принимая коричневую окраску. Большое число профессоров и научных работников еврейской национальности было уволено с работы. Многие из них нашли прибежище в Ярославле, Рязани и других близких к Москве российских городах. Семьи этих специалистов,

как правило, оставались жить в своих московских квартирах. Куда же ехать нам?

Отечественную войну я закончил инвалидом второй группы. Несмотря на красивые лозунги о внимании к участникам и особенно инвалидам войны, на работу инвалидов оформляли крайне неохотно. Лишь после защиты кандидатской диссертации в 1946 году меня приняли на работу в Институт химической физики АН СССР, в теоретический отдел, которым руководил Я. Б. Зельдович. И как инвалида войны вскоре поставили первым в очередь на получение квартиры в возводимом недалеко от института многоквартирном доме. Но уже три года, как меня из этого института отправили на объект П. М. Зернова. В Москве квартиры у меня нет! На улице зима!..

Как ангел с неба, явился ко мне Андрей Дмитриевич Сахаров и предложил для нашей семьи свою пустовавшую в то время квартиру в Москве, на Октябрьском поле. Я победил сообщить об этом счастье жене и ее родителям. Очень осторожно рассказал я им о предложении Сахарова. Я заметил мгновенно вспыхнувший блеск в их глазах, и жена со старыми родителями разбежалась по разным комнатам нашего коттеджа. Через 15 минут все собрались в гостиной с воспаленными глазами... Совсем нетрудно было догадаться, что каждый из них делал в течение этих 15 минут. Как оценить этот поступок Андрея Дмитриевича? В нем проявилась не только великая доброта его сердца, но также его неимоверная храбрость. Ведь проявлял он доброжелательное отношение к человеку отвергнутому, к человеку, в отношении которого было проявлено недоверие со стороны таких инстанций, перед которыми трепетал мир.

Заканчивался один из замечательных этапов моей жизни. В течение трех лет изо дня в день я был занят важной работой в окружении выдающихся ученых и прекрасных людей. Все было хорошо обустроено. Грустно было лишь ежедневно наблюдать, как мимо машины, увозящей тебя на любимую службу, проходят колонны заключенных, сопровождаемые вооруженными лицами и огромными собаками. Каждый раз я думал, что грань, отделяющая меня, «свободного» человека, от тех людей, идущих под конвоем, очень тонкая и полупроницаемая. Трагична была участь даже тех, у кого закончился срок заключения. В силу того, что наш город был закрытым, они не имели права выйти на свободу.

На объекте я пережил две большие радости, какие достаются человеку лишь по одному разу. Весной 1949 года я впервые в

своей жизни получил отдельную квартиру для себя и своей семьи, которая пока еще жила под Москвой. Квартира была двухкомнатная, небольшая, всего 28 квадратных метров, но очень уютная, светлая. Расположена она была на втором этаже только что выстроенного двухэтажного деревянного дома, тщательно отделана, все действовало, и все блесло.

Известен афоризм из Талмуда: «Три сущности создают хорошее настроение у человека: красивая жена, красивая одежда и хорошее жилище». Красивая жена у меня, слава Богу, уже есть, моя одежда вполне прилична, а вот для полного душевного покоя не хватало мне хорошей отдельной квартиры. Лишь здесь, на объекте, я ее получил. Моя семья будет жить в отдельной квартире! Я ходил по комнатам и в уме распределял, где кто будет располагаться. По утверждению моего глубокоуважаемого друга и учителя Давида Альбертовича Франк-Каменецкого, «квартира — это нечто такое, что значительно больше, чем только материальное». Несколько позже мне выделяют отдельный коттедж в пять комнат со множеством удобств. Мы объединим всю нашу семью и, разумеется, будем счастливы. Однако чувства, испытанные при получении первой в жизни отдельной квартиры, неповторимы. Такие глубокие чувства вызывают любовь к городу, где они родились.

Вторым неповторимым событием, которое я имел счастье пережить на объекте, было мое присутствие дома при рождении ребенка. Моя дочь родилась, когда я был на фронте, старший сын — когда я находился в госпитале далеко от дома, второй сын — когда я был уже на объекте, но, как сказано выше, мне не позволили тогда поехать в Москву, где находилась жена. А вот третий сын родился здесь, на объекте, и я впервые в жизни получил возможность испытать счастье лично сопровождать жену в роддом.

20 января 1951 года мы погрузились в самолет. Когда он поднялся в воздух, я со сжатым сердцем взглянул вниз на то место, где счастливо жил и трудился три года и три месяца. Что я оставил в этом закрытом городе? Родной институтский коллектив, крупных личностей.

Надолго расстался с Давидом Альбертовичем Франк-Каменецким, одним из культурнейших людей, с кем судьба позволила быть близко знакомым. С некоторыми выдающимися его родственниками я имел счастье познакомиться еще в студенческие мои годы в Ленинграде — известный лингвист и историк Израиль Моисеевич Франк-Каменецкий, директор Института языка и мышления

им. академика Марра, был родным его дядей.

Я больше не буду иметь возможности общаться с титаном мысли и морали — Игорем Евгеньевичем Таммом, с другим выдающимся человеком — Николаем Николаевичем Боголюбовым, который был вундеркиндом, стал истинным мудрецом и, согласно известному афоризму Соломона, «черпал мудрость даже у тех, кто ниже его по уму». Много позже, в 1973 году, я имел удовольствие быть принятым Николаем Николаевичем в его квартире. Напомнил он тогда мне, что еще на объекте я сказал ему: «В истории России число 12 имеет магическое значение, если начало отсчета начинать с 1905 года, такова последовательность: 1905, 1917, 1929, 1941». «Ваша наблюдательность, — сказал он, — оправдалась также на следующих двух этапах — в 1953 году и в 1964—1965 годы. А что будет впредь?».

Я больше не смогу общаться с Андреем Дмитриевичем Сахаровым — удивительным человеком, гениальность которого заметна уже при первом контакте с ним. Неожиданные мысли изрекаются им как-то просто, естественно, без видимой затраты мыслительной энергии. А. Д. был моложе меня на шесть лет и относился ко мне как старшему, с почтением. Я хорошо понимал, что не заслуживаю этого. Он был намного выше меня. Обычно, когда я беседовал с человеком высокого роста, у меня заболела шея, Сахаров же умел принять такую позу, что мы разговаривали голова к голове.

А. Д. очень уважал нашу семью. В своих мемуарах он напишет: «У него (М. М. АгRESTA) была огромная семья, занимавшая целый коттедж, я несколько раз бывал у него. Отец М. М. был высокий картинный старик, напоминавший мне рембрандтовских евреев, он был глубоко верующим, как и М. М.». Здесь имеется лишь одна неточность — то был не мой отец, а отец жены. Мой отец вместе с моей матерью, старшей сестрой и младшим братом были расстреляны в Могилеве, как евреи, уже в первые месяцы Отечественной войны.

Судьба сложилась так, что после отъезда из объекта я виделся с Андреем Дмитриевичем один лишь раз — в его московской квартире на Октябрьском поле. Правда, много лет спустя, осенью 1977 года, я получил от И. С. Шкловского письмо, в котором он сообщил, что находился на лечении в академической больнице и что в этой больнице проходят лечение А. Д. Сахаров и его жена Е. Г. Боннэр. Во время одной из бесед Е. Г. заявила, что желает познакомиться с АгRESTом. «Жди гостей в Сухуми!» — написал Шкловский. Супруги Сахаровы действительно приехали в 1978 году в Сухуми, но

мне в категорической форме запретили встречаться с ними. До сих пор, когда вспоминаю об этом, сжимается сердце от боли и краска подступает к лицу от стыда, что у меня не хватило смелости преступить начальственный запрет...

Опять представилась мне картина прощания с Я. Б. У меня с ним никогда не было близких взаимоотношений. Но всего две недели назад меня представили на повышение в должности. Этого не могло быть без ведома и согласия начальника отдела. В присланном из Москвы ответе предполагаемая для меня должность начальника математической лаборатории осталась вакантной, и вторично были направлены в Москву документы на меня. И об этом, безусловно, знал начальник отдела. Не дожидаясь ответа на второе представление, и. о. начальника объекта Алферов личной властью назначил меня начальником лаборатории. Именно реакцией Москвы на своеволие Алферова и был приказ о моем срочном увольнении.

Я вспомнил далее, как еще полгода назад, в связи с решением об открытии на объекте вечернего филиала МИФИ*, Я. Б. предложил меня на должность зав. кафедрой математики по совместительству с моей основной работой. Отдел кадров оказывал тогда сопротивление моему назначению, но Я. Б. не отступил, и приказ о моем назначении был подписан.

Чем же вызвано столь резкое изменение отношения Я. Б. ко мне? На поверхности, казалось, лежит готовый ответ. С первых дней советской власти в стране распространился воинствующий атеизм, превратившийся в «религию» примитивнейшего характера — идолопоклонство. Усугублялось все еще тем, что идол был человеком. Кардинальными догматами этой «религии» были:

1. Намеченная самим идолом цель оправдывает любые средства для ее достижения.
2. Кто не с нами, поклонниками идола, — противник.
3. Противник — враг.
4. Враг, который не сдается, достоин уничтожения.

Нетерпимость любой религии — аморальна. Нетерпимость «религии атеизма» стала нормой «передовой» морали. Согласно этой морали, проявляемый мною временами скепсис не соответствовал перечисленным догмам, а следовательно...

Но Я. Б., выдающийся ученый, я надеялся, должен прощать мне, когда я следую главному принципу научного мышления — «усом-

нись во всем», — сформулированному еще Декартом.

Многое изменилось бы в жизни людей, даже в ту эпоху, если бы они обладали даром видеть будущее, хоть на небольшом отрезке времени.

Ведь вот что будет всего через три года. В погожий летний день позвонит мне жена на службу в Сухумский физико-технический институт и взволнованно скажет: «Только что приходил Яков Борисович, хочет встретиться с тобой. Сейчас он пошел на лодочную станцию и на лодке прибудет за тобой через полчаса». Я тут же отправился домой, и в назначенное время Я. Б. позвонил в дверь нашей квартиры. Он бросился ко мне, крепко обнял, и мы поцеловались как любящие братья. Затем пошли к морю и в течение двух часов сидели друг против друга в лодке, увлеченно, не умолкая, беседовали на научные и другие темы. И никто из нас, ни он, ни я, ни единым словом не обмолвились о трагических днях января 1951 года...

О, если бы моя жена, ее родители и я увидели бы тогда нашу встречу в 1954 году в Сухуми! Сколько здоровья сохранилось бы у нас всех!..

А если бы сам Я. Б. в холодные дни января 1951 года вообразил бы себя рядом со мною в лодке, скользящей по тихим водам Сухумской бухты в теплый летний день? Уверен, что и всей трагедии не было бы. Совсем небольшие усилия потребовались бы, чтобы отвести руку злодея от всей моей честной семьи.

Как многие выдающиеся физики, Яков Борисович придет через натурфилософию к размышлениям над проблемами мировоззрения. 14 июня 1981 года он так напишет мне об этом: «Дорогой Матес Менделевич, мы давно не виделись. Работа по космологии все больше приводит меня к вопросам мировоззренческим, которые интересно было бы обсудить с вами». Но это будет через 30 лет!

Когда рев мотора самолета вернул меня к действительности, на Землю, точнее, на твердое сиденье грузового самолета, я пересчитал глазами любимых членов моей семьи, сидящих рядом со мною, и поблагодарил Бога за то добро, которое было нам отмерено в дни нашей жизни на объекте. На будущее же молился, чтобы Он вселил в нас твердость духа и уверенность, что и в дальнейшем не оставит нас.

* Московский инженерно-физический институт.

И снова в путь

(Послесловие к «Изгнанию»)

В середине августа 1992 года, когда воспоминания Матеса Менделевича Агреста были подготовлены к печати и нужно было согласовать с автором окончательный их текст, сделать это не представлялось возможным. Сухуми, в котором находился Агрест, превратился из мирного курортного города в поле боя и был практически отрезан от России. Так что легко представить себе радость редактора, когда в телефонной трубке вдруг раздался негромкий глуховатый голос Матеса Менделевича: «Здравствуйте, я в Москве...»

Мы — старые знакомые, с начала шестидесятых годов. Тогда Агрест выдвинул и попытался научно обосновать предположение о состоявшемся в древности посещении нашей родной планеты посланцами внеземной цивилизации. Чуть позже аналогичную гипотезу предложил американский астроном Карл Сэган. Но, в отличие от американца, Матес Менделевич, хоть уже и не «пребывал на объекте», все равно жил в строгом режиме, в частности он был лишен права выступать в печати без специального на то разрешения средмашевского начальства, а получить такое разрешение было далеко не просто. И его сочинение о палеоконтакте ходило по рукам в ученых кругах Москвы на правах самиздата. Мой друг и соавтор Михаил Борисович Черненко и я оказались теми первыми журналистами, которым удалось встретиться со строго засекреченным автором увлекательной научной гипотезы и поведать о ней миру. Наша статья «Следы ведут в космос», напечатанная в относительно либеральной «Литературке», тут же получила резкую отповедь «Комсомолки», разразившейся ответной статьей — «Следы ведут в невежество». И пошло-поехало! Автор гипотезы стал героем дня. Не было в мире ни одной газеты, ни одной радиостанции, которая не сочла бы своим приятным долгом известить читателей, слушателей о давнем визите «пришельцев», о таинственных знаниях древних народов и Баальбекской веранде. Гипотеза Агреста — Сэгана инициировала небывалую волну всеобщего интереса к космосу и к поискам внеземных цивилизаций — издавались книги, снимались фильмы, созывались конгрессы, радиотелескопы обшаривали Вселенную.

А что же сам инициатор всего этого научного и околонуучного цунами? Он по-

прежнему возглавлял теоретдел Сухумского физтеха. Ему по-прежнему запрещали выступать в открытой печати и появляться на открытых конференциях, даже отечественных, не говоря уж о зарубежных. И постепенно получилось так, что о родоначальнике сенсационной идеи забыли, а в памяти людской она связывается по преимуществу с достаточно далекими от научной строгости «Воспоминаниями о будущем» Дэнникена...

Через час после раздавшегося в редакции неожиданного звонка я уже входил в расположенную на третьем этаже «хрущобы» малогабаритную квартирку — временное пристанище сухумских беженцев. Комнаты были битком набиты стариками и детьми, пола почти не было видно — всюду горы чемоданов, баулов, сумок. Матес Менделевич, с ним когда не сходящей с его лица спокойной улыбкой, провел меня в единственный свободный от вещей закуток, внимательно прочел рукопись и сделал несколько поправок. Потом рассказал о том, как бесчинствуют в Сухуми грузинские гвардейцы — чистая махновщина. Находившийся на городском вокзале наряд гвардейцев не разрешал грузить вещи в вагон до тех пор, пока семья не откупилась от них двадцатью пятью тысячами рублей. Впрочем, Матес Менделевич был далек от того, чтобы относить такой грабег на счет национальных особенностей госсоветовской гвардии. На ту же сумму, и притом дважды, семью ограбили по прибытии в Москву — сперва аэропортовцы потребовали бакшиш за благополучную доставку груза от самолета до выхода из аэропорта, а затем за дело взялись рекетиры с привокзальной площади, контролировавшие автомобильный транспорт.

«А сколько вам стоит эта квартира?» — спросил я. «Пятнадцать тысяч в месяц, такая сейчас цена в Москве», — ответил Матес Менделевич. — Но месяц мы вряд ли пробудем, — добавил он. — Через три дня, если достанем обещанные билеты, улетаем в Штаты, нам дали статус беженцев. Надеюсь, мне удастся там еще немного поработать».

Матесу Менделевичу Агресту уже минуло семьдесят пять лет.

Валентин РИЧ

АО "Тетра-Про"
"Tetra-Pro Co.Ltd"



RISOGRAPH: SIMPLE · FAST · ECONOMICAL · RELIABLE!

РИЗОГРАФ: ПРОСТО · БЫСТРО · ЭКОНОМИЧНО · НАДЕЖНО!

130 КОПИЙ В МИНУТУ!

6 ЧИСТЫХ ЦВЕТОВ!

РЕСУРС — 5 млн КОПИЙ!

**БУМАГА — ОТ ПАПИРОСНОЙ
ДО КАРТОНА!**



Ризография — новая технология копирования!

Издательство и типография у ВАШЕГО СТОЛА!

Звоните! Открыт демонстрационный зал!

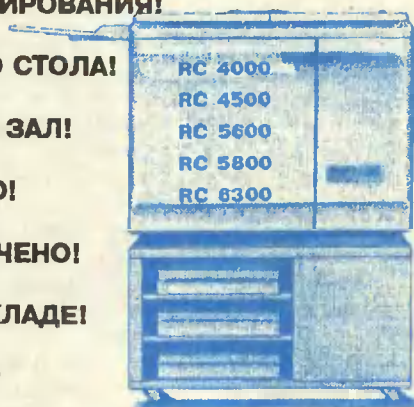
Обучение персонала — ГАРАНТИРОВАНО!

Гарантийное обслуживание — ОБЕСПЕЧЕНО!

Расходные материалы — ВСЕГДА НА СКЛАДЕ!

АО «ТЕТРА-ПРО» — ДИЛЕР ФИРМЫ RISO

ФИРМА RISO — ЛИДЕР РЫНКА ЦИФРОВОЙ МНОЖИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ!!



Тел: (095) 965-0774, 965-0775
Факс: (095) 965-0756

Москва, 15-ая Парковая ул., д. 10а

Реактор на песке

Родится или не родится наука о новых источниках энергии? Ведь так хочется иметь дешевое, удобное, экологически чистое топливо.

Даже далекая от науки пресса вдохновилась по поводу открытия холодного термояда, а многие экспериментаторы поспешили повторить нашумевший опыт. В результате — быстрое закрытие.

Недавние сообщения отечественных ученых о принципиально иных источниках энергии не всколыхнули общество: до этого ли сейчас? А между тем были высказаны заманчивые идеи. Представьте, карбиды и нитриды кремния инициируют цепную реакцию в расплаве силикатов щелочных металлов, сопровождающуюся лавинообразным выделением тепла. Что ж, может быть использование энергии этого процесса откроет новую эру в развитии цивилизации?

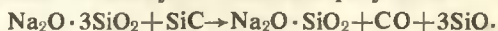
Мы попросили высказать свое мнение профессора МХТИ имени Д. И. Менделеева Бориса Николаевича КОНДРИКОВА.



Слайд В. БРЕЛЯ

В августовском номере уважаемого журнала «Авиация и космонавтика» за 1991 год опубликована статья доктора технических наук А. Куликова. В ней предлагается получать энергию за счет разложения силикатов $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{SiO}_2$, которое катализируется карборундом SiC . Количество выделяемой таким образом энергии настолько велико, что для ее измерения набора единиц, имеющихся в системах СИ и СГС, автору показалось недостаточно и он использовал архаическую единицу — мегакилокалорию ($1 \cdot 10^6$ ккал, $4,18 \cdot 10^9$ Дж). В развитие этой идеи можно было бы порекомендовать измерение энергии, например, в пудоверстах. Эта единица, правда, поменьше ($1,6 \cdot 10^5$ Дж), но еще лучше отвечает некоторым современным тенденциям. Представьте себе отчет в газете: «Поезд летит как птица-тройка. От станции Яр до станции Тверская-Ямская ему потребовалось лишь 500 пудоверст живой силы: не более чем полпуда овса, менее четверти золотника на каждого едущего!».

Силикат натрия, по Куликову, гораздо калорийнее овса и других продуктов питания: на один килограмм (2,5 фунта) выделяется 8,5 Мккал, что «в тысячу раз больше, чем при сгорании одного килограмма керосина». Объясняется весьма доходчиво и то, откуда эта энергия берется. Согласно Куликову, тепло выделяется в результате цепной реакции, инициируемой карбидом кремния. Эту реакцию А. Куликов изобрел и опубликовал в 1984 году в журнале «Известия АН СССР. Неорганические материалы», т. 20, № 1, с. 111—114. Применительно к упомянутому выше силикату ее конечный результат:



Расчета теплоты в статьях Куликова нет. Приведем его здесь. Стандартные энтальпии образования реагентов и продуктов (слева направо, ккал/моль): —790,9; —12,4; —364,6; —26,4; —108,5 (М. Х. Карапетьянц, М. Л. Карапетьянц, «Основные термодинамические константы неорганических и органических веществ». М.: Химия, 1968). Разность энталь-

пий образования продуктов и исходных веществ дает теплоту реакции:

$$\Delta H_r = -364,8 - 26,4 - 3 \cdot 108,5 + 790,9 + 12,4 = 86,8 \text{ ккал/моль.}$$

Согласно принятому в термодинамике правилу знаков, положительный результат означает, что реакция идет с поглощением тепла: 86,8 ккал на один моль силиката или 358 ккал на один килограмм. Расчет проведен по энтальпиям твердых веществ за исключением СО. Для жидкостей результат существенно не изменится: теплота плавления силикатов порядка нескольких десятков ккал/кг; к тому же, присутствуя в левой и в правой частях термохимического уравнения, эти величины практически компенсируют друг друга. Не сильно повлияет и отличие условий реакций от стандартных: теплоемкости реагентов и продуктов различаются слабо.

В общем, как в старом анекдоте: «Говорят, некто выиграл в лотерею сто тысяч?» — «Ну, положим, не в лотерею, а в преферанс. И не сто тысяч, а сто рублей, и не выиграл, а проиграл». Если же рассматривать вопрос более серьезно, то хотелось бы напомнить, что энергии в тысячу раз больше, чем при сжигании керосина, не может выделить ни одна химическая реакция. Ведь удельная энергия химических связей, наибольшая в случае водорода — 10^2 ккал/моль или 10^5 ккал/кг, все еще в сто раз меньше того, что сулит нам д. т. н. Куликов. Если, конечно, автор не предлагает подменить химическую реакцию ядерной.

В статье имеются и другие несообразности. На получение силиката «затрачивается энергии примерно в 2,5 тысячи раз меньше того ее количества, что выделяется затем в процессе цепной реакции». Что ж, в последние годы многие научились извлекать огромные доходы, не вкладывая ни копейки в производство. Французская Академия наук еще два столетия назад гильотинировала идею обойти закон сохранения энергии. Однако желающие возродить ее попадают до сих пор. Сам видел рекламу: «Продается вечный двигатель, гарантия два года».

«О величине удельного импульса пока говорить рано (в контексте статьи это означает, что трудно представить себе, как он будет велик! — Б. К.), но температура в камере сгорания может составлять около полутора тысяч градусов». Увы, в этих условиях никакого фантастически огромного импульса не возникнет. Напротив, он будет бессовестно мал: пары воды, истекая из самого совершенного сопла при температуре в камере сгорания 1500 К, дадут удельную тягу менее 1300 м/с, что в три раза меньше чем керосин с кислородом (3300—3500 м/с)

или, тем более, водород с кислородом (4500 м/с).

Изложив свои соображения в письме в редакцию журнала «Авиация и космонавтика», я узнал из ответа, что некоторые организации и молодые ученые, заинтересовавшись предложением А. Куликова, для проверки его расчетов изыскивали средства и начали работы по созданию реактора. Что ж, может быть, в наше время найти спонсоров легче, чем проверить теоретические выкладки на бумаге.

Тем временем в «Инженерной газете» (№ 28, март 1992 г.) появилась статья кандидата химических наук Валерия Терещука «Уже не порох, еще не термояд». В ней высказано предположение, что при высокой температуре в расплавах силикатов образуется атомарный или даже ионизированный кислород. Накопление такого кислорода идет до критического состояния, после чего происходит мгновенное объединение в молекулы в макрообъеме. Если это верно, то остается только удивляться, как наш земной шарик не разлетелся до сих пор: силикатов тьма тьмущая, температура в недрах высокая.

Вообще, идея силикатного топлива напоминает одну старую историю. Лет 20 назад из далекой социалистической страны приехала к нам делегация для выяснения некоторых деталей весьма перспективного, на их взгляд, проекта. Известный у них ученый путем расчетов установил, что при каталитическом разложении песка получается кремний, который на воздухе легко окисляется, давая большое количество тепла. Если теперь в присутствии того же катализатора сжечь кремний в кислороде воздуха, то для дела социализма может быть весьма полезный результат. Посыпать, например, пляжи заокеанских государств этим катализатором, а потом поджечь. Империализму тогда будет крышка. А чтобы не получился пылающий остров, нужно придумать, как это потом потушить. Для чего, в частности, делегация и приехала. Когда мы поинтересовались, какой катализатор предлагается, оказалось, что смесь хлората калия (бертолетовой соли) с керосином. «Но ведь эта смесь и без песка хорошо горит», — пытались возразить мы. «Да, но с песком она горит еще лучше!»

Конечно, каждый в науке имеет право на свою точку зрения. Время все ставит на свои места. Но когда ученые со степенями высказывают идеи, противоречащие закону сохранения энергии, хочется сказать: «Спонсоры, будьте осторожны!».

Через туннели — к синтезу

Доктор физико-математических наук
Г. В. ФЕДОРОВИЧ

С синтезом атомных ядер связана надежда на кардинальное решение стоящих перед человечеством энергетических, а также в большой степени и экологических проблем. Сама по себе идея такого синтеза проста: если между двумя ядрами каких-либо легких элементов произойдет сильное взаимодействие, то это приведет к образованию более массивного ядра и в ходе реакции выделится очень большое количество энергии, которое можно использовать. Однако, в отличие от привычных нам гравитации и электромагнетизма, ядерные силы крайне «близоруки» и

проявляют себя только на расстояниях в тысячные доли ангстрема.

Значит, чтобы побудить частицы к слиянию, их нужно свести буквально нос к носу, и именно здесь возникает проблема, над решением которой бьется научная мысль вот уже несколько десятилетий.

ОБ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ СТОРОНЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Если бы ядра были электрически нейтральны, то никакого препятствия для их сближения не было бы. Правда, в такой гипотетической вселенной сейчас совсем не осталось бы легких химических элементов, из которых мы в основном состоим, но это уже, как говорится, другой вопрос.

А в нашей Вселенной, как мы знаем, ядра всегда несут положительный заряд, поэтому, в соответствии с законом Кулона, они будут отталкиваться друг от друга тем сильнее, чем меньше между ними расстояние. Для преодоления этой взаимной антипатии ядер приходится затрачивать значительные уси-



лия, но в случае успеха они с лихвой оку-
пятся.

