

ISSN 0130-5972

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
АКАДЕМИИ НАУК СССР

11

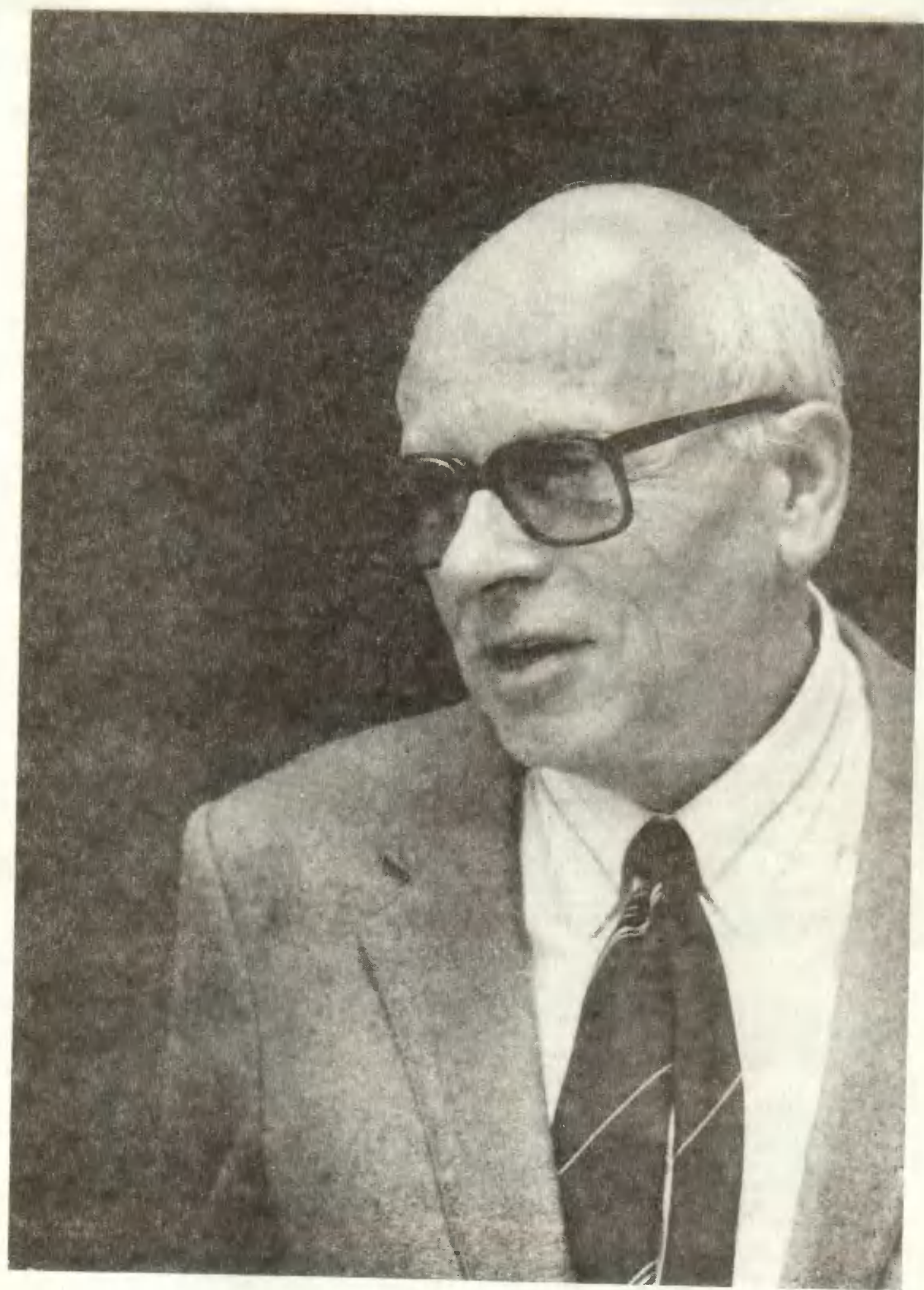
1991







Документ	ГЛОБАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ И БУДУЩЕЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ	2
Последние известия	КАТАЛИЗАТОР — ДЫРКА. В. Коть	13
Проблемы и методы современной науки	СВЯЗЬ. А. Семенов	14
Запад — Восток	«ШПРИНГЕР» ИЩЕТ АВТОРОВ	19
	ДЕРЖИТЕ СЕРЕГУ! С. Касанов	20
Проблемы и методы современной науки	ХИМИКИ, ЗАЩИЩАЙТЕСЬ! Е. А. Устинова	22
А что у вас?	ВЕСТИ ИЗ ИОКЭ. Д. Х. Чурина	27
Проблемы и методы современной науки	ЗНАК ВОДЫ. С. Бессонов	28
Гипотезы	ВОПРОСЫ ОГНЕННОГО ШАРА. Л. А. Мухарев	34
Архив	СЛУЖЕНИЕ ОБРАЗУ РОССИИ. Д. Бон	41
	ГИМН ВЕКУ. Г. П. Федотов	42
Обзор	ЖИЗНЬ ИЛИ КОШЕЛЕК? СПИД ДЕСЯТЬ ЛЕТ СПУСТЯ. С. Афонькин	50
Здоровье	ВРАЧУЮЩАЯ ТРАВМА. Ф. Зусманович	54
А почему бы и нет?	КАК СТАТЬ БЕССМЕРТНЫМ? А. Костенко	56
Вещи и вещества	ПРАВДА О МУМИЕ. П. Мариковский	62
Разные мнения	НИВА В ОКЕАНЕ. Ю. Г. Петров	66
	ЩИ ИЗ ОКЕАНА. В. Хлебников	68
Земля и ее обитатели	ЕМУРАНЧИК — ВО ВСЕ НЕ КРОШЕЧНЫЙ КЕНГУРУ. П. Нораир	70
	МИЛОЕ ЧУДОВИЩЕ. С. Сильвестров	74
Продолжение	ВНОВЬ О ЗАГАДОЧНОМ ДЕЛЕ В. П. РЕМИНА. Г. М. Палий	84
Страницы истории	ТАЙНЫ НЕВЬЯНСКОЙ БАШНИ. С. Тюнькин	88
Ученые досуги	ИКЕБАНИЯ. ЧАСТЬ II. С. Дембовский	92
Фантастика	КОЛОДЕЦ. Г. Ролзит	100
	БЕЛАЯ КНИГА «ХИМИИ И ЖИЗНИ»	26
НА ОБЛОЖКЕ — рисунок А. Кукушкина к статье «Химики, защищайтесь!»	ИНФОРМАЦИЯ	37, 68, 106
	ОБОЗРЕНИЕ	38, 60, 98
НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ — картина Гертруды О'Брэди «Влюбленные». Любовь бессмертна. А человек?	КОНСУЛЬТАЦИИ	61, 64
Возможно, рассуждения автора статьи «Как стать бессмертным» покажутся в чем-то несерьезными, как и это полотно представительницы наивного искусства. Но почему бы и нет?	ИЗ ПИСЕМ В РЕДАКЦИЮ	69, 73
	ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ	76
	КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК	78
	КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ	110
	ПИШУТ, ЧТО...	110
	ПЕРЕПИСКА	112





Документ

I Международный конгресс
памяти Андрея Сахарова
«Мир, прогресс, права человека»

Москва, 21—25 мая 1991 г.

Рекомендации и предложения экспертов по проблеме

Глобальные последствия чернобыльской катастрофы и будущее атомной энергетики

ПРОШЛОЕ. ПРИЧИНЫ КАТАСТРОФЫ

Развитие мирной атомной энергетики омрачено двумя реакторными авариями. Эти аварии произошли на АЭС Три-Майл-Айленд (ТМА) в США 28 марта 1979 г. и в Чернобыле 26 апреля 1986 г. В обеих авариях активная зона реактора была разрушена. Однако соответствующие последствия ни в коей мере нельзя сравнить.

Во время аварии на блоке 2 ТМА, в отличие от Чернобыльской аварии, практически все радиоактивные материалы были удержаны в защитной оболочке.

Таким образом, ни персонал, ни население не подверглись недопустимому облучению.

Тем не менее авария АЭС ТМА оказала сильное влияние на исследования по безопасности реакторов и улучшению конструкций в западном мире, в результате чего были предприняты новые усилия для понимания поведения систем, для предотвращения и преодоления аварий. Очевидно, что авария на ТМА не оказала существенного влияния на обеспечение безопасности и улучшение взаимодействия человек-машина в СССР.

1. ПРИЧИНЫ АВАРИИ

На семинаре МАГАТЭ в августе 1986 г. правительство СССР представило членам МАГАТЭ подробный отчет как о ходе протекания, так и о последствиях аварии. Было заявлено, что ошибки персонала стали определяющими по сравнению с недостатками в конструкции реактора и в организации работ.

Однако новая информация, полученная благодаря открытости, и дальнейший анализ (в Вене, 1987 г., в Дагомысе, 1989 г., в Париже, 1991 г.) позволили лучше понять основные причины аварии.

Эти причины таковы:

- недостатки в конструкции активной зоны реактора;
- недостатки в конструкции системы останова реактора;
- неадекватная культура безопасности, ставшая причиной серьезных человеческих ошибок.

Активная зона была спроектирована таким образом, что в некоторых эксплуатационных режимах рост парообразования приводил к приросту мощности, а не ее уменьшению, как того требует принцип саморегулируемости. Увеличение мощности могло достичь разрушительных уровней.

Система останова реактора была слишком медленной. Вдобавок к этому, если стержни системы управления защитой (СУЗ) падали из верхнего положения, то вначале мощность реактора возрастала и лишь потом начинался процесс останова. Считается, что именно это и предопределило возникновение аварии.

Культура безопасности — термин, предложенный международной консультативной группой по ядерной безопасности, — должна регулировать действия и взаимодействие всех индивидумов и организаций, включенных в деятельность, связанную с ядерной энергией.

Упущения в подходе к культуре безопасности привели в Чернобыле, например, к переоценке надежности реакторных систем и мастерства операторов, а также к недооценке риска человеческих ошибок. Проект РБМК очень чувствителен к различным нарушениям. Все это

внесло свой вклад в причины возникновения аварии. Недостатки культуры безопасности и связанные с этим окончательные рекомендации изложены далее в настоящем отчете.

После аварии предложен и внедрен на реакторах РБМК набор мер, направленных на то, чтобы устранить проектные недостатки и лучше справиться с переходными процессами, связанными с изменением реактивности. Для того чтобы прийти к окончательной оценке поведения систем реактора РБМК, необходима их независимая экспертиза международного уровня на основе квалифицированного отчета по безопасности, как это принято на Западе.

2. ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

Как отмечалось выше, недостатки проекта уже неоднократно обсуждались, и наша группа экспертов решила, что мы должны больше внимания обратить на человеческий фактор в этой аварии.

Человеческий фактор определен как главная причина чернобыльской аварии не для обвинения оператора, а для того, чтобы понять — почему он допустил ошибки. После чернобыльской аварии несколько конференций и встреч были посвящены причинам и последствиям катастрофы. Но человеческому фактору во время этих дискуссий не придавали должного значения.

Действительно, поведение операторов в ходе чернобыльской аварии представляется удивительным, поскольку ясно, что они не были сумасшедшими и не пытались совершить акт саботажа. Но как известно, человеческие ошибки случаются только в условиях, когда люди не могут их не сделать.

В области безопасности анализ человеческого фактора необходим. И Конгресс, посвященный памяти Сахарова, — подходящее место, чтобы подчеркнуть огромное значение этого фактора.

Четыре момента наиболее важны:

2.1. Взаимодействие человек-машина. Проект блочного щита управления (БЩУ) реактора РБМК был выполнен в соответствии с традициями 60-х годов и не отвечал потребностям оператора. Для того чтобы предотвратить ошибки оператора, важная для безопасности информация по основным функциям и главным физическим характеристикам, включая и уровни радиации, должна быть представлена оператору просто и подробно.

После аварии на ТМА на Западе были установлены панели безопасности на БЩУ. Подобные меры должны быть выполнены на РБМК. Кроме того, необходим тщательный анализ проекта БЩУ, в том числе с целью исключить возможность вывода аварийных защит оператором.

2.2. Подготовка оператора. После ТМА все западные регулирующие органы и компании-владельцы глубоко обсудили эту проблему. Пересмотрена организация и структура смен, расширены программы подготовки, чтобы использовать опыт, полученный из предыдущих аварий и инцидентов. Сейчас операторы регулярно проходят проверки и переквалификацию. В подготовке важную роль играют тренажеры, на которых можно имитировать аварийные процессы. Подобным же образом чернобыльская авария должна привести к тщательному анализу того, как ведется подготовка и переподготовка персонала в СССР.

2.3. Культура безопасности. Культура безопасности должна рассматриваться как важный фактор и не должна подчиняться культуре производства.

Понимание риска, связанного с производством энергии, значение результатов исследований по безопасности, свободная передача информации по безопасности среди проектировщиков, строителей, операторов и властей, обязательный учет опыта эксплуатации, особенно в части инцидентов и аварий, — все эти проблемы чрезвычайно важны. Каждый человек, от рабочего на станции до руководителя высшего уровня, должен осознать свою ответственность и стремиться к безопасности.

2.4. Эксплуатационные руководства. Пределы и условия для эксплуатации, общие инструкции, руководства по эксплуатации должны быть тщательно составлены проектировщиками и операторами и подвергнуты экспертизе в государственных органах, контролирующих безопасность. Операторы должны знать их в совершенстве и не нарушать. Это важный элемент культуры безопасности.

Однако в СССР и западных странах степень детализации руководств по эксплуатации весьма различна. Эксперты должны обсудить эти различия и согласовать подходы.

3. СИСТЕМА ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Культура безопасности предусматривает четкую и хорошо организованную систему ответственности за проектирование и эксплуатацию АЭС и связана с независимым регулированием, которое должно быть защищено от необоснованного давления.

Ясно, что и до, и во время аварии, и даже сейчас общая обстановка не позволяла полностью реализовать упомянутое требование. В этой связи, в частности, рекомендуется:

- возложить полную ответственность за безопасность на эксплуатирующую организацию;
- усилить полномочия регулирующего органа.

Для того чтобы обеспечить необходимую основу для такой системы ответственности, требуется создать соответствующую законодательную базу, как это принято в международной практике.

4. ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Ядерная энергетика в СССР долго развивалась в условиях изоляции. Это относится как к международному научно-техническому сотрудничеству, так и к обмену опытом эксплуатации внутри страны. По этой причине практически невозможно было извлекать уроки из опыта эксплуатации или инцидентов и аварий на других станциях. Такая изоляция не нацелена на безопасность, так как допускает повторение событий, которого можно было бы избежать.

К сожалению, только чернобыльская авария сделала возможным международный и национальный обмен опытом и знаниями. Однако этот обмен станет эффективным только в том случае, если концепции культуры безопасности будут восприняты всеми участниками.

5. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Последствия чернобыльской аварии проявились во всем мире. Необходимо иметь уверенность, что другая такая катастрофа, связанная или не связанная с ядерной энергией, будет исключена. В этом отношении мы присоединяемся к высказыванию А. Сахарова о том, что ядерная энергетика необходима и должна развиваться, но только при условии практически полной безопасности.

Мы уверены в том, что для достижения доверия населения к мирной атомной энергетике очень важна открытость во всем, что связано с ядерной безопасностью и вообще с энергопроизводством. Ядерная энергетика не может развиваться в изоляции. Чернобыльская авария снова продемонстрировала, что ядерная безопасность — это общемировая проблема. Поэтому необходимо согласовывать и вводить в действие как общие принципы безопасности, так и методы их реализации.

Эксперты: А. Биркхофер (координатор), Ф. Конье, Р. Фармер, Н. Штвинберг, Ж. Вандрие

НАСТОЯЩЕЕ. ПОСЛЕДСТВИЯ КАТАСТРОФЫ

Все, что касается чернобыльской катастрофы, ее причин и последствий, должно стать достоянием гласности. Нужна полная и неприкрытая правда. Люди должны иметь возможность сами составить мнение о том, что столь прямо касается жизни и здоровья каждого из нас и наших потомков, иметь право на участие в принятии ключевых решений, определяющих судьбу страны и планеты.

Андрей Дмитриевич САХАРОВ. Вступительное слово к «Чернобыльской тетради». «Новый мир», июнь 1989 года.

Чернобыльская катастрофа повлияла на многие страны, а при ликвидации ее последствий были допущены серьезные нарушения прав человека.

1) Гласность — это не просто отсутствие секретности, хотя секретность и гласность не могут сосуществовать. Гласность предполагает активные действия. Необходимо стимулировать ученых, по-разному интерпретирующих факты, выражать свое мнение для последующего рассмотрения. Необходимо поощрять каждого профессионального ученого или аналитика в области радиационной медицины, терпеливо выслушивать и изучать проблемы пострадавших граждан. Участвовать в международных конференциях должны не только носители ортодоксальных взглядов.

2) Гласность предполагает долг и ответственность уважать правду и честность. И те, чьи взгляды расходятся, и те, чьи взгляды совпадают со взглядами большинства, несут ответственность за то, чтобы не впадать в крайности и отличать самим правду от эмоций. Если среди ученых нет единого мнения, для разрешения противоречий должен быть создан международный консультативный комитет.

3) Данные по всем предыдущим авариям и инцидентам в атомной энергетике СССР должны быть рассекречены и широко доступны для анализа, включая данные о последствиях высоких доз профессионального облучения в Челябинске с 1947 по 1960 гг. и данные об аварии на установке в Кыштыме в 1957 г.

4) Имеются многочисленные сообщения о том, что информацию, касающуюся Чернобыля, держат в секрете. Это стало основной причиной утраты массового доверия к заявлениям

властей и возрастания тревоги и напряженности у населения. В первую очередь надо предпринять все возможные меры для восстановления доверия населения. Это можно сделать, обнародовав все факты и дав заверения, что в будущем информация о дозах облучения и их медицинских последствиях не будет держаться в секрете. Республиканские и местные власти должны принимать в этом участие. Если для восстановления доверия необходимо сместить со своих постов определенных должностных лиц, это должно быть сделано, так как некоторые нынешние представители власти утратили доверие.

5) Для того чтобы уменьшить или даже ликвидировать сомнения относительно радиационных данных, необходимо сделать доступной полную документацию как по дозиметрическим измерениям и моделям, так и по медицинским последствиям. Если медицинские последствия не будут соответствовать «классическим» представлениям, изложенным, например, в отчетах Научного комитета по действию атомной радиации ООН (НКДАР), то следует провести специальный анализ и изучение этой проблемы.

6) Рекомендуется создать постоянный Международный наблюдательный и консультативный комитет (МНКК), независимый от двусторонних национальных соглашений. Комитет проанализирует год за годом работу, проделанную в Чернобыле, и создаст специальные группы экспертов для подготовки рекомендаций, планирования и проведения оценок. Комитет соберет и обобщит процедуры по контролю качества и способы их согласования.

7) Имеющиеся данные о дозах облучения населения и используемых методах должны стать достоянием гласности, чтобы были защищены права каждого человека. Необходимо разработать и внедрить в практику новый и детальный протокол для восстановления доз облучения. Физические измерения внутреннего и внешнего облучения должны быть дополнены соответствующей биологической дозиметрией, такой, как цитогенетический анализ, анализ «гликофорин-А», анализ эмали зубов методом электронно-спинового резонанса, включая анализ эмали детских молочных зубов.

8) Нет необходимости проводить эпидемиологические исследования всего населения, подвергшегося облучению в результате чернобыльской аварии. Однако следует зарегистрировать всех этих людей и оценить их допустимые дозы. Каждый человек должен знать оценку своей дозы. Все зарегистрированные могут быть кандидатами для эпидемиологического исследования.

9) Мы обеспокоены многочисленными сообщениями об ухудшении здоровья людей, оказавшихся на территориях, загрязненных в результате чернобыльской аварии. К ним относятся и дети, получившие облучение I^{131} или другими радионуклидами, и ликвидаторы, и жертвы стресса, которому подверглось население на этих территориях.

10) Приоритетная задача — улучшение здоровья населения загрязненных территорий. Здесь как можно скорее должны быть предприняты действия, направленные на обеспечение одинакового уровня медицинской помощи для сельского и городского населения загрязненных зон. Необходимо особое наблюдение за детьми, в том числе контроль за состоянием щитовидной железы. Организация детских летних лагерей в чистых зонах поможет снизить степень риска радиоактивного заражения, уменьшить стресс и улучшить общее состояние в целом, в том числе, за счет хорошего питания. Это позволит избежать стресса перемещения при посылке тысяч детей за границу.

11) Многие ученые оправдывают секретность утверждением, что «люди не способны понять проблему». В свободном и демократическом обществе единственное решение этой проблемы заключается в образовании и просвещении людей. Мы настаиваем на том, что усиление гласности в ядерной области должно сопровождаться ростом грамотности населения в этих вопросах.

12) Жизненно необходимо просвещение людей во всем, что касается радиации, особенно медиков, преподавателей и работников средств массовой информации. Есть предложение организовать три Международные высшие школы по радиации им. Сахарова в Белоруссии, на Украине и в западной части России для изучения радиационной дозиметрии, радиационной биологии, радиационной медицины, в которых лекции будут читать международные эксперты. Следует поддержать обращение в ЮНЕСКО Белорусского университета в Минске об учреждении такой школы.

13) В результате аварии в Чернобыле от радиации или от стресса пострадали сотни тысяч людей. Мировой прогресс зиждется на извлечении уроков из ошибок. Извлечь максимальные уроки — наш долг перед жертвами. Весь мир заинтересован в этом, и мы обращаемся к мировому сообществу с призывом оказать материальную поддержку этой работе.

14) Мы глубоко обеспокоены тем, что эти рекомендации не будут выполнены до тех пор, пока в СССР не будет построено правовое государство и не будут соблюдаться права человека. Этим обусловлена тесная связь между темами: «Глобальные последствия чернобыльской катастрофы и будущее ядерной энергетики» и «Советский Союз и страны Восточной Европы»

на пути от тоталитаризма к демократии» — двумя основными темами Первого международного Сахаровского конгресса «Мир, прогресс, права человека».

Эксперты: Елена Бурлакова, Марвин Голдман, Тосиуки Куматори, Ричард Вильсон (координатор)

Консультанты: профессор Франк Паркер (США), профессор Александр Луцко (СССР)

БУДУЩЕЕ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

1. ВВЕДЕНИЕ

Многие страны оказались перед суровой угрозой нехватки электроэнергии. Даже в странах с передовой технологией, где общее потребление энергии постоянно или уменьшается, расход электроэнергии увеличивается, заменяя использование других форм энергии. Например, в энергетике США доля электроэнергии за последние 15 лет увеличилась с 27 % до 37 %. В развивающихся странах также ожидается увеличение потребления энергии. Очень важно увеличивать коэффициент использования энергии, что позволит существенно снизить необходимость наращивания ее производства. Надо продолжать это дело совместными усилиями. Солнечная энергия и другие альтернативные источники используются сейчас и будут использоваться в будущем. Но все-таки для ближайшего будущего основными источниками электроэнергии останутся уголь, нефть, газ, ядерная энергия и гидроэнергия. Перспектива развития гидроэлектростанций довольно ограничена, так как они создают серьезные проблемы для окружающей среды. Нефть и газ — дорогое топливо, и их запасов может хватить только на короткий период, кроме того, они необходимы для транспорта, бытового отопления, как сырье для химической промышленности. Во многих местах наиболее целесообразно производить электроэнергию с использованием угля или ядерной энергии. Их стоимость одинакова, а при стабильных режимах ядерная энергия даже несколько дешевле. Исследования Министерства энергетики США показывают, что новые атомные электростанции будут на 20 % экономичнее угольных, а исследования в Японии и Европе предсказывают еще большую выгоду ядерной энергетики. Но самое важное преимущество ядерной энергетики перед угольной касается охраны окружающей среды. При сжигании угля, нефти, газа выделяются огромные количества двуокиси углерода, что является основной причиной глобального потепления. К предсказанным эффектам глобального потепления в следующем веке относится широкомасштабное разрушение сельского хозяйства, тяжелые последствия для лесов и животного мира, включая исчезновение важных видов, усиленное размножение вредных насекомых, возрастание частоты засух, ураганов, лесных пожаров и наводнений, затопление океаном низменных территорий суши.

Уменьшение этих эффектов за счет сокращения выбросов двуокиси углерода — одна из основных международных задач.

Оксиды серы и азота, выделяющиеся при сжигании угля, вызывают кислотные дожди и кислотные отравления, повреждающие деревья и разрушающие водную жизнь во многих частях света. Сжигание угля для производства электроэнергии стало одним из основных источников загрязнения воздуха в промышленных зонах. В США, где за последние 20 лет много сделано для борьбы с отравлением атмосферы, есть данные, что причиной 3 % всех смертей является загрязнение воздуха. В других странах ситуация несомненно хуже.

Большая доля населения мира болеет легочными заболеваниями, вызванными загрязнением воздуха. Кроме заболеваний, сжигание угля несет с собой широкий спектр проблем: потемнение зданий, растрескивание строительного камня и статуй, разрушение тканей одежды, поверхности почвы и т. д.

Добыча каменного угля — одна из самых тяжелых работ в мире, шахтеры уходят на пенсию с различными травмами и смертельными легочными заболеваниями из-за очень вредных условий труда. При авариях на шахтах ежегодно погибают много сотен шахтеров. Кислотный дренаж угольных шахт загрязняет воду, делая ее непригодной для питья и убивая рыбу. Пожары в действующих и заброшенных шахтах, тлеющие годами, — одна из основных проблем загрязнения воздуха. Закладка угольных шахт разрушает поверхность земли, делая ее непригодной для другого использования.

Всех этих проблем можно избежать при использовании ядерной энергии. Она не вызывает глобального потепления, кислотных дождей и загрязнения воздуха. Требуется гораздо меньше шахт, чем при использовании угля.

Анализ показывает, что воздействие ядерной энергетики на здоровье, включая потенциальную смерть, составляет от 0,1 до 1 % от вреда, связанного со сжиганием угля

при одном и том же уровне производства электроэнергии. Статистический риск программ большой ядерной энергетики, как правило, равен риску от выкуривания одной добавочной сигареты каждые 15 лет, или от избыточного веса человека в 0,3 грамма, или от увеличения средней скорости автомобилей на 0,01 %.

Желательно дальнейшее использование ядерной энергии в развивающихся странах для того, чтобы освободиться от традиционных (нефть и газ) источников энергии. В ближайшие годы в этих странах предполагается большой рост потребления энергии, необходимой для повышения уровня жизни. Использование ядерной энергии перспективно в тех развивающихся странах, где имеются соответствующие условия:

- 1) достаточно развитая сеть энергосистем,
- 2) достаточно развитая технико-индустриальная инфраструктура,
- 3) национальная и региональная политическая стабильность.

При наличии этих условий развитие должно происходить полностью в рамках Соглашения о нераспространении ядерного оружия или эквивалентных многосторонних соглашений под контролем международной инспекции. Для малых и средних энергосистем (менее 10 000 МВт) неэкономично иметь полный цикл с переработкой топлива. Для маленьких стран топливно-энергетический цикл неприемлем по соображениям конкуренции со странами-поставщиками. В будущем желательно создавать региональные топливные центры для групп стран.

Все это дает нам основания полагать, что ядерную энергетику ожидает большое будущее.

2. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ В БУДУЩЕМ АВАРИЙ, ПОДОБНЫХ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ

В настоящее время хорошо понятно значение техники для достижения высокого уровня безопасности, и такая техника широко применяется. В будущем ее предстоит использовать еще шире. Конструируются реакторы, которые будут легче в управлении и эксплуатации. Главным в ближайшие годы станет практическое применение методов анализа безопасности для всех реакторов. Оно позволит определить отклонения от стандартов безопасности и внести исправления. Эти методы обеспечивают четкое управление со стороны руководителей и надзорных органов и устанавливают приоритеты деятельности. Основное улучшение ситуации должно произойти в результате хорошей подготовки руководителей, начальников смен, операторов и обслуживающего персонала. Нужна регулярная независимая проверка их подготовки. Она должна включать постоянную самооценку, региональные проверки и периодический контроль безопасности вышестоящими органами.

3. СУЩЕСТВУЮЩИЕ СОВЕТСКИЕ РЕАКТОРЫ

Безопасность советских реакторов РБМК (их более 20 в СССР, а вместе с близлежащими странами еще больше) ниже мировых стандартов, несмотря на некоторые усовершенствования. Можно разрешить временную эксплуатацию некоторых из этих реакторов для того, чтобы избежать нехватки электроэнергии в определенных районах. Мы настоятельно рекомендуем, чтобы это было признано временной аварийной мерой. За это время должны быть начаты (или продолжены) активные действия советских организаций по проверке и улучшению всех аспектов управления, обучения и обслуживания. Международная поддержка, например со стороны МАГАТЭ, или двусторонние связи полезны, но основные усилия в этой области должны быть приложены со стороны СССР.

4. БЕЗОПАСНОСТЬ СОВЕТСКИХ РЕАКТОРОВ

В настоящее время в СССР в эксплуатации находятся следующие типы реакторов:

- 1) старые модели ВВЭР-440/230,
- 2) РБМК,
- 3) новые модели ВВЭР-1000,
- 4) перспективные реакторы, включая реакторы на быстрых нейтронах,
- 5) реакторы военного назначения.