Если изобразить зависимость энергии взаимодействия двух ядер от расстояния между ними с учетом и электрических, и ядерных сил, то получится картинка, напоминающая изображение вулкана в разрезе (рис. 1). При малых расстояниях уклон кривой резко вниз — «кратер» — соответствует сильному взаимодействию (области действия ядерных сил). «Склон вулкана» отвечает кулоновскому отталкиванию.

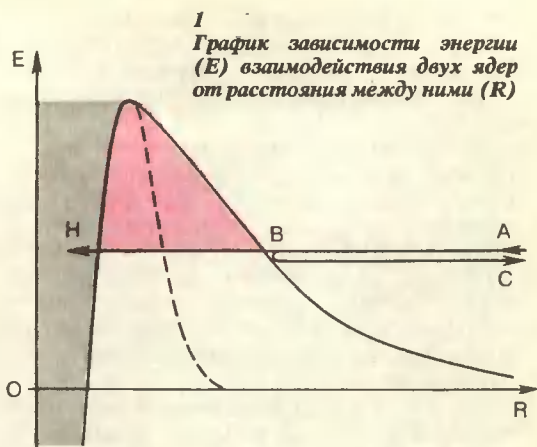
Как учит механика, чтобы частица смогла достичь вершины горы, ее нужно хорошенько разогнать, то есть придать кинетическую энергию, равную потенциальной энергии верхней точки. В нашем же случае для покорения вершины ей потребуется такая огромная энергия, которую она имела бы — в пересчете на температуру — при нескольких миллиардах градусов! Для сравнения: в недрах Солнца не так жарко — всего около 15 миллионов градусов.

Так что же, нет никакой возможности соединить ядра? Ситуация оказывается не столь безнадежной прежде всего потому, что поведение атомных ядер описывается не классической, а квантовой механикой: даже если частица не может перескочить потенциальный барьер сверху, все же есть некоторая вероятность, что она пройдет сквозь него. Этот чисто квантовый эффект называют подбарьерным туннелированием.

Другими словами, хотя у частицы нет перспектив забраться на вершину «вулкана», она тем не менее имеет шанс свалиться в «кратер». На рис. 1 петля ABC изображает приближение частицы к барьеру с энергией (ей соответствует высота траектории), недостаточной для его преодоления сверху. Когда она сравнивается с энергией кулоновского отталкивания, частице приходится повернуть назад. А линия АВН соответствует случаю, когда частице все же удастся просочиться сквозь преграду.

Вероятность второго, желательного для нас исхода приблизительно определяется площадью фигуры, ограниченной снизу траекторией движения, а сверху — нашей кривой (эта фигура закрашена на рис. 1). Чем меньше ее площадь, тем больше вероятность туннелирования. Непосредственно видно, что надо стремиться поднять траекторию, то есть увеличить энергию налетающей частицы. Тогда слияние ядер станет более вероятным.

Именно с целью поднять энергию сталкивающихся частиц и создаются дорогие и громоздкие установки, содержащие или огромные магниты, или ускорители частиц, или мощные лазеры. Задача состоит в том, чтобы



как можно сильнее разогреть смесь дейтерия и трития (изотопы водорода используют потому, что ядра других элементов несут больший электрический заряд и преодолеть их кулоновское отталкивание будет еще труднее). Но даже при получаемых сейчас температурах плазмы свыше ста миллионов градусов вероятность слияния ядер все еще остается низкой — порядка 10^{-5} . И только благодаря большому числу столкновений частиц в достаточно плотной и достаточно долго удерживаемой плазме, — а как раз здесь и возникают очень серьезные трудности*, — удается сделать процесс энергетически выгодным.

О ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ СТОРОНЕ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Будем считать, что мы разобрались с принципиальными основами термоядерного синтеза. Но, поняв предыдущее, можно сообразить, что увеличение энергии — не единственный способ увеличить вероятность туннелирования. Можно попробовать уменьшить сам барьер! А это уже классический способ химического катализа реакций, позволяющий при нормальных условиях провести реакции, которые без катализатора требуют высоких температур.

Стоит еще раз вернуться к рис. 1. Уменьшить высоту барьера нельзя, так как она определяется структурой ядер. Но вероятность прохождения барьера зависит от площади под кривой, а она чувствительна к ширине фигуры. Попробуем уменьшить именно ее. Идея состоит в том, что, хотя мы не в состоянии избавиться от положительных зарядов ядер, можно до некоторой степени

* «Химия и жизнь» постоянно информирует своих читателей о перипетиях укрощения горячей плазмы. См., например, статьи Г. С. Воронова: 1988 № 4, 1990 № 8, 1992 № 4.

нейтрализовать их отрицательными. Давайте посмотрим, что произойдет, если поместить ядра изотопов водорода в облако противоположно заряженных частиц, скажем, электронов.

Весьма вероятно, что в некоторый момент времени рядом с ядром окажется электрон, и тогда суммарный заряд такой комбинации частиц будет нулевым. А пока сохраняется такая ситуация, второе ядро может подойти к первому, не испытывая при этом отталкивания. Конечно, частицы находятся в постоянном движении, и благоприятная для сближения ядер комбинация очень быстро нарушается.

Но если взять усредненное по различным положениям частиц состояние, то экранирование зарядов все же скажется. Оно проявится в том, что потенциальный барьер взаимного отталкивания ядер станет — опять же в среднем — более узким. И тогда можно будет считать, что взаимодействие ядер определяется уже не законом Кулона, а законом Дебая («склон вулкана» становится более крутым — показано пунктиром на рис. 1). Значит, площадь закрашенной фигуры уменьшится, и, следовательно, вероятность слияния возрастет.

Получается, что из-за экранирования проходить барьер стало легче, то есть мы сумели катализировать реакцию синтеза. Этот эффект тем сильнее, чем больше плотность электронного облака. Для наших целей она должна быть чрезвычайно велика — примерно 10^{25} электронов в см^3 . Для сравнения: в самом плотном, электронном газе в металлах эта величина в тысячи раз меньше; то же можно сказать и о достигнутой сейчас рекордной плотности горячей плазмы (при сжатии вещества лазерным излучением) — она недостаточно велика для практически значимых результатов.

Вобще, принцип компенсации зарядов широко распространен в природе. Так, несмотря на то, что атомы состоят из положительных ядер и отрицательных электронов, в целом они ведут себя как нейтральные частицы. Однако их размеры столь велики по ядерным масштабам, что это свойство не помогает ядрам осуществить рандеву. А нельзя ли уменьшить радиус атома?

В конце 40-х годов был обнаружен миниатюрный аналог атома. Дело в том, что у электрона в мире элементарных частиц есть близкий родственник — мю-мезон (или кратко — мюон). Он обладает тем же электрическим зарядом, что и электрон, но масса его примерно в 200 раз больше. Поэтому, если атом строится из обычного ядра и мюона, то размер его будет во столько же раз меньше, и это позволит ядрам сойтись так близко,

что их слияние станет вполне вероятным (см. «Химию и жизнь», 1988, № 11).

При этом сам мюон в реакции не участвует и может последовательно замещать электрон в нескольких атомах, то есть ведет себя как типичный катализатор. К сожалению, мюон нестабилен и очень быстро распадается, а его получение на ускорителях частиц сложно и дорого. Поэтому, хотя идея катализа проявляется в этом подходе наиболее четко и сам он постоянно совершенствуется, стоит искать другие, более подходящие объекты для ее реализации.

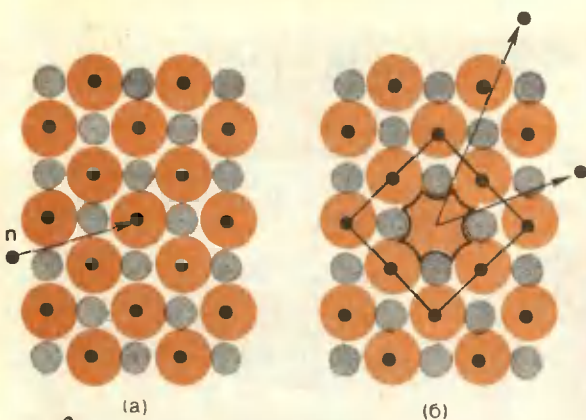
НЕОБЫЧНАЯ ЯЧЕЙКА

Давайте возьмем один из гидридов легких металлов — соединение лития, бериллия или бора с водородом. В качестве образующего гидрид металла выберем такой его изотоп, который способен поглощать медленные нейтроны и, становясь при этом радиоактивным, сразу разваливаться на части. А вместо водорода используем дейтерий, тритий или их смесь. Итак, получим кристалл такого гидрида, его решетка изображена на рис. 2а (серые круги — атомы изотопа водорода, большие закрашенные — металла, а маленькие черные кружки в них — ядра).

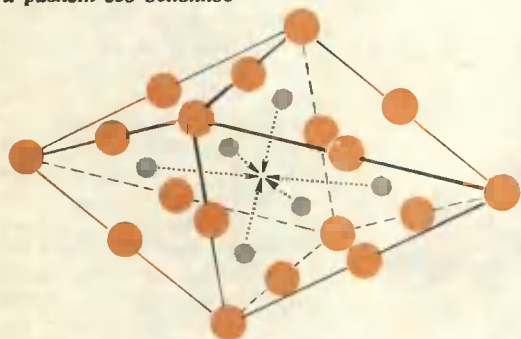
Посмотрим, что произойдет, если в кристалл попадет нейтрон (на рис. 2а его путь показан стрелкой). Ядро металла, поглотив нейтрон, делится, и его осколки разлетаются в стороны с околосветовыми скоростями (стрелки на рис. 2б). Это оказывается столь неожиданным для электронов, составлявших оболочку пережившего крушение ядра, что они не успевают сразу среагировать на его исчезновение и на некоторое время задерживаются в теперь уже дефектной — без центрального атома — ячейке кристалла.

Что же получилось? Самого атома уже нет, а его электроны, словно улыбка Чеширского кота, остались. И в этот момент в данном месте будет много избыточных электронов, среди которых вынуждены блуждать ядра изотопов водорода. А значит, создается благоприятная обстановка для экранирования их зарядов. Однако столь желанные для нас лишние электроны попытаются как можно быстрее покинуть ячейку, где их вдруг стало чересчур много, и, чтобы «продлить очарованье» плотного электронного облака, надо постараться их удержать.

Для этого предварительно подвергнем кристалл сверхвысокому давлению. Тогда атомы в нем настолько тесно упакуются, что между ними как бы не останется просветов, через которые могли бы проскочить электроны. Расчеты показывают, что тут требуются давления в несколько миллионов атмосфер. Со-



2
Кристаллическая решетка
гидрида металла;
а) попадание в кристалл
нейтрона и его поглощение
ядром металла; б) распад ядра
и разлет его осколков



3
Пространственная структура
дефектной ячейки кристалла
гидрида

временной технике это доступно — есть устройства (они называются алмазными наковальнями), которые позволяют достичь таких давлений.

Что же будет происходить дальше в этой сжатой внешним давлением дефектной ячейке гидрида, в которой удерживаются лишние электроны?

СВЕТ В КОНЦЕ ТУННЕЛЯ

Границы ячейки определяются линиями, проходящими через центры соседних атомов (на рис. 2б она обведена). В пространстве эти линии образуют ребра правильного октаэдра, изображенного на рис. 3. Внутри ячейки видны шесть атомов изотопов водорода, ядра которых под действием избыточного заряда электронов стремятся переместиться к ее центру.

Самой интересной чертой этого множества заряженных частиц является то, что оно ведет себя как целостная квантовая система — «квазимолекула», которая обладает огром-

ным числом возможных состояний. Перебрать все допустимые конфигурации шести ядер и нескольких десятков электронов не под силу и суперкомпьютеру, но нас интересуют только те, которые перспективны с точки зрения ядерного синтеза.

Итак, ядра водорода устремляются к центру ячейки, но по мере их сближения возникает отталкивание, так что в результате они расположатся на расстоянии в 0,2—0,4 ангстрема от центра. Для слияния ядер наиболее выгодна такая позиция, когда два из них находятся вблизи центра, а остальные четыре окружают их, образуя внутреннюю оболочку ячейки. Я подробно рассмотрел эту ситуацию и получил оценку вероятности синтеза*. Что же выяснилось?

Во-первых, средняя плотность электронов в ячейке достигает той самой величины 10^{25} см^{-3} , которая, как было сказано, требуется для эффективного экранирования.

Во-вторых, из-за большого числа электронов, участвующих в образовании химической связи между двумя ближайшими к центру ядрами, равновесная дистанция между этими ядрами будет в 10—20 раз меньше, чем в обычных водородсодержащих соединениях, и составит примерно 0,1 ангстрема.

В-третьих, так как электроны относятся к фермионам (подчиняются статистике Ферми — Дирака, при которой в каждом квантовом состоянии может находиться не более одной частицы), для них не хватает нижних энергетических уровней и они выталкиваются на верхние, причем сохраняют большую энергию столь долго, сколько существует вся квазимолекула.

Все вместе эти особенности поведения электрон-ядерного коллектива должны, благодаря чисто химическим эффектам, привести к достаточно интенсивному слиянию ядер — вероятность туннелирования становится примерно такой, какая требуется для практической применимости этого процесса. А это значит, что при комнатной температуре можно провести реакцию синтеза в кристалле гидрида легкого металла, точнее — в радиационном дефекте этого кристалла.

Конечно, на пути реализации метода будет много технических трудностей, не все еще ясно и в самой теории. Например, не исключено, что из-за того же туннельного эффекта время удержания электронов окажется недостаточным. Но пока не видно принципиальных ограничений, которые сделали бы этот способ неосуществимым. Во всяком случае, цель стоит того, чтобы поставить соответствующие эксперименты.

* Расчеты автора опубликованы в «Журнале технической физики», т. 61, вып. 8, 1991.— *Ред.*

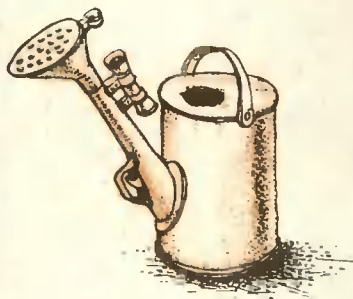
РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ

ПЕСТИЦИДОМ В «ДЕСЯТКУ»

Сегодня, когда защитники природы в развитых странах становятся все непреклоннее, фермеры чаще и чаще оказываются перед трудным выбором: то ли опрыскать поле лишний раз, то ли смириться с потерей урожая, задушенного многочисленными сорняками. Но английские умельцы решили избавить крестьян от горьких раздумий и сконструировали опрыскиватель, позволяющий обрабатывать строго определенные участки, наиболее зараженные сорняками («Farmers Weekly», 29.05.92). Сам агрегат достаточно прост, но к нему приложен компьютер, в памяти которого есть данные аэрофотосъемки — карта самых заросших сорняками мест. Именно их и опрыскивают химикатом, а всю прочую территорию обрабатывают чистой водой.

ПЛОДЫ ПОБЕДЫ

«Буря в пустыне», отгремевшая в 1991 году, осталась в памяти цивилизованного мира примером почти бескровной победы добра над злом. Но Министерство здравоохранения Ирака придерживается иного мнения. Стресс и экологические последствия жестоких боев всего лишь за четыре месяца свели в могилу почти 41 тысячу человек. Более трети из них — дети до пяти лет (Франс Пресс, 07.07.92.). А гормональные и психические нарушения у иракских матерей не позволяют им производить нормальное потомство: 10 776 детей в результате войны и блокады



появились на свет с тяжелейшими нарушениями здоровья. Ясно, что и экономическая блокада этой страны, предпринятая с санкции ООН, угрожает здоровью диктатора Хусейна несравненно меньше, чем жизни его ни в чем не повинных подданных.

ДВУЛИКИЙ КОФЕ

Пару лет назад в печати promелькнуло любопытное сообщение, гласившее, что ежедневная чашка кофе способна предохранить женщину от беременности. А вскоре этот напиток исчез с прилавков тогда еще советских магазинов. Поскольку сегодня он появился вновь, спешим сообщить читателю о новом открытии в химии кофе. Израильские ученые (Франс Пресс, 26.04.92) экспериментально показали: добавление кофеина в семенную жидкость повышает эффективность искусственного осеменения вдвое. Пожалуй, мужчинам стоит задуматься над своим вечерним меню, тем более, что сейчас полным ходом идут новые исследования: насколько сильно кофеин влияет на сперматозоиды при его обычном применении. И если цифра окажется того же порядка, кофе, скорее всего, опять станет дефицитным товаром.

СОСЕДНИЙ КОЛХОЗ ПРОСИТ НАВОЗ

Если бы голландские аграрники слышали эту весьма популярную несколько лет назад частушку, то наверняка пришли бы в неописуемый восторг. Ведь так, не исключено, им удалось бы решить

РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ

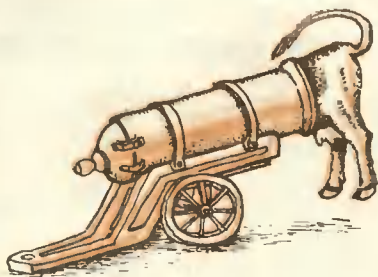
РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ

серьезную проблему животноводства своей страны: избыток навоза на фермах. Каждый год там образуется 83 миллиона тонн данной субстанции, а на удобрение бесчисленных полей расходуется лишь 70 миллионов. Остаток приходится закачивать в специальные резервуары, надежно изолированные от окружающей почвы и воды (понятно, не дешевые). Сегодня решение этого архиважного вопроса взяли на себя государственные власти, указавшие фермерам на обязательность удобрения всех полей навозом, чего и надлежит достигнуть к 1994 году. А если и эта радикальная мера не поможет, кое-какую скотинку придется забить.

Кстати: сегодня на каждого голландца приходится шесть кур, одна свинья и полкоровы («Farmers Weekly», 01.05.1992).

ЧТО-ТО СЕРДЦЕ РАСТРЕВОЖИЛОСЬ...

Давно известно: все болезни от нервов. Эту истину лишний раз подтвердил эпидемиолог Каплан, который изучал причины атеросклероза у мужчин. Разумеется, вновь подтвердилась прямая зависимость между количеством склеротических бляшек и выкуриваемых сигарет. Но у тех курильщиков, кто время от времени впадал в депрессию (симптомы — общая апатия, негативизм и расстройство сна), на стенках сосудов склеротических бляшек было втрое больше, нежели у любителей подышать с более спокойным характером («Science News»,



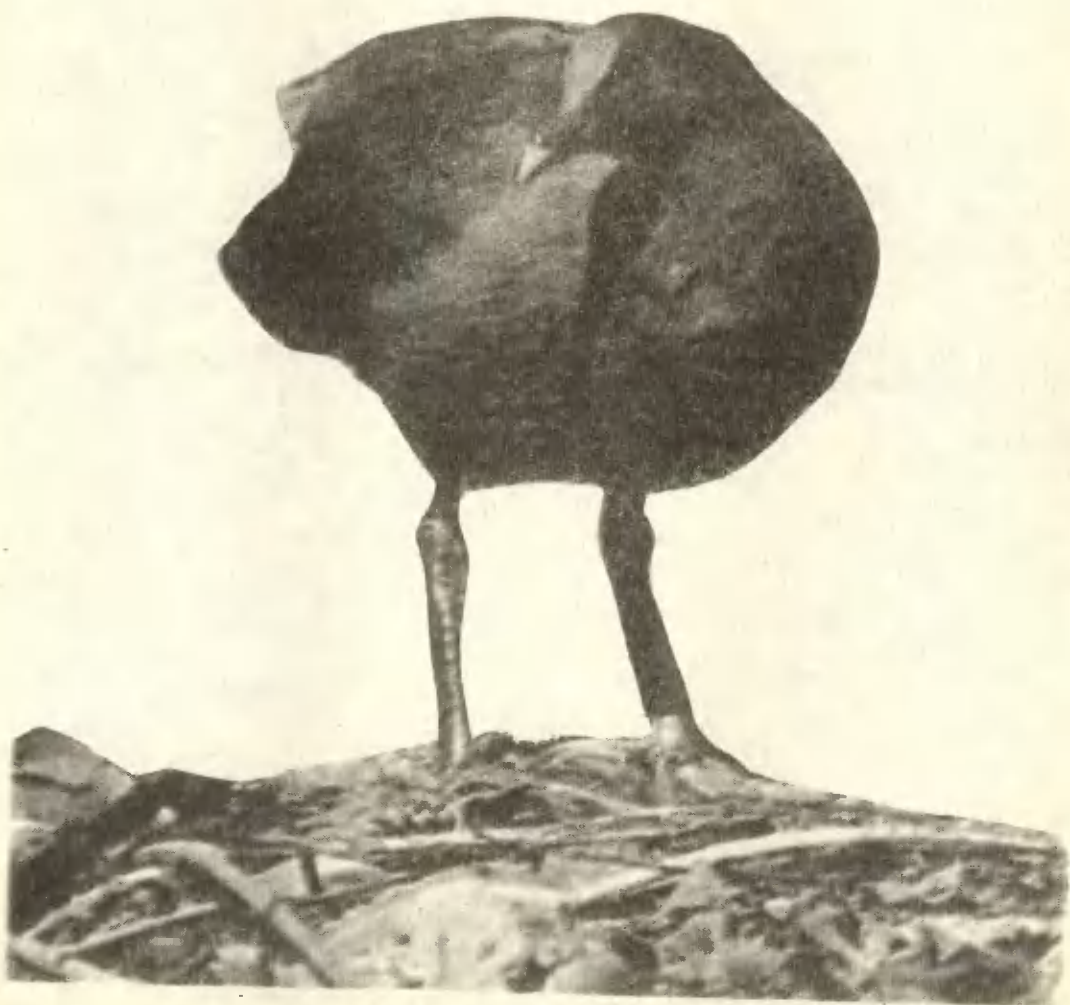
1992, № 13, с. 196). Депрессия усугубляла вредное воздействие и других факторов риска — повышенных концентраций в крови фибриногена и липопротеидов низкой плотности. Так что не стоит принимать свои невзгоды близко к сердцу, ему такое соседство ни к чему.

НЕ ПОДЕЛИЛИ НЕБО

У птицеводов Соединенного Королевства — праздник. Растет спрос на яйца и мясо птиц, особенно тех, кто не сидят в тесных клетках, а гуляют на свободе. Но как оказалось, небо Англии находится во власти врагов. Его захватили местные «ястребы», то есть британская военщина. Проносящиеся на низкой высоте реактивные самолеты буквально глушат пугливых пернатых. Один из фермеров по этой причине лишился почти 22 голов кур и индеек. Сгоряча он потребовал от Министерства обороны компенсации ущерба. Не тут-то было: бедолага разорился. Но его судьба, похоже, не повторится. Национальный союз фермеров взял дело защиты птиц в свои руки, и сегодня каждый, у кого есть ветеринарное подтверждение фактов падежа птицы по вине военных самолетов, может получить от Министерства обороны компенсацию («Farmers Weekly», 12.06.92). Глядишь, скоро в Англии, как и в России, станет выгодней сдавать самолеты в металлолом, чем летать на них. Значит, гуси, а также куры, утки и индейки спасут уже не Рим, а мир.

РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ

Грустная история о новозеландском такахе



Посетители зоопарков обычно не обращают внимания на султанку, или, как ее еще называют, — султанскую курочку. Правда, она не очень-то привлекательна, хотя есть нечто изящное в сочетании синих, зеленоватых и белых тонов в оперении. На лбу красуется твердый красный щиток без перьев, выдающийся средю обитания птицы — тростниковые и камышовые заросли. Козырек прекрасно предохраняет голову, глаза и ноздри, когда султанке приходится продираться сквозь камышовые дебри. Длиннющие красные ноги и огромные пальцы свидетельствуют о том, что султанка может свободно ходить по болотам и мелководьям. С виду же она — этакий цыпленок-переросток.

В зоопарке султанка почти всегда молчит и то и дело что-то ищет с глубокомысленным видом. Соседей по вольеру не задирает, птенцов обычно не заводит. И только по весне иногда можно услышать, как неожиданно громко кричит самец что-то вроде «клауп!». Он призывает самку: дескать, пора класть яйца. Самки в зоопарке может не оказаться, и тогда он снова умолкает.

СУЛТАНКИНА РОДНЯ

Зоологи относят султанку к отряду пастушковых. Ее ближайшая родня — коростели, погоныши, лысухи... Так что к куриным у нее более чем далекое отношение, и на курицу она похожа только внешне.

Обитает султанка во многих краях — в Южной Европе, Южной Америке, Южной Азии, на островах западной части Тихого океана, а также на Мадагаскаре, в Новой Гвинее, Австралии, Тасмании. А в Новой Зеландии? Об этом и поведем рассказ.

СУЛТАНКА И ТАКАХЕ

В Новой Зеландии живет птица, которую коренное население, маори, называет такахе. Это — та же султанка, только новозеландский подвид. Поселившись на островах, тамошняя султанка изменилась во многих отношениях. Прежде всего — в размерах. Если наша султанка габаритами тянет на цыпленка-переростка, то такахе скорее на большую курицу или даже небольшого индюка.

Другая особенность: султанка хоть и плохо, и неохотно, но летает. А такахе совсем разучилась подниматься в воздух. Крылья-то есть, но мускулатура очень слабая. Дело в том, что до прихода маори и европейцев на островах Новой Зеландии у такахе не было серьезных врагов. Да и маори промышляли ровно столько птиц, сколько им надо было для еды (у такахе вкусное мясо, напоминающее индюшатику) и для ритуальных целей (использовались перья). Такахе просто не было надобности летать!

У такахе обоих полов абсолютно одинаковое оперение, и половой диморфизм в этом смысле совершенно не выражен. Правда, самец немного крупнее партнерши, но ведь понятия «немного больше» и «немного меньше» — относительны. Хотя на лапках такахе нет плавательных перепонок, птица неплохо плавает. При ходьбе у нее, как и у нашей султанки, в такт покачивается хвост. Покачивание заметно убыстряется, когда птица нервничает. Сигналом же тревоги у такахе служит громкий, резонирующий, гремющий звук, тоже, кстати, как у султанки, но с новозеландским акцентом.

ВЫМЕРЛА — НЕ — ВЫМЕРЛА?

Такахе сперва открыли как ископаемое животное и долгое время считали вымершей. Все началось в 1847 году, когда натуралист Уолтер Мантелл нашел несколько старых костей птицы на острове Южный Новой Зеландии. Он послал останки в Лондон зоологу Ричарду Оуэну, который назвал якобы вымерший вид «Ноторнис Мантелли», что есть «Южная птица Мантелла».

Два года спустя охотники за тюленями в фьорде на юго-западе острова Южный поймали и с удовольствием съели «бирюзово-зеленую и радужно-белую птицу» размером с большого петуха. Ее скелет в конце концов оказался в Британском музее. Это была такахе! Еще через пару лет, в 1851 году, в районе другого фьорда снова словили такахе. Дальше следует пауза почти в три десятилетия: только в 1879 году некий человек, охотившийся за кроликами неподалеку от современного города Те Анау, подстрелил такахе. Эта птица затем попала в Дрезденский музей. Потом целых 19 лет о птице не было ни слуху, ни духу, пока чья-то собака не загрызла очередную такахе. Правительство Новой Зеландии немедленно купило последнюю птицу для музея. Следующие пятьдесят лет не летающую редкую птаху снова считали вымершей. Правда, время от времени появлялись слухи о том, что «замечена какая-то странная птица», но расследование не приводило ни к чему. Наблюдатели либо ошибались, либо путали такахе с пукехо, новозеландской болотной курочкой, кстати, прекрасно летающей.

Такая катавасия продолжалась бы многие годы, если бы не любитель-орнитолог, доктор Г. Б. Орбелл. В середине 1940-х годов он решил разобраться с птицей как следует. Сначала лично расследовал все зарегистрированные случаи обнаружения такахе.

Результаты убедили его в необходимости поиска в диком и малоисследованном районе Фиордланд на острове Южный. Здесь на берегу рос обширный дремучий буковый лес.

В этом-то лесу, с множеством озер и покрытых снегом гор, подле небольшого безымянного озера, доктор Орбелл и обнаружил в 1948 году колонию живых и здравствующих такахе. Озеро в ту пору даже не было нанесено на карту. Позже его назвали озером Орбелла.

Горстка такахе нашла здесь надежное убежище: речушка, протекавшая через долину (сейчас, кстати, называемую долиной Такахе), уходит под землю, а у самой долины нет ни одного явного входа. И вполне вероятно, что до Орбелла там не было ни одного человека!

В первый же месяц после открытия (нам бы такую оперативность) новозеландское правительство взяло под охрану территорию площадью в 175 тысяч гектаров для того, чтобы защитить примерно 202 гектара земли, на которых жили птицы. Еще два года спустя экспедиция, отправленная в долину Такахе, нашла около 20 птиц, высиживающих птенцов, и примерно 50 такахе без птенцов. Позднее другие экспедиции открыли новые небольшие колонии такахе.

ГДЕ И КАК ОНИ ЖИВУТ?

Орбелл встретил такахе на высоте 1140 метров в горах, к западу от все того же озера. Но потом выяснилось, что птицы могут подниматься и выше, до той высоты, где буковый лес уступает место кустарникам и траве, растущей у кромки снегов.

Экология такахе зиждется главным образом на высокогорных снежных травах. Когда их покрывает снег, такахе переходят в лес и едят там побеги папоротников и других растений. Птицы строят гнезда из этих же трав. Большие, хорошо укрытые, круглые туннелеподобные гнезда. В кладке такахе одно, реже два бледных желтовато-коричневых яйца с коричневыми и красноватыми пятнами. Этому событию предшествует брачный ритуал.

Самец такахе, как и нашей султанки, время от времени издает «клауп». Ответ самки — гудящий звук более низкого тона: «та-ка-хе». Поочередно целые четыре недели оба родителя высиживают потомство. Появляется один птенец, очень редко — два. У только что вылупившихся цыплят черные пушистые грудки. Всевозможных червяков и насекомых им несут оба родителя. Зрелость наступает поздно, только в 3—4 года!

И вот такая уникальная птица может вымереть, несмотря на героические усилия для ее сохранения. Почему?

О ПОЛЬЗЕ НАУКИ ЭКОЛОГИИ

Снова немного истории. Когда примерно 600 лет назад маори прибыли на своих пиро-

гах в Новую Зеландию, подвид такахе (ныне вымерший) с острова Северный населял обширную территорию. Сохранившийся до наших дней подвид с острова Южный заселял большую часть этого острова.

Европейцы же, начиная с 1840 года, начали привозить в Новую Зеландию горностаев, ласок и оленей. Вот это и поставило беззащитных такахе на грань катастрофы. Вспомним: видовая конкуренция бывает трех типов: хищник — жертва, пищевая конкуренция и борьба за экологическую нишу. На такахе обрушились все три! Горностаи и ласки охотились на нелетающих птиц, особенно молодых. Оленям пришлось по вкусу снежные травы. Вдобавок олени нещадно вытаптывали лесную подстилку и сами снежные травы, уничтожая места обитания такахе и вызывая эрозию почвы. Сюда надо добавить низкий темп воспроизводства птиц — очень уж суровы места их жизни плюс адаптация к одной конкретной еде. Вот это роковое сочетание обстоятельств чуть не погубило такахе!

Тут уместно вспомнить ближайшую их родственницу, уже упоминавшуюся болотную курочку пукеко. Вот пукеко — всеядна. Поедая листья, корни водных растений, всевозможные травы, ягоды и семена, пукеко к тому же лакомится червями, рыбками, птичьими яйцами. Вдобавок пукеко отлично летает. Ласки и олени ей не страшны. И пукеко процветает.

Трагическое положение такахе взволновало правительство Новой Зеландии и тамошних зоологов. И вот в конце 1950-х годов из долины решили забрать несколько взрослых птиц, чтобы попробовать разводить их в неволе, а затем выпустить в природу. К превеликому сожалению, попытка провалилась: птиц размножить не удалось.

Но воистину сказано: нет худа без добра. Выяснилось, что такахе в неволе вовсе не прочь разнообразить меню мясом. И не только им. Птицам давали убитых крыс, ягоды, червей, рыбу, птичьи яйца, и такахе все охотно поедали. Наверное, их переселение в горные районы было вынужденным и произошло сравнительно недавно. Видимо, после прихода маори, а до этого птицы жили в менее суровых условиях.

Сейчас такахе несколько десятков. И, пожалуй, справедлива идея Джеральда Даррела: надо тщательно охранять места обитания редких видов, а о своем сохранении они позаботятся сами!

Но как такахе спасутся, скажем, от горностаев и других новоявленных хищников?

Н. А. ПАРАВАН



Вихревой мельницей все перемелется!

В ноябре 1992 года в Брюсселе прошел Международный салон изобретателей «Эврика-92». Одну из серебряных медалей получило научно-производственное предприятие «Спарк Механикс» из Москвы. В этом не было бы ничего удивительного, если бы не одно обстоятельство: самих изобретений — устройств для измельчения — на выставке не было, поскольку аппараты не успели пройти таможенно. Тем не менее авторитетное жюри (научно-техническую тематику в нем, к примеру, курировал эксперт ЕЭС) наградило «Спарк Механикс», ознакомившись лишь с описанием технологии.

Признание к изобретателям из Москвы пришло не сразу. Еще в 1988 году на инженерном и физико-химическом факультете МХТИ им. Менделеева при активной поддержке декана М. Б. Розенкевича и директора Тушинского комплекса института Н. И. Акинина начали работать с воздушными системами измельчения. Во всем мире тогда использовали преимущественно струйные измельчители. Они не столь энергоемки, как механические мельницы, и позволяют получать более высококачественную продукцию. К сожалению, у струйных измельчителей есть недостатки: низкий КПД (не более 20 %) и высокие требования к качеству исходного сырья. Менделеевцев не удовлетворили столь скромные показатели. Взяв за основу идею вихревой помольной камеры, разработанную в Томском университете, они создали серию вихревых мельниц. Первые же испытания оказались настолько успешными, что физико-химики не смогли объяснить, почему. Тогда им на помощь пришли физики-газодинамики. Объединившись в новую структуру — НПП «Спарк Ме-

ханикс» молодые ученые создали несколько вихревых мельниц «Спарк», в том числе и столь понравившиеся в Брюсселе.

О замечательных свойствах этих машин можно рассказывать долго. Они измельчают практически все: и сверхтвердые абразивные порошки (алмаз, нитрид бора), и вязкие легкоплавкие пластики (капрон, нейлон). Поскольку одновременно с измельчением происходит еще и механо-химическая активация материала, он приобретает новые свойства. Цемент, полученный в вихревой мельнице, более прочен, чем ему положено по ГОСТу; абразивные материалы истираются в порошок без частиц в форме иголок и пластинок, мешающих шлифовке; у керамики снижается температура спекания.

Но лучше всего преимущество вихревой мельницы видны при работе с фторопластом. Специалисты знают, что этот полимер очень плохо поддается обработке — до 80 % его попадает в отходы. Для повторного использования их нужно измельчать. Если делать это при помощи дисковых ножевых мельниц, то после каждой смены придется менять ножи. А установка «Спарк» не только практически не изнашивается, но к тому же экономит до 40 % электроэнергии и мелет фторопласт втрое быстрее.

Вот почему первая промышленная измельчительная система будет работать в Кирово-Чепецке, на предприятии «Поликс» — ведущем производителе фторопластовых изделий в России. Специалисты «Поликса» разработали собственную технологию использования отходов этого полимера, нужно было только научиться истирать его в частицы величиной менее 5 микрон. Тут и оказалась неза-

менимой установка «Спарк».

Впрочем, «Спарк Механикс» занимается не только производством. Научно-производственное предприятие стало инициатором создания Российского центра механо-химической активации на базе РХТУ — Российского химико-технологического университета (так с конца 1992 года называется МХТИ имени Менделеева). В рамках нового центра удастся объединить достижения химической технологии и механо-химической активации веществ. Возьмем, например, рассеянные элементы. Извлечь их из пород можно лишь после сложных процедур, требующих больших затрат времени и реактивов. Процессы и приспособления для активации, разработанные в «Спарк Механиксе» и созданные РХТУ специально для этих процессов химические технологии, упрощают и удешевляют существующие способы извлечения рассеянных элементов.

«Спарк Механикс» вступил и в «Международный Центр Менделеевцев» — новую организацию, объединяющую бывших выпускников МХТИ. Здесь «Спарк Механикс» отвечает за исследование рынка химической продукции, и работу с ним.

Если вас заинтересовали разработки предприятия «Спарк Механикс» — свяжитесь с его представителями.

123514, Россия, Москва, ул. Героев Панфиловцев, д. 20
«Spark Mechanics, Ltd». Тел. (095) 496-69-38, факс 490-67-60, телекс 411744 ARGON.

Почему пророки древности запрещали есть свинину



ИСТОРИЯ БОЛЕЗНИ

В январе 1860 года в дрезденской больнице умерла молодая женщина, как предполагали, — от брюшного тифа. Вскрывал ее один из крупнейших патологов прошлого века К. Ценкер. В маленьком кусочке мышечной ткани он разглядел под микроскопом десятки подвижных, извивающихся червячков. Ценкер отверг диагноз, поставленный им самим при жизни больной. Он понял, что лихорадка и резкие боли в мышцах, приведшие больную к полной неподвижности, вызваны паразитами. Врач скормил кусочки мышцы погибшей женщины собакам и через некоторое время обнаружил у одной из них в кишечнике видимых невооруженным глазом червей, а в мышцах — личинок.

Гельминтов *Trichinella spiralis*, свернувшихся внутри капсул, обнаруживали на вскрытиях и раньше, но считали эти находки случайными. Ценкер доказал, что трихинелла — биологическая причина острого, подчас смертельного заболевания. Это открытие считается важнейшим событием XIX века в гельминтологии.

Однако история трихинеллеза началась не в прошлом веке. Достоверно известно, что им болели и тысячи лет назад: личинки трихинелл обнаружены в мышечной ткани мумии молодого ткача, жившего на берегах Нила около 1200 года до н. э. Современникам египтянина была известна опасная болезнь, связанная с употреблением свиного мяса. По-видимому, именно отсюда — иудейский запрет на свинину, действующий с XIII в. до н. э. Позднее, в VII в. н. э., его заимствовал и ислам. Это один из многочисленных примеров религиозных запретов, имеющих гигиеническое обоснование и распространявшихся наиболее образованной по тем временам частью общества — священнослужителями.

Христианская Европа тем временем налегала на свиные отбивные, окорока и колбасу. То ли чревоугодие притупляло чувство опасности, то ли в Старом Свете меньше, чем в Азии и Африке, был распространен возбудитель, но, так или иначе, первые законодательные ограничения были введены в Европе только после открытия Ценкера, во второй половине XIX века. Из-за тяжелых вспышек трихинеллеза, связанных со свининой, в Германии издали закон, запрещающий продажу мяса без предварительной его проверки под микроскопом — трихинеллоскопии. Позже подобные меры приняли и в других странах. Это событие запечатлела старинная датская газетная карикатура.

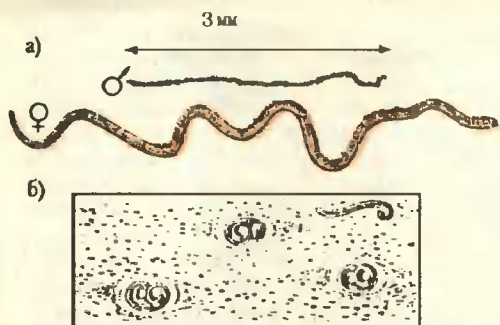
ПОРТРЕТ ГЕРОЯ В НОВОМ СВЕТЕ

Карикатурист ехидничает над полицейскими мерами по отношению к глисту. Им, карикатуристам, и положено над всем ехидничать. Но давайте глянем на дело с другой стороны. В 1992 году только в Москве были зарегистрированы две вспышки заболевания, связанные с купленной на рынках свиной. А развернувшаяся на улицах бесконтрольная торговля грозит каждому из покупателей свинины судьбой того самого древнеегипетского ткача. Врага надо знать в лицо, поэтому давайте повнимательнее рассмотрим нашего героя.

Трихинелла спиралис — гельминт уникальный тем, что паразитирует в организме хозяина и в половозрелой, и в личиночной стадиях. Личинки, инкапсулированные в мясе, после его переваривания освобождаются и внедряются в слизистую оболочку тонкой кишки. Там они созревают, самцы оплодотворяют самок, и через 5—7 дней начинают появляться на свет новые личинки.

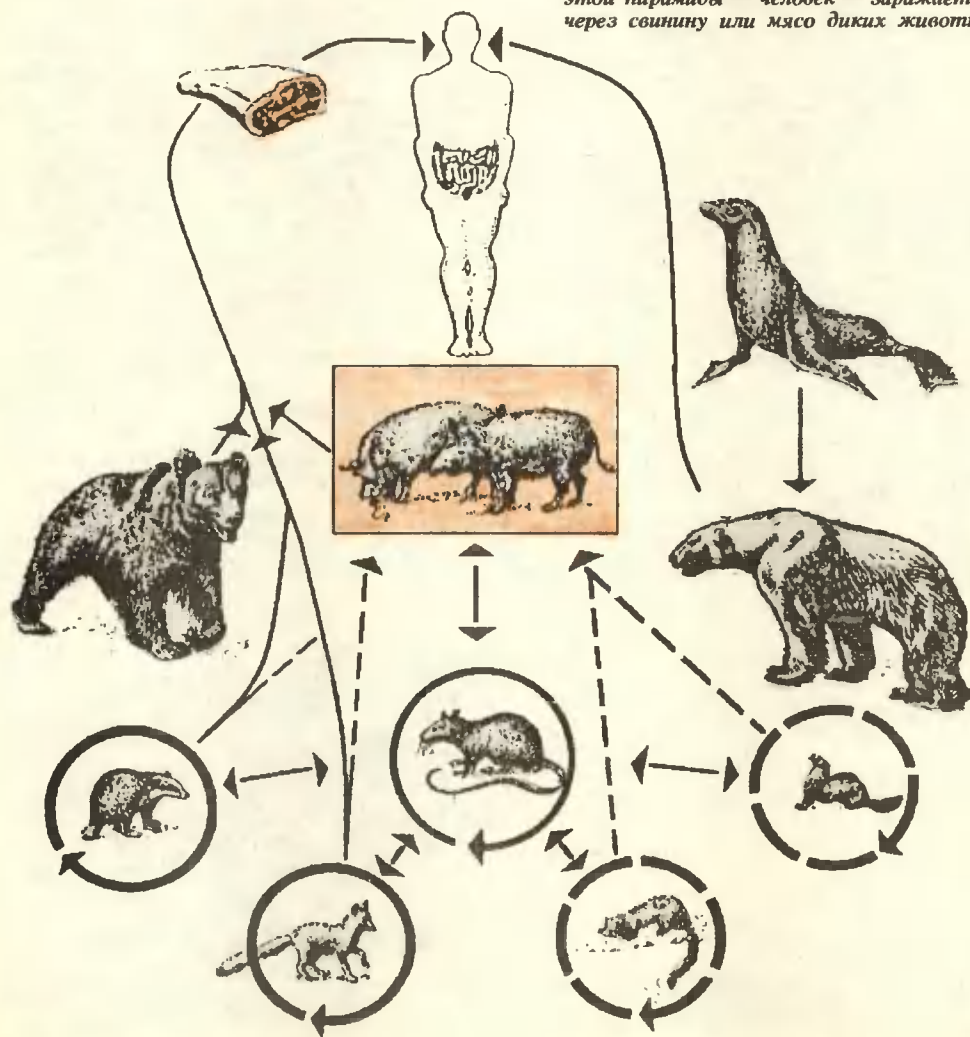


Так датский карикатурист прошлого века отобразил полицейские меры по отношению к трихинелле



Из семейного фотоальбома трихинелл:
а) папа и мама под микроскопом при 30-кратном увеличении б) их детишки в мясе: три личинки уже в капсулах (увел. 40)

В популяциях медведей и барсуков, крыс и лис, куниц и норок, а в приполярных областях — белых медведей и тюленей, есть устойчивые очаги трихинеллеза. Домашним свиньям он передается, в основном, через крыс. А вершину этой пирамиды — человек — заражается через свинину или мясо диких животных



Это так называемая кишечная стадия развития. Она, в зависимости от интенсивности заражения, длится от 3 до 6 недель.

Молодая поросль охоча до странствий, она проникает в лимфу и кровь и путешествует по всему организму две-три недели. Некоторые особи задерживаются во внутренних органах — сердечной мышце, легких, печени — вызывают там воспаление и, как правило, погибают в его очагах. А основная масса личинок проникает под оболочку волокон скелетной мускулатуры (напомним, что есть еще гладкая мускулатура органов, сердечная мышца), в результате чего развивается тяжелейшее воспаление мышц. К концу третьей недели личинки покрываются оболочками и продолжают жить в капсулах.

Капсула — это ограда, которую вместе возводят организм хозяина и паразит, отделяясь друг от друга. Она нужна хозяину как защита от чужака. Основная часть капсулы образуется из веществ, вырабатываемых клетками очага воспаления в ответ на выделения личинки, из которых потом выстраивается внутренний слой оболочки. Со временем стенка становится толще и укрепляется, пропитываясь солями кальция. Та же капсула защищает и личинку — от гибели под действием факторов иммунитета. Поэтому личинка в капсуле остается жизнеспособной многие годы.

Но так происходит только в скелетных (главным образом — тонических, или опорных) мышцах, что связано с особенностями биохимических процессов в них. Детали пока не ясны, но подмечено, что число личинок в тканях связано с концентрацией в них собственных имидазолов организма — карнозина и анзерина. В тонических мышцах, видимо, оптимальное (для личинок) содержание этих соединений. Если их слишком много, как в некоторых мышцах, или нет вообще, как в других органах, формирование капсулы нарушается и личинок в конце концов убивает иммунная система. А в том, что принято называть мясом, личинка надежно законсервирована. Отведав такого мяса, невегетариански настроенный организм, сам того не желая, станет новым хозяином трихинеллы.

Трихинеллез распространен в природе от арктических широт до экватора. Люди заражаются не только через свинину, но и через мясо диких животных: медведей (в том числе белых, которых вроде и нельзя убивать, но убивают — под видом самозащиты), кабанов, барсуков, а также морских млекопитающих: тюленей, моржей, китов.

Устойчивые поселковые очаги трихинеллеза, связанные с домашними свиньями, существуют в США, Германии, Польше,

в других странах. На территории бывшего СССР их тоже немало. В 30—50-х годах очаги болезни были на Украине, в Белоруссии, центральных областях России, на Северном Кавказе. В 60—70-х годах профилактические меры были усилены, и трихинеллеза у свиней стало меньше. Как следствие, реже стали болеть и люди. Однако освоение необжитых территорий Сибири и Дальнего Востока и сопутствующая неустойчивость быта новоселов вновь обострили проблему: особенно выросло число больных, заражавшихся трихинеллезом через мясо животных, добытых на охоте. Охотничьи трофеи для кого-то были средством пропитания, а для кого-то — номенклатурной радостью. Известен случай, когда чуть ли не вся верхушка одного из дальневосточных райкомов слегла, отведав медвежатинки.

В последнее десятилетие снова все чаще встречается «свиной» трихинеллез. Появились больные в среднеазиатских республиках — меняется традиционный уклад жизни. Восстановились очаги заболевания в Центральной России. Гораздо больше стали разводить свиней в частных хозяйствах — нередко пренебрегая ветеринарно-санитарными правилами. Свинина и мясо диких животных часто продаются бесконтрольно.

Число больных растет и будет расти, если не ужесточить контроль и профилактику. Нужны и законодательные, и милицейские меры. Не страшно, если на страницах наших газет появятся карикатуры, изображающие схватку ОМОНа с гельминтами. Здоровье дороже.

КАК УБИТЬ ПАРАЗИТА В СЕБЕ?

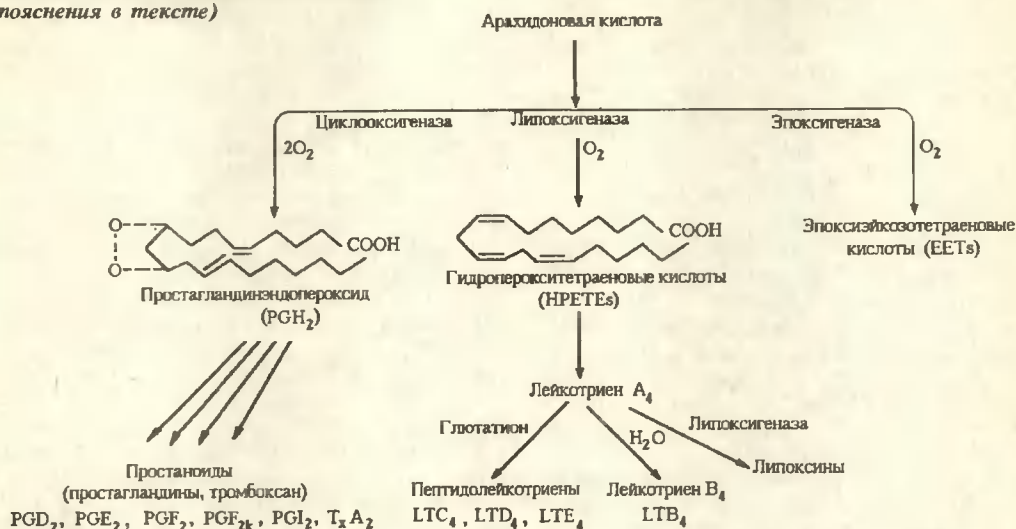
Полтора века наука изучает трихинеллез, а вопросов, особенно связанных с лечением, — множество. Еще недавно умирало до 40 % заболевших. Это в наш-то молекулярно-ядерно-компьютерный век!

Кроме того, трихинеллез — очень дорогая болезнь. В США, например, из-за него уничтожают одну свиную тушу из каждой тысячи. Это складывается в многомиллионные убытки, но иначе нельзя: абсолютно надежных способов обеззараживания мяса нет.

Неудивительно, что когда в 1964 году синтезировали первый специфический лекарственный препарат против трихинеллеза — тиабендазол (производное бензимидазола), об этом достижении сообщил народу по национальному телевидению сам президент Л. Джонсон.

Лекарства из группы бензимидазола убивают трихинелл в кишечнике, с меньшим

Генеалогическое древо эйкозаноидов. От арахидоновой кислоты происходят многие соединения, участвующие в воспалении (пояснения в тексте)



успехом — в крови и тканях. Кроме того, эти химиопрепараты нарушают процесс формирования капсулы личинок, что тоже кончается гибелью последних. На основе соединений бензимидазола разработаны лекарства и против других глистных инвазий (так называют заболевания, вызываемые животными-паразитами, в отличие от бактериальных и вирусных инфекций), например подготовленный в московском Институте медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е. И. Марциновского «Медамин» убивает остриц, аскарид и власоглавов.

Но убить паразита мало. Важно еще сделать это так, чтобы человек остался жив. Представьте себе: в организме больного, в его мышцах, вдруг оказывается огромное число трупов гельминтов, удалить которые невозможно. При их почти одновременном распаде выделяется сразу много антигенов. Аллергия, которая и при живых гельминтах отягощает течение болезни, обостряется и грозит стать смертельной. Поэтому бензимидазолы, убивая возбудителей болезни, усиливают поражения миокарда и центральной нервной системы. Чтобы понять, как с этим можно бороться, вспомним кое-что о биохимии воспаления. Это будет не очень увлекательное чтение, но иначе — не разобратся.

АРАХИДОНОВЫЙ КАСКАД...

Есть такое семейство соединений в организме — эйкозаноиды. К нему относят простагландины, лейкотриены и эпоксисейкозотетраеновые кислоты. Это локальные гормоны, регулирующие воспалительную реакцию. Они образуются из арахидоновой кислоты, которая является продуктом ферментативного окисления глицерофосфолипидов фосфолипазами A_2 и C (см. схему).

Если арахидоновую кислоту окисляет дальше циклооксигеназа, то после нескольких промежуточных реакций образуются простаиноиды — простагландины (Pg) D, E, F, G, I, простаглицлин и тромбоксан. Простагландины синтезируются в клетках иммунной системы — макрофагах, моноцитах крови, полиморфноядерных лейкоцитах, а также в эпителиальных клетках дыхательных путей, желудка, кишечника, почек; тромбоксан — в тромбоцитах, простаглицлин — в эндотелии (внутреннем слое клеток) аорты. Выделяют их и сами паразиты.

У простагландинов много разнообразных функций, но в данном случае они интересны нам как участники сложнейшего процесса, называемого воспалением. Pg E (а особенно Pg E_2) возбуждает воспалительную реакцию. Pg F_2 подавляет ее. Тромбоксан

способствует агрегации (слипанию) тромбоцитов, вызывает спазм аорты, который снимается простагклином.

Лейкотриены, второй клан эйкозаноидов, образуются из арахидоновой кислоты под действием липоксигеназы. Из них получаются пептидолейкотриены, один из которых, ЛТВ₄, «собирает» так называемые иммунокомпетентные клетки — нейтрофилы, эозинофилы, макрофаги — в очаге воспаления, а другой, ЛТД₄, вероятно, помогает личинкам трихинелл проникать в мышечные волокна. Лейкотриенов синтезируется в организме существенно меньше, чем простаганоидов.