Реакторы типов 1 и 2 не имеют классической защитной оболочки, которая есть почти на всех реакторах других стран мира. Не имеют такой оболочки и многие реакторы категорий 4 и 5. Кроме СССР, старые модели ВВЭР-440/230 эксплуатируют в Болгарии и Чехо-Словакии.

Основные недостатки реакторов ВВЭР-440/230:

- 1) отсутствие защитной оболочки,
- 2) увеличение хрупкости реактора с течением времени,
- 3) устаревшие КИП и СУЗ,
- 4) недостаточная противопожарная защита,
- 5) отсутствие резервирования оборудования и систем,
- 6) отсутствие альтернативных источников энергоснабжения,
- 7) недостатки эксплуатационной процедуры,
- 8) недостаточная квалификация персонала, надзорных органов и несоответствующий уровень руководства.

Аналогичные реакторы, находившиеся в эксплуатации в бывшей ГДР, закрыты из-за несоответствия требованиям безопасности. Компании, ответственные за эксплуатацию, признали их реконструкцию экономически нецелесообразной. Безопасность реакторов ВВЭР изучают в МАГАТЭ и WANO. Можно ожидать, что результаты этих исследований помогут регулирующим органам в странах, которые продолжают эксплуатацию ВВЭР, прийти к соглашению о том, на какое время и с какими специфическими требованиями разрешить эксплуатацию этих реакторов.

5. ОБЩИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ РЕАКТОРОВ

РБМК черныбыльского типа специфичен для СССР. Аналогичных реакторов нет нигде в мире. Однако в Великобритании есть графитовые реакторы, охлаждаемые углекислым газом. Были такие реакторы и во Франции. Еще раньше был один графитовый реактор в США. После черныбыльской аварии безопасность РБМК изучали эксперты по безопасности на Западе независимо от работ, проводимых в СССР. Советские специалисты внесли несколько изменений в проект станции и установили более строгую эксплуатационную процедуру. Были также усилены функции регулирования. Новая модель реактора ВВЭР-1000 имеет защитную оболочку, и ее проектные характеристики в общих чертах сравнимы с PWR в других странах. Эти реакторы могут быть еще усовершенствованы применением удобных для восприятия операторами КИП и СУЗ.

Опыт эксплуатации реакторов в других странах показывает, что крайне важны:

- 1) строгое соблюдение всех эксплуатационных инструкций,
- 2) подготовка и переподготовка операторов, их квалификация,
- 3) анализ эксплуатации надзорными органами,
- 4) обзор инцидентов, отказов аппаратуры, ошибок операторов, а также изменений в проекте, оборудовании и процедурах в случае необходимости,
- 5) контроль качества и надзор при проектировании, производстве, сооружении и техническом обслуживании.

Советские операторы принимают участие в миссии экспертов группы МАГАТЭ по анализу эксплуатационной безопасности АЭС (OSART). WANO организовала обмен информацией между эксплуатирующими АЭС организациями и обмен визитами советских и иностранных специалистов. Имеются специфические отличия в эксплуатации и техническом обслуживании реакторов. Задача обеспечения безопасной эксплуатации реакторов должна быть решена, главным образом, на национальном уровне. Это означает, что советские регулирующие органы и эксплуатирующие АЭС организации должны делать то, что перечислено выше. Они могут получить помощь и за пределами СССР, но основные условия для этого — свободный поток информации, критическая оценка фактов, участие людей всех уровней в экспертизе независимо от вышестоящих чиновников. Один из уроков недавнего прошлого — необходимость индивидуальной оценки систем безопасности каждой работающей АЭС. Такая оценка позволит выяснить, достаточны ли заложенные в проект параметры безопасности системы и адекватна ли эксплуатационная процедура, предусмотренная, чтобы реагировать на отклонение параметров и предотвращать потенциально опасные ситуации.

В США и в Западной Европе исследовано много конкретных станций с использованием методов вероятностного анализа и реального описания теплогидравлических и других физических процессов. Анализ конкретной АЭС специфичен только для нее, поскольку конструкция и проблемы эксплуатации индивидуальны. Эти современные методы использовались почти на всех АЭС. В результате предложены конструктивные и эксплуатационные измерения, которые, не будучи дорогостоящими, позволят значительно повысить надежность и безопасность. Эти усовершенствования уменьшат общий расчетный риск конкретных АЭС в некоторых случаях в 10 и более раз.

Рекомендуется провести такой анализ для каждой действующей АЭС. В анализе должен участвовать персонал АЭС, знакомый со специфическими деталями. Можно быть уверенным, что характеристики безопасности на каждой действующей АЭС при этом существенно возрастут.

6. БУДУЩЕЕ АЭС

Усилия проектировщиков во всем мире направлены на дальнейшее совершенствование технологии легководных реакторов. У этой технологии то преимущество, что за ней стоит тридцатилетний опыт работы сотен легководных реакторов. Новые проекты в большей степени используют пассивность, избыточность и разнообразие, рассчитаны на более совершенные эксплуатационные процедуры, лучшее взаимодействие человек-машина, больший тепловой запас и так далее. Эти усовершенствованные энергетические реакторы будут заказаны и сооружены в следующие 5—10 лет, и, таким образом, атомные электростанции станут безопаснее.

Во всем мире ищут сейчас различные пути улучшения конструкций реакторов. Часто в новых проектах используют другие технологии: с охлаждением жидким натрием и другими жидкими металлами; газовым охлаждением; пассивных при отклонении параметров; уменьшенные реакторы с модульной конструкцией; реакторы канального типа, использующих улучшенное топливо и т. д. Не все проекты готовы для широкомасштабного применения в следующем десятилетии, но в недалеком будущем (от 10 до 30 лет) многие из этих подходов начнут широко применяться. Другие пути технологического развития: улучшение топливно-энергетического цикла, гибридные технологии с возможным использованием ускорителей и средств на основе синтеза, усовершенствованные методы преобразования энергии и иные технологические подходы. В результате применения этих новых технологий ожидается прогресс не только в атомной энергетике, но и в авиационной, автомобильной, химической промышленности и связи.

Можно ожидать, что энергетические реакторы станут более безопасными, менее дорогими, эффективнее использующими топливо и менее вредными для окружающей среды.

Мы обсуждали вопрос о размещении новых реакторов под землей как способе защиты населения. Мы рассмотрели экономические аспекты такого размещения, но результаты не удалось обобщить, так как многое зависит от специфики площадок. Если конструкторские и регулирующие организации в СССР или в других странах увидят преимущества этого подхода, то они могут применить его в подходящих местах. У подземного размещения несколько преимуществ, в том числе большая степень защиты окружающей среды и защищенность реакторов от природных и техногенных воздействий, включая террористические акты.

Проектные и регулирующие организации в других странах также рассматривают размещение реакторов под землей как один из вариантов надежного обеспечения безопасности населения, окружающей среды и самих реакторов.

7. РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ

Принято считать, что отходы с высокой радиоактивностью надо преобразовывать в твердую форму и помещать в скальные породы глубоко под землей.

Мы можем провести надежный вероятностный анализ риска для этой системы. Результаты показывают, что риск может быть ничтожно мал. Например, суммарное количество вероятных смертей от выхода ядерных отходов в биосферу меньше 0,001 от количества смертей, вызванных загрязнением воздуха из-за сжигания угля для производства равного количества энергии. Эта же методика расчета при оценке риска, связанного со сжиганием угля, дает интересные результаты: неразрушающиеся канцерогены — соединения бериллия, кадмия, никеля и хрома, образующиеся при сжигании угля, — будут вызывать в 1000 раз больше смертей, чем ядерные отходы. Это справедливо и в отношении радиоактивного загрязнения от сжигания угля, содержащего изотопы урана, тория и радия, которые в итоге генерируют радон, один из самых сильных источников радиоактивного облучения в некоторых районах.

Низкоактивные отходы из ядерных энергетических установок помещают в неглубокие котлованы, и нет уверенности, что это обеспечивает достаточную безопасность. Нам много известно о том, каким образом корни растений впитывают вещества из почвы и преобразуют их в то, что впоследствии станет нашей пищей. Вероятностный анализ риска, основанный на этой информации, показывает, что возможные последствия будут на по-

рядок меньше, чем от высокоактивных загрязнений. Научные исследования по совершенствованию техники захоронения отходов должны быть продолжены, в особенности из-за отрицательного отношения населения к хранилищам отходов. Размещение их под дном морей, вероятно, более безопасно, но это запрещено международными конвенциями. Заслуживает рассмотрения расщепление актинидов в быстрых реакторах с выделением тепла или в ускорителях. Итак, мы полагаем, что распространенное мнение об ощутимой опасности для населения отходов ядерной энергетики не имеет достаточных научных оснований.

8. НЕРАСПРОСТРАНЕНИЕ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ

Международное сообщество дало МАГАТЭ мандат, определяющий инспекционный механизм, который гарантировал бы, что ядерные материалы и установки, предназначенные для мирных целей, не будут использованы в военных целях. МАГАТЭ установила сложную систему инспекций, охватывающую большое число ядерных установок во всем мире.

Установки, используемые для военных целей и не подпадающие под договор о нераспространении, не охватываются этой инспекционной программой, кроме тех немногих, которые поставлены под контроль МАГАТЭ добровольно. Фактически ни одна гражданская установка не была использована для производства ядерного оружия. Страны, которые обладают таким оружием, производили его с помощью установок, предназначенных для военных целей.

Разрядка напряженности между двумя сверхдержавами создала благоприятные условия для сокращения ядерного оружия в мире. Есть надежда, что соглашения по сокращению ядерных вооружений могут быть достигнуты между США и СССР уже в наступающем месяце и в следующие несколько лет переговоры будут продолжены.

Другие ядерные державы (Великобритания, Франция, Китай) также могли бы быть включены в процесс сокращения ядерного арсенала. Должны быть приложены все усилия к тому, чтобы страны с тайными программами ядерного вооружения и страны, стоящие на пороге овладения ядерным оружием, присоединились к процессу его сокращения и окончательного уничтожения. Существующий сейчас договор о частичном запрете ядерных испытаний не позволяет проводить их в атмосфере и в космосе. Ведется работа над многосторонним договором о полном запрете ядерных испытаний, включая подземные. Такой договор будет способствовать нераспространению ядерного оружия.

Существующая сейчас предрасположенность к сотрудничеству в рамках ООН между многими странами способствует сохранению мира и снятию напряженности путем переговоров, способствует прогрессу в ядерном разоружении. Подобное сотрудничество вместе с такими мерами, как санкции, необходимо, чтобы предотвратить приобретение ядерного оружия группой людей или наций. Тут требуются бдительность и международное сотрудничество на долговременной основе. Международное сообщество должно работать над разрешением региональных конфликтов, уничтожением ядерного оружия и мощностей для его производства.

9. УНИЧТОЖЕНИЕ БОЕГОЛОВОК

Использование ядерных боеголовок как топлива в энергетическом реакторе возможно. Из этого материала можно производить топливо для современных реакторов, таким образом, возможность уничтожения ядерного оружия существует уже сейчас.

В будущем материал боеголовок можно будет использовать в реакторах на быстрых нейтронах, чтобы получать больше энергии. Общий энергетический выход невелик в масштабе мировых энергетических потребностей (менее 50 000 МВт-лет), но это был бы, конечно, самый важный шаг на пути к миру в духе Андрея Сахарова.

10. ОБРАЗОВАНИЕ

Хорошее понимание основных энергетических проблем важно для рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды. Нужны большие усилия на всех уровнях по распространению надежной, заслуживающей доверия информации. Это потребует участия профессоров университетов, учителей начальных и средних школ, студентов. Сюда входит и подготовка журналистов в этих вопросах, и просвещение всего населения с помощью телевидения, фильмов, журналов и газет. Кроме основной информации о потребности в электроэнергии и ее ресурсах, нужен популярный рассказ о различных ме-

тодах преобразования энергии и их побочных продуктах. Необходимо рассказывать о современных подходах к пониманию, изменению и управлению рисками как в личной жизни, так и в жизни в индустриальном обществе.

Эксперты: Ф. Яноух (координатор), Р. Будницц, Г. Валлиндер, Б. Козн, Н. Мельников, А. Шихаб-Эльдин
Консультанты: профессор Эндрю Сесслер (США), профессор Эд Зеброски (США), профессор Малур Шринавасан (Австрия)

Кто есть кто

Адольф Биркхофер (ФРГ). По образованию инженер-электротехник и физик-теоретик. Профессор технического университета Мюнхена, с 1977 года руководитель Общества по безопасности реакторов (ГРС). Автор многих работ по безопасности ядерных реакторов. Был руководителем комиссии, проводившей обследование реакторов в ГДР и рекомендовавшей закрыть эти реакторы.

Роберт Будницц (США). Президент Ассоциации «Ресурсы будущего», Беркли, Калифорния. Бывший руководитель исследовательского отдела Комиссии ядерного регулирования США и один из руководителей Лаборатории Лоуренс Беркли Калифорнийского университета.

Елена Борисовна Бурлакова (СССР). Профессор, начальник отдела Института химической физики АН СССР, председатель Научного совета по радиобиологии при АН СССР, консультант Верховного Совета СССР.

Марвин Голдман (США). Директор Лаборатории медико-энергетических проблем в Калифорнийском университете, Дэвис.

Гуннар Валлиндер (Швеция). Профессор. Работает в Шведском университете сельскохозяйственных наук, Уппсала. Член различных шведских и международных комиссий по оценке риска. В прошлом председатель Шведского радиобиологического общества. Принимал активное участие в оценке последствий чернобыльской катастрофы.

Жорж Вандрие (Франция). Более 30 лет работал во Французской комиссии по ядерной энергетике.

Ричард Вильсон (США). Свыше 40 лет проработал в области ядерной физики и физики высоких энергий. В настоящее время является профессором физики Гарвардского университета. Изучал последствия крупных ядерных аварий по заказу Американского физического общества. Является консультантом Комиссии ядерного регулирования Департамента энергетики США и Агентства по защите окружающей среды. Несколько раз посещал Чернобыль.

Франсуа Конье (Франция). С 1959 года занимал различные посты во Французской комиссии по ядерной энергетике вплоть до главного инспектора по вопросам безопасности. Проводил НИОКР в области безопасности ядерной энергетик и выполнял экспертизу всех ядерных установок во Франции. Лично участвовал в работах по аварии на Три-Майл-Айленд и чернобыльской катастрофе, а также в работах по оценке ее последствий.