Третий клан производных арахидоновой кислоты образуется под действием цитохрома-450. О них пока известно меньше, чем о его «арахидоновых братьях», но его представители тоже замечены в том, что способствовали воспалению.

По всему получается, что эйкозаноиды очень нехороши. На самом деле, конечно, это не совсем так. Действие их разнообразно, зависит от концентрации и биохимического состояния организма. В частности, когда их много, они подавляют иммунные клетки, а когда мало, наоборот, подстегивают иммунитет. Да и само по себе воспаление — защитная реакция организма. Правда, в случае массовой гибели трихинелл под действием химиотерапевтических препаратов — чрезмерная.

...И КАК С НИМ БОРОТЬСЯ?

Чтобы ослабить аллергию и воспаление, при тяжелых формах трихинеллеза применяют стероидные гормоны — глюкокортикоиды. Они угнетают фосфолипазы А₂ и С, поэтому из глицерофосфолипидов почти не синтезируется арахидоновая кислота — прародитель всех эйкозаноидов. Отсюда противовоспалительное действие стероидов. Но, помимо этого, они подавляют выработку макрофагами и лейкоцитами тех ферментов, которыми клетки иммунной системы атакуют паразитов, синтез Т-лимфоцитами белков, активирующих иммунный ответ, и В-лимфоцитами — антител. В результате взрослые трихинеллы живут в кишечнике — и плодят личинок, заражая органы и ткани! — на несколько недель дольше. В органах и тканях, куда химиопрепараты проникают с трудом, ослабление иммунной реакции затягивает болезнь. Поэтому применяют стероиды только при тяжелых воспалениях — спасая больного, но и многих личинок тоже.

Исследователи из Института медицинской паразитологии и тропических болезней, Се-

мпалатинского и Витебского мединституты испытывали действие неспецифических противовоспалительных препаратов — салицилатов и производных метилиндоуксусной и изобутилпропионовой кислот. Эти вещества подавляют только циклооксигеназу, то есть синтез простаганоидов. А с ним — и воспаление. Побочного же действия на иммунитет, как у стероидов, у неспецифических препаратов нет, и они не мешают самому организму выживать из себя паразитов.

Есть, как мы помним, еще лейкотриены. Но, во-первых, их куда меньше, а во-вторых, и для них нашли лекарство-затравку — производные пиразолона ингибируют липоксигеназу. При необходимости их можно вводить в лечебный курс.

Появляются новые подходы к лечению древней болезни. Кто знает, возможно, когда-нибудь трихинеллез будут лечить легко и просто. А пока, как читатель, видимо, уже понял, — лучше не болеть. Это не значит, что мы, подобно древним пророкам, призываем вообще отказаться от свинины, а заодно — от охотничьих трофеев. Но разумная осторожность при покупке мяса не помешает. Тем более, что обычная кулинарная обработка личинок не берет.

А еще надо требовать от государства с его ветеринарно-санитарными и другими надзирающими органами, чтобы оно обеспечило наше неотъемлемое право — не болеть трихинеллезом, несмотря на свободу торговли.

*Профессор В. П. СЕРГИЕВ,
профессор Н. Н. ОЗЕРЕЦКОВСКАЯ*

ПОРОСЕНОК НА СТОЛЕ

Если вы внимательно прочли статью «Почему пророки древности запрещали есть свинину», то заметили, что стопроцентных способов уничтожения личинок трихинеллы пока не существует. Поэтому еще раз напомним: покупайте свинину только в магазинах или на рынках — там, по крайней мере, должны проверять не заражено ли мясо. Если не покупать свинину в подозрительных ларьках и у частных лиц, то можно спокойно готовить из нее вкуснейшие блюда.

Канапе с тушеной свиной

Два толстых ломтика белого или черного хлеба слегка смочите в бульоне и обжарьте в раскаленном жире. Когда канапе покроются румяной корочкой, выложите их на теплое блюдо, а на сковородку с остатками жира положите нарезанную маленькими кусочками нежирную свинину (100—150 г), посолите, посыпьте мелко изрубленным луком и, помешивая, тушите до тех пор, пока мясо не станет мягким. Затем добавьте к нему чайную ложку горчицы, разведенную в чайной ложке бульона. Готовое мясо выложите на канапе и посыпьте черным перцем.

Печенка свиная с чесноком

Возьмите 500 г свиной печенки, промойте, очистите от

пленок, удалите крупные желчные протоки и нарежьте широкими ломтиками толщиной около сантиметра. Концом тонкого ножа сделайте в каждом куске семь-восемь прорезей в виде кармашка и вложите туда по дольке чеснока. Затем посолите печенку, посыпьте перцем, запанируйте в пшеничной муке и жарьте на сковороде со свиным жиром. Перед подачей на стол на готовую печенку положите поджаренный на жире шинкованный репчатый лук или дольки жареных помидоров.

Копченая свиная грудинка под соусом

Очистите три яблока от кожуры и косточек, залейте водой (300 мл) и варите, пока они не разварятся. Копченую свиную грудинку (600 г) разрежьте на части, сложите в широкую невысокую кастрюлю, обжарьте со всех сторон, влейте процеженный горячий яблочный отвар и оставьте грудинку в кастрюле, не нагревая, минут на десять. Яблочное пюре перемешайте с одной столовой ложкой сахара, солью по вкусу, мадерой или портвейном (50 г) и перед подачей грудинки на стол залейте ее этим соусом.

Свинина с луком, запеченная в тесте

Очистите и мелко порубите килограмм лука, посыпьте его солью и перцем и хорошо перемешайте. Килограмм свинины порежьте кусочка-

ми, посолите, поперчите. Из воды, щепотки соли и двух стаканов муки замесите тесто, как для вареников, накройте нагретой кастрюлей на 30 минут, а затем разрежьте его на четыре части и раскатайте на коржи диаметром 18—20 см.

Коржи сложите один на другой, промазывая маслом все, кроме верхнего. После этого раскатайте их все вместе и положите на противень так, чтобы края коржа сильно заходили за его борта. Выложите на корж половину лука, разравняйте ложкой, сверху разложите свинину, посыпьте ее оставшимся луком, полейте растопленным маслом, соедините края коржа, хорошо их защипите и обильно смажьте тесто маслом. Запекайте свинину в духовке со средним жаром.

Поросенок холодный

Опаленного и хорошо промытого поросенка заверните в хлопчатобумажную или льняную салфетку, положите в эмалированную кастрюлю, полностью залейте водой, поставьте на сильный огонь, дайте воде прокипеть один раз, а затем убавьте огонь так, чтобы вода не кипела, и варите три с половиной часа. Когда он сварится, выньте его, переложите в другую кастрюлю и залейте подсоленной холодной водой. Из бульона (300 мл), в котором варился поросенок, сделайте желе.

Оставшего поросенка нарежьте на порции: голову отрежьте по суставу, разру-

бите ее вдоль пополам; ножки тоже отрежьте по суставу; туловище поросенка разрубите вдоль и обе его половинки разрубите на одинаковое количество кусков. На длинном блюде сложите куски так, чтобы получились целый поросенок, залейте его загустевшим желе и украсьте веточками петрушки.

К поросенку подайте хрен со сметаной. Для этого натрите хрен, положите в него две столовые ложки сахара и, не накрывая, поставьте в холодное место на два-три часа. Перед подачей на стол смешайте хрен со сметаной и посолите по вкусу.

Поросенок фаршированный

Сначала приготовьте фарш. Сырую телятину (600 г) пропустите через мясорубку с частой решеткой, положите фарш в эмалированную кастрюлю и взбейте деревянной ложкой, постепенно прибавляя сливки (500 мл). Когда масса станет пышной, поперчите, посолите и добавьте любые отваренные и порезанные грибы.

Выпотрошенного поросенка хорошо промойте снаружи и внутри, вырежьте кости ребер и позвоночника, посолите внутри, посыпьте перцем и нафаршируйте заранее приготовленным фаршем. Потом зашейте разрез, заверните поросенка в смазанную маслом салфетку, перевяжите шпагатом, опустите его в большую кастрюлю, а лучше в котел, положите туда же все кости, залейте холодной водой так,

чтобы поросенок был покрыт ею, закройте крышкой и поставьте на сильный огонь. После того как вода закипит, сразу же уменьшите огонь и варите без кипения в течение четырех часов. Потом выньте поросенка, удалите нитки, нарежьте его, как рулет, кругами, положите «чешуей» на блюдо, полейте соусом и подавайте на стол.

Соус готовят так. Подогрейте на сковороде, размешивая, одну столовую ложку муки и одну столовую ложку сливочного масла, постепенно разбавьте двумя стаканами бульона, в котором варился поросенок, доведите соус до густоты сметаны и заправьте его льезоном (50 г сливочного масла разотрите с одним желтком и четвертью стакана сливок, подержите все это на пару, не давая кипеть и непрерывно помешивая, до тех пор, пока не исчезнет запах желтка).

Грудинка свиная фаршированная

Отделите грудинку (600 г) от корейки вместе с реберными костями. Острым ножом подрежьте мякоть на косточках, чтобы получился мешочек. Потом приготовьте фарш.

Мясо утки, гуся или курицы, одну луковицу, две дольки чеснока пропустите через мясорубку, добавьте сырое яйцо, соль, перец. Постепенно подливая молоко (50 г), сливки или воду, хорошо выбейте фарш.

Подготовленное отверстие в куске грудинки с косточ-

кой наполните фаршем и зашейте нитками. Грудинку положите в кастрюлю, залейте горячей водой, добавьте соль, перец, лавровый лист и варите на умеренном огне до готовности. Перед тем как подавать на стол, удалите нитки и нарежьте грудинку на порции.

Вот еще три рецепта фарша для грудинки.

Сварите вкрутую три яйца и мелко порежьте. Три луковицы мелко нашинкуйте и обжарьте на жиру до золотистого цвета. Яйца, обжаренный лук и молотые сухари (50 г) из белого хлеба перемешайте, добавьте соль, перец. Фарш готов.

Гречневую крупу (150 г) поджарьте до оранжевого цвета. Налейте в кастрюлю воды в два раза больше, чем крупы. Вскипятите, добавьте соль, немного сливочного масла и горячую крупу. Кастрюлю накройте крышкой и варите, пока каша не будет рассыпчатой. Любую печенку (200 г) отварите до готовности, натрите на терке, соедините с гречневой кашей, добавьте две жареные луковицы, соль, перец и перемешайте. Нафаршируйте грудинку.

Сало-сырец (100 г) или шпиг мелко нашинкуйте. В два сырых яйца добавьте муку (100 г), молока (50 мл), хорошо перемешайте, добавьте соль, перец, соедините массу с салом, двумя мелко нашинкованными луковицами и снова все перемешайте. Вот и все.

Жидкий саркофаг для «Комсомольца»



7 апреля 1989 года в Норвежском море погибла советская атомная подводная лодка «Комсомолец». Мировая печать долго обсуждала трагические обстоятельства катастрофы. Не осталась в стороне от этой темы и «Химия и жизнь» (статья В. Н. Минеева, В. В. Коренькова и Ю. Н. Тюняева «Случайно ли затонул «Комсомолец»?» — 1990, № 11, и подборка откликов на нее, присланных в редакцию кораблестроителями, — 1991, № 7).

Однако в большинстве публикаций, посвященных катастрофе, речь шла в первую очередь о ее причинах — насколько надежной была конструкция «Комсомольца», правильно ли действовал экипаж, можно ли было спасти судно и людей. Вопросы, конечно, очень важные. Но пока идут споры о том, что же в действительности произошло в Норвежском море тогда, три с половиной года назад, — все это время на дне, на глубине 1600 м, лежит затонувшая подводная лодка с ядерным реактором и ядерным боезапасом на борту.

Просто лежит? Если бы...

Сразу после катастрофы тогдашний министр обороны тогдашнего СССР Д. Т. Язов официально заявил, что «по мнению компетентных служб, радиоактивное заражение окружающей среды исключается». Однако в августе 91-го мы узнали цену компетентности и маршала Язова, и его «служб» — явная переоценка этой компетентности и привела маршала в следственный изолятор на Матросской Тишине. Чрезмерной приверженностью к истине эти, да и многие другие тогдашние «службы», тоже никогда не отличались.

Так что лучше обратиться к фактам из других источников, понадежнее. Например, к таким (они были приведены в уже упоминавшейся

статье В. Н. Минеева, В. В. Коренькова и Ю. Н. Тюняева). По данным японских исследователей, уже «потекла» водородная бомба, потерянная американцами в Тихом океане 25 лет назад, — содержащийся в ней плутоний найден в морской воде. Обнаружена радиоактивность и в районе, где лежат на дне погибшие примерно в те же годы атомные подводные лодки «Трешер» и «Скорпион».

«Комсомолец» радиационно опасен, — к такому выводу пришли авторы статьи в «Химии и жизни», — и нам отпущено не более 22 лет для устранения этого лиха».

К сожалению, есть основания опасаться, что времени нам отпущено на самом деле куда меньше. «Эту подводную лодку я хорошо знал, только под другим названием, она тогда еще строилась, — сказал мне специалист-кораблестроитель, член-корреспондент Российской Академии технологических наук Тенгиз Николаевич Борисов. — И когда случилась катастрофа, я сразу сказал: обязательно потечет. И реактор потечет, и торпеды с плутонием — года через два, ну, максимум через два с половиной».

Все дело в том, что «Комсомолец» — первая в мире подводная лодка с титановым корпусом. Кроме титана в ней, конечно, есть сталь и разные легкие сплавы, и все погружено в морскую воду, то есть в электролит. А это означает, что там идет очень сильная электрохимическая коррозия. Обычно коррозия в морской воде съедает за пять лет до миллиметра металла, а на «Комсомольце» — я прикинул — она должна идти раз в пятьдесят — сто быстрее: местами, в очагах, до двадцати милли-

метров в год! Такие же расчеты в прошлом году делали в академическом Институте физической химии — и получилось то же самое: от шести до двадцати миллиметров в год.

А что это значит? Это значит, что первые течи из реактора могут появиться уже через два — два с половиной года после аварии. Торпеды, если бы они были целы, могли бы продержаться лет пять, но они повреждены. В сущности, сейчас плутоний в них отделен от воды только бериллиевым экраном, его коррозия проест от силы года за полтора. Потом вода доберется до плутония...

В общем, когда в прошлом году «Комсомолец» обследовали подводными аппаратами, следы радиации в воде уже обнаружили. К тому времени как раз прошло два с половиной года — я столько времени с самого начала и давал. Дальше потечет уже по-настоящему, а ведь то место, где лежит «Комсомолец», — это богатейший рыбопромысловый район, да к тому же сезонные течения оттуда направляются то прямо к нам, в Баренцево море, то к берегам Норвегии...

Похоже, что времени нам уже, действительно, совсем не отпущено.

Что же делать?

Поначалу были разговоры о том, чтобы лодку поднять. Поступили кое-какие предложения от зарубежных судоподъемных компаний. Правда, обошлось бы это в очень круглую сумму, — но тут уж не до жиро...

Однако реально говорить о подъеме можно было бы только в том случае, если бы «Комсомолец» лежал на дне целый. Обследование же показало, что у него поврежден обечайный корпус; есть риск, что при подъеме он развалится, — а выдержит ли при этом реактор? А боеголовки? По той же причине отпали варианты, по которым предполагалось корпус подлодки разрезать и поднимать по частям.

Можно предотвратить радиоактивное загрязнение среды другим способом — как в Чернобыле: залить подлодку бетоном, превратив ее в саркофаг, который надежно изолировал бы реактор и торпеды от морской воды. Но и такой вариант скорее всего не годится. Во-первых, после этого «Комсомольца» уже никогда и никому не поднять: вряд ли в обозримом будущем появится техника, которой такое было бы под силу. А во-вторых, — и это еще важнее, — подводная лодка лежит не на твердом грунте, а на 40-метровом слое ила. Тяжести саркофага ему не выдержать: вся машина неизбежно начнет погружаться, а точнее, проваливаться все глубже, может опять-таки разломиться на части, и крайне сомнительно — уцелеет ли при этом реактор.

Вот если бы изобрести какой-нибудь этакый саркофаг, чтобы был и непроницаемый, и совсем легкий...

Так вот, такой саркофаг изобретен. Изобретение патентуется в США, на него уже выдана приоритетная справка. Авторы его — Т. Н. Борисов, А. И. Гамзадзе, В. Слуцкер и В. В. Сова. С первым из них читатели только что познакомились, второй — химик-биополимерщик, зав. лабораторией Института пищевых веществ РАН, а двое осталь-

ных — совладельцы совместного советско-лихтенштейнского биотехнологического предприятия СИТЭК, о котором «Химия и жизнь» уже неоднократно писала (в последний раз — в 1990, № 7).

Идея изобретения родилась, как это часто бывает, случайно. Будущие соавторы сидели в подвале на Сretenке, который служит московской штаб-квартирой СИТЭКа, попиливали пиво и рассуждали о том, о сем. Зашел разговор и о «Комсомольце», благо один из присутствовавших имеет ко всем таким делам прямое отношение по службе. Он изложил примерно то, о чем было написано выше, — и тут кому-то пришло в голову, что если нужно каким-то способом задержать радиоактивные изотопы, то именно таким свойством обладает один из продуктов, производимых СИТЭКом, — хитозан!

Хитозан — производное природного биополимера хитина, из которого почти наполовину состоят панцири ракообразных. О множестве его полезных применений «Химия и жизнь» совсем недавно рассказывала (1992, № 11). Не было упомянуто там только одно — что это прекрасный адсорбент, способный связывать тяжелые металлы. В том числе и те самые радиоактивные изотопы, которые грозят вот-вот прорваться в морскую воду из останков «Комсомольца».

Вот так и появилась идея — а что, если вместо бетона заполнить «Комсомолец» гелем, содержащим хитозан, который перехватит и задержит радиоактивные изотопы, проникающие наружу из реактора и торпед подводной лодки, — в общем, создать вокруг них своеобразный полужидкий саркофаг? В присутствии ионов кальция, которых в морской воде сколько угодно, он будет достаточно прочным, радиация ему не страшна. При этом такой гель лишь чуть тяжелее морской воды, так что ни искаленные конструкции подводной лодки, ни донный ил, на котором она покоится, не испытывают почти никакой дополнительной нагрузки.

Объем внутренних помещений «Комсомольца», которые нужно будет заполнить гелем, — около 900 кубометров. Хитозана для этого понадобится не так уж много — достаточно, чтобы в геле его было около 1 %, значит, хватит 9 тонн. Производство хитозана СИТЭК уже освоил: созданная здесь опытная установка вырабатывает его из бросового сырья — панцирей крабов — десятками килограммов в день, и в случае нужды наработать десяток тонн будет не так уж сложно.

Конечно, произвести всю операцию по герметизации гелем подводной лодки СИТЭКу не под силу — это многомиллионное дело, для него понадобятся и специальные суда, и подводная техника, здесь не обойтись без солидной государственной поддержки. Но на это все равно придется пойти, и чем скорее, тем лучше. А кроме «Комсомольца» на дне многих морей планеты ждут своей очереди — и текут помаленьку — выброшенные разными странами в разное время судовые ядерные реакторы, контейнеры с радиоактивными отходами и прочие подарки природе от нашей так называемой цивилизации. С ними тоже надо что-то делать. Что? Один из самых привлекательных на сегодняшний день ответов на этот вопрос и предлагает СИТЭК.

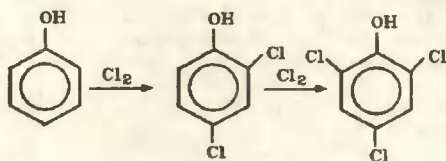
А. ИОРДАНСКИЙ

Диоксины в питьевой воде

Доктор химических наук
Л. А. ФЕДОРОВ

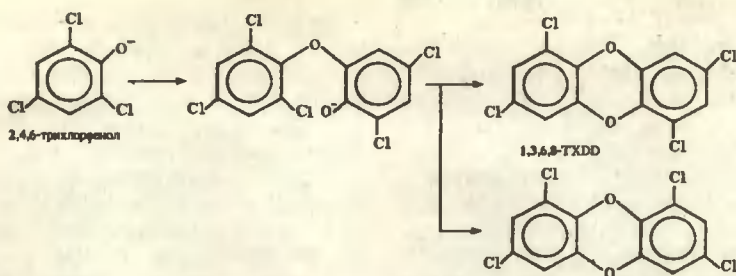
В ноябре 1990 г. бывшее Третье главное управление бывшего Минздрава бывшего СССР без особых афиш и фанфар провело поиск диоксинов в питьевой воде Москвы. Методически поиск был организован из рук вон плохо и закончился лишь маловразумительной статьей в не очень известной газете. Однако один из полученных результатов все же заслуживает внимания, хотя специалисты из упомянутого главка так и не поняли его значения. В питьевой воде, взятой из водопроводного крана на Белорусском вокзале, были найдены два редких тетрахлоридных диоксиновых изомера — 1, 3, 6, 8- и 1, 3, 7, 9-ТХДД. Это означало, что в питьевую воду столицы России проник пестицид, родившийся в Уфе.

Хлорирование фенола на уфимском ПО «Химпром» производят «с перебором», так что наряду с целевым 2,4-дихлорфенолом получается много 2, 4, 6-трихлорфенола:



Этот побочный продукт всерьез не отделяют, и он попадает в выпускаемый пестицид. Нашли путь в столицу и продукты самоконденсации 2,4,6-трихлорфенола в диоксины — 1,3,6,8-тетрахлордибензо-*p*-диоксин и 1,3,7,9-*Cl*₄ изомер, образующийся в результате так называемой перегруппировки Смайла:

Эта статья продолжает серию публикаций о загрязнении природной среды диоксинами — опаснейшими побочными продуктами многих технологий (см. 1990, № 11; 1991, № 7; 1992, № 2 и 6).



Читатель может сказать, что эти изомеры не столь токсичны, чтобы писать статью об их появлении в питьевой воде. Однако он окажется не прав: мы попытаемся возразить этому нередко еще суждению.

Питьевая вода в нашей стране невыученных уроков и браконьерских технологий не менее других продуктов загрязнена диоксинами. Существует немало городов, где диоксины — и токсичные, и малотоксичные — сбрасываются промышленными предприятиями непосредственно в водные источники, откуда и начинают свой путь на стол трудящихся. И это не только уфимский, но и другие «химпромы» (Волгограда, Усоля-Сибирского, Зимы), равно как и хлорные производства Дзержинска, Чапаевска и многих других российских городов и весей.

Мы же начнем с тех городов, где главный путь появления полихлорированных дибензо-*p*-диоксинов (ПХДД) и полихлорированных дибензофуранов (ПХДФ) — их образование непосредственно в питьевой воде.

ХЛОРИРОВАНИЕ — ПУТЬ К ДИОКСИНАМ

Еще в 1980 г. в одном американском официальном издании по диоксинам указывалось, что серьезным источником новообразования диоксинов в водопроводе может стать обеззараживание питьевой воды молекулярным хлором. Тогда же было показано, как именно под действием хлора преобразуются в хлорфенолы находящиеся в воде гуминовые и фульвокислоты — естественные источники фенольных веществ, а возникающие таким путем хлорфенолы действительно были найдены в водопроводной воде. В дальнейшем стало известно еще много новых фактов подобного рода. В частности, в воде, загрязненной фенолами, после ее обработки хлором обнаружили хлорированные феноксифенолы — предшественники диоксинов. Появилось сообщение и о том, что в сточных водах после их обработки хлором появляется пентахлорфенол.

Все это пока еще не позволяло говорить о превращении хлорфенолов в диоксины в реальных водопроводных системах. Однако в 1988—1989 гг. были опубликованы данные

шведских ученых, полученные не только в лаборатории, но и непосредственно на станциях водоподготовки, — они полностью подтвердили высказанные ранее опасения. Как оказалось, хлорирование воды при обычной температуре даже в некаталитических условиях действительно вызывает образование опасных больших количеств ПХДФ и ПХДД. Таким образом, была экспериментально показана реальность конденсации хлорфенолов в диоксины в водопроводе.

При хлорировании воды образуются в основном не ПХДД, а ПХДФ. Всего существует 135 гомологов и изомеров ПХДФ, из которых лишь 10 относят к числу высокотоксичных. Так вот, среди ПХДФ, образующихся при хлорировании, найдены немалые количества именно высокотоксичных ПХДФ. Сам набор образующихся ПХДФ и их количественные соотношения оказались столь специфичными, что позволяют говорить об определенном «образе» этой смеси, который характерен именно для хлорирования воды и совершенно отличен от того, что наблюдается в сбросах других производств, например целлюлозно-бумажного.

Вот и получается, что там, где обеззараживание воды хлором — ключевой элемент водоподготовки, возникновение ПХДД и особенно ПХДФ, то есть заражение питьевой воды диоксинами, неизбежно.

ИСТОЧНИКИ ФЕНОЛОВ

Диоксины образуются в результате хлорирования фенолов. В природных водах всегда есть гуминовые и фульвокислоты, лигнины и другие органические вещества естественного происхождения, которые служат одним из источников фенолов. Например, Амурь серьезно загрязнена фенолами, хотя никаких техногенных источников их поблизости нет. Опасность усиливается там, где в природные воды постоянно проникают фенолы, сбрасываемые металлургическими, нефтеперерабатывающими, коксо- и иными химическими заводами. А так как эти предприятия обычно располагаются на берегах главных рек страны, сегодня загрязнены фенолами почти

все эти реки — Волга, Амур, Енисей, Обь, Лена, Дон, Кубань, Печора и т. д.

Особенно опасны залповые сбросы фенолов: если после них немедленно не прекратить хлорирование, они дадут дополнительный вклад диоксинов, которому неспособны противостоять ныне действующие очистные сооружения. Так случилось в ноябре 1991 г. в Оренбурге, где из-за залпового сброса фенола Орским нефтеперерабатывающим заводом, расположенным выше по реке, большие количества фенола попали в водозабор Оренбурга, а хлорирование питьевой воды там не приостановили. Правда, анализы воды на диоксины дали тогда отрицательный результат, но, во-первых, в воде искали только ПХДД, а не ПХДФ, а во-вторых, в стране нет таких лабораторий, где могли бы определять токсичные ПХДФ и ПХДД в тех концентрациях, в которых они еще не вызывают острых отравлений. Да что говорить о диоксинах, если даже хлорфенолы, образующиеся при хлорировании, обычно определяются органолептически — по характерному неприятному запаху...

А еще раньше крупнейшую экологическую катастрофу десятилетия вызвал залповый сброс фенолов уфимским ПО «Химпром» (см. «Химию и жизнь», 1991, № 7). Здесь ПХДД были найдены, несмотря на несовершенство аппаратуры, потому что концентрации их были огромны: даже три-четыре недели спустя их содержание в реке Уфе превышало тогдашнюю санитарную норму (0,26 пг/л) более чем в 147 тысяч раз, а в питьевой воде из водопровода — в 20—50 тысяч раз!

ОТ ФЕНОЛОВ К ДИОКСИНАМ

Фенолы превращаются в ПХДД и ПХДФ по нескольким механизмам. Это может быть, например, хлорирование примесных фенолов с превращением образующихся хлорфенолов в диоксины (см. формулу 1 на следующей странице).

Уже образовавшиеся ПХДД могут в результате дохлорирования превращаться в новые — с большим числом атомов хлора (2).

Атомы хлора присоединяются в свободные бета-положения, и образующиеся диоксины приобретают фрагмент 2,3,7,8-Cl₄. В результате неизбежен, например, «привет из Уфы» московскому и иным водопроводам — превращение малотоксичных диоксинов, содержащихся в качестве примеси в гербициде 2,4-Д, в высокотоксичные (3, 4).

Даже совсем уж «безобидные» Cl₂-диоксины, обнаруживаемые в стоках в результате конденсации основного продукта — 2,4-ДХФ, дают при дохлорировании наиболее токсичный «вьетнамский» диоксин 2,3,7,8-ТХДД (5).

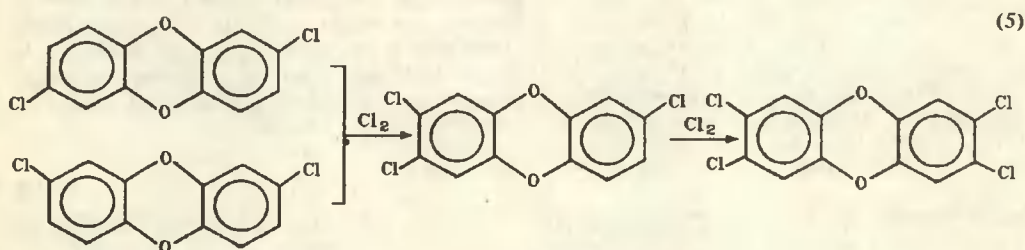
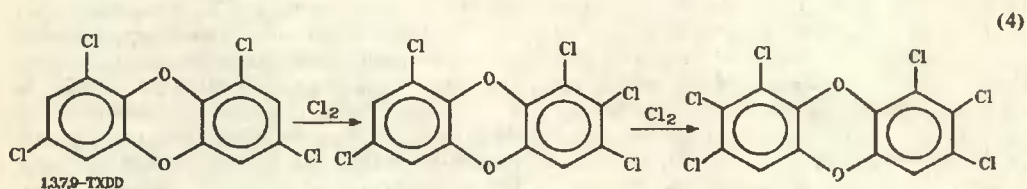
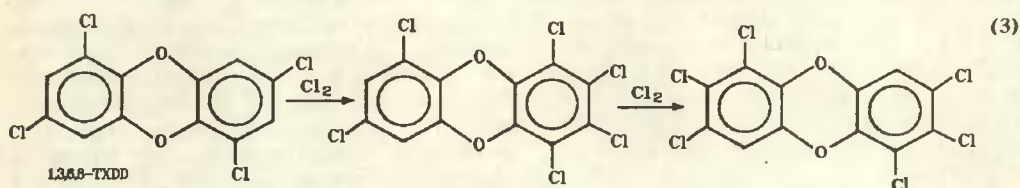
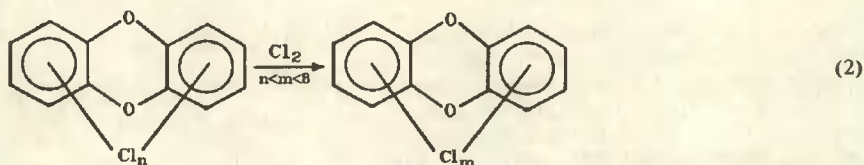
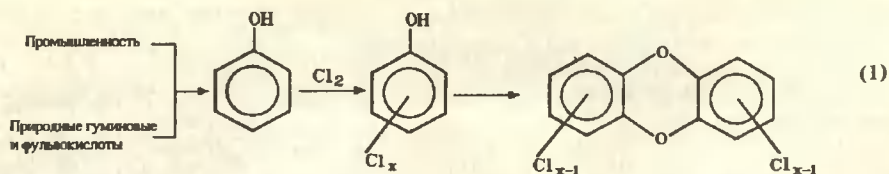
Таким образом, низкая токсичность некоторых ПХДД, сбрасываемых уфимским «Химпромом» в воду со своими отходами и распространяемых по всему миру с его продукцией, не дает оснований для самоуспокоения: при хлорировании воды малотоксичные диоксины превращаются в более хлорированные и токсичные, а катализатором служит железо водопроводных труб. Именно эти малотоксичные ПХДД, заодно с образующимися после хлорирования высокотоксичными диоксинами, составляют «джентльменский набор» водопровода любого города, питающегося из водоисточников, куда попадают стоки с полей, обрабатываемых гербицидами.

Вообще же в сбросах уфимского производства гербицида 2,4-Д хлорфенолов пока много. А образующиеся при их самоконденсации и взаимоконденсации многочисленные ди-, три- и тетрахлордibenзо-п-диоксины и через год, и через два после «фенольной катастрофы» обнаруживались в воде рек, протекающих по территории Уфы, до ее превращения в питьевую воду, то есть до хлорирования.

Анализы 1991 г. выявили и еще один источник высокохлорированных диоксинов. Не только после, но и до хлорирования — в реках Уфа и Белая, в ручье Чернушка — были обнаружены токсичные 1,2,3,4,7,8- и 1,2,3,6,7,8-ГхХДД, а также большие количества октахлордibenзо-п-диоксина. Правда, в мае 1991 г. норма допустимого содержания диоксинов в воде была повышена Минздравом бывшего СССР в 77 раз — с 0,26 до 20 пг/л; это превратило загрязнение питьевой воды миллионной Уфы высокотоксичными веществами в безобидный эпизод, который нисколько не волнует государственные органы, призванные заботиться о здоровье людей и природы...

ДИОКСИНЫ ИЗ ПЕЧИ

С 1977 г. известно, что ПХДД и ПХДФ могут рождаться не только в ходе производства, но и при уничтожении его отходов. Не обошла эта беда и нас. В частности, высокохлорированные диоксины выбрасывают в воздух над Уфой печь сжигания хлорорганических отходов, действующая на «Химпроме» в нынешнем виде с начала 70-х годов. Такие печи есть во многих городах хлорной химии: Дзержинске, Зиме, Усолье-Сибирском, Сумгаите, Ереване. Все это — печи первого поколения, конструкция которых не предусматривала уничтожения диоксинов. Уфимская же печь, рассчитанная на рабочую температуру отходящих газов 1400 °С, фактически действовала при 800—900 °С — в режиме, благоприятном не для



уничтожения, а, скорее, для генерирования новых диоксинов.

Накапливаясь зимой на территории уфимского «Химпрома» и в прилегающем районе, эти диоксины весной попадают в водоемы и вносят солидный вклад в токсический фон вод. Об этом свидетельствуют анализы снега — прекрасной ловушки для диоксинов. Зимой 1987/88 года «вьетнамский» 2,3,7,8-ТХДД был найден в снегу в километре от «Химпрома». Этот и другие ПХДД и ПХДФ нашли в снегу с подветренной стороны от печи и зимой 1990/91 года.

Таким образом, несмотря на игры с нормами, диоксины в питьевой воде остаются постоянной угрозой экологическому благополучию Уфы. Весной 1992 г. их вновь обнаружили в воде, отобранной из всех водозаборов. Измерения, проведенные Институтом биоорганической химии РАН 30 апреля 1992 г., когда сошла основная часть диоксинов, смываемых талыми водами с территории «Химпрома», показали, что вода из некоторых уличных водоразборных колонок содержала до 83,45 мкг/л 2,3,7,8-ТХДД. Нашлись в ней и другие ПХДД, в том числе —

впервые — ПХДФ, и в значительных количествах. Особенно тревожно то, что и после повышения предельной допустимой нормы концентрации диоксинов во всех пробах значительно превышала даже ее.

ДИОКСИНОВО ГРЯЗНЫЕ ГОРОДА

Итог нашего ретроспективного взгляда неутешителен. Диоксины постоянно присутствуют в питьевой воде и окружающей среде Уфы. Обнаружены они и на «дикой» городской свалке (не обустроенной, не изолированной от грунтовых вод и исторически связанной с прошлыми трудовыми подвигами «Химпрома» — например выпуском гербицида 2,4,5-Т, чей заокеанский собрат прославился в химической войне во Вьетнаме). Значит, только в питьевой воде Уфы может быть не менее четырех источников диоксинов: старые «запасы», действующие производства, продукты сжигания их отходов и хлорирование воды.

То же относится и к прочим городам хлорной химии: Дзержинску, Зиме, Усолью-Сибирскому, Рубежному, Стерлитамаку, Еревану, Сумгаиту, Кемерову, Перми, Славгороду, Павлодару и многим другим. На один источник меньше в городах, где отходы не сжигают, — Волгограде и Чапаевске (где гексахлоран-пентахлорфенольное производство загубило большой участок Волги — см. «Химию и жизнь», 1992, № 2).

Опасное следствие диоксинового загрязнения промплощадок — проникновение диоксинов в водоносные горизонты. Такой перенос их веществами-курьерами — углеводородами, растворителями, фенолами и т. д. — доказан экспериментально. У нас это явление зафиксировано весной 1991 г. в Уфе, где диоксины обнаружались в водоносном слое на глубине 7,3 м. В Чапаевске осенью 1990 г.

токсичный 2,3,7,8-ТХДД был найден в артезианской питьевой воде — значит, загрязнения с завода химических удобрений уже достигли водоносного горизонта, питающего артезианские скважины региона. Найдены фенолы и в артезианской воде Рубежного — это результат деятельности «Красителя». Анализировать диоксины там пока не проводили, но нельзя забывать, что диоксиногенные технологии уфимского «Химпрома» отработывались именно в Рубежном. Следовало бы поискать диоксины и в подземных водоносных горизонтах Зимы, Дзержинска, Волгограда.

В заключение подчеркнем, что в названных и многих неназванных городах при очистке питьевой воды не применяют весьма эффективный, но дефицитный и дорогой реагент — активированный уголь. А через обычные песчаные фильтры беспрепятственно проходят органические компоненты, в том числе и токсичная диоксинсодержащая их часть. Такое положение недопустимо и требует принятия самых срочных мер.

От редакции. Совсем недавно, в июле 1992 г., в Министерстве юстиции России была зарегистрирована новая общественная организация — Антидиоксиновая ассоциация, созданная инициативными группами специалистов из Москвы, Уфы, Чапаевска, Ярославля и некоторых других городов; президентом ассоциации избран автор этой статьи — доктор химических наук Л. А. Федоров. Считая «антидиоксиновые» усилия государственных органов явно недостаточными, члены ассоциации намерены заниматься активным распространением знаний о диоксиновой опасности и оказывать консультационную и иную помощь заинтересованным организациям. За справками можно обращаться по телефону (095) 129-05-96.

Консультации



Свет мой зеркальце

То, что восстановить испорченное зеркало нельзя, я убедился на собственном опыте. А можно ли его сделать дома самому?

П. Климов, Москва

Для изготовления больших зеркал нужен строго горизонтальный наводной стол и специальное стекло. И то и другое трудно купить, да и стоят они

недешево. Поэтому мы остановимся на небольших зеркалах размерами 10×20, 10×30 см, которые можно сделать самому в кустарной мастерской или дома. Главное — запастись аптекарскими весами, гирьками и мерной посудой с ценой деления 0,5 мл.

Нанесение зеркального покрытия основано на восстановлении металлического серебра из растворов его солей. Восстановителями могут быть сегнетова соль, винная кислота, сахароза, формальдегид. В качестве исходной серебряной соли лучше всего взять нитрат

серебра (AgNO_3 , или ляпис).

Одно из важнейших требований — чистота компонентов, воды, чистота самого стекла и помещения, где вы собираетесь работать (никакой пыли!). Стекло должно быть ровным и без изъянов. Так называемые молочные пятна (их можно заметить, если стекло наклонить) не смываются, поэтому удалите их шлифованием.

Прежде чем серебрить, подготовьте стекло. Сначала его вымойте, а потом опустите в слабый раствор едкого натра или кальцинированной соды, чтобы обезжирить поверхность. После щелочной ванны тщательно промойте его проточной водопроводной, а потом дистиллированной водой. С этого момента к стеклу нельзя прикасаться голыми руками, либо наденьте резиновые перчатки, обработанные вышеуказанным способом, либо берите стекло чистыми тряпочками или деревянными зажимами.

Положите на стол вымытое и высушенное стекло. По его периметру сделайте двухсантиметровый бортик из глины, парафина или пластилина. В получившееся мелкое корытце вы и зальете раствор.

Приведем несколько рецептов растворов (вода должна быть дистиллированной). Выберите наиболее подходящий для вас, и за дело.

Рецепт 1

Приготовьте четыре раствора: 1) 10 г ляписа в 283 мл воды; 2) 25,5 г аммиачной селитры в 283 мл воды; 3) 28,3 г едкого кали в 283 мл воды; 4) 14,2 г сахара-рафинада в 142 мл воды, прибавьте 1,7 г винной кислоты и прокипятите в течение десяти минут, после чего добавьте 283 мл воды и 28,5 мл этилового спирта.

Смешайте равные части растворов 1 и 2, и отдельно — равные части растворов 3 и 4. Обе смеси слейте вместе и вылейте в корытце на стекло. Слой серебра достаточной толщины образуется приблизительно за час.

Рецепт 2

4 г нитрата серебра растворите в 75 мл воды и прибавляйте по каплям нашатырный

спирт, пока выделившийся вначале осадок не растворится; в полученный раствор влейте 250 мл воды. Точно отмерьте 12 мл формалина (40 %-ный водный раствор формальдегида), быстро смешайте с полученным ранее раствором и все это вылейте на стекло. Через час зеркало готово.

Рецепт 3

Приготовьте четыре раствора:

1) 2,5 г ляписа в 50 мл воды; 2) 26 г едкого кали в 50 мл воды;

3) смешайте растворы 1 и 2 в равных количествах и прибавляйте по каплям нашатырный спирт, пока выделившийся вначале осадок не растворится, после чего прибавляйте остаток раствора 1 до тех пор, пока смесь не станет бесцветной. 4) растворите 50 г сахара-рафинада в 200 мл воды, в которую предварительно добавьте 2 мл азотной кислоты, и кипятите 10 минут. После чего прибавьте 200 мл этилового спирта и 1,5 мл воды.

Смешайте 100 мл раствора 3 и 10—12 мл раствора 4 и вылейте все это на подготовленное стекло. При этом раствор 4 лучше приготовить заранее, а раствор 3 надо использовать сразу.

Нитрат серебра — ляпис — можно сделать не только из чистого серебра, но и из его сплавов, содержащих медь. Для этого положите кусочек сплава в стеклянную емкость и налейте (под тягой!) столько 20—40 %-ной азотной кислоты, чтобы сплав полностью растворился. Затем раствор профильтруйте, упарьте и поставьте охлаждаться, чтобы выпали кристаллы. Кристаллы AgNO_3 , полученные из сплава, содержат примесь нитрата меди, поэтому промойте их сначала водой, а затем 5—10 %-ной азотной кислотой и перекристаллизуйте из горячей воды. Если исходный сплав содержал меди больше, чем серебра, то нагревайте кристаллы при 290—300 °С в течение часа, чтобы нитрат меди разложился. После охлаждения массу растворите в воде, профильтруйте, чтобы отделить медь, и упарьте фильтрат для кристаллизации, предварительно подкислив его азотной кислотой.

После серебрения промойте зеркало в дистиллированной во-

де и установите вертикально для просушки. Когда оно высохнет, покройте зеркальный слой асфальтовым (битумным) лаком или масляной краской.

Подготовил С. МАРКИН

Прикипевший кран

В самоваре вокруг вентиля появился налет зеленого цвета, который я тщательно соскоблил, но повернуть кран не могу: Выбивать вентиль опасно — вдруг кран отломится. Подскажите, пожалуйста, выход.

М. К. Баймульдин, Караганда

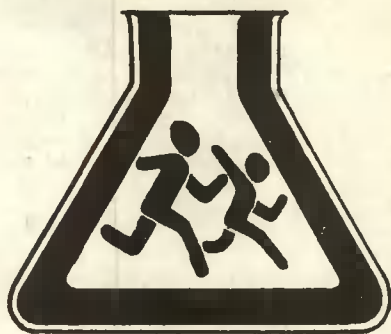
Есть способ, к которому прибегают мастера, отворачивая прикипевшую гайку или болт. Смочите керосином места сочленения крана и вентиля, чтобы керосин проник в зазоры. Через сутки попробуйте повернуть вентиль в одну и в другую сторону, несильно постукивая по нему и по крану.

Если это не поможет, нагрейте большим паяльником или горелкой корпус крана (греть надо недолго, чтобы корпус успел расшириться, а вентиль — нет), одновременно постукивая по нему и стараясь повернуть вентиль так же, как и в прошлый раз — в одну и в другую сторону. Когда металл остынет, снова налейте несколько капель керосина в зазор.

Наконец, есть и химический способ. Сделайте вокруг зазора пластилиновый бортик и налейте туда сильно разбавленный (примерно 1:10) раствор серной кислоты. Затем сразу повторите ту же процедуру с нижней стороны крана, не давая полностью высохнуть уже обработанной стороне. Кислота проникнет в зазор, растворит продукты окисления металла и освободит вентиль.

И. ЛЕЕНСОН

КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК



ВОЗМОЖНЫ ВАРИАНТЫ

*Химия
для младшего брата*

Обычная ситуация: вы серьезно занялись химией и, преодолев сопротивление родителей, смогли получить место для домашней лаборатории. Но вот наказание — младшие братья и сестры! Им, глупым, непременно хочется слить все жидкое в одну банку или, что еще хуже, смешать вместе все твердое и поджечь! Любые запреты только возбуждают интерес (вспомните сказку о Синей Бороде). Самый надежный выход — заниматься химией вместе. Но если вы в 10 классе, а брат (или сестра) в 3—4!

С такой проблемой столкнулась в этом году летняя химическая школа «Химера» («Химия и жизнь» рассказала о ней в июне 1990 года). На этот раз кроме привычных «суперхимиков» — призеров Менделеевской олимпиады из 9—10 классов, в практикуме «Химеры-92» можно было увидеть совсем обыкновенных мальчишек и девчонок из 4—7-х классов школ Пушкино. Оказалось, для самостоятельного выполнения несложных химических экспериментов совсем не обязательно отсиживать десятки уроков. Главное, младшие коллеги должны ясно понимать, что и зачем они делают. Ну, а преподаватели «Химеры» охотно делятся своими секретами с читателями Клуба.

Перед практикумом ребята прошли специальный курс введения в химию, который мы называли «Вещества, смеси, реакции». Многие термины, например «атом», «молекула», «состав», «смесь», ребята уже слышали в курсе природоведения — оставалось только выяснить, как они их понимают.

Внимание! Не смейтесь над младшим братом — вы тоже не всегда все знали. Кстати, убедитесь, насколько сами помните важнейшие понятия.

Наш курс мы начали с разделения понятий «вещь» (предмет) и «вещество». Примеры веществ — три кусочка проволоки (алюминий, железо, медь), примеры вещей — проволока, ложка, фольга и пудра из алюминия. Прежде чем беседовать с младшими, продумайте ваше объяснение. Не надо пользоваться словами, значение которых вы им еще не объяснили. Удачный пример многообразия вещей из одного вещества — игрушки из полиэтилена. Не забудьте ввести понятие «свойство». А теперь можно объяснить то, что химики изучают вещества и их свойства. Примеры вы можете подобрать сами. Мы для дальнейших объяснений выбрали серу, древесный уголь, селитру (калиевую) и сахар.

Можно легко показать, что вещи часто состоят не из чистых веществ, а из смесей. Иногда свойства смеси складываются из свойств веществ (уголь+сера), а иногда появляется новое свойство. Заранее отвесьте 0,8 г селитры и 0,2 г угля, затем хорошо разотрите и подожгите. При тщательном перетирании — яркая вспышка. Первое знакомство с химической реакцией состоялось. Попросите младшего брата вспомнить побольше примеров смесей. Будет полезна банка с маркированным реактивом, где сбоку



приведен перечень допустимых примесей. Можно порассуждать о том, что чистых веществ вообще не бывает.

Между прочим, мы изложили материал двух наших сорокаминутных лекций, которые готовили несколько дней. Ведь каждое пояснение должно быть иллюстрировано и закреплено вопросами слушателю.

После двух лекций и контрольной мы переходили к практическим занятиям.

Помните! Вы — пример для младших. Во время демонстрационных опытов недопустимы даже малейшие отклонения от правил техники безопасности. Отрицательные примеры усваиваются легче.

Первый практикум — разделение смеси какой-нибудь окрашенной соли и песка или угля. Детали продумайте сами и заранее тщательно отработайте эксперимент. Вам понадобятся: воронка, фильтр, стаканчики (баночки) и чашка для выпаривания. Будьте внимательны при подготовке. Например, не стоит выпаривать раствор солей меди в алюминиевой миске (а почему?). Примитивная для вас работа доставит младшему коллеге огромное удовольствие. Попросите его вести лабораторный журнал и тщательно все записывать. Наблюдательность — важнейшее качество любого исследователя.

Осторожно! При первом взгляде на журнал младшего брата не вздумайте

смеяться. Кстати, если из вас получается педагог, то чтение будет веселым. Но ведь записи делали всерьез! А почему мы об этом предупреждаем, вы поймете из примеров контрольных работ и выдержек лабораторных журналов.

После того как мы показали школьникам всевозможные опыты с перечисленными выше веществами, а также возгонку иода, они ответили на контрольные вопросы:

1. Как разделить смесь серы и селитры?
2. Как разделить смесь воздуха и дыма?
3. Можно ли разделить смесь твердого иода и поваренной соли? Как это сделать?

Примеры ответов:

надо, чтобы сера и селитра кипели, селитра выкипит, а сера останется; нужно поджечь серу и селитру, сера загорится, а селитра нет.

Такие ответы мы получали сразу после опытов по плавлению, горению и растворению упомянутых веществ. Вывод — не надо объяснять сразу много, лучше следить за усвоением элементарных понятий.

Зато лабораторные работы наши очень юные химики выполняли тщательно, записывая в журналы все свои наблюдения.

Разделение смесей:

кристаллы в чашке похожи на высохшую лужу;

после синего пошел фиолетовый круг. На жидкости появились полоски; купорос после выпаривания побелел. Исследование карбоната натрия:

когда мы добавили во вторую пробирку соды, раствор стал пускать пузыри;

мы налили в чашечку похожий на воду раствор. На стенках чашечки начала появляться линия бело-серого цвета;

в кипящей воде осадок потихонечку падает.

Получение углекислого газа:

положили мрамор на прокладку и зажали так, что стал выделяться газ; попытка выделения углекислого газа получилась через верх.

Мы не можем дать в Клубе ЮХ полное описание нашей программы, занимающее около десятка страниц. Но в

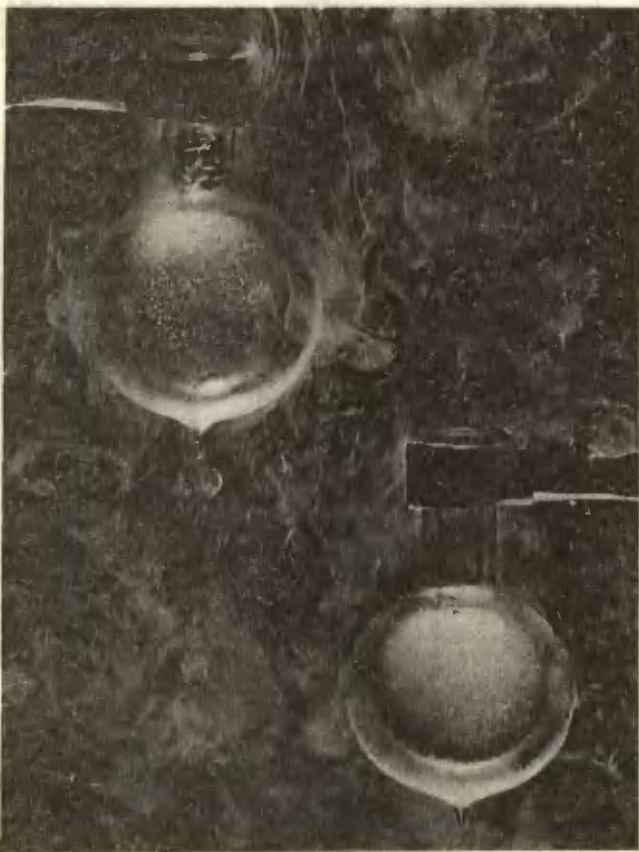
этом и нет необходимости. Главное, чтобы вы, «старший брат», поняли основные принципы.

Это, во-первых, постепенность — от простейших бытовых примеров к научным понятиям. Во-вторых, строгость и точность формулировок. Забудьте на время о химическом жаргоне.

И наконец, почаще вспоминайте себя в более юном возрасте. У младшего будут и ошибки, и битая посуда — заранее это предусмотрите и приготовьтесь простить.

Но мы уверены, что после десятка занятий досадная помеха рядом с вами превратится в младшего коллегу. Это здорово облегчит работу. Так что попробуйте стать Учителем!

В. В. ЗАГОРСКИЙ,
Е. А. МЕНДЕЛЕЕВА,
В. И. ГУПЫШЕВ



Эка невидаль...

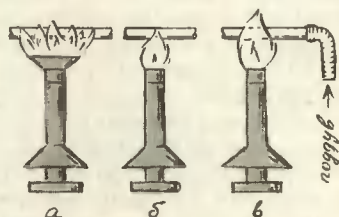
Что вы видите над кастрюлей с кипящим супом? Пар? Вот и нет! Ведь паром называют газообразное состояние вещества, находящегося в равновесии с жидкостью. Так что пары воды невидимы, но они могут охлаждаться и превращаться в мельчайшие капельки, заметные глазу. Поэтому, если строго придерживаться научной терминологии, надо говорить: «Над кастрюлей клубится водный аэрозоль». Но, признаться, это звучит неаппетитно и режет слух.