Бернард Л. Козн (США). Профессор Отделения физики и астрономии Питтсбургского университета. Автор многих книг, в том числе «Пока не поздно — ядерная энергетика глазами ученого», а также статей по ядерной энергетике, захоронению радиоактивных отходов и т. д.

Тосиуки Куматори (Япония). Председатель Ассоциации по изучению радиационных эффектов. Изучал воздействие радиации на человека, начиная со

взрыва первой атомной бомбы в Хиросиме.

Николай Николаевич Мельников (СССР). Член-корреспондент АН СССР, директор Горного института Кольского научного центра АН СССР, профессор, доктор технических наук.

Реджинальд Фармер (Великобритания). После десяти лет работы в химической промышленности поступил в 1947 году в Британское управление по ядерной энергетике, в котором занимался проектированием химических предприятий в Спрингфилде и Виндскэйле. Затем стал директором по вопросам безопасности и надежности, организовал Службу надежности систем. Имеет многочисленные научные награды.

Аднаф Шихаб-Эльдин (Кувейт). Физик, в настоящее время работает в США в области энергетик и экологии.

Николай Александрович Штейнберг (СССР). Закончил Московский энергетический институт. 13 лет работал на Чернобыльской АЭС. После аварии 19 месяцев работал главным инженером Чернобыльской станции. В настоящее время является заместителем председателя Госпромомнадзора СССР.

Франтишек Яноух (Швеция, ЧСФР). Профессор. Работает в физическом институте Мане Зигбанн, Стокгольм. Автор многих статей по ядерной энергетике, проблемам экологии и т. д. Советник президента Гавела, федерального премьер-министра Чехо-Словакии и премьер-министра Чешской республики по ядерной энергетике и науке.

ПОСЛЕДНИЕ ИЗВЕСТИЯ

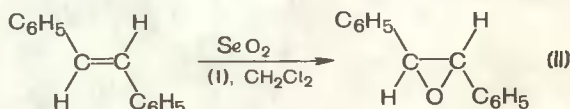
Катализатор — дырка

Разработан избирательный, строго направленный метод синтеза оксидов олефинов.

Роль катализатора, как правило, выполняет частица, которая, присоединяясь к одному из реагентов, способствует нужному превращению, а сама остается по его завершении неизменной. В реакции, открытой химиками из Техаса («Journal of American Chemical Society», 1991, т. 113, № 9, с. 3613), на первый взгляд, такую роль играет соль катион-радикала, получаемого на основе замещенного трифениламина:



Если добавить ее в небольшом количестве — около 20 % — к смеси транс-стильбена и диоксида селена, то олефин, сам по себе инертный к диоксиду, гладко и с высоким выходом присоединит атом кислорода:



Цис-стильбен (у него бензольные кольца размещены по одну сторону двойной связи) реагирует столь же легко, но превращается... в ту же окись (II). Именно это наблюдение надежно подтвердило механизм необычной реакции — механизм, который, впрочем, и без того казался очевидным. Реакция начинается с того, что соль (I), отнимая у олефина электрон, окисляя его, превращает ненасыщенную молекулу в катион-радикал. В таком виде — это было известно и раньше — транс-стильбен зачастую успевает «перевернуться» в цис-изомер быстрее, чем вступить в другие превращения.

На второй стадии реакции катион-радикал отрывает атом кислорода от селена. Появляется новый катион-радикал — уже производное желанной окиси. На этой стадии реакция идет сравнительно медленно из-за того, что SeO_2 нерастворим в органической среде. Однако если взамен диоксида использовать органические производные селена, то и вторая стадия реакции завершается столь моментально, что цис-стильбен не успевает «перевернуться» — в итоге получается цис-окись.

Заключает реакцию перенос электрона от молекулы исходного олефина к катион-радикалу его окиси. Заново появляется изначальный катион-радикал, готовый к новому циклу этого своеобразного цепного процесса.

Таким образом, к богатому арсеналу методов органического синтеза прибавился еще один, особенно удобный и надежный, позволяющий, к примеру, избирательно превратить в окисный цикл лишь одну из двойных связей в молекуле сопряженного диена.

Вернемся к началу заметки. Как назвать частицу, которая, присоединяясь к молекуле олефина, реально исполняет роль катализатора? Ведь соль (I) никуда не присоединяется, она лишь отнимает электрон. А то, что присоединяется на самом деле, в физике твердого тела называют вакансией, проще — дыркой (это слово в научной литературе давно пишут без кавычек). Так вот, дырка и есть подлинный катализатор, открытый химиками из Техаса.

В. КОТЬ



СВЯЗЬ

А. СЕМЕНОВ

Распалась связь времен...

В. Шекспир. Гамлет

Пишу, не надеясь на лучшее. Слишком плохо обстоят дела с наукой, особенно с фундаментальной, которая ни накормить, ни напоить не может.

Пишу, чтобы заронить искорку надежды, раздуть огонь и обогреть душу, если хватит тепла.

По тому, как развиваются события, наиболее возможный прогноз будущего фундаментальной науки таков: самые ловкие и энергичные получают контракт за рубежом, не ловкие, но энергичные уйдут работать в кооперативы и совместные предприятия, а не ловкие и неэнергичные будут двигать отечественную науку в свободное от добывания денег время. Непонятно, к чему готовить приходящих на практику студентов, какую им рисовать перспективу.

И мало того что на науку нет денег — даже небольшие ассигнования сокращают в связи с неумолимым движением страны к рынку. Свой вклад в дискредитацию науки вносят и печатные издания. В то время, как крупнейшие зарубежные газеты ведут регулярные научные разделы (в «Нью-Йорк Таймс», например, научный раздел появляется каждый вторник и занимает несколько страниц), в наших газетах за последние годы мелькают лишь статьи об околонуточных конфликтах, создающие впечатление о научных коллективах как о сборищах склочников. Эти сообщества, как явствует из публикаций, способны либо отравлять окружающую среду, либо готовить очередной Чернобыль, в лучшем случае — тратить народные средства впустую.

В публикациях последних лет трудно, если вообще возможно, обнаружить констатацию того, что фундаментальная наука есть ценнейшее интеллектуальное достояние цивилизованного общества, источник всех существующих знаний об окружающем мире. Отсутствие широкой и объективной информации в той же степени, что и неадекватные условия работы и жизни ученых, привело к катастрофическому падению престижа науки в глазах общества. Профессия научного работника по-

теряла привлекательность для молодежи, резко ослаб приток в науку новых сил. Когда суммируешь свои наблюдения: приток иссякает, отток усиливается — становится страшновато. Порой начинает казаться, что уже поздно что-то изменить.

Двадцать лет назад, когда я прочитал книгу Даниила Данина «Неизбежность странного мира» и буквально заболел микромиром, все было по-другому. Совсем по-другому...

ИЗ ПОЗАВЧЕРА, ЧЕРЕЗ СЕГОДНЯ — В ЗАВТРА

После первой книги Данина были другие: про Эрнста Резерфорда и Нильса Бора — они укрепили уверенность в том, чем надо заниматься. Именно эти книги определили мою профессию. Когда позднее вспоминал какие-то ситуации из книг, примеривал их к себе, то всегда ощущал незримое родство с их героями. Пусть цели мои были стократ скромнее, а достижения и вовсе микроскопическими, но что-то объединяло нас. Мы бились с Природой плечом к плечу. И это ощущение (может быть, вистую нафантазированное мной) помогало жить, работать, выходить из депрессий и производственных застоев. Честно говоря, я не могу назвать что-нибудь еще, что помогало бы и поддерживало меня в трудные минуты.

И когда я пришел на работу в Институт теоретической и экспериментальной физики, это ощущение связи времен только окрепло. К сожалению, я не застал в живых основателя института, академика А. И. Алиханова — личность легендарную, соратника И. Курчатова и активнейшего участника атомного проекта в сороковых годах. Но очень скоро я ощутил его присутствие. О нем поминали на институтском научном семинаре — докладывали результаты работ, им инициированных. После его кончины выходили работы, где он был полноправным соавтором. Работали запущенные им ускоритель и реактор. И даже механики в мастерских помнили, что был Абрам Исаакович стоящим мужиком: каждое утро обходил весь институт, заглядывал во все лаборатории, со многими здоровался за руку, и даже пятерку при нужде у него вполне можно было перехватить. Может, и странно это звучит, но вот такие мелочи меня лично побуждали к работе всего сильнее.

По самой своей сути никакое научное исследование не совершается только в нынешний момент: у него есть долгая предыстория и не менее долгое продолжение. И чтобы сделать что-то действительно нужное, надо понимать и чувствовать свои координаты в этом непрекращающемся потоке исследований из позавчера в завтра.

Наши профессора учились у Л. Д. Ландау, а потом работали вместе с ним, о чем немало нам рассказывали. Ландау начинал в тридцатые годы, рядом с ним на семинарах сидели Гейзенберг, Паули, Бор, Эйнштейн. Так, всего в два прыжка, попадали мы в начало века, когда еще не было известно почти ни одной элементарной частицы и только готовилась к своему появлению квантовая механика.

А какой может быть непрекращающийся поток исследований, если речь теперь только о самофинансировании и самоокупаемости? Дело, конечно, хорошее, только не ко всякому занятию применимое. Как же не порвать хрупкие связи при нашем стремительном рывке к рынку?

ЧЕРЕЗ ПОЛЯ, ЛЕСА И ГОРЫ, ЧЕРЕЗ ОЗЕРА И МОРЯ...

Все мы существуем в пространстве и во времени. Так и наука. О ее временных связях мы немного поговорили. Столь же жизненно необходимы и пространственные. По самому своему духу фундаментальная наука интернациональна и увядает при любой попытке сделать ее советской, китайской, арабской или какой-либо еще.

Когда мы обращаемся к письменному наследию ученых прошлого, то поражаемся их интенсивной переписке с коллегами. Это был не просто обмен новостями, а как бы форма сотворчества, без которой трудно представить себе движение исследования. Личные встречи: конференции, симпозиумы, семинары — кульминация подобного совместного творчества. Трудно объяснить непосвященным, но наука делается не только в лабораториях, а в большой степени на подобных сборах экспертов, где скопление научных мыслей и разговоров становится пересыщенным, как раствор, и стимулирует кристаллизацию красивой идеи. К сожалению, долгие годы наша наука была ограничена в участии в животворных моментах сотворчества, и сейчас скорее надо удивляться тому, что она вообще существует, чем сожалеть об ее отставании от науки мировой.

Однако в последние годы научные работники перестали обмениваться письмами, да и по телефону звонят редко. И дело вовсе не в повсеместном очерствении и разобщенности. Просто появилось кое-что получше: компьютерная связь.

Электронно-вычислительные машины всех ведущих научных центров мира, за исключением, естественно, только нашей необъятной страны, объединены при помощи обычных кабелей телефонной связи в одну гигантскую всемирную сеть. (Точнее говоря, таких сетей несколько, но для нас сейчас эти подро-

ности неважны.) Если вы знаете электронный адрес вашего коллеги в любой точке земного шара, то можете набрать ему письмо на клавиатуре терминала ЭВМ и, не мешкая, отослать. Он получит ваше послание через несколько мгновений и тотчас ответит. Переслать можно не только несколько теплых слов приветствия, но и текст статьи, графики, диаграммы, таблицы, хоть целое собрание сочинений — если есть охота.

Таким образом, мировая наука покорила пространство, за исключением, естественно, нашей страны, которая идет своим путем. Правда, сейчас кое-что начинает меняться — об этом и пойдет речь дальше.

Компьютерную сеть используют порой не только для обмена научными новостями и личного общения. Первые известия о расстреле китайских студентов в июне 1989 года понеслись по всему миру через компьютеры. Теми же каналами были скоординированы акции протеста мирового научного сообщества.

Однако давайте познакомимся с компьютерной связью поподробнее.

УЗЫ СОТРУДНИЧЕСТВА

Я расскажу о международном сотрудничестве, в котором участвую восьмой год. В Гамбурге работает электрон-позитронный ускоритель с красивым именем ДОРИС. При нем успешно функционирует экспериментальная установка АРГУС, которую создали физики из ФРГ, США, Канады, Швеции и Советского Союза. Могу сказать по собственному опыту: заниматься наукой в Гамбурге хорошо и полезно. Но, по мнению руководства (причем не только нашего, но и канадского, и шведского, и американского), — в гостях хорошо, а дома — лучше. Приходится организовывать работу и на родине. Для этого всю полученную в Гамбурге экспериментальную информацию записывают на магнитофонные ленты для ЭВМ, потом эти ленты развозят в Москву, Монреаль, Стокгольм, где можно обрабатывать данные в собственных вычислительных центрах и получать физические результаты.

Так научились поступать и мы, и стали организовывать обработку на наших ЭВМ. Всякий, кто имел дело с ЭВМ в обычном научно-исследовательском институте, вполне может предвидеть, что последовало за этой попыткой: еще до получения первого физического результата нас с угнетающей немолимостью стали преследовать аварии. Ломались магнитофоны, рвались ленты, перегорали микросхемы в терминалах, портился диск, и большая часть времени уходила на борьбу с этими бедствиями и их устранением, поскольку, как и на водоемах, спа-

сение утопающих — дело рук самих утопающих.

Когда все сломалось в очередной раз и пропали очень нужные результаты, мы решили, что жить так дальше нельзя — надлежит пробовать прямую связь Москва — Гамбург. Пятый год перестройки вселял в нас надежду на успех этого безнадежного дела.

Нам казалось вполне для всех очевидным, что компьютерная связь для международного научного сотрудничества жизненно необходима.

Действительно, даже если вам удалось наладить бесперебойную обработку данных в своем институте (а это дело, несомненно, полезное), то все равно полученные результаты будут отставать от событий в «главной ставке» сотрудничества — Гамбурге. Там расположена экспериментальная установка, там постоянно идет контроль ее работоспособности, выявляют неработающие части, вносят поправки в набранную информацию и опробуют свежие идеи. К сожалению, письма до Москвы наша почта доставляет не менее трех-четырех недель, да и все ли скажешь в письмах? Кроме того, главные эксперты и знатоки экспериментальных тонкостей, естественно, большую часть времени пребывают в Гамбурге. Так что связь, связь и еще раз связь — именно она объединяет всех разъехавшихся участников сотрудничества и позволяет им коллективно трудиться на расстоянии тысяч километров друг от друга.

Вот почему связь была нашей вожаемой мечтой. На первых шагах перестройки о ней и думать было нельзя. И вдруг стало можно. Тогда со всей энергией и страстью, которую мне отпустила природа, я взялся за дело.

СВЯЗЬ ВОПРЕКИ БЮРОКРАТИИ, НО ПРИ ЕЕ ПОСРЕДСТВЕ

Линия Москва — Гамбург делится на два участка. От Гамбурга до международного узла связи в Москве — более двух тысяч километров. От международного узла до нашего института — километров пять-семь, не более. Рассказ об этих участках придется вести отдельно.