В колбах же на фотографии отнюдь не кипящая вода, а жидкий азот. Температура его 77 К (или -196°C). Он остужает воздух, водяной пар охлаждается, и рождается туман. Ну, а мы видим белые вихри, как над кипящей водой.

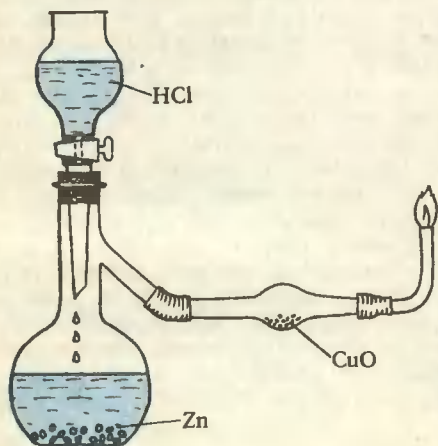
Азбука лабораторных работ

Всем известно, что юные химики умеют находить на свалках невероятные приборы и приспособлять их к делу, могут превращать самые обычные вещества в экзотические соединения. Однако повторение основ еще никому не вредило. Мы предлагаем очень простой экспресс-тест. Проверьте, достаточно ли хорошо вы знаете некоторые приемы работы в лаборатории.

1. Какая стеклянная трубка согнется лучше?

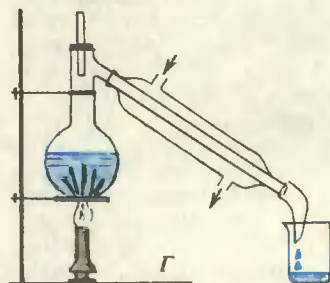
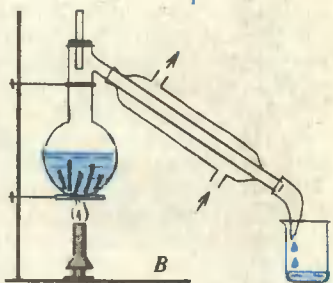
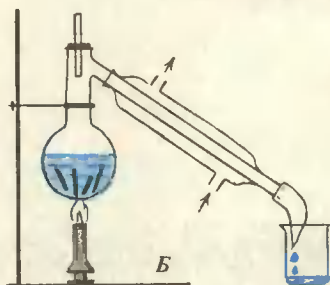
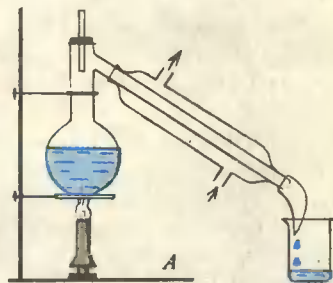


2. Юный химик решил восстановить медь водородом и собрал этот прибор. Какими могут быть последствия?



3. Почему колбы, в которых находятся эфирные растворы с осушителями, нельзя закрывать плотно притертыми пробками?

4. Какой из этих приборов для перегонки воды собран правильно?



Ответы на с. 93



РАССЛЕДОВАНИЕ

Эффект, отнюдь не парниковый

В позапрошлом году Клуб Юный химик объявил очередной конкурс. Первый вопрос был посвящен парниковому эффекту. После подведения итогов конкурса (см. «Химию и жизнь», 1991, № 12, с. 68) в редакцию пришло письмо киевского студента С. Н. Ефимова, который упоминал о книге В. Сибрука «Роберт Вуд. Современный чародей физической лаборатории». В одной из глав этой увлекательной книги рассказано, как Р. Вуд, знаменитый экспериментатор, пытался в начале века опровергнуть теорию парникового эффекта, уже тогда общепризнанную. Прежде чем обсуждать опыт Вуда, приведу формулировку этой теории, как она изложена в Большой Советской Энциклопедии.

«Парниковый эффект. То же, что оранжерейный эффект. Оптическое свойство земной атмосферы, состоящее в том, что атмосфера почти целиком пропускает солнечные лучи к Земле и плохо пропускает обратное тепловое излучение земной поверхности. Таким образом, подобно стеклу в оранжерее или парнике, атмосфера, за-

держивая тепловое излучение земной поверхности, предохраняет ее от чрезмерного охлаждения».

Как же Вуд опровергал эту теорию? В книге Сибрука этому посвящено лишь несколько строк, поэтому обратимся к оригинальной статье Вуда, опубликованной в «Philosophical Magazine» за 1909 год.

Вуд начинает статью с признания, что ему всегда не нравилась теория «ловушки лучей». Все гораздо проще! Солнце нагревает в парнике землю, земля — воздух, тот поднимается вверх, но не может покинуть парник, ему мешает стеклянная крыша. Потому-то внутри парника и теплее, чем снаружи, где теплый воздух постоянно заменяется более холодным из-за конвекционных потоков.

Вуд решил показать, что даже если бы стекло в парнике выпускало наружу тепловое излучение, в нем не стало бы холоднее. Для этого он изготовил две картонные коробки, накрыл одну из них стеклянной крышкой, а другую — соляной (из пластижки каменной соли) той же толщины. Коробки ученый обернул с боков ватой, чтобы их не охлаждал окружающий воздух, вложил в каждую по термометру и выставил на солнце. Воздух в коробках нагрелся примерно до 65°C , причем под соляной крышкой температура оказалась даже выше. Это понятно: каменная соль пропускает солнечные лучи с длиной волны до 16 мкм, а стекло — только до 10 мкм. Чтобы устранить этот эффект, Вуд поставил дополнительный стеклянный экран над коробками. Теперь воздух в них нагрелся до 55°C , а разница в температурах едва достигала одного градуса.

Поскольку соляная крышка свободно выпускает из коробки тепловое излучение, а стеклянная задерживает его, Вуд делает выводы: теория «ловушки для лучей» неверна, Земля теряет тепло в основном конвекцией, а не излучением.

Сейчас мы знаем, что вывод этот неверен. Вот несколько цифр, взятых из книги В. А. Барабаша «Солнечный луч» (М.: Наука, 1976): из общего количества солнечной энергии, поглощенной земной поверхностью (и материками, и океанами), на конвективный нагрев атмосферы расходуется лишь 14 %. На испарение воды — 41 %, а на излучение — 45 % энергии. Причем только одна четырнадцатая часть ее уходит обратно в космос, все остальное задерживает атмосфера. А конкретно — содержащиеся в ней пары воды, углекислый

газ, озон, пыль, кристаллики льда и капельки воды в облаках и тумане. Все эти компоненты атмосферы, нагреваясь излучением Земли, сами испускают тепловые лучи (так называемое противоизлучение атмосферы), которые обогревают Землю. Она оказывается как бы окутанной теплым, хотя и прозрачным одеялом!

В чем же ошибка Роберта Вуда? Да в том, что он доверился уподоблению Земли и парника, атмосферы и стекла. И, доказав свое утверждение для картонной коробки, решил, что оно верно для всей Земли.

А вывод из его опыта должен быть иным: неверна сама аналогия, потому что земная атмосфера действует иначе, нежели стекло в оранжеее.

Но может быть, верна другая аналогия: атмосферы Земли и слоя воздуха в парнике? В конце концов, и в нем есть пары воды и углекислый газ. Может быть, именно они

нагревают воздух в парнике, а стены и крыша попросту не дают ему выйти?

Чтобы проверить, так это или нет, я провел небольшой эксперимент: сделал «парник» из большого стеклянного стакана, снаружи обернутого поролоном, а изнутри обложенного черной бумагой. В первом опыте высушил воздух прокаленным CaCl_2 , во втором, наоборот, в воздухе было много паров воды и CO_2 . Результаты, как и у Вуда, практически совпадали. Когда же я капнул воды на бумагу в стакане, температура в нем поднималась даже медленнее, чем в сухом: часть световой энергии тратилась теперь на испарение воды.

В общем, как ни крути, к так называемому парниковому эффекту (задержке теплового излучения) парник не имеет никакого отношения. Не пора ли подобрать другое название?

И. А. ЛЕЕНСОН

АЗБУКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Ответы

(см. с. 00)

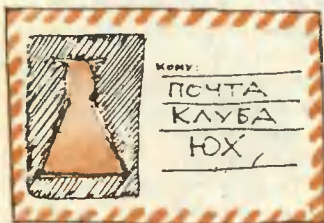
1. Самый лучший способ — А. Если вы будете сгибать трубку, как показано на рисунке В, тоже получите хороший результат, только раздувать место сгиба надо не в пламени.

2. Водородное пламя на конце стеклянной трубочки запаяет ее. Реакция в таком приборе самопроизволь-

но не останавливается, и может произойти взрыв.

3. По мере того как осушитель поглощает воду, давление паров эфира увеличивается. Если свободного пространства мало, то колба может лопнуть.

4. В трех приборах есть ошибки: забыли положить кипелки или капилляры (А), не подставили асбестовую сетку (Б), неверно заполнили водой рубашку холодильника (Г). Правильно собран прибор В.



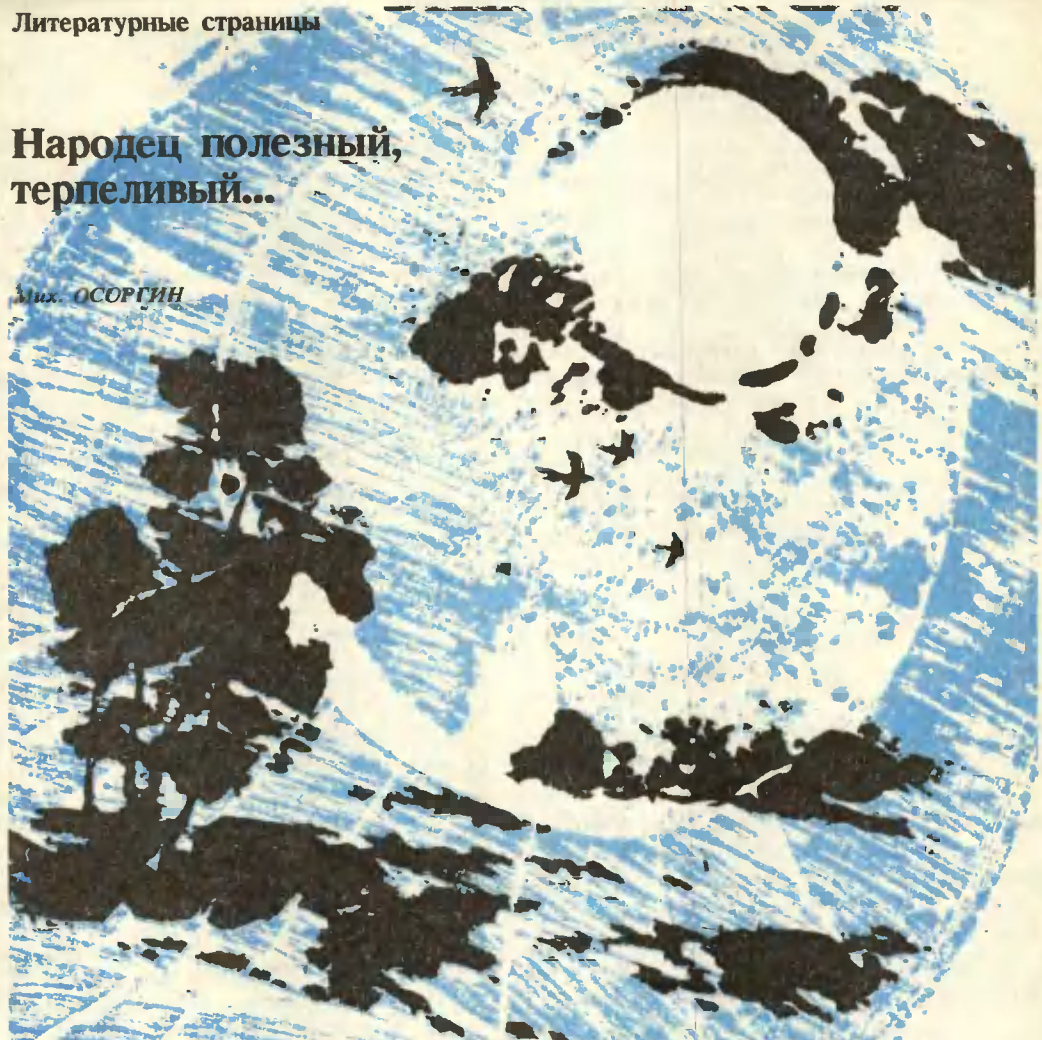
Юные химики и те, кто был ими несколько лет назад! Если даже во время отдыха вы не забываете о любимой науке, то вам, наверняка, придется по вкусу уголок для души, который мы открываем в нашем Клубе. Присылайте свои стихи, афоризмы, рас-

сказы о забавных случаях в лаборатории. Ведь юмор и иронию химиков способны оценить лишь другие химики. Только не забывайте, что краткость... Ну, да вы и сами все хорошо знаете.

До будущих встреч!

Народец полезный, терпеливый...

Мих. ОСОРГИН



Имя русского журналиста и прозаика Михаила Андреевича Осоргина (1878—1942) читателям «Химии и жизни» должно быть знакомо. В прошлом году, в третьем номере, мы напечатали небольшой его очерк «Мечта о крыльях», предшествовавший публикации рассказа профессора К. Н. Давыдова «Тяга вальдшнепов». Осенью издательство «Московский рабочий» 35-тысячным тиражом выпустило сборник осоргинской прозы «Вольные каменщики», названный так же, как и главная книга Мих. Осоргина.

Повесть «Вольные каменщики» написана в эмиграции, впервые опубликована в Париже в страшном для России 1937 году. Повесть не столько о масонах, что явствует из ее названия, но в большей степени о житье-бытье русских эмигрантов, среди которых волею судеб и ГПУ оказался ее автор.

Герой «Вольных каменщиков» — почтовый служащий Егор Егорович Тетехин, милый, недалекий человек, неплохо (до поры до времени) пристроившийся и в эмиграции, благодаря безропотности и хорошему знанию французского. Не та судьба у язвы и умницы профессора Лоллия Романовича Панкратова, зарабатывающего на жизнь склеиванием коробок. Но именно в его рассуждениях — предвидение всех прелестей тоталитаризма.

Задолго до Дж. Оруэлла, заметьте.

Из реквизита кукольного театра высовывается всклокоченная седая голова забытого резонера, бывшего казанского профессора Лоллия Романовича Панкрата. Колеблясь на ниточках и смешно переставляя ноги, Лоллий Романович плывет по сцене и останавливается против замершей и обвислой фигурки главного героя этой повести. Шлепая подвязанной челюстью не вполне в такт словам, он говорит голосом автора, спрятавшегося за сценой:

— Рад вас видеть, дорогой Тетехин, в цветущем здоровье и бодром настроении. Впечатление такое, как будто вы наделали кучу добрых дел. Как поживает Анна Пахомовна?

Выясняется, что Анна Пахомовна поживает ничего себе, если не считать нескольких ведер валериановых капель и повального бешенства окружных вырожденков тигровой породы. Жорж окончил экзамены и уже именуется инженером. При этом Жорж сделался французским гражданином, но продолжает хорошо относиться к родителям, во всяком случае, к матери, а впрочем, и к отцу, на средства которого он пока живет. Как инженер и французский гражданин, Жорж понимает недостатки Егора Егоровича, бывшего почтового чиновника, бывшего русского, а теперь нансеновского подданного*. Но Жорж не виноват, что случайно родился русским; этот природный недостаток поправлен натурализацией, приобщившей его к высшей латинской расе.

— Скажу вам, Лоллий Романович, что мне это не особенно приятно. Как-то... раз уж ты русский, то и оставайся русским. Но мальчику была закрыта всякая дорога, а работать и жить ему надо, так что я и не препятствовал...

...Пока трепыхается и жестикулирует фигурка вольного каменщика, его собеседник мирно висит на ниточках; затем опять его очередь:

— Мы уже в таком возрасте, что вряд ли, в случае международных осложнений, встретимся с Жоржем на поле брани с разных сторон. Но что вы скажете, дорогой Тетехин, вообще о гибели культуры в современной Европе?

Этот вопрос вводится в разговор кукол с целью пробудить особое внимание зрителей своей важностью; до сих пор речь шла о пустяках, не возвышаясь к вопросам мирового значения...

Воспроизводить последующее фонографически было бы утомительным. Поэтому ограничимся тезисами каждой стороны.

Тезисы дорогого Тетехина таковы. С культурой, конечно, неладно. Спасти ее можно только соборным действием избранных людей, которые сначала обработают сами себя, затем друг друга, затем и весь окружающий мир. Было бы странным, если бы тезисы вольного каменщика были иными.

Против этого стройного, но не очень практического плана действий Лоллий Романович выставляет следующие доводы. Пока самообработка и шлифовка других произведут желаемый эффект, во всех странах выдвинутся вперед настоящие дельцы, с узкими лбами, шерстью на груди и спине и резиновой палкой в руках. Первым делом они высекут адептов самосовершенствования, затем так называемых представителей народа и, наконец, всех остальных. Таким образом прежде всего установится равенство.

— Но, Лоллий Романович, вы не можете этому сочувствовать?

Сочувствовать Лоллий Романович не может, но его сочувствие или негодование не играет никакой роли. Столь же мало значит, будет ли вольный каменщик дрыгать ногами или будет спокойно висеть на ниточках (смех в зрительном зале). Человек не потому раб, что не может завоевать свободу и при ней остаться, а потому, что быть рабом чрезвычайно удобно и гораздо менее хлопотно. Временная боль в ягодичках компенсируется полной пассивностью прав: права не размышлять, не рыпаться и ни в чем не каяться. Сложность полета мысли заменяется готовым Евангелием, Кораном, Торой и сводом законов. Энергия, напрасно затрачиваемая на борьбу, может быть употреблена на молебны и восторженные оды. И нет места покаяниям, когда ответственность возложена на действующих розгой.

Егор Егорович отказывается понять, как такой умный и передовой человек, как профессор Панкратов, может с легким сердцем высказывать подобные мысли. Это даже и в шутку нехорошо! Разумеется, Егор Егорович признает, что каждой стране нужна твердая и сильная власть...

* В феврале 1921 г. Международный комитет Красного Креста предложил Совету Лиги Наций назначить уполномоченного по делам русских беженцев. Им стал известный полярный исследователь Ф. Нансен. По его предложению были введены удостоверения личности для русских эмигрантов (нансеновские паспорта), которые были признаны в тридцати трех странах.

Профессор, дернутый за среднюю ниточку, подпрыгивает до потолка. Он даже и не заикался о том, что нужно; он говорил только о свойствах человеческой природы. Но если нужно, то пожалуйста! И дальше его собственные слова:

— Вы только представьте себе, дорогой Тетехин, как прекрасна будет жизнь. Встав утром в указанное время, вы молитесь на портрет вождя, ставите себе противобунтарскую клизму и идете в ближний участок немного посещать. Затем, освеженный, вы читаете газету, в которой изо дня в день перепечатывается один и тот же текст, но число и номер ставятся заново. Благодаря этому вы заучиваете наизусть, что принадлежите к величайшей нации и величайшему государству и что все остальные люди — бляки, подлежащие уничтожению. Напившись таким сознанием, вы идете служить, то есть становитесь на задние лапы, складываете ладони и усиленно смотрите на подвешенный кусок сахара. Закончив трудовой день, опять в участок посещать — и домой спать рядом с разрешенной вам государством и церковью женой. Ваши сновидения, конечно, просматриваются и одабровываются цензурой. Если такая жизнь вам почему-либо не нравится, то вы об этом заявляете, и вас уничтожают принятым в данной стране способом: гильотиной, виселицей, топором, пулей, удушением или электрическим током.

Егор Егорович слушает профессора с большим неудовольствием. Подобных шуток он не любит. Он знает, что в мире не все благополучно, но верит в обновление человечества проповедью свободы, равенства и братства, а главное — любовью и стремлением к познанию истины. Лоллий Романович озлоблен тяготами личной жизни и, очевидно, утратил веру в прогресс человечества.

И однако — дух Егора Егоровича смущен. Действительно, с такой угрозой, как порабощение человеческой личности, невозможно бороться только бесплатным отпуском лекарств против расстройства пищеварения. Но как же быть и что делать? Выйти на улицу и кричать истинным голосом? Стрелять из револьвера и бросать бомбы?

Пользуясь тем, что дело происходит в кукольном театре, Егор Егорович делает опыт: упирает в плечо приклад винтовки, зажмуривается и нажимает собачку. Оглушенный выстрелом и покалеченный отдачей, он оглядывается и видит перед собою труп профессора, залитый клюквенным морсом. Один глаз Лоллия Романовича хитренько прищурен и продолжает издеваться над дорогим Тетехиным. Егор Егорович выбегает на улицу и бросает бомбу. В образовавшейся на мостовой воронке усматривается разбитый автомобиль, куски женщин и детей, пудреница и раненая собачка. Нет, это, во всяком случае, не по душе Егору Егоровичу; что угодно, но к кровавой борьбе не способен!

Вытирая остатки морса, профессор говорит иронически:

— Ну, что ж, тогда действуйте облаточками хины и каскара-сагара. Или запишитесь в политическую партию, все равно какую, и оглашайте окрестности ослиным ревом. Осел — народец полезный, терпеливый и бичуемый. Под таким именно девизом выходил некогда юмористический журнал в одной стране, которая первой и доказала справедливость изречения.

— Зачем вы так говорите, Лоллий Романович? Есть же иной путь...

— Есть еще один путь, дорогой Тетехин, который я и избираю.

Профессор выпивает огромный бокал цикуты и умирает.

Конечно, мы неточно воспроизводим разговор старых друзей и побочные события. Профессор не умирает, а с трудом взбирается на седьмой этаж, где он довольно дешево снимает комнату для прислуги, светлую и без отопления. Комната завалена нарезанным картоном, из которого клеятся коробочки для патентованных лекарств. «Ваш муж перестал вас любить. Натирайтесь дважды в неделю этой мазью, и к вам, вместе с чудесным цветом лица, вернется семейное счастье». «Последнее завоевание науки — нет больше лысых волос! Излечиваем совершенно и навсегда секретно без уколов в запечатанном пакете. Отзыв известного писателя Дурындина: с тех пор как я стал употреблять...» На некоторое время профессор обеспечен работой по своей специальности. Дверь мансардной комнаты выходит на балкончик. К перилам приделана деревянная доска, на которой профессор, в дни благополучия, рассыпает хлебные крошки, — как было в Казани. Французские воробьи ничем не отличаются от казанских сородичей; они решительно не допускают, чтобы хлеб предназначался не для них, и потому проявляют чудеса хитрости и ловкости, стараясь похитить крошки, оставленные двуногом простаком.

Затем он погружает кисть в банку с клейстером и препятствует мыслям принять нежелательный оборот в связи со случайными воспоминаниями. Клеит он быстро, аккуратно, опытной рукой, напевая на похоронный мотив недавно произнесенную им итальянскую фразу об осле: — *Asino é il popolo itile, paziente é bastonato.* — Осел — народец полезный, терпеливый и бичуемый (ит.). <...>

Игорь ГАЛКИН: «Не окончен рейс»

Игорь Галкин — геофизик-сейсмолог, участник 2-й Антарктической (1957 г.) и многих других экспедиций. Выпустил немало научных и научно-популярных книг и книжек. Стихи пишет, как утверждает, лет двадцать.

Мир

Расширяется Мир, грохочет,
Ускоряя безумный бег,
Тот не может, а тот не хочет
В благодатный вернуться век.

В состоянии напряженном,
В перехлестах побед и бед
Изменяем друзьям и женам,
Странам, принципам и себе.

НТР-овская погоня,
Многолюдности холод-глушь,
Непредсказанная погода,
Стохастичная мутность душ.

А нужна ли такая скорость,
Ведь Вселенная с ней — не та:
Ревность, зависть, безверье, корысть,
Энтропия и пустота.

Но не стоит печалиться-плакать,
У Природы хватит ума.—
Держат Мир — постоянная Планка,
Принцип Ньютона и Ферма...

И во все времена весома,—
А иначе — сойти с ума,—
Постоянно восходит Солнце,
И тогда — убегает тьма.

1981

Понимание

Собирают нас вместе
Песни, горы, моря,—
Женихи и невесты
На планете Земля.
Отступают пределы:
То прилив, то отлив.
Непочатое дело —
Пониманье Земли.

Карнавальное действо
Юных жен и мужей —
Постигать совершенство
Мировых этажей.
В этом мире довольно —
Просто праведно жить,
Величайшая вольность —
Пониманье Души...

Очищаемся утром
От неискренних слов,
Постигая всю мудрость
Матерей и отцов.
Откровенья нечасты —
Удержи, улови!
Беспредельное счастье —
Пониманье Любви...

Уплывают миражи

Еще других опередив
Глобальностью задач,
Мы залпом пьем аперетив
Отгадок и удач.

Еще не замутился глаз
И не окончен рейс,
Еще смущаются при нас
Подруги дочерей.

Еще тугие паруса —
Крепись, борись, потей...
Но подступает полоса
Инфарктов и потерь.

И утомляют виражи
Находок и утрат,
И уплывают миражи...
Что ж, дело на закат?

А может, все же прав Сапфир,
И — «все наоборот»,
И нам еще покажет мир
Пьянящий риск и взлет.

И чистый ливень после гроз,
И тайный поцелуй.
И откровенье — на вопрос
Извечный: «Почему?»

И значит, старость не для нас,
И финиш — не провал,
И снова — ввысь в который раз
И дальше — трын-трава...

1977

* * *

Случайно или не случайно
Наш спутник в Космосе — Луна
Своим лицом необычайным
Всегда к Земле обращена?
Скрыта иль полузакрыта
Для нас иная сторона.
Какая тайна в ней закрыта,
Какая страсть заключена?

Не завихрят циклонов ветры,
Цунами не придет волна...
Еще бурлят земные недра,
Но — успокоилась Луна.
Ее слабеющие лани,
Увы, уж не берут в полон,
И покидает поле брани,
И отступает «Аполлон».

Стартуют рыцари иные
К сетям Сатурновых колец,
Туда, где жжет дыхание Ио,
И ощущается конец
Той удивительной системы,
Владений Царственной Звезды,
Которой уроженцы — все мы...

Из «черных дыр» и пустоты,
Из ядерной золы пожара
Создал Всевышний Белый Свет.
Что мы в нем — зло или подарок?
Кто знает истинный ответ.