Международный участок реализовался настолько просто, что описывать события даже неинтересно. Подали заявку в немецкое министерство связи, копию — в специальный международный отдел московского телефонного узла, и... через определенное время линия была готова. Достоинство упоминания лишь опоздание пуска на две недели. Честно говоря, зная пунктуальность и обязательность немцев, мы завоновались, когда линия не заработала в назначенный срок. Стали звонить в Гамбург и просить немецких коллег

потерпеть своих связистов. Получили вежливый, но твердый отказ: «Если у связистов произошла задержка, то они предпринимают все возможное, как сделают — сообщат». И действительно — все в конце концов привели в порядок, задержка случилась на территории Чехо-Словакии, где наши друзья категорически перестали принимать к оплате советские рубли. Немцы нашли валюту, но не сразу. Это и явилось причиной задержки.

Прокладка пяти километров линии по Москве происходила совсем иначе. Я понял, что, говоря словами главного Буржуина из сказки о Мальчише-Кибальчише, у меня будет не легкий бой, а тяжелая битва. Это стало ясно с первого же момента. Даже подать письмо с просьбой организовать связь мне удалось только с третьего захода. В первый мой приезд в московское управление телефонной сетью оказалось, что письмо не тому адресовано и не так написано. Во второй приезд канцелярия отработывала коммунистический субботник, и принять мое письмо было некому. В третий раз — посчастливилось. Можно было, конечно, не возить письмо самому, а послать по почте, но знатоки посоветовали все же потратить время и силы и поработать почтальоном, чтобы письмо не затерялось, как случается нередко.

Через месяц в адрес нашего института пришел официальный отказ телефонистов: мол, у них нет свободных телефонных кабелей именно на том участке Москвы, где нам требуется связь. Я расстроился, но опытные работники института, не первый раз контактировавшие с нашей системой чиновничества, сказали, что иного ответа и быть не могло. После официального отказа работа только начинается. Главный инженер института по нашей настоятельной просьбе звонит на АТС. Его спрашивают — был ли официальный запрос в управление. Он отвечает — был, но получен отказ. Потом он максимально убедительно объясняет, как необходима связь, и в конце концов высокие договаривающиеся стороны сталкиваются на некоем количестве хорошего горячительного напитка. Связь начинают прокладывать, но еще не один раз выручает тот же горячительный напиток. Ведь даже проложенную связь надо подключить, проверить и тому подобное. Наконец, все, что может быть подсоединено, подсоединяется, и мы с трепещущим сердцем пытаемся через терминал, установленный в Москве, окликнуть Гамбург. Безуспешно. После долгих переживаний и дилетантских попыток проверить качество телефонной линии (на все запросы телефонисты отвечают, что связь в порядке) нам все же удается установить, что посланный по линии сигнал на пяти московских километрах зату-

хает гораздо сильнее, чем на последующих двух тысячах до Гамбурга. Туда он доходит почти неслышимым.

В очередной раз мы информировали немецких коллег о своих затруднениях, и они (тоже в очередной раз) выручили нас: прислали специальные электронные устройства, во много раз усиливающие сигнал и принимающие даже самые слабые сигналы...

АРОМАТ ДЕЗИ

Однажды вечером, когда я купал своего маленького сына, раздался телефонный звонок, и моя супруга недовольным голосом сообщила, что я кому-то понадобился. С некоторым раздражением я послал свое «слушаю» в телефонную трубку, и в ответ уловил срывающийся на фальцет голос одного из наших студентов: «Саша, у нас здесь прямо как в Гамбурге, прямо аромат ДЕЗИ ощущаем!». Впервые за несколько последних лет я не стал укладывать детей спать и понесся на работу. На трамвайной остановке приплясывал, как перед первым свиданием.

Заработала связь! Достаточно было нажать несколько клавиш терминала, и ты оказывался в вычислительном центре ДЕЗИ со всеми его возможностями и радостями, которые трудно описать для непосвященных. Можно было начать считать и не бояться, что машина сломается через полчаса. Можно послать письмо в Америку, а можно проверить, какие новинки поступили в тамошнюю библиотеку. В общем, можно было жить, как живут нормальные ученые. И мы взахлеб начали жить, глотая эти драгоценные минуты работы, как воду из родника среди песков. Тут же было составлено расписание, где каждому выделяли не более двух часов подряд в день. Но и закончив свои законные сто двадцать минут, редко кто уходил: продолжали толпиться за спинами работающих счастливых и робкими голосами просили время от времени пустить в машину на минутку — посмотреть, как там считают запущенные программы.

Кроме чисто научных удовольствий, появилась прочная ниточка, связывающая нас с коллегами в Гамбурге. Мы ежедневно обменивались с ними новостями, идеями, и всем стало как-то веселее жить. Можно было вести через ЭВМ разговор вроде телефонного — пишешь строчку, посылаешь по связи в Гамбург, получаешь строчку в ответ и так далее. Так мы устраивали не только собственные разговоры, но и общение наших командированных сотрудников с их супругами и детьми, оставленными в Москве, слушали по телефону фразу от московского жителя, наблюдали ее на клавиатуре терминала, получали

ответ из Гамбурга, транслировали его в телефон, работая придатком терминала. Занятие очень утомительное, но радостное для переговаривающихся сторон. Дозвониться по обычному телефону из Гамбурга в наши дни практически невозможно из-за колоссальной интенсивности общения ФРГ — СССР (спасибо перестройке...).

Буквально за два-три месяца работы получили немало (около десятка) вполне приличных результатов. А главное — студенты, которых раньше приходилось увещевать и стыдить за безделье; теперь их невозможно было оторвать от терминалов за полночь и в выходные дни. И в этой сказочной благодати мы расслабились и забыли, как верно поется в песне Александра Галича, что «живем не на облаке...»

ПОЯВЛЕНИЕ ЭКСКАВАТОРА

Когда через три недели после установления связи со всем миром счастливая ниточка совершенно внезапно оборвалась, на моих молодых коллег было больно смотреть. Отвыкшие от долгих и пустых разговоров, они слонялись по комнате и каждые пять минут проверяли — не заработала ли связь...

А не работала она по банальной причине: экскаватор во дворе нашего института рыл что-то одному ему необходимое и в процессе этого занятия оборвал наш телефонный кабель. При помощи всех доступных нам средств воздействия на телефонистов удалось починить кабель за невероятно короткий срок — три дня. Когда линия заработала, возникло ощущение, что из какой-то дальней поездки вернулся домой, с таким энтузиазмом мы перебрасывались фразами с коллегами в Гамбурге.

Но, как оказалось в дальнейшем, экскаватор был пустяшным осложнением. С ним хоть было ясно, что чинить. Далее пошли поломки более изощренные: связь вдруг отказывала на несколько часов и так же неожиданно возобновляла свое существование. Эксперты по винтику просмотрели все наши устройства — вроде бы был полный порядок. А таинственные отказы продолжались. Правда, канал работал чаще, чем не работал: примерно в отношении пять к одному, то есть сигнал пропадал на один день в неделю. В конце концов мы пришли к выводу, что виновато качество нашей отечественной телефонной связи. Слабеньким сигналам, прорвавшимся из далекого Гамбурга, приходилось нелегко: иногда им удавалось пробиться по нашим кабелям, а порой случалось погибнуть в неравной схватке.

Что было делать — непонятно. Да и по сей момент не знаем. Так и хочется процити-

ровать достаточно известный анекдот: «Это мы не лечим, это — социализм». Во всяком случае, сегодня мы полагаемся лишь на милость Божью: работаем пока работается — ведь шесть рабочих дней в неделю у нас все-таки есть! Просить же телефонистов улучшить качество кабелей просто боимся. Наш небольшой, но печальный опыт общения говорит, что они могут разрушить то, что уже есть, а вот починить...

ПОНЕДЕЛЬНИК НАЧИНАЕТСЯ В СУББОТУ

И все же мы работаем! Уже подготовлены четыре статьи по результатам наших московских работ. Мы активно участвуем в обсуждении данных, полученных в Гамбурге, отсылая свои замечания и пожелания по линии связи. Мы пребываем в курсе всех новостей ДЕЗИ и других международных центров по физике элементарных частиц. И что самое главное и необычное для наших исследовательских институтов — во всем этом, на равных с опытными экспериментаторами, кандидатами и докторами наук, участвуют студенты Московского физико-технического института. Пятикурсники уже выполняют самостоятельные исследования, а третьекурсники пока входят в курс дела.

Студенты — эта наша радость, гордость и надежда одновременно. Они действительно работают — среди всеобщего разгильдяйства, митингов и безделья — купаются и плещутся в исследованиях, в физике и научном поиске. Даже чай они пьют, сидя за терминалом. А когда приходит время освободить место в соответствии с расписанием (у нас четыре терминала на четырнадцать желающих двигать науку), то еще минут тридцать стоят за спиной у заступившего сменщика, потому что выйти из состояния хорошей работы не так просто, да и не хочется.

Вот как мы установили связь с научным миром, получили доступ к настоящей науке. Может быть, это выход для всех наших исследователей? Он не требует денег, приборов, больших людских и производственных затрат и дает возможность работать полноценно и — что важнее — готовить студентов к работе в мировом сообществе. Нам кажется, что связь поможет нашей науке переждать тяжелые времена и не потерять ее приверженцам квалификацию.

Во всяком случае, у нас пока получается...

Именно так называется наша новая рубрика, которая будет наводить мосты между западной и отечественной научной интеллигенцией. Эта рубрика предложит вам информацию о том, как поступить в западные университеты для продолжения учебы, в каких лабораториях есть вакансии, где и на каких условиях проводят международные конкурсы научных работ и проектов, какие совместные проекты и научно-исследовательские работы будет финансировать Запад и т. д. Сегодня — первая информация.

«Шпрингер» ищет авторов

Советские ученые, желающие издать свои статьи или монографии за рубежом, могут обращаться в Московское бюро «Шпрингер—Ферлаг», которое выполняет функции посредника между советскими авторами и редакторскими отделами издательства «Шпрингер» в Гейдельберге, Нью-Йорке и Лондоне. Сотни научных книг советских авторов уже выпустило издательство «Шпрингер». Теперь об издании своих книг наши ученые смогут договориться в Московском бюро.

Итак, что нужно сделать, чтобы ваша рукопись была принята и рассмотрена. В бюро необходимо представить:

- аннотацию на английском языке;
- список имен западных ученых, которые знают работы автора и могут дать на них рецензию, или уже готовую рецензию даже на предыдущую работу, а также назвать круг предполагаемых читателей, кому адресована работа;
- анкету, заполненную на английском языке (выдает и высылает бюро).

Если автор получает предварительное согласие на издание его работы, то он должен выслать образец перевода или, по крайней мере, перевод введения и одной главы, дающих представление о будущей книге.

В случае благоприятной рецензии Московское бюро высылает автору следующие варианты ответа:

- нужна дополнительная информация;
- согласны печатать, выслать контракт;
- напечатаем без гонорара;
- напечатаем, если за это заплатит ваше министерство или ведомство;
- напечатаем за счет автора, если он хочет создать себе имя.

Предлагаемая сумма гонорара — до 10 % от дохода фирмы после продажи тиража (в марках).

Кстати, при посредничестве Московского бюро готовится к печати монография доктора физико-математических наук Э. С. Медведева, сотрудника Института химической физики АН СССР.

Для получения анкеты обращайтесь в Московское бюро по адресу: 121019 Москва, ул. Знаменка, д. 11. Библиотека естественных наук АН СССР, ком. 105, «Шпрингер—Ферлаг». Телефон: 291-22-38.

Рисунок А. АСТРИНА

Держите Серегу!

Нет, он ничего не украл. Он ушел. Он уже ушел, и призыв мой — запоздалый. И к тому же неточный. Надо бы: держитесь за Серегу!

Он не уехал за границу. Из той команды, откуда он, вообще почему-то не уезжают, хотя некоторые могли бы. Видимо, они не чувствуют себя здесь слабыми.

Но Серега ушел из своего института, в котором провел — нет, прожил, — двадцать пять лет. Я учился в этом инсти-

туте, многому — у него. Я сам выбрал его, молодого ассистента, в научные руководители. Выбрал потому, что для него не было неосуществимых идей.

Двадцать лет назад он сам сделал рамановский спектрометр. Тогда о спектрометрии комбинационного рассеяния в Союзе знали не понаслышке только избранные физики и химики. Он, биолог, увидел на выставке английский, кажется, прибор, цена которого в валюте выражалась числом с пятью нулями, разобрался что к чему, и сделал. Из гелий-неонового лазера, монохроматора не первой свежести, фотоэлектронного умножителя в банке из-под растворимого кофе, двух бритвенных лезвий, составлявших оптическую щель, ну и еще пары электронных блоков, электромоторчика и десятка других железок. И этот монстр выдавал такие замечательные спектры, что какой-то заезжий профессор-физик все ходил вокруг и говорил, что ему тоже такой прибор нужен. Вот тогда бы нынешнюю систему договоров!





А Серега на этой самоделке узнал столько тонкостей метода, что потом, когда стали появляться в сопредельных институтах побогаче фирменные приборы, его частенько звали наладживать их, а то и ремонтировать. Он ездил.

Но сам он к тому времени уже сделал свой первый атомно-адсорбционный спектрометр и мерил всему институту содержание микроэлементов в биопробах. Теперь его ученики делают то же на фирменных приборах для учеников тех, кому помогал он. И эта школа есть в институте, потому что были его самоделки. А были еще и спектрофлуориметр, и биохемилюминесцентный, и много другого.

Для него как бы не существовало дефицита. Несовместимые блоки он совмещал, недостающие делал и учил других — не делать даже, а изобретать. С ним мы склеили из папье-маше сферу Ульбрихта для моего дипломного фотометра. Формой служил резиновый мячик. С ним мы делали недостающие спектральные фильтры из растворов разных красителей, выжигали электролизом стальные пластинки, впаянные в стекло, чтобы сделать нужных размеров плоскопараллельные кюветы. С ним выдували компрессором через воронку полуметровые пузыри, сначала мыльные, а потом с раз-

ными другими ПАВами. Это уже для удовольствия.

И таких дипломников у него было человек двадцать. А еще — диссертация, практикум (тоже почти все — своими руками), семинары, лекции, поездки в колхоз со студентами, еще какая-то ерунда, вроде народной дружины или дежурств в общезнании.

Впрочем, из-за этой ерунды несколько лет назад он не стал доцентом. Все было на мази — ставка, документы, но вдруг прокол — то ли дежурство в подопечной дружке сорвали, то ли подопечные студенты надбошжирили. Какое уж тут доцентство?

Из-за этого ли он ушел? Да, но не только.

Он никогда не был фрондером, больше того, пытался (как и многие активные люди в то время) как-то вписаться в систему — «вел общественную работу». Но стенгазета, которую он студентом делал с друзьями («Русь» — о памятниках старины), была непохожа на другие стенгазеты. Его отношения со студентами подозрительны: его любят, к нему ходят и нынешние, и выпускники. Не вписывался он как-то в систему ведомственного высшего образования, и она его недолюбливала.

Но была (есть и сейчас) команда людей, совсем непохо-

жих на него, но таких же, как он, непохожих на других и рукастых. (Говорят, Серега может с закрытыми глазами разобрать и собрать фотоаппарат. Не видел. Но верю.) В этой команде он жил. В новые времена, когда появилась возможность зарабатывать головой и умением, они и этому научились. А Серега быстрее других освоил хозрасчетное и НТТМовское дело-производство. Он все такой же. Все новое — его. Появился компьютер, он влез в него с головой.

И вот ушел.

Я пишу не для того, чтобы разобраться в причинах его ухода. Он ушел в новый институт, ищет новое дело. Это его личное. И не для того я пишу, чтобы рассказать о друге, человеке, которого люблю, у которого учился, с которым оставил за кормой плота не одну сотню километров и выпил не одну кружку походного чая и капитанского грога.

Я хочу понять, почему его не попытались удержать? Не друзья, от них он никуда не денется, а администрация.

А ведь не пытались. Может, заняты были начальники, заседали в советах-реktorатах, решали, как улучшить-углубить высшее образование в условиях перестройки и утечки мозгов? Или не нужен слабенькому, в общем, институту человек, владеющий несколькими современными методами анализа, делающий конфетку даже из отечественных приборов? А может, не нужен высшей школе преподаватель, не только обучающий студентов своему экспериментальному мастерству и своей науке, но и способный рассказать им о древней архитектуре, о животных и растениях, об экспедиции на Командоры, наконец?

Нужен. И науке, и студентам. Но не администрации вуза. У нее, видимо, другая забота — не удерживать, а удержаться. Вот только удержаться-то можно будет лишь за таких, как он.

С. КАТАСОНОВ

Рисунок А. КУКУШКИНА



Химики, защищайтесь!

Кандидат химических наук
Е. А. УСТИНОВА

Полагаю, что большинству наших экспериментаторов приходилось оформлять авторские свидетельства, единицам — патенты. Но мало кто из ученых всерьез вникал в суть патентных проблем, не считая это своей заботой. И напрасно. С 1 июля 1991 г. узаконена охрана патентом новых химических соединений, и теперь нашим исследователям не обойтись без знания основ патентования, а патентной экспертизе — без помощи и участия профессиональных химиков. О некоторых проблемах патентования химических объектов в СССР — формальных и терминологических — и пойдет речь.

Прошлое у нашей практики патентной экспертизы не очень давнее, но зато плодотворное. В 1974 году после длительных дискуссий ввели охрану новых химических соединений авторским свидетельством. Охрану патентом тогда считали преждевременной. Во-первых, не было уверенности в конкурентоспособности отечественной химической промышленности. Во-вторых, никто — ни изобретатели, ни эксперты — не знал тогда, как это делать. Сегодня же, стремясь во всем походить на Запад, юристы предложили ввести защиту патентом новых химических соединений, утверждая в один голос, что наша химическая промышленность уже вполне конкурентоспособна. Откуда же это знают юристы? Может быть, они посоветовались с учеными и профессионалами? Нет. Видимо, достаточном здесь оказалось мнение химических инофирм. Хотя их заинтересованность в таком патентовании у нас в стране понятна и непосвященному — никто не откажется от монополии на химическом рынке.

А что в результате получим мы? Да ничего, кроме блокировки отечественных разработок в области химии. Ведь нет у нас пока таких возможностей, как на Западе, — ни достойного оборудования, ни реактивов (особенно сегодня). С каждым днем любой синтез становится все более проблематичным. А наша промышленность? Разве готова она брать в дело новые химические технологии?

Здесь уместно вспомнить одну поучительную историю. На заре патентного права, в 1877 году, по настоянию немецких химиков в Германии не ввели прямую защиту химических соединений, тем самым дав своей науке и промышленности встать на ноги. Три года спустя по просьбе промышленников государственная власть внесла изменение в патентный закон, приняв так называемую косвенную защиту. Практика патентного ведомства создала искусственную юридическую конструкцию «способ-аналог», чтобы обеспечить немецким фирмам необходимую охрану новых химических соединений. Одним словом, закон встал на стражу интересов собственной химической промышленности.

В нашей же стране, судя по всему, химики и не знали о предстоящих нововведениях. И вот что интересно. Еще вчера, когда у нас не вступил в силу закон о патентовании новых химических соединений, мы уже имели реальную блокировку отечественных разработок. Приведу лишь некоторые, легко проверяемые факты. В СССР, в химии биоцидов, сложилась такая ситуация: на 100 патентов инофирм (на композиции, средства борьбы, способы борьбы с применением новых химических соединений) только 2 авторских свидетельства на новые химические соединения, полученные советскими исследователями. При этом в сотне указанных патентов описано около 2700 новых соединений, а в авторских свидетельствах — в сумме десяток. Таким образом, на одно защищенное химическое соединение, синтезированное отечественными экспериментаторами, приходится почти триста новых соединений, запатентованных иностранными фирмами в СССР.

Еще пример. В химии лекарств и медикаментов за 1987—1988 годы иностранным авторам выдано в СССР 209 патентов и 3 авторских свидетельства и только 2 авторских свидетельства — нашим авторам, то есть на одно советское изобретение — 70 иностранных (сведения из Бюллетеней изобретений СССР, в дальнейшем — БИ).

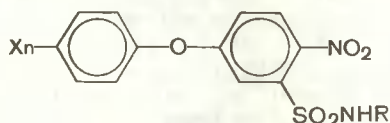
Внимательный и достаточно образованный юридический читатель заметит: «Как же так, ведь защита химических соединений для иностранцев не была предусмотрена?». Действительно, такие благие намерения даже зафиксированы в «Положении об открытиях, изобретениях и рацпредложениях». Но одно дело Положение или Закон, а другое дело практика. Во всем мире патентная защита в химии реализуется не столько законом, сколько практикой прецедентов. А у нас чем регулируется? Конечно же, теоретическими соображениями юристов и создаваемыми на их основе приказами Госкомизобретений. И как же выглядит эта практика? Здесь

от читателя потребуется некоторое напряжение мысли, поскольку речь пойдет о специальных вопросах защиты химических соединений, которыми, впрочем, зарубежные ученые владеют прекрасно.

Дело в том, что в 1974 году ввели защиту химических соединений в ограниченном одним конкретным назначением объеме, то есть формула изобретения на химическое соединение должна выглядеть, например, так: «Соединение структурной формулы А — в качестве гербицида». Это означает, что права автора — создателя нового соединения — распространяются только на то использование вещества, которое указано в формуле изобретения. А в США, к примеру, с первых дней существования патентной системы принята так называемая абсолютная формула защиты: «Соединение структурной формулы А». При этом создатель нового соединения имеет право на любое использование защищенного вещества, то есть всякий, кто изготавливает, продает, применяет и ввозит это вещество на территорию США, нарушает права владельца патента.

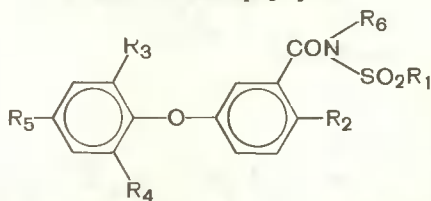
Итак, наш изобретатель-химик даже формально получил очень узкие права. А как же иностранный заявитель? Ему разрешили получать у нас либо авторское свидетельство СССР на новое химическое соединение, либо патент на композицию или средство, в котором новое соединение — основной компонент, а также на способ применения новых соединений, отличительный признак которого — использование нового вещества. Понятно, что иностранные заявители охотнее пользовались второй из предоставленных им возможностей.

Например, патент СССР № 843695 (заявитель Япония, БИ № 24, 1981) выдан со следующей формулой изобретения: «Гербицидная композиция, содержащая действующее начало на основе производного дифенилового эфира и добавки, выбранной из группы — растворитель, эмульгатор, диспергатор, — отличается тем, что с целью усиления гербицидной активности и избирательности действия она содержит в качестве производного дифенилового эфира соединение общей формулы:



(всего 66 структур при разных R) в количестве 0,1—99 % (вес.)). Очевидно, что присутствие незначительного количества любой известной или новой добавки практически не сужает права автора патента.

Еще пример. Патент СССР № 1075941 (заявитель Великобритания, БИ № 7, 1984): «Способ борьбы с нежелательными растениями путем обработки их или почвы, на которой они произрастают, производными дифенилового эфира, отличающийся тем, что с целью увеличения эффективности способа в качестве производного дифенилового эфира используют соединения общей формулы:

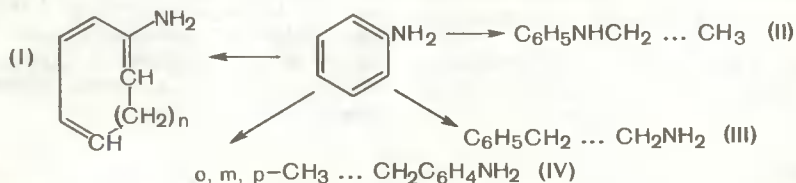


(всего 65 соединений при разных R) в количестве 0,2—5 кг/га». Этот способ настолько широко защищен, что практически при любых действиях с предложенными соединениями как средствами борьбы будут нарушены права автора патента.

Но и это еще не все. Требования по доказательству положительного эффекта композиций, составов и способов борьбы для иностранных заявителей менее жесткие, чем в случае патентования нового соединения советскими авторами. Судите сами. Для композиций достаточно показать, что увеличена активность того же вида. А вот советским заявителям нового соединения приходится покрутиться, чтобы доказать положительный эффект изобретения, ибо здесь требования обширнее и запутаннее: «...когда новое соединение имеет структуру, относящуюся к известной группе (ряду) химических соединений, положительный эффект должен состоять в новых, незакономерных для данной структуры свойствах, либо существенно отличающихся от известных для этой структуры свойствах, обуславливающих конкретное назначение нового соединения (группы, ряда). Когда новое соединение имеет структуру, не относящуюся ни к одной из известных в химии структур, положительный эффект может состоять в обнаруженных свойствах, в первую очередь реактивов для синтеза полезных веществ. К принципиально новым структурам относится новый класс соединений, а к модифицированным известным структурам — гомологи, изомеры, аналоги» (п. 10.05 «Инструкции по государственной патентной экспертизе изобретений»).

Формально все вроде бы просто, и эксперты без особых сомнений манипулируют этой терминологией. Но все дело в том, что понятия «гомолог», «изомер», «аналог» столь богаты и широки, что охватывают практически весь массив химических соединений. По об-

разному выражению авторитетного советского химика Ю. А. Жданова, «при известной ловкости любое новое соединение можно представить как изомер известного». Ведь изомерами по определению могут быть совершенно различные по структуре химические соединения, относящиеся к разным классам, но имеющие одинаковый качественный и количественный состав. Например, ацетальдегид изомерен виниловому спирту. Последний, кажется, до сих пор синтетики так и не получили, несмотря на все старания. Если же его все-таки синтезируют, то наши патентоведы сочтут его структурно-очевидным соединением.



Столкнувшись с подобными проблемами, зарубежные страны, в первую очередь США, пошли по пути судебного разрешения каждого спорного случая (кстати, там в патентные суды обязательно входят специалисты-химики). Патентное ведомство и суды США ограничили круг изомеров, которые можно отнести к модификациям известных структур или так называемым структурно-аналогичным соединениям, только теми видами или типами изомеров, которые имеют одинаковые углеродные скелеты, одинаковые функциональные группы и различаются расположением последних в цепи, в кольце или пространстве.

Наши же эксперты и юристы, зачастую несведущие в тонкостях химической науки, не признают никаких проблем такого рода: «Проблема с гомологами и изомерами создана Судами и Патентными ведомствами (США — ред.). В нашей стране не будет основ для этой псевдонаучной проблемы, поскольку органическая химия как наука не дает основания для более широкого толкования гомологии, чем то, которое существует в органической химии» (А. Я. Фогель. Охрана изобретений в области химии. Рига, Знание, 1970). Но так ли это?

Уже в 1938 году в работе «Гомология в химии» американский ученый Дж. Сеньор впервые попытался переосмыслить огромный фактический материал, накопленный органическим синтезом, и представить явление гомологии не только как усложнение молекулы на метиленовую группу, но и как построение молекулы органического соединения регулярно-последовательным путем с любым модулем.

Да и среди наших химиков-органиков нет единого мнения относительно того, как должны быть построены гомологические ряды. Многие вообще склоняются к тому, что так называемое «общепринятое определение гомологии» не соответствует современным представлениям в органической химии. Для этих сомнений есть два серьезных повода. Во-первых, созданы новые ряды соединений, построенных аналогично гомологическим, но различающихся на иную группу, нежели метиленовую. А во-вторых, доказано, что не всегда введение метиленовой группы в молекулу дает гомолог. Вот иллюстрация к сказанному из работы Ю. А. Жданова:

Из четырех соединений, полученных введением метиленовой группы в молекулу анилина, только IV можно считать гомологом анилина, потому что в случае I соединение теряет ароматический характер, в случае II изменяется функциональная группа, в случае III функциональная группа становится алифатической.

Разве все это не основание для «более широкого толкования гомологии»?

Надо ли еще доказывать, что вопросы химической терминологии, приобретающие сегодня столь важное значение в патентном праве, не могут быть решены без химиков? К тому же это далеко не единственная проблема в патентовании: затруднения возникают с оценкой новизны, характеристики и описания химических соединений (индивидуальных и неидентифицируемых). Например, только одному, казалось бы, узкому вопросу — характеристике высокомолекулярных соединений для патентных целей — был посвящен Международный симпозиум во Франкфурте-на-Майне, в работе которого принимали участие патентоведы, юристы, экономисты и, конечно же, химики. Ведь обо всех этих проблемах нужно говорить языком химиков, но со знанием патентного права. И не случайно Американское химическое общество выпускает специально для ученых и патентоведов сборники, посвященные патентной защите в области химии.

Незнание законов защиты химических соединений не освобождает изобретателей от ответственности за судьбу открытия. Поэтому учитесь защищать свои изобретения и защищайтесь от невежества экспертов. «Обще-

го правила, поддающегося математической обработке, для определения патентоспособности нового химического соединения не может быть. Если вы сталкиваетесь со спорными вопросами — изучайте прецеденты и сами делайте заключение о патентоспособности вашего предложения. Если химик станет одновременно экспертом или патентным поверенным, то юристам все меньше внимания нужно будет уделять судам» (Patent for Chemical Invention. Advances in Chemistry Series — Wash. 1964).