1980



Рисунок А. АСТРИНА

Очарование лимерика

Юмор — последняя реальность оптимизма.
Фазиль Искандер

В букинистической лавке в центре Канберры мне посчастливилось купить забавную книгу В. Бэринг-Гулда «Очарование лимерика». Начиная с первого выпуска 1967 г. это было уже 13-е издание.

Лимерик считают единственным жанром в английской поэзии, в котором удержалось «неприличное» — как в смысле содержания, так и в смысле словоупотребления. Лиме-

рик — это протест против ханжества, обыденности, чопорности и всего того, что «нельзя». Он сродни русской частушке, вольной, нецензурированной. И все же не это главное в очаровании лимерика, не столько то, о чем говорится, сколько то, как.

В «Scientific American» № 5 за 1992 год есть заметка о необычном творческом пути 94-летнего английского ученого Дж. Нидхэма, который еще в 1924 году выпустил книгу «Химическая эмбриология», в 1941 году, как биохимик, был выбран в Королевское общество, а затем увлекся историей науки в Китае и сейчас, под конец жизни, заканчивает многотомное исследование на

эту тему. В статье, в самом ее начале, для понимания личности Дж. Нидхэма приводится его любимый лимерик:

There was an old monk in Siberia
Whose existence became drearier and drearier.
With a heil of a yell
He escaped from his celi,
And he left with the mother superior.

Попробуем перевести:

Жил а Сибири монах. От молений
Изнемог он в глухом отдалении.

С криком: «К черту все зелье!» —

Убежал он из кельи.

С ним сбежала и мать-игуменья.

Лимерик имеет строгую структуру АА ВВ А, само действие динамично, и конфликт разрешается в последней строке с ее парадоксальным, неожиданным смыслом.

Среди почитателей и сочинителей лимерика мы находим и Г. К. Честертона, и философа Бертрана Рассела. Бэринг-Гулд пишет, что Б. Рассел — автор следующего лимерика:

There was a young girl of Shanghai,
Who was so exceedingly shy,
That undressing at night
She turned out the light
For fear of the All-Seeing Eye.

Ну как тут переведешь парадокс последней строки, желание скрыть что-то от All-Seeing Eye?

Может быть, так:

Китайночка, что из Пекина,
Так стыдлива была и невинна,

Раздеваясь спать,

В темноте шла а кровать,

Чтобы Бог не смотрел в ее спину.

Признанным мэтром перевода лимерика на русский язык был С. Я. Маршак. Как генетика, меня особенно привлек лет 20 назад перевод лимерика, названного в одной из книжек С. Я. Маршака «Наследственность не по Менделю»:

В наследственность верит не всякий,

Но белая, бывшая а браке

С одним из цветных,

Родила шестерых:

И черных, и белых, и хаки.

Несколько лет назад мне встретился английский оригинал — в нем говорится не о браке, а о грехе, да и детей от греховной связи было не шесть, а четыре, и ни о какой наследственности — ни слова. Если следовать оригиналу, возможен такой вариант: Девица грешила с мулатом.

Итог оказался богатым:

Четыре ребенка

Лежали а пеленках —

Два белых и негр с полосатым.

Так что получается «по Менделю»: соотношение, близкое к 3:1.

М. Д. ГОЛУБОВСКИЙ

Изобретатели

ПЕРЕХИТРИЛИ ТАМОЖНЮ

Жозеф Луи Гей-Люссак и Александр фон Гумбольдт занимались в Париже исследованием газов. Для опытов им были нужны тонкостенные пробирки, которые приходилось выписывать из Германии. Посылки облагались высокой пошлиной. Гумбольдт предложил следующий выход. Пробирки запаивали с открытого конца, а посылки снабжали биркой с надписью: «Осторожно! Немецкий воздух!». Во французской таможе долго рылись в пошлинных тари-

фах, но пошлину за «немецкий воздух» не обнаружили. Посылки стали проходить без пошлин. В Париже ученые срезали запайные концы и получали сосуды для опытов.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СТУЛ ДЛЯ ТАРАКАНА

Томас Алва Эдисон одно время служил в Бостонской телеграфной конторе, которая находилась на первом этаже, где до того располагался ресторан. В наследство от него остались полчища тараканов, выползавших с наступлением темноты. Эдисон укрепил на стене две металлические пластинки, соединенные с полюсами аккумулятора, от ко-

торой работал телеграфный аппарат. Как только ползущий таракан приходил в соприкосновение с обеими пластинками, происходило короткое замыкание и виновник превращался в дым.

КТО ПРИДУМАЛ КОНСТРУКТОР

Имя немецкого химика Юстуса Либиха обычно связывают с созданием агрохимии. И всеми теперь забыто, что Либих изобрел детские строительные наборы, в которых блоки соединяются между собой выступами, входящими в пазы. Сейчас такие наборы чаще делают из пластмасс.

В. ВОЛКОВ,
М. КУЛИКОВА

«Был Дарвин известный ученый...»

В двадцатые годы в Советской России было много диковинного. Но даже на таком фоне судьба Николая Макаровича Олейникова поражает своей необычностью. Сын богатого донского казака, он в первые дни революции вступил в Красную гвардию. Во время гражданской войны едва не погиб в застенках деникинской контрразведки. Потом работал в газете «Красный казак» и одновременно учился в учительской семинарии. Сменив несколько городов и редакций, Николай Макарович приехал в Ленинград и стал главным редактором «Ежа» — «лучшего в мире журнала для детей», как гласила надпись на обложке. А по ночам изучал труды великих математиков — друг Олейникова и сотрудник «Ежа» Даниил Хармс называл его «кондуктором чисел». Веселый и добрый журнал оказался неугоден чекистам от соцреализма, и в июле 1937 года Олейникова арестовали. То, что не удалось деникинцам, довершили палачи из НКВД: через полгода Николая Макаровича не стало.

Олейников почти не публиковал своих стихов. «Я редко пишу, а все хорошие писатели — графоманы. Вероятно, я математик», — заметил он однажды. Из множества забавных его стихотворений мы отобрали для нашей публикации несколько «научных». И если даже читатель, ознакомившись с этой подборкой, не расширит свой научный кругозор, то улыбнется — непременно.

Подробнее с жизнью и творчеством Н. М. Олейникова можно познакомиться по книге: Николай Олейников. Пучина страстей. М.: Советский писатель, 1991.

Алина САТАРОВА

ХВАЛА ИЗОБРЕТАТЕЛЯМ

Хвала изобретателям, подумавшим о мелких и смешных приспособлениях:

О шпичках для сахара, о мундштуках для папирос,
Хвала тому, кто предложил печати ставить в удостоверениях,
Кто к чайнику приделал крышечку и нос,
Кто соску первую построил из резины,
Кто макароны выдумал и манную крупу,
Кто научил людей болезни изгонять отваром из малины,
Кто изготовил яд, несущий смерть клопу.

Хвала тому, кто первый начал называть котов и кошек
человеческими именами,

Кто дал жукам названия точильщиков, могильщиков и дровосеков,
Кто ложки чайные украсил буквами и вензелями,
Кто греков разделил на древних и на просто греков.
Вы, математики, открывшие секреты перекладывания спичек,
Вы, техники, создавшие сачок — для бабочек капкан,—
Изобретатели застежек, пуговиц, петличек,
И ты, создатель соуса-пикан!

Бирюльки чудные — идеи ваши — мне всего дороже!
Они томят мой ум, прельщают взор!

...Хвала тому, кто сделал пуделя на льва похожим
И кто придумал должность «контролер»!

ЗАТРУДНЕНИЕ УЧЕНОГО

Наливши квасу в нашатырь толченый,
С полученной молекулой не может справиться ученый:
Молекула с пятью подобными соединяется,
Стреляет вверх, обратно падает и моментально уплотняется.

1932





Рисунок А. МЯСНИКОВА

СЛУЖЕНИЕ НАУКЕ

Я описал кузнечика, я описал пчелу,
Я птиц изобразил в разрезах полагающихся,
Но где мне силы взять, чтоб описать смолу
Твоих волос, на голове располагающихся?
Увы, не та во мне уж сила,
Которая девиц, как смерть, косила!

И я не тот. Я перестал безумствовать и пламенеть,
И прежняя в меня не лезет снедь.
Давно уж не ночуют утки
В моем разрушенном желудке.
И мне не дороги теперь любовные страдания —
Меня влекут к себе основы мироздания.

Я стал задумываться над пшеном,
Зубные порошки меня волнуют,
Я увеличиваю бабочку увеличительным стеклом —
Строение бабочки меня интересует!
Везде преследуют меня —
И в учреждении и на бульваре —
Заветные мечты о скипидаре.
Мечты о спичках, мысли о клопах,
О разных маленьких предметах —
Какие механизмы спрятаны в жуках,
Какие силы действуют в конфетах.
Я понял, что такое рожки,
Зачем грибы в рассол погружены,
Какой имеют смысл телеги, беговые дрожки,
И почему в глазах коровы отражаются окошки,
Хотя они ей вовсе не нужны.

1932

ПОСЛАНИЕ ВЛЮБЛЕННОМУ В ШУРОЧКУ

(ОТРЫВОК)

...Страшно жить на этом свете,
В нем отсутствует уют —
Ветер воет на рассвете,
Волки зайчика грызут,

Улетает птица с дуба,
Ищет мяса для детей,
Провидение же грубо
Преподносит ей червей.

Плачет маленький теленок
Под кинжалом мясника,
Рыба бедная, спросонок,
Лезет в сети рыбака.

Лев рычит во мраке ночи,
Кошка стонет на трубе,
Жук-буржуй и жук-рабочий
Гибнут в классовой борьбе.

Все погибнет, все исчезнет
От бациллы до слона —
И любовь твоя, и песни,
И планета, и луна.

Дико прыгает букашка
С беспредельной высоты,
Разбивает лоб бедняжка...
Разобьешь его и ты!

1932

О конвертируемости отечественной валюты

ПИСЬМО САНТЕХНИКА В РОССИЙСКУЮ АКАДЕМИЮ НАУК:

Уважаемый товарищ президент! Я, слесарь-сантехник, решил направить Вам плоды моих научных изысканий относительно внутренней и внешней конвертируемости российской валюты.

Слесарь — человек нужный и уважаемый. В зависимости от сложности работы жильцы расплачиваются с ним следующим образом: пол-литра, четвертинка (или чебурашка), стакан, полстакана. Поднося стакан или вручая пол-литра, часто приговаривают: «наша валюта». Эта мысль меня заинтересовала, и, как бывший аспирант, вынужденный оставить храм науки по причине скудости семейного бюджета, я решил докопаться до глубинной сути параллели между СКВ и $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$. В результате моих внеплановых научных изысканий и родилась нижеизложенная теория конвертируемости отечественной валюты, способная привести нас к светлому будущему.

Как известно, любая теория начинается с фундаментальных определений, именуемых аксиоматикой. С этого и начнем, введя единицы измерения. Лыщу себя надеждой увидеть их в самом скором времени в качестве международных. Основная единица, естественно, — пол-литра. В качестве более мелких предлагаю следующие: четвертинка (или чекушка), шкалик, мерзавчик, жулик. Относительно четвертинки все ясно. Шкалик, согласно Ожегову, 1/100 ведра. Поскольку емкость одного стандартного ведра составляет 12,3 литра, то шкалика, стало быть, — 123 миллилитра. Мерзавчик — 100 граммов. Жулик — пара-тройка глотков, по сути, дамская порция — 75 граммов. Более мелкие единицы измерения в России нецелесообразны.

Теперь собственно научные наблюдения. Жидкость, состоящая в основном из смеси воды и этилового спирта, обладает одним

чудесным свойством — монотонно возрастать в цене. Никакая девальвация ей не страшна, она постоянно ревальвирует. На этом-то и базируется мой проект: необходимо с какого-то момента времени t все виды выплат российским гражданам, а также все расчеты осуществлять в вышеназванных единицах измерения. Скажем, свою месячную работу я оцениваю в 50 пол-литр. Одновременно стоимость всех товаров нужно также выразить в предложенных нами единицах. Например, брюки отечественного производства — 20 пол-литр плюс шкалик с жуликом.

Поскольку не очень-то удобно повсюду таскать с собою рюкзак с набором различных водочных емкостей, то целесообразно расчеты вести в их бумажных эквивалентах, которые могут представлять собою бумажные купюры, на которых вместо В. И. Ленина изображены соответствующие бутылки с обозначением номинала на этикетках: например «один шкал». Подделка бумажных эквивалентов должна караться по всей строгости закона, а обеспечиваться они должны запасами сорокоградусной. На создание этих запасов, а также стеклотары для ее разлива, а также обменных пунктов, где бумажные эквиваленты в любое время дня и ночи будут обмениваться на соответствующие емкости, и нужно бросить все силы государства и его населения.

Ожидаемые результаты:

- 1) стабилизируются цены на товары и услуги;
- 2) отпадет необходимость ежеквартального пересмотра зарплаты, пенсий, пособий и прочих видов выплат;
- 3) появится стимул хорошо работать, чтобы хорошо зарабатывать;
- 4) укрепится здоровье населения, ибо вместо веществ неизвестного происхождения и состава оно будет употреблять соответствующий государственному стандарту свободно конвертируемый продукт;
- 5) исчезнут очереди в винных отделах магазинов;
- 6) мы завоюем мировой рынок.

С уважением Василий ЖМУРИК

ТРИ АНЕКДОТА О ДЕНЬГАХ

I
Мужик нашел пачку денег. Обрадовался. Потом огорчился. Двух рублей не хватило. На пол-литра.

II
Динамика печати:
1991 год — газеты не стоят бумажки, на которой печатаются;
1992 — журналы не стоят бумажки, на которой печатаются;
1993 — рубли не стоят бумажки...

III
Выписка из приказа: «...впредь именовать копеечкой»...

Октябрь 1992 г.

В. С.

РЕКЛАМА ДЛЯ БЕДНЫХ

научных институтов, вузов, предприятий и организаций,
КОТОРЫМ НЕЧЕМ ПЛАТИТЬ
за публикацию рекламных объявлений

Оригинальные методики и приборы, новые технологии и продукты, разнообразная информация, ноу-хау, а иногда и просто перспективная идея —
ВСЕ ЭТО ТОВАР.

Но за рекламу товара в газете или журнале нужно платить большие деньги.

«ХИМИЯ И ЖИЗНЬ»

готова рекламировать все, что вы можете предложить,
ПОЧТИ БЕСПЛАТНО!

Расценки символические, в десятки раз ниже обычных: по 1500 р. (+20 % НДС + 5 % налог на рекламу) с организации, по 1000 р. (+20 % + 5 %) с частного лица за четверть страницы в журнале, т. е. за 0,5—1 страницу машинописного текста.

ВАШУ РЕКЛАМУ ОПЛАТИТ ПОКУПАТЕЛЬ:

объявления печатаются без указания вашего адреса, и чтобы его узнать, тот, кого они заинтересуют, покупает эту информацию у редакции.

Если ваш товар — стоящий, в выигрыше будут все.

ЖДЕМ ВАШИХ ОБЪЯВЛЕНИЙ!

Плату за публикацию объявления переводите по почте или через банк на счет ТОО «Компания «Химия и жизнь» № 010467413 в Коммерческом акционерном банке «Химбанк» (корреспондентский счет № 3161224 в РКЦ ЦБ РФ по г. Москве, МФО 201791). Возможна оплата наличными в редакции. Текст объявления с копией банковского поручения или почтовой квитанцией пришлите по адресу: **117049 Москва ГСП-1, Мароковский пер., 26.**

Гарантируется публикация объявления через 3—4 месяца, а при необходимости — и через два, но это стоит на 20 % дороже.

Справки по телефонам (095) 230-79-45, 238-23-56.

Не забудьте указать, что объявление предназначено для рубрики

«РЕКЛАМА ДЛЯ БЕДНЫХ»!

ПРЕДЛАГАЕТСЯ

ЛАЗЕРНЫЙ ПРИБОР ДЛЯ НЕКОНТАКТНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ТВЕРДЫХ И ЖИДКИХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЛЕНОК в интервале 10—1000 мкм, основанный на измерении угловой зависимости коэффициента отражения лазерного излучения в фиксированной точке образца. Ошибка измерения не более 5 %; частота измерений 50 раз в секунду. Прибор малогабаритный, потребление энергии 15 Вт, комплектуется блоком сопряжения с ПЭВМ, пригоден как для научных исследований, так и для автоматизации производственных процессов. При необходимости возможна доработка конструкции в соответствии с требованиями заказчика.

Ориентировочная цена (на октябрь 1992 г.) — 100 тыс. р.

Научно-производственное объединение ПРОДАЕТ

ОРИГИНАЛЬНУЮ ТЕХНОЛОГИЮ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ И ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК, обладающих лечебными свойствами, на основе бифидо- и лактобактерий. Технология запатентована, есть разрешение Минздрава РФ. Установка монтируется из серийного оборудования, занимает 150—200 м², требует 4—5 человек обслуживающего персонала.

Ориентировочная стоимость технологии (на октябрь 1992 г.) — 200 тыс. р., с монтажом установки силами НПО — 1 млн. р.

Справки по телефонам, указанным выше.



Рисунок Б. ИНДРИКОВА

Фантастика

Я иду по Арсенал-роуд

Павел СЕННИКОВ

Я иду по Арсенал-роуд. Я — детектив Пол С. Коув, и мои широкие плечи раздвигают бурную толпу. Через полминуты я умру, и знание этого наполняет меня решимостью, хотя где-то в глубине грудной клетки щиплет жалость к себе. Быстрым взглядом острых серых глаз я замечаю гнусную рожу Вудпекера в окне шестого этажа — он уже на месте.

Вудпекер — маньяк-убийца, его волосатая клешнеобразная рука нежно гладит шершавый кирпич, лежащий на подоконнике. Я подхожу вплотную к дому, и Вудпекер следит за мною не дыша. Слюна закапала его рубашку — отталкивающее зрелище, надо будет отработать эту деталь. Наконец он бросает кирпич. О, миг желанный! Я расправляю плечи, чтобы умереть красиво. На моем лице печаль и благородство. Таким меня запомнят.

И тут какая-то дебилая баба отталкивает меня своими ручищами в сторону! В следующий момент кирпич пробивает ей череп, и хруст костей рвет мне сердце. Но попытка еще не кончена.

— О мэтр! — произносит она, закатывая глаза перед смертью. — Я большая поклонница вашего пера — я так счастлива спасти вас даже ценой своей жизни!

Затем она удовлетворенно умирает, а я стою как истукан в собравшемся людском скопище и соображаю, как мне быть.

Ровно в задуманное время подбегает репортер Крайнинг и с ходу начинает бешено чиркать в блокноте. Толпа шепчется и ждет чего-то.

— Так, стоп! — команду я. Все обращают взоры ко мне, а я прямо пылаю негодованием. Повернувшись, пинаю бабищу:

— Тебе чего здесь надо было, дура?

— Мэтр, — говорит она, почесывая кирпич, — я думала...

— Я не мэтр! — захожусь я криком.

— Как — не мэтр? — хором удивляются присутствующие. Какая-то тонконогая дамочка падает в обморок.

— Сейчас я детектив Пол С. Коув, а не писатель Пол С. Коув, недоумки! Вы что, не прочли начало?

— Я как-то пропустила, — растерянно говорит бабища. Недоумки согласно кивают.

— Так что, мэтр, не писать? — спрашивает тупица Крайнинг.

— Я не мэтр! Не пиши! Провались с глаз долой, пока я тебя не вычеркнул, — отвечаю я горько. — И ты убирайся! — это я женщине. — Чтоб тебя больше не видел до конца творческого пути!

Недовольные, они расходятся. Они не знают, что мне во сто крат тяжелее, чем им, потому что я иду по Арсенал-роуд, детектив Пол С. Коув, и мои широкие плечи обтягивает кожаная куртка. Только что прошел дождь, он разогнал прохожих, и на улице почти пустынно. Вечереет. Это последний вечер в моей жизни, и я вдыхаю озон с упоением, но отчего-то у озона горьковатый привкус. Или эта горечь оттого, что через полминуты я умру? Краем глаза я профессионально замечаю опасность, угнездившуюся в окне седьмого этажа в образе Вудпекера. Его скошенный рот пускает пузыри, которые нетерпеливо лопаются. Он ждет меня давно, он знает, что случай сведет нас, чтобы помешать завершению моего столь блистательно начатого расследования по делу бедняжки Энн.

Я делаю, постройнев и посерьезнев, шаг, еще шаг. Раздается хлопок, но это, увы, не удар по моей голове. Это Вудпекер с простреленной головой хлопнулся о тротуар прямо передо мной, цепко держа кирпич.

«Спокойно!» — говорю я себе. Я знаю, кто это, и он от меня не уйдет. И точно — непревзойденный после меня сыщик Эдройт пересекает улицу, направляясь ко мне. Ну и рож! Хоть бы не улыбался, а то могу не сдержаться.

— Хэлло! Пол! — орет он в обычной эдройтовской манере. — Я чуть было не опоздал!

— Ты начало читал? — вместо приветствия (обойдется!) спрашиваю я. Он отводит глаза и нагло врет:

— Ну, читал.

— И что же ты прочел?

— Ну, мэтр, — скулит он, — разве все упомянешь?

— Я не мэтр, — отрезаю я. Он разевает рот и выкатывает бельмы. — И этот рассказ не про тебя. Он про детектива Пола С. Коува, понял?

Я вижу, как он страдает, но мне от этого не легче.

— Чего тебе не сидится? — пытаю я. — Этот рассказ — с расследованием, которое тебе не по зубам. И вообще — ты мне надоел. Вечно суешь свой нос, куда тебя не просят. Конечно, хорошее качество для сыщика, но в своем рассказе про себя я этого не потерплю. Вали отсюда!

Я бы и пинка ему дал, но тут подлетел этот очкарик с блокнотом и ну строчить, как ошпаренный.

Я бы и пинка ему дал, но тут подлетел этот очкарик с блокнотом и ну строчить, как ошпаренный.

— Брось,— говорю,— это не я.

Он даже не обрадовался. Все они неблагодарные. Думают только о себе. Тяжело работать с этой публикой. Занятый такими неутешительными мыслями, я иду по Арсенал-роуд, не обходя луж, оставленных дождем, и на душе у меня беспокойно. Мне, детективу Полу С. Коуву, не хочется умирать и очень жаль отечественную криминалистику, теряющую в моем лице безграничные возможности. Но Вудпекер на своем привычном месте, в окне восьмого этажа, ласкает и ласкает любовно отшлифованный кирпич единственной незабинтованной рукой — остальные конечности у него в гипсе, а голова обмотана так, что видны только глаза — гноящиеся, воспаленные, сумасшедшие. Он идиот, этот Вудпекер. Но даже от идиота я приму смерть достойно; для писателя Пола С. Коува я готов на все. Не торопясь и уверенно, я прохожу под окнами, и шаг мой вторит биению миллионов сердец, обиженных всякими вудпекерами. Их славный защитник погибнет, сраженный коварной рукой. Жаль!

И вот кирпич, радостно посвистывая, проникает в мой череп. От боли и упоения я забываюсь на мостовой. Просто лежу и слышу топот ног множества людей, спешащих ко мне и ломающих руки в отчаянии. Они обступили меня и плачут. Подбежал Крайнинг. Скрипя пером, он шмыгает носом — как он любил меня! Что-то жгучее капает мне на лицо. Достав каплю языком, убеждаюсь, что это слезы, и открываю глаза. Плачет Вудпекер, свесившись через карниз; в его злодейской душе сейчас происходят большие перемены при виде моря страдания, залившего улицу. С высоты своего восьмого этажа он видит, как ширится это море, охватывая весь город и далее страну. Это газета Крайнинга выпустила специальный номер.

— Газету! — требую я. По рядам прошелестела газета. Я читаю размытые строчки на мокрой от слез бумаге и полносью радостью. Это мой некролог, безукоризненно печальный.

Ну наконец-то мое имя приобрело всемирную известность! Я так и купаюсь в лучах славы.

— Жалко его,— всхлипывает тонконогая дамочка,— такой хороший детектив был. Красивый. Всегда очень чутко чувствовал несправедливость и боролся с нею, не щадя себя...

— И чего этот дурак Пол С. Коув подвел его под смерть? — негодует кто-то в толпе.

— Эй,— говорю,— моя слава — это моя слава. Я, писатель Пол С. Коув, не отделяю себя от детектива Пола С. Коува, прославившего мое имя своей героической гибелью.

Но критикан не унимается.

— Ну-ну! — кричит.— Твоя писанина как лежала на унитаэном бачке, так и полегит. А вот детектива Пола С. Коува мы все знали и почитали.

Тут с ревом подъезжает «скорая помощь», и санитары бросаются укладывать погибшего на носилки. Я подошел помочь перенести останки моего героя, но меня нагло отпихнули, словно не я был убит только что. Но я не высказываю и тени негодования, потому что писатель Пол С. Коув неизмеримо выше всей этой черни. Хотя уже чувствую — что-то здесь не так. И терпеливо объясняю:

— В газете напечатано имя Пол С. Коув, и вы прекрасно знаете, это я.

— Писатель-то? — язвит какой-то алкоголик с авоськой.

— Писатель,— с достоинством отвечаю.

— А погиб детектив. Почему и слава ему. А ты хам. Кого хочешь тут спроси — всяк тебе ответит то же самое.

Путает что-то. Грубиян я, когда детектив, а сейчас я интеллигент. Я спокойно оглядываю их ухмыляющиеся лица. Они не признают моей широкой славы. Ух, как я их вычеркну! Вновь внимательно перечитываю некролог. М-да, загвоздка. Так и написано — «детектив». Ясно — Крайнинг постарался. Его дотошность и скрупулезность вот где у меня сидят! Тоже мне шрайбикус. Мог бы ограничиться одним именем, если не хватило духу написать: «писатель и детектив». И эти тоже хороши — им обязательно надо указать своим корявым пальцем на приписку слабоумного газетчика. Я поднимаю свой холодный взгляд, и толпа, робея, рдеет. Они-то отлично знают, что предвещает такой взгляд известного писателя Пола С. Коува, и спешат обделать свои делишки, пока не вычеркнуты. Замечаю опущенные плечи Крайнинга, бочком отступающего за угол. Вид у него крайне отсутствующий, но я так глянул в его сторону, что у него отпала охота придуриваться и он виновато поплелся ко мне.

— Что-нибудь опять не так, мэтр?

— А ты и не догадываешься? — любопыствую я.

— Вы же сами меня таким сделали,— гнусавит он.— Я не могу иначе. И в начале указано, что вы детектив. Я у вас всегда писал всю правду.

— Неужели? Так чего же ты не писал о моей славе?

— Мэтр,— блеет этот несчастный,— я не нахожу ее очевидной.

Наглец! Но я спокоен.

Я презираю его. Я поворачиваюсь прочь и иду по Арсенал-роуд, стараясь забыть этот глупый случай. Все-таки я — писатель Пол С. Коув, добрый и отзывчивый человек, настолько чуткий, что чувствую, как меня читают. Мое умное художавое лицо обращено вдаль, и отрешенный взгляд наблюдает обычную для Арсенал-роуд картину — в окно восьмого этажа сидит в кресле-каталке Вудпекер и в протянутой руке зажимает кирпич со свинцовыми пломбами. На улице маловато пешеходов для этого часа, поскольку только что прошел дождь. Воздух несколько душноват, поэтому я снимаю плащ и элегантно вешаю его на изящно согнутую руку, а шляпу небрежно чуть сдвигаю к уху. Я шагаю, и вдруг этот невыносимый треск! Чуть было не забыл о Вудпекере. Оказывается, он уже угодил в меня своим смертоносным стройматериалом. Быстро падаю и жду Крайнинга. Тем временем собирается толпа, но плача что-то не слышно. Наверно, еще не осознали потерю. Лежу, скучаю. В сердце лезет холодок, потому что лежу я в луже и это не очень приятно. Впрочем, всякий поймет, что у меня не было времени осматриваться. А вот наконец и репортер. Он вяло достает блокнот, долго и нудно отыскивает чистое место и пишет под диктовку Вудпекера, который тоже спустился с этажа поглозеть на смерть великого писателя:

— Всемирно известный писатель...

О, известность, о, слава!

— ...Пол С. Коув...

Как мне хорошо!

— ...подох нынче вечером на Арсенал-роуд!

— Подох? — уточняю.— Ошибки нет?

— Нет, нет ошибки,— злорадно скрипит Вудпекер. Кто-то пинает меня:

— У-у, собака! Всех загонял!

— Отписался наконец-то,— пищит тонконогая дамочка.— Долго же мы этого ждали.

— Меня,— бьет себя в грудь Крайнинг,— меня, талантливого репортера, принуждал к окковтирательству!

— Ха, талант! С такими-то прыщами?

Я с улыбкой требую газету.

— А че читать-то,— бормочет алкоголик с авоськой,— подох да подох, туда тебе и дорога. Больше не будешь бумагу переводить, суслик косноязычный!

Простите, но в этот момент мне стало нестерпимо. Это я-то косноязычный? Я сделал страшное лицо.

— Ну че кривляешься, морда,— дышит перегаром алкоголик,— ну-ка вычеркни, попробуй. Ты же готов, сдох, понял?

Неприятный оборот. Этого я не предусмотрел. Надо что-то делать, иначе, судя по их лицам, кирпич покажется разминкой. Какая изнанка у славы! Но есть идея. Я многозначительно улыбаюсь, что их бесит, и задаю свой неотразимый вопрос:

— Начало читали?

— Читали, читали,— гудят они, надвигаясь.

— Плащ я снял?

— Снял, снял,— тычет костью мне в грудь Вудпекер, но я изысканно вежлив:

— Так утритесь, олигофрены! Шляпа-то на мне! — И я непринужденно снимаю ее.

Конечно, внутри шляпы прочная пластиковая касочка, в которой кирпич и застрял.

Видели бы вы их лица! Они не сомневались, что я сейчас начну вычеркивать налево-направо. Как они сжались и посерели, бедолаги! Но я великодушен. Я на вершине славы — что мне еще надо? Крайнинг напевает мне на ухо что-то подхалимское, но я брезгливо отстраняюсь. Сейчас он побежит топиться, а я пока спокойно прочту-таки некролог. Тонконогая дамочка немедленно подает мне свежезаплаканную газету.

И тут что-то знакомое падает мне на голову. Ощупав рукой, убеждаюсь, что в моем черепе завяз кирпич. Ай да Вудпекер, ай да молодец! Не смотри, что инвалид! Мне становится смешно. И окружающие сразу повеселели. Чуют поживу, воронье! Я поднимаю голову и весело кричу труженику кирпича:

— Поздно, Вудпекер! Рассказ давно закончен!

Ответом мне служит его слабое завывание.

Я надеваю шляпу, подхватываю тонконогую дамочку под локоток и гордо удаляюсь сквозь смятенную толпу.

Научно-практический центр
«Медицинская лига» предлагает
свои услуги.



Консультации и лечение больных, перенесших нейроинфекции (арихноидиты, энцефалиты, энцефалопатии, опоясывающий герпес, поражения периферической нервной системы), страдающих дисбактериозом кишечника, длительной лихорадкой, псевдотуберкулезом, персониозом, острым и хроническим гастроэнтеротероколитом, «привычным» выкидышем, при мертворождениях и заболеваниях уха, горла и носа.

Диагностика и лечение глаукомы, катаракты, миопии, хронических воспалительных заболеваний сетчатки и зрительного нерва.

Лазеротерапия различных заболеваний.

Прием экстрасенса.

Обращайтесь по адресу в Москве: Волоколамское шоссе, д. 63. Первая инфекционная больница, четвертый корпус, поликлиническое отделение.

Проезд: станция метро «Сокол», троллейбусы 12, 70 до остановки «Больница МПС»

Телефон для справок: 193-83-27.

Инновационное
производственное предприятие



Инновационные
биотехнологии

— содействует решению экологических проблем в государствах СНГ и за рубежом

— успешно решает проблему очистки вентиляционных выбросов от органических соединений биологическим способом

— обладает уникальной технологией, разработанной в институте биохимии им. А.Н.Баха РАН

— обеспечивает проектирование, изготовление и монтаж установок для очистки вентиляционных выбросов в предельно короткие сроки «под ключ»

— является поставщиком систем очистки вентиляционных выбросов для ряда предприятий СНГ и за рубежом

— предлагает вашему вниманию рекламный проспект на установку для очистки вентиляционных выбросов от органических соединений «БИОРЕАКТОР»

Мы нужны вам как воздух...

Обращайтесь по адресу: 117071 Москва, Ленинский проспект, д. 33, корпус 3. «ИНБИО».

Телефон для справок: 952-08-01. Факс: (095) 954-27-32.



Акционерное общество
«ДиалогНаука»
предлагает программные
продукты

ТЕКСТРА
и
КОРТ



Система «ТЕКСТРА» предназначена для автоматизации ввода машинописных текстов в ПЭВМ. Надежность системы достигает 99% при надлежащем качестве исходного текста. ТЕКСТРА обладает удобным многооконным интерфейсом, разработанные меню позволяют быстро освоить систему. Объем системы — 250 Кбайт. Используемые сканеры: MicroTek, HP SCAN JET Plus, Complete Page Scanner, MarsTek, CHINON DS-2000. Возможна адаптация пакета программ к другой системе сканером.

Программа «КОРТ» служит для поиска и исправления ошибок и опечаток в текстах на русском языке. КОРТ проверяет и правит файлы любого размера, подготовленные с помощью различных текстовых процессоров, включая: Lexicon, FinalWord, Farsight, MS Word 5.0, ChiWriter и др., автоматически распознает формат проверяемого файла, позволяет просматривать проверяемый текст и найденные ошибки. КОРТ имеет уникальные средства автоматической проверки текста, позволяющие исправлять до 70% ошибок без участия пользователя.

Обращайтесь по адресу: 117967 Москва, ГСП-1, ул. Вавилова, д. 40, комн. 103а. Телефон для справок: 137-01-50.

Высококвалифицированные специалисты «Медицинской лиги» — доктора и кандидаты наук, располагая современной аппаратурой предлагают вам свои услуги..



Диагностика скрытых заболеваний по японской методике при помощи аппарата «Риодораку», риододиагностика, массаж, мануальная терапия, иглорефлексотерапия, прием экстрасенсами по методу Джуны.

Диагностика и лечение заболеваний костей и суставов, а также другой локализации органов опоры и движения; сосудистых воспалительных заболеваний, опухолей головного и спинного мозга, неврозов, эпилепсии, радикулитов, полиневритов, приступов судороги, головных болей, головокружений, бессонницы.

Вызов на дом врачей всех специальностей.

Наш адрес: Москва, Неглинная ул., 14. Поликлиника № 13.

Проезд: станция метро «Кузнецкий мост».

Телефон для справок: 921-25-94.

Научно-производственное объединение «Измерительная техника» фирмы «Генезис» предлагает широкий выбор электродов, иономеров, рН-метров, нитратометров и других приборов как собственного производства, так и производства наших партнеров.



В нашем ассортименте — весь спектр применяемых в настоящее время ионоселективных электродов и приборов.

Электроды

— стеклянные рН-электроды различного исполнения и назначения: с жидким заполнением и твердоконтактные с повышенными метрологическими характеристиками; комбинированные; лабораторные и промышленные, низкотемпературные, высокотемпературные, стерилизуемые, щелочестойкие и другие;

— стеклянные твердоконтактные электроды на ионы натрия и лития, а также для определения окислительно-восстановительного потенциала;

— твердоконтактные электроды с полимерной мембраной NO_3^- , K^+ , Ca^{2+} , NH_4^+ , CO_3^{2-} , Ba^{2+} , ClO_4^- ;

— твердоконтактные электроды с поликристаллической мембраной F^- , Cl^- , Pb^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} , Hg^{2+} , I^- , Br^- , Ag^+ , CN^- , CNS^- ;

— датчики растворенного газа в водных растворах CO_2 , NH_3 .

Приборы

— рН-150, рХ-150, И-130, ЭКОТЕСТ-01, АН-1, УЛ-1 и другие лабораторные;

— П-210, П-215 и другие промышленные.

Новый цифровой портативный иономер «Экотест-01» особо удобен в эксплуатации, информация представляется в цифровой форме непосредственно в единицах измерения (рХ (рН), мг/л, г/л), питание комбинированное, масса до 2 кг, сравнительно недорог.

Принимаем заказы на ремонт и обслуживание иономеров, рН-метров, преобразователей производства гомельского ПО «Измеритель» (ЗИП).

Приглашаем к сотрудничеству разработчиков новой техники.

Проводим пуско-наладочные работы реализуемой техники.

Заказы (гарантийные письма с указанием номера телефона исполнителя) направляйте по адресу: 121309 Москва, а/я 178.

Телефоны для справок: 308-13-56, 148-02-50, 429-14-98.

МГНПП «Иста»
НПО «Электрон»
предлагает автоматический анализатор изображения (ААИ) «Видеотест» для оптических и растровых микроскопов на базе ПЗС видеокамеры и IBM PC/AT.



«Видеотест» ваш незаменимый помощник в технике, материалооведении, медицине, экологии. Наш комплекс имеет широкие возможности преобразования исходного изображения, морфологического, морфометрического, стереологического и статистического анализа структуры макро- и микрообъектов, рентгенограмм, фотографий, слайдов и фотографических негативов.

«Видеотест» поможет вам идентифицировать форму, размеры, количество элементов структуры, оптическую плотность.

Изображение 256x256, 512x256, 256 уровней серого.

Наш адрес: 197342 Санкт-Петербург, а/я 105.

Телефоны для справок: (812) 210-99-35, 210-96-67.

Факс: (812) 242-39-14

Трава по вымя

Трудно скотине зимой: не погулять, не порезвиться. Даже теплые капиталистические хлева не могут заменить вольного выпаса любой, в том числе и английской, буренке. Одна только радость и остается — пожевать охапку зеленого пахучего сенца. Увы, сегодня даже британской скотине нечасто удастся потешить свою утробу хорошим сеиом. Слово следуя заветам незабвенного Никиты Сергеевича, фермеры распахивают луга и засаживают их кукурузой. В результате 90 % рациона животных составляет силос («Farmers Weekly», 24.04.92). Хорошего в этом мало, и не только для коров. Дурно пахнущая жижа из силосных башен и ям уже отравила жизнь обитателям не одной тысячи водоемов. Поскольку силоса требуется все больше, рыбам и ракам придется и того хуже. А людям, тем, кто живет поблизости, выпадает сомнительное удовольствие вдыхать ароматы молочнокислого брожения кукурузы.

Но ради чего терпеть такие муки? Многочисленные исследования британских ученых-аграрников показали, что силос хорошему сену и в подметки не годится. Сахаров, например, в последнем в десять раз больше, а всех прочих полезных составляющих как минимум столько же. Хранить сено можно где угодно, перевозить — в чем угодно, лишь бы была крыша. А отведавшие сена коровы не только дают больше молока, но и навоз у них плотнее, а потому удобнее в дальнейшем использовании.

Н. БОНДАРЕНКО



Пишут, что...

...никто не знает, к чему приводят попытки воспроизвести условия, при которых зарождалась наша Вселенная («Успехи физических наук», 1992, т. 162, № 8, с. 94)...

...у больных шизофренией уменьшена левая лобная часть мозга, в частности ее небольшой участок, в котором находятся слуховой и речевой центры (Франс Пресс, Бостон, 28 августа 1992 года)...

...из картофельного крахмала с помощью серной кислоты можно получить патоку и сахар («Сельские зори», 1992, № 9—10, с. 44)...

...имплантируя за ухо барану капсулу препарата «регулина», содержащего 18 мг мелатонина, можно на 4—8 недель раньше случать овец, а значит, увеличить процент окотов («Farmers Weekly», 1992, т. 116, № 17, с. 68)...

...получен патент на приспособление, в котором реализована сказочная идея сапог-сорокодов, позволяющее бегать со скоростью более 30 км/ч («New Scientist», 1992, т. 134, № 1817, с. 20)...

...весной многие пчелы в результате перенасыщения перебродившим нектаром не могут найти обратный путь в улей и погибают (Рейтер, Сидней, 17 августа 1992 года)...

...единственным в истории России законченным справочно-энциклопедическим трудом со ссылкой на родину создания был «Русский энциклопедический словарь» Н. Н. Березина в 16 томах, вышедший в период с 1873 по 1879 гг. («Вестник Российской Академии наук», 1992, № 9, с. 54)...

Пишут, что...

...молекулы, содержащие бензоподобные кольца, не изменяются в течение геологического времени и даже обнаружены в межзвездном пространстве («В мире науки», 1992, № 5, с. 40)...

...ситуация с занятостью в России грозит стать столь напряженной, что не стоит пренебрегать любым способом открыть новые производственные мощности или расширить старые («Человек и труд», 1992, № 6—7, с. 51)...

...увеличение потребления витаминов С, А и Е снижает риск появления атеросклероза (ЮПИ, Лос-Анджелес, 8 мая 1992 года)...

...чехословацкие изобретатели получили патент на кисть для выравнивания горячего асфальта на дорогах, изготовленную из волокнистых листьев малайской пальмы («Бюллетень строительной техники», 1992, № 8, с. 37)...

...при раскопках на берегу Генисаретского озера в Израиле обнаружены остатки деревни, в которой 19 тысяч лет назад жили представители неизвестного племени каменного века («Сельское строительство», 1992, № 5, с. 36)...

...душистый табак настолько привлекателен для колорадского жука, что ради него, становясь своеобразным наркоманом, он оставляет в покое не только картофель, но и другие овощи (РИА-«Новости», 1992, № 7, с. 11)...

...лишь только тогда, когда перепродавать и спекулировать будет нечем, соотечественники наконец займутся постепенным оздоровлением экономики («Нефтяник», 1992, № 8, с. 5)...

Любовь — не вздохи на скамейке

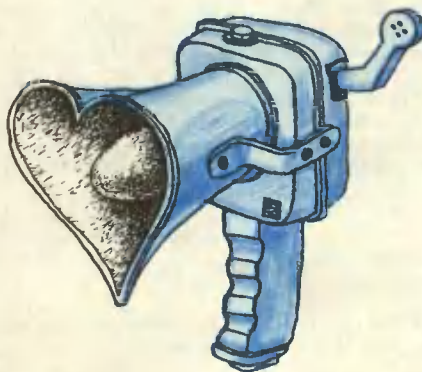
Желающих «алгеброй гармонию поверить» хватало всегда. Похоже, сегодня статистика и впрямь знает все, в том числе — о самом сокровенном. Вот и доказательство.

Оказывается, двадцать лет назад Всемирная организация здравоохранения всерьез задалась вечным вопросом: откуда берутся дети? В итоге получены достаточно любопытные цифры (Франс Пресс, Женева, 24.06.92). Оказывается, каждый день (ночь?) на нашей планете совершается 100 миллионов половых актов, приводящих к 910000 зачатий. Увы, отнюдь не каждый случай зарождения новой жизни делает участников события счастливыми, поскольку половина зачатий — незапланированные, а четверть — категорически нежелательные. Последние, вероятно, и становятся причиной 150000 аборт (минимум 40000 из которых подпольные). Еще в 356000 случаях опять-таки зарождаются ненужные новые жизни: бактерий и вирусов, передавшихся половым путем.

Полученная ВОЗ статистика очень огорчила генерального директора этой организации Хироши Накадзиму (вероятно, схожие эмоции испытали бы и участники вышеупомянутых событий, узнав о том, что стали объектом пристального изучения). А чтобы не давать уважаемому господину Накадзиму повод для расстройства, обитателям планеты Земля следует шире внедрять в свой быт противозачаточные средства (об их благотворном влиянии на здоровье «Химия и жизнь» подробно рассказывала еще в феврале 1991 года).

В противном случае ВОЗ предупреждает: любовь опасна для вашего здоровья!

А. ЛЫСУХИН



переписка



СЕЛЕЗНЕВУ М. С., Вологда: По прогнозам ООН, к 2000 году на Земле будет 6130 млн жителей; 17 тысяч лет назад их было всего три миллиона.

КОБЕНКО Л. П., Луцк: Варить сахар из белой свеклы первым в России додумался московский аптекарь Биндгейм в конце XVIII в.

АНТОНОВУ Н. А., Белгород: Жидкое стекло — это водный раствор силиката натрия, более известный как силикатный конторский клей.

ИВАНОВОЙ К. М., Владимир: «Банановая пальма» действительно бывает пятнадцатиметровой высоты, но все равно это не дерево, а трава.

СОЛОВЕЙ Н. К., Львов: Если человек отравился кислотой, например уксусной, ни в коем случае не давайте ему пить раствор пищевой соды: газы, образующиеся при реакции кислоты и соды, могут разорвать желудок; до приезда «скорой» напоите пострадавшего разболтанными в воде яичными белками (12 белков на литр воды).

КОЧЕТОВУ С. Н., Москва: По угро-фински «пельмень» означает «ухо из теста».

КУРАГИНОЙ М. А., Новосибирск: Вы абсолютно правы — в рекламе фирмы «ТехноСофт» (№ 9, 1992), к сожалению, не пропечатались цифровые индексы в молекулах H_2O , NO_2 , SO_2 .

РУДЬКО М. И., Запорожье: Минимальная смертельная концентрация этилового спирта в крови человека — 0,25—0,3 %, но, как вы понимаете, все зависит от индивидуальных особенностей организма — умереть можно и от гораздо меньшей дозы.

Читателям, не дозвонившимся в фирму «ЭКРОС»: По уточненным сведениям телефон Общества по разработке и внедрению современных методов экологического контроля «Экология России» в Санкт-Петербурге — (812) 558-94-59.

ВСЕМ ЧИТАТЕЛЯМ: К сожалению, по известным вам причинам — бешеное подорожание почтовых расходов — мы лишились возможности вести с вами переписку в прежнем объеме; так что не обесцудьте, но отныне отвергнутые рукописи не рецензируются и из редакции не возвращаются, об их судьбе авторы могут узнать по редакционным телефонам.

Редакционный совет:

Г. И. Абелев, М. Е. Вольпин, В. И. Гольдманский, Ю. А. Золотов, В. А. Коптюг, Н. Н. Моисеев, О. М. Нефедов, Р. В. Петров, Н. А. Платз, П. Д. Саркисов, А. С. Спирин, Г. А. Ягодин

Редколлегия:

И. В. Петрянов-Соколов (главный редактор), А. В. Астрин (главный художник), Н. Н. Барашков, В. М. Белькович, Кир Булычев, Г. С. Воронов, А. А. Дулов, И. И. Заславский, М. М. Златковский, В. И. Иванов, Л. М. Мухин, В. И. Рабинович, М. И. Рохлин (зам. главного редактора), А. Л. Рычков, В. В. Станцо (первый зам. главного редактора), С. Ф. Старикович, Л. С. Стрельникова (ответственный секретарь), Ю. А. Устынюк, М. Д. Франк-Каменецкий, М. Б. Черненко, В. К. Черникова, Ю. А. Шрейдер

Редакция:

Б. А. Альтшулер, М. К. Бисенгалиев, О. С. Бурлука, Л. И. Верховский, Е. М. Иванова, А. Д. Иорданский, С. Н. Катасонов, М. В. Кузьмина, Т. М. Макарова, А. В. Мясников, А. Е. Насонова, С. А. Петухов, М. А. Серегина, Н. Д. Соколов

Корректоры:

Л. С. Зенович, Т. Н. Морозова. Сдано в набор 28.10.1992. Подписано в печать 24.12.1992. Бумага $70 \times 100^{1/16}$. Печать офсетная. Усл. печ. л. 9,1. Уч.-изд. л. 13. Бум. л. 3,5. Тираж 51 624 экз. Цена по подписке 15 руб. Заказ 1358.

Ордена Трудового

Красного Знамени издательство «Наука».

Адрес редакции:

117049 Москва, ГСП-1, Маро́новский пер., 26. Телефон для справок: 238-23-56.

Ордена Трудового

Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат. Министерство печати и информации Российской Федерации. 142300 г. Чехов Московской обл.

© «Химия и жизнь», 1993

Человек, которого гладят...



...блаженствует, нежится, млеет и льнет;
...умиротворяется, утихает, успокаивается и вытирает слезы;
...расслабляется, отвлекается и избавляется от боли;
...возбуждается и наполняется желанием...

Недаром, наверное, легкое прикосновение, скольжение пальцев или ладони по коже или волосам стало у людей выражением нежности и любви. Действительно, чертовски приятно, когда тебя гладят! А почему?

Может быть, потому, что это полезно? Поглаживание улучшает дыхание и питание кожи, тонизирует ее мышцы, она становится упругой и гладкой. Тучные клетки кожи выделяют гистамин, расширяющий сосуды. Кровь оттекает от внутренних органов к периферии, сердцу становится легче работать. Поглаживание устраняет отеки, ускоряя отток лимфы по лимфатическим сосудам и капиллярам к лимфатическим узлам (где, кстати, задерживаются и разрушаются микробы). Это — если правильно поглаживать, в нужном направлении и с подходящим усилием, в чем и заключается искусство массажа.

Поглаживание благотворно действует не только на саму кожу. Сигналы рецепторов передаются через спинной мозг и вегетативную нервную систему во внутренние органы, которые связаны с тем же участком нашей сегментарной нервной системы, что и поглаживаемое место на коже. К примеру, если гладить кожу живота, повышается кислотность желудочного сока. Такие связи называют кожно-висцеральными рефлексам (лат. *viscera* — внутренности), а места на коже — рефлексогенными зонами. Особые, небольшие, но очень чувствительные рефлексогенные зоны — акупунктурные точки — обнаружили еще древние китайцы и научились лечить с их помощью многие болезни.

Сигналы кожных рецепторов попадают, конечно же, и в головной мозг. Человек, которого гладят, испытывает приятные эмоции. На поглаживание как стимул можно выработать условный рефлекс. Например, если человека часто гладят за ушком, а после всегда следуют любовные ласки, то место это станет новой эрогенной зоной, наряду с уже существующими.

Человеку, которого гладят, иногда бывает неприятно. Это если против шерсти. Если хотят обидеть или наказать. Или гладят грубо и неумело. И человек вздыбливается, ошестинивается, и договориться с ним бывает непросто.

Не всегда удобно прикоснуться к человеку, чтобы выразить ему свое расположение. Погладьте его улыбкой, добрым словом. И он погладит вас в ответ. Поверьте, вам будет приятно!

Интерпак-93: Дюссельдорф, с 6 по 12 мая 1993 года

Дюссельдорф — город в центре Европы, столица одной из земель ФРГ Северный Рейн-Вестфалия. И одновременно — мировой центр деловой активности. Судите сами: мало того, что это второй по значению банковский город Германии и родина Генриха Гейне, — в этом городе и его окрестностях, в радиусе одного часа езды, расположилось более 3000 предприятий и фирм, причем не только германских! США и Голландия представлены, каждая 400 фирмами, Япония — 300, Великобритания — 270, Франция — 160 и так далее.

В северной части Дюссельдорфа, недалеко от международного аэропорта, размещен выставочный комплекс, один из крупнейших в Европе, в котором ежегодно проводят более 40 международных специализированных выставок и ярмарок, где заключаются многие тысячи больших и малых сделок. Устроитель всех этих экспозиций — выставочное общество «Мессе Дюссельдорф».

Московское представительство «Мессе Дюссельдорф» уполномочило нас пригласить бизнесменов и специалистов, производителей и продавцов самой разнообразной, в том числе химической, продукции на Международную выставку «Интерпак-93», полное название которой — «Упаковочное оборудование, упаковочные средства, оборудование кондитерской промышленности». Акцент на сладкое неслучаен — товары, приносящие в жизнь радость и сладость, должны выглядеть соответственно. Впрочем, и горьким пилюлям тоже нужна хорошая упаковка — как гарантия качества. Продуктам фармакологии, химии, вообще техническим продуктам на выставке «Интерпак-93» будет уделено достойное место.

Если Вы хотите посетить выставку «Интерпак-93», вам нужно загодя, в феврале или марте в крайнем случае — в начале апреля, обратиться в Московское представительство фирмы «Мессе Дюссельдорф»: гостиница «Союз-2», оф. 222-224, 1-й Красногвардейский пр., 256, тел. 259-77-29, факс 230-25-05.

Представитель «Мессе Дюссельдорф» в Москве г-н М. Мюллер и его помощники предоставят Вам полную информацию, помогут в оформлении въездной визы в ФРГ и обеспечат гостиницу в Дюссельдорфе или проживание в частном секторе. Деньги, естественно, ваши, однако фирма гарантирует внимание каждому клиенту и берет на себя часть его забот. Компенсирует ли коммерческий успех понесенные Вами затраты, будет зависеть от Вас — устроители выставки «Интерпак-93» сделали для этого максимум возможного.

«Мессе Дюссельдорф»!
Выставка «Интерпак-93»,
Дюссельдорф,
6—12 мая 1993 г.

interpack 93



Издательство «Наука»
«Жизнь и жизнь».
1993, № 1,
1—112 стр.
Индексы 71050, 73455.

Messe Düsseldorf