Рисунок А. Г. ШЕВЧЕНКО

От редакции. Автор статьи, профессиональный патентовед Елена Алексеевна Устинова затронула лишь некоторые из огром-

ного багажа проблем, накопленного нашим патентным делом. Решать их теперь придется на ходу, ведь с 1 июля 1991 г. вступил в силу новый Закон об изобретениях в СССР, который, в частности, предусматривает охрану патентом всех новых химических соединений. И коль скоро у нас нет специальных изданий, посвященных вопросам охраны химических объектов, редакция журнала «Химия и жизнь» берет на себя информирование ученых и исследователей в этой области. Читайте в будущем году в разделе «Полезные советы химикам» аналитические обзоры последних отечественных и зарубежных патентов, рекомендации патентоведов и ответы на ваши вопросы, рассказ о тех или иных прецедентах и спорных случаях, возникающих при патентовании трудностях. Одним словом, постараемся помочь нашим химикам защищаться со знанием дела.

Белая книга
«Химии и жизни»

Чистый воздух

Напоминаем читателям, что в сентябрьском номере мы объявили о создании Белой книги «Химии и жизни», в которую может попасть любой производитель химической и экологической продукции лишь при том условии, что эта продукция безопасна для потребителя или служит целям этой безопасности. И еще одно необходимое требование — предлагаемые товары должны получить положительную оценку независимых экспертов «Химии и жизни».

Итак, открываем первую страницу нашей Белой книги. 1. Установка химической очистки воздуха ASB 1500. Почему 1500? Потому что именно такое количество кубометров воздуха, загрязненного кислотными газами (HF, HCl, HNO₃, H₂SO₄,

H₂S, F₂, Cl₂, SO₂, SO₃, NO₂, NO₃), аммиаком, угарным газом, парами ртути и частицами токсичной пыли, установка очищает за час. Основа фильтра — химически стойкие слои катионной и анионной ткани.

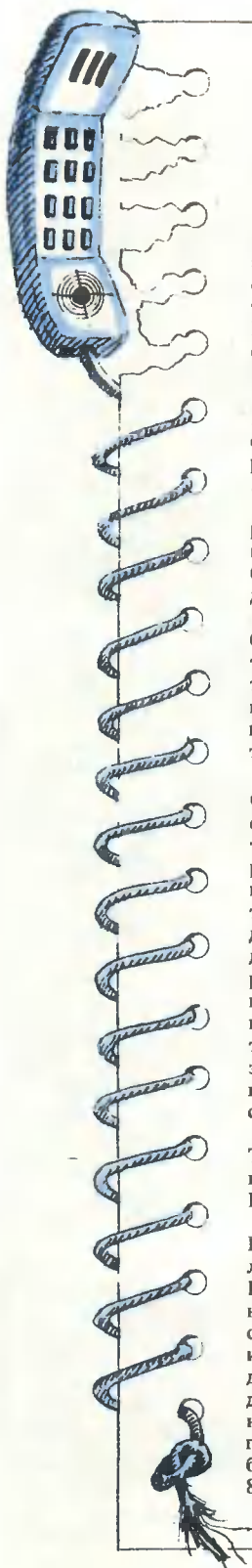
Чем хороша эта установка? С ее помощью можно очистить воздух на 99 %, эксплуатируя установку на протяжении двух лет без замены фильтров. Широкий набор улавливаемых газов и загрязнителей делает эту установку уникальной, годящейся не только для очистки выбросов многочисленных химических предприятий, но и обычного городского воздуха в помещениях, парниках, теплицах. И еще одно достоинство: установка сама сигнализирует о том, что эффективность фильтра понизилась ниже допустимой, после чего автоматически срабатывает регенерация фильтра. Кстати, по требованию заказчика можно повысить производительность

установки до 10 000 м³/ч.

Эксперты «Химии и жизни» рекомендуют всем заинтересованным предприятиям приобрести эту установку, выполненную на современном технологическом уровне. Тем более, что размеры ее невелики: 620×895×480. По мнению наших экспертов, эта небольшая установка многократно себя окупит и принесет несомненную пользу производству, производителям и окружающей среде.

Редакция журнала поможет каждому заинтересованному предприятию, хозяйству и частному лицу приобрести необходимое количество установок. Ориентировочная стоимость — 12 тысяч рублей. Для заключения договора обращайтесь в редакцию «Химии и жизни» (с пометкой на конверте «Белая книга» и по телефону 238-23-56).

Кто хочет заполнить вторую страницу нашей Белой книги?



А что у вас?

Вести из ИОКЭ

Институт органического катализа и электрохимии АН КазССР создан в 1969 году. Основатель и первый директор ИОКЭ — Герой Социалистического Труда, академик Дмитрий Владимирович Сокольский.

В состав института входят 16 структурных подразделений, где работают 300 человек, в том числе — 146 научных сотрудников. Среди них — один член-корреспондент АН КазССР (нынешний директор Г. Д. Закумбаева), 13 докторов и 85 кандидатов наук.

Основные направления работы — получение высокоэффективных катализаторов, защита металлов от коррозии, технология чистых и сверхчистых металлов.

Сотрудники лаборатории адсорбции и катализа (руководитель — Г. Д. Закумбаева) разработали новые би- и трехкомпонентные металлоксидные катализаторы кластерного типа для селективного гидрирования до C_2 -спиртов, C_4 — C_6 -углеводородов (в том числе олефинов) и керосин-бензиновой фракции нефти. Производительность катализатора — 250 г/л в час, что значительно превышает существующие показатели других систем.

Три четверти научных сотрудников — выпускники химфака КазГУ.

В лаборатории технологии катализаторов (руководитель к. х. н. В. Н. Сафронов) созданы блочные катализаторы для очистки отработавших газов бензиновых и дизельных двигателей от оксидов углерода и азота, углеводородов и альдегидов. Интенсивность очистки дизельного выхлопа автобуса «Икарус» после прогона 80 тысяч км составляет 80—90 %.

В ИОКЭ работают 3 мастера спорта СССР.

В лаборатории гомогенного катализа (руководитель д. х. н. Я. А. Дорфман) открыта новая реакция заместительного окислительного алкоксилирования фосфина до триалкилфосфатов в присутствии комплексов металлов. Эту реакцию можно использовать для удаления фосфина из печного газа фосфорных заводов и превращения его в различную фосфорорганику.

Здесь же создана новая технология получения вяжущих из фосфорного шлака, очищенного от фосфина и сульфана механикаталитическим способом.

В 1991 году ИОКЭ провел первую Международную школу по металлокомплексному катализу.

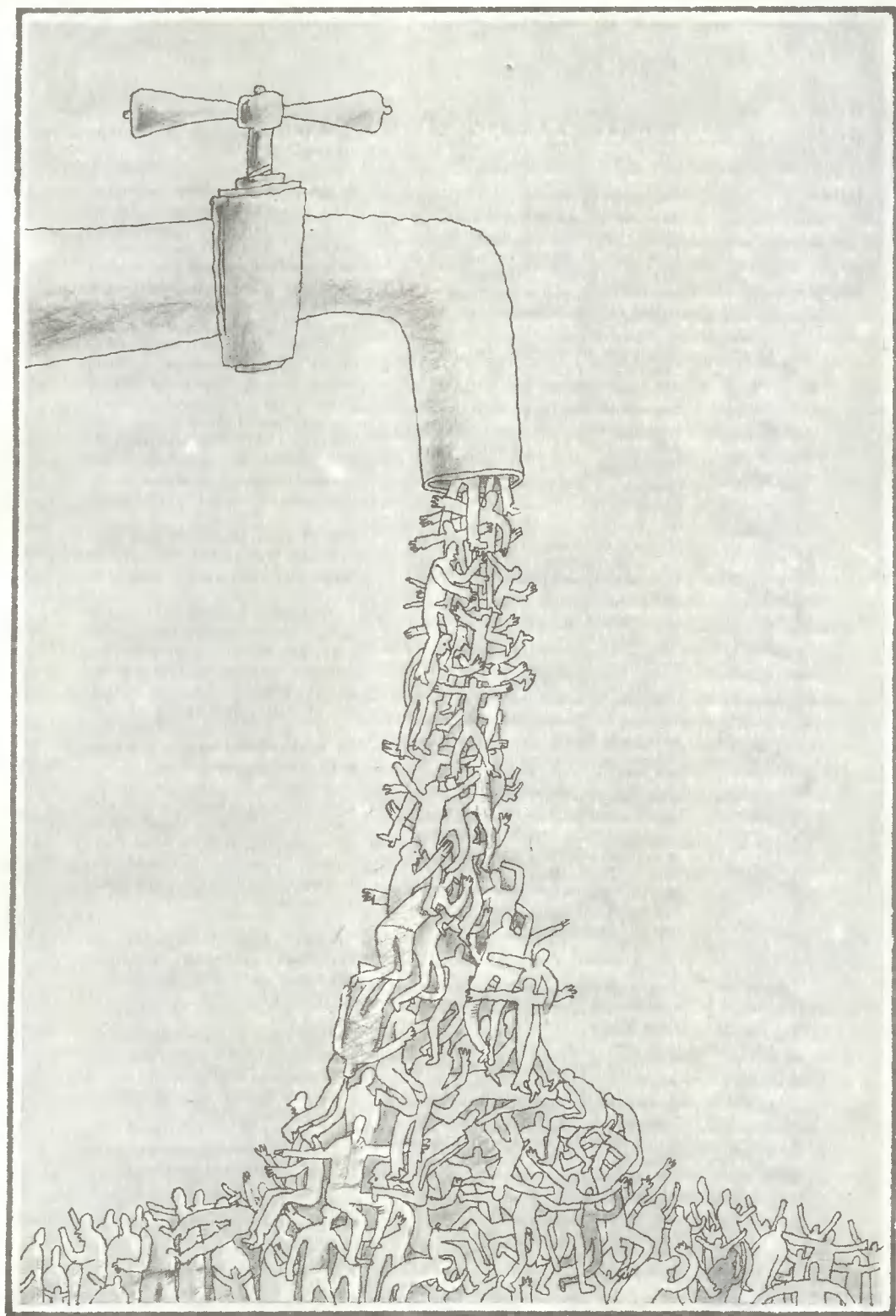
Сотрудники института создали новый тип респиратора «Лепесток», защищающий органы дыхания в течение недели. Респиратор сделан из ткани Петрянова, на которую напылены гранулы катализатора. Изобретением заинтересовались в Китае и Южной Корее.

Сверхчистый свинец, произведенный чимкентским заводом по технологии ИОКЭ, на Международной лондонской бирже металлов в 1991 году признали эталоном.

Средний возраст научных сотрудников — 44 года, кандидатов наук — 37 лет, докторов — 56 лет.

В 1987 году институтская организация ДОСААФ победила во Всесоюзном смотре-конкурсе за лучшую постановку оборонно-массовой работы.

*Информацию передала
ученый секретарь ИОКЭ
Д. Х. ЧУРИНА,
тел. в Алма-Ате 61-57-22.
Принял М. БИСЕНГАЛИЕВ*



Знак воды

По закону жанра надо бы мне сразу же пойма-ть вас, любезный читатель, на какой-ни-будь литературный крючок, дабы, пока вы бу-дете с него слезать, успеть рассказать что-нибудь новое о бурном развитии науки и тех-ники. Но на этот раз обойдемся без фокусов. Ибо речь пойдет о том, как форма молекулы воды определяет заряд земного шара, о том, почему бывает гроза и почему дождь отрица-тельный. Кому не интересно — не читайте.

КАК ПОЙМАЛИ ЗНАК

Начнем с общеизвестного: молекула воды — диполь. Это значит, что геометрические цент-ры отрицательных и положительных зарядов не совпадают, одна часть молекулы поотри-цательнее, другая — поположительнее. По-этому вода — дипольная жидкость. Диполи в ней, конечно же, взаимодействуют друг с дру-гом. Возьмем одну молекулу в толще воды. На нее действуют своими электромагнитными полями множество таких же диполей, но, по-скольку они расположены со всех сторон, действие их усредняется и молекуле все равно, как ориентироваться в пространстве.

Другое дело — поверхность раздела. Мо-лекула, поставленная, если так можно выра-зиться, в крайнее положение, ведет себя ина-че. Здесь на нее действуют соседи только с одной стороны, и появляются условия для ориентации диполей. И если диполи, пусть не все, но хотя бы часть, повернутся, скажем, отрицательными концами в одну сторону, то на поверхностном слое возникнет раз-ность электрических потенциалов. Это назы-вается ориентационной поляризацией. Как ориентируются диполи в электрическом по-ле, давно известно: они поворачиваются по вектору напряженности, компенсируя внеш-нее поле. А вот как они ведут себя самопро-извольно, когда внешнего поля нет?

Этот вопрос занимал многих ученых. Но ни теория, ни эксперимент не давали одно-значного ответа даже относительно знака возможной поверхностной поляризации во-ды. Один из основателей теории устойчиво-

сти коллоидов Е. Фервей еще в 1940 году с помощью моделей теоретически обосновывал отрицательный знак спонтанной поляризации (это когда при переходе из воздуха в жид-кость потенциал падает). А. Н. Фрумкин, исходя из некоторых теоретических посылок и на основании собственных измерений, счи-тал, что знак положительный. Споры на эту тему шли оттого, что надежно измерить по-тенциал поляризации не удавалось, ибо вели-чина его довольно мала, несмотря на большой дипольный момент молекулы воды и присут-ствие ионов. Нужен был принципиально но-вый подход к эксперименту.

В начале семидесятых годов сотрудники лаборатории поверхностных явлений ЛГУ под руководством Анатолия Ивановича Руса-нова изучали свойства новообразованной по-верхности на струе воды. Струя в корне отличается от жидкости, покоящейся, напри-мер, в стакане, где поверхность давно сфор-мировалась и пришла в состояние равнов-есия. В струе, вытекающей из капилляра, поверхность только-только организуется, свойства ее меняются. В начале, у кончика капилляра, граница струи такая же, как ее толщина, и только через некоторое время она обретет свое лицо.

В струе, как известно, сложный профиль скорости, слои смещаются один относительно другого и обмениваются молекулами с поверхностью совсем не так, как в равновес-ной системе. Поэтому возраст поверхности в каждой точке струи приходится вычислять довольно сложным путем. Но А. И. Русанов и его коллеги научились это делать, решая свои предыдущие экспериментальные задачи.

Все эти подробности важны потому, что возраст поверхности струи — одна из коор-динат в их основном эксперименте. Пред-ставьте себе, что вы меряете ткань резиновым сантиметром. Получится костюм? Нет.

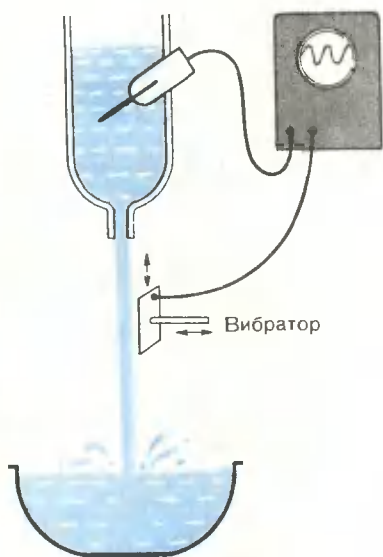
Физхимики из ЛГУ выбрали верную мер-ку. Кроме того, они знали, откуда начинать кроить. Ясно, что если возраст поверхности равен нулю (у края капилляра), то и спон-танная поверхностная поляризация равна нулю. Появилась точка отсчета, которой не было у тех, кто измерял потенциал границы воды, находящейся в равновесии. Теперь можно было по направлению изменения по-тенциала судить, ориентируются ли диполи, и если да, то как.

Остальное было делом техники (рис. 1). Один электрод ввели в капилляр, другой — пластинку — подводили к струе в разных точ-ках. Поверхность струи и пластинка состав-ляли воздушный конденсатор. Пластинку за-ставляли вибрировать, и в цепи возникал электрический ток, зависящий от разности потенциалов на обкладках конденсатора —

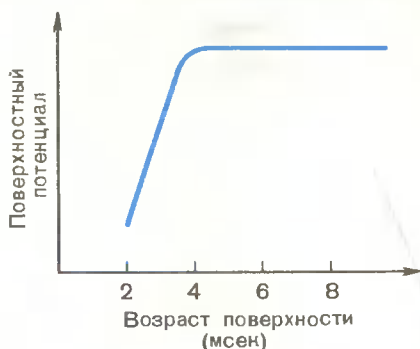
поверхностной поляризации струи. Так и выяснилось, что потенциал поверхности воды с момента ее зарождения становится все более положительным, пока примерно через три миллисекунды не стабилизируется (рис. 2).

Если бы не было измерений в динамике, поди-ка определи, каков он. Потенциал ведь можно измерить только относительно потенциала в другой точке, а в цепи всегда есть несколько скачков потенциала: электродных, ионного двойного слоя у поверхности и искомый — далеко не самый заметный. Но когда знаешь, что в начале его не было, а в конце он есть, при остальных неизменных, тут-то его и можно ухватить за хвост. Ухватили: спонтанная поляризация заряжает поверхность воды положительно.

Анатолий Иванович принес академику Фрумкину статью, убедительно доказывающую правоту его гипотезы, с просьбой представить ее в «ДАН». Александр Наумович, естественно, был очень доволен, но сказал, что представил бы статью и в том случае, если бы знак оказался другим, настолько важен был полученный результат.



1
Так, внешне просто, выглядит схема эксперимента, в котором Н. Н. Кочурова, Б. А. Носков и А. И. Русанов установили знак поляризации воды. Передвигая электрод-пластинку вдоль струи, они выяснили, что старая поверхность положительнее новорожденной



2
Зависимость потенциала поверхности от ее возраста. Измерить его у самого краешка капилляра помещали размеры электрода

О ВРЕДЕ ПРОСТОТЫ

Задолго до этого А. И. Русанов и Ф. М. Кунн начали строить теорию поверхности иго слоя дипольных жидкостей. Представив молекулу жестким диполем, они с помощью современных методов равновесной статистической механики просчитали распределение молекул по пространственным координатам и ориентациям и вывели правило: если диэлектрическая проницаемость жидкости больше, чем соседней фазы (в случае с воздухом и водой это именно так), то диполи в поверхностном слое ориентируются преимущественно параллельно поверхности, а если меньше — то перпендикулярно. Вот так, просто и ясно. Значит, на границе вода — воздух диполи лежат на боку, и спонтанной поляризации быть не должно, но... Она есть.

Тут надо напомнить, что сама по себе ориентация диполей, даже перпендикулярно поверхности, — это еще не поляризация. Если они располагаются «валетом», то компенсируют электрические поля друг друга. Поляризация — это когда заряды диполей расположены асимметрично: головы в основном в одну сторону, ноги — в другую.

Иная простота хуже воровства. Диполи в учебниках по физике и физической химии для наглядности рисуют в виде эдаких огурчиков с плюсами с одной стороны и минусами с другой. Мы вот тоже ищем у них головы и ноги. Да и то, что мы, следуя, кстати, логике исследования самих ленинградских ученых, обозвали молекулу воды диполем, как выяснилось, недопустимая вольность. То есть она, конечно, диполь, но только в первом приближении. Однако в первом приближении, если рассматривать воду толь-

ко как дипольную жидкость, поляризации не получается.

Издали молекула воды действительно выглядит диполем. Валентный угол у нее, как известно, примерно 110° . Два сближенных из-за этого водорода с пониженной электронной плотностью можно представить как положительную область, с которой соседствует электроотрицательный кислород. Но молекулы в жидкости взаимодействуют не издали, а вблизи. При ближайшем рассмотрении структура зарядов гораздо сложнее: тут и положительное ядро кислорода, и размытое в пространстве электронное облако, которое нельзя свести к одному точечному заряду. Во втором приближении H_2O представляют как систему из четырех зарядов — квадруполь (рис. 3). Такая модель удовлетворительно описывает уже многие тонкие взаимодействия в воде и растворах. Сработала она и здесь.

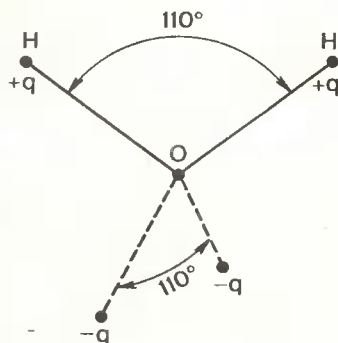
Теорию уточнили, учтя квадрупольные свойства воды (для этого есть специальная характеристика — квадрупольный момент), и оказалось, что такая малость приводит к качественно новому результату. Теоретически доказана не только возможность поляризации, но и ее знак. Правило таково: если проекция вектора квадрупольного момента на ось диполя совпадает с направлением вектора дипольного момента молекулы, поверхностный потенциал такой диполь-квадрупольной жидкости положителен, если направления противоположны, — отрицателен. Читатель, наверное, уже догадался, что у воды — должна совпадать.

Гипотезу о квадрупольном механизме поверхностной поляризации высказывал еще Я. И. Френкель. Теория и молекулярно-динамический вычислительный эксперимент, измерения на других дипольных жидкостях подтверждают, что он был прав. Вот только квантовые химии до сих пор не могут рассчитать квадрупольный момент воды в жидкой фазе, это слишком сложная задача.

Второе правило не отменяет первого: большинство диполей все же располагается параллельно границе воды. Поэтому ее поверхностный потенциал мал, и его долгое время никак не удавалось измерить.

Теория В. Л. Кузьмина и А. И. Русанова связывает форму одной молекулы, ее зарядовую структуру, с такой вполне осязаемой макроскопической характеристикой, как поверхностный потенциал жидкости. Мы уже привыкли считать, что мир атомов и мир окружающих нас предметов существуют как бы отдельно, каждый по своим законам, а здесь налицо прямая связь.

Абстракция, скажет скептик, где она, эта идеально дипольно-квадрупольная вода?



3

Это квадрупольная модель воды, она называется ST2. Молекула представлена системой из четырех зарядов (q). Что такое O и H , объяснять, наверное, не надо

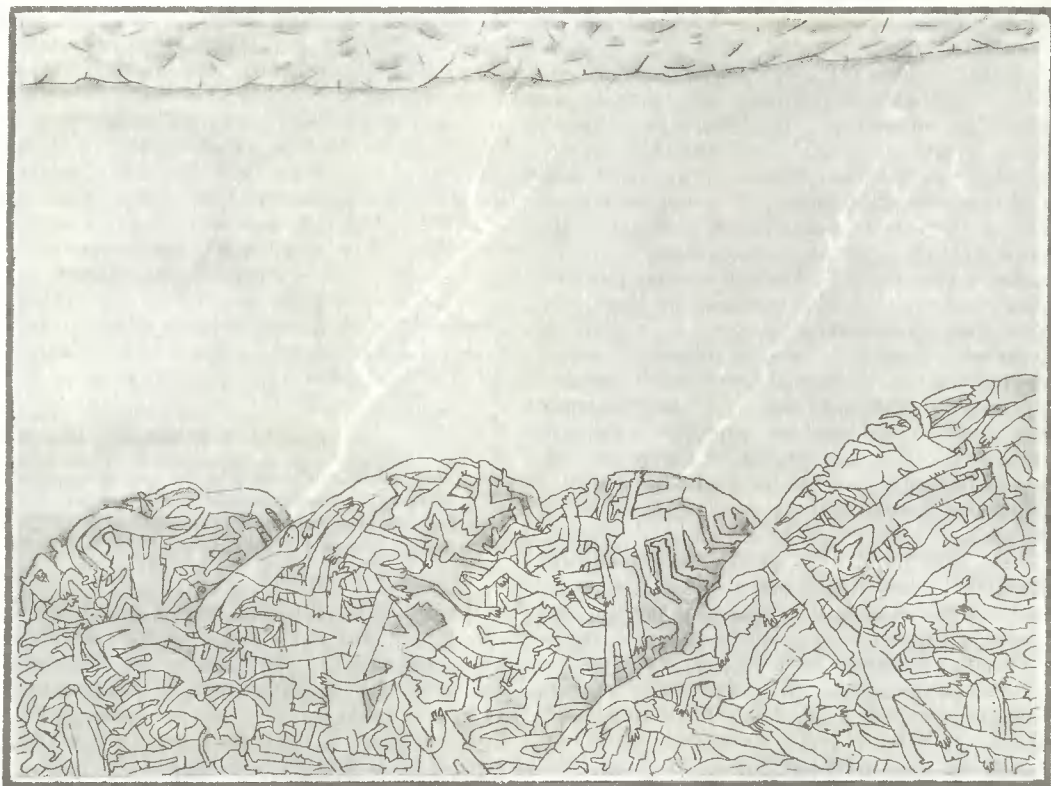
Действительно, в воде всегда есть примесные ионы. И даже в недостижимо абсолютно чистой воде их довольно много. H_2O ведь, как известно, диссоциирует. А ионы влияют на ориентацию диполей, создают вокруг себя и на границах раздела фаз двойной электрический слой. Исследуя реальную систему, не учитывать этого нельзя.

Безусловно, именно стремление быть ближе к жизни и учитывать реалии подвигло А. И. Русанова и Н. Н. Кочурову разработать в рамках термодинамики необратимых процессов теорию поверхностной поляризации ион-дипольных жидкостей, подтвердившую участие ионов в формировании двойного слоя.

Так, шаг за шагом отказываясь от упрощений в описании своего объекта, ученые подошли к тому, что действительно существует в природе.

ЛИНЕЙНЫЙ ЧЛЕН И КАПЛЯ

Жалко, что многое, почти вся ткань работы, остается за кадром. Что ж, видно такова судьба теоретиков. Ну как, скажите, описать в рамках «Химии и жизни», с трудом вмещающих любые математические формулы, возведение этой теории методами статистической механики, термодинамики необратимых процессов, молекулярно-динамического вычислительного эксперимента? Мы с удовольствием смакуем всяческие экспериментальные ухищрения, нетривиальные повороты мысли, если они наглядны. Но как передать торжество теоретика, получившего линейный член в формуле, где раньше были одни квадратичные. Все же попробую...



Е. И. Бродская и А. И. Русанов вывели обобщенное уравнение адсорбции Гиббса для систем с произвольно направленным электрическим полем, получив линейный по полю член для поверхностного натяжения. Удалось связать спонтанную поверхностную поляризацию и термодинамические параметры системы.

Это был качественный скачок. Здесь что ни следствие, то новая теория. Например, теория нуклеации, описывающая фазовые превращения и, в частности, конденсацию пара.

Зародыши жидкой фазы часто возникают на заряженных частицах, например ионах. Работа образования капли на такой частице зависит от ее заряда q следующим образом:

$$W = \underbrace{W_n + 4\pi\gamma r^2/3}_A + \underbrace{(2/3r)(1/\epsilon^\beta - 1/\epsilon^\alpha)q^2 - 4\pi Pq}_B,$$

где W_n — работа смачивания, γ — поверхностное натяжение жидкости, r — радиус капли, ϵ — диэлектрическая проницаемость (α — жидкости, β — пара). P — поверхностная поляризация, которую можно пред-

ставить суммой спонтанной (P_0) и наведенной самим зарядом q ($P' = \alpha'q$): $P = P_0 + \alpha'q$, где α' — поверхностная поляризуемость. Тогда член $4\pi Pq$, отвечающий за вклад поляризации, будет выглядеть так: $4\pi Pq = 4\pi P_0q - 4\pi\alpha'q^2$. Опустив несущественные детали (простите, теоретики!), запишем формулу в таком виде:

$$W = A + Bq^2 - 4\pi\alpha'q^2 - 4\pi P_0q,$$

A — это работа образования капли на незаряженной частице; Bq^2 — вклад заряда, но без учета поляризации; $4\pi\alpha'q^2$ — вклад наведенной поляризации. А $4\pi P_0q$ и есть тот самый линейный член, зависящий от спонтанной поляризации. Обратите внимание: все остальные члены от знака заряда не зависят ($(-q)^2 = q^2$). Но если есть спонтанная поляризация, капле уже не все равно, на ионе какого знака образовываться. В частности, для воды, с ее положительным поверхностным потенциалом, $P_0 < 0$: поэтому при отрицательно заряженных центрах линейный член уменьшает работу образования капли, а при положительных — увеличивает. Иными словами, на отрицательных центрах капли образуются легче.

ПОВИТАЕМ В ОБЛАКАХ

Можно смело утверждать, что гроза была первым электрическим явлением, которое наблюдал человек. А раз так, загадка грозы — самая древняя проблема в физике электричества. Но похоже, что скоро она перестанет существовать.

Земля заряжена отрицательно, между землей и «небом» разность потенциалов в 400 000 вольт. А отрицательные заряды, вопреки законам электростатики, собираются в нижней части грозового облака, да еще в таком количестве, что эта часть становится отрицательнее земли на десятки миллионов вольт. Это называется аномальной поляризацией облаков. Бьет молния и переносит часть заряда на землю. Считается, что именно молнии и дожди подзаряжают нашу планету отрицательным электричеством. В мире гремит ежедневно около 300 гроз, подпитывающих Землю суммарным током в 1800 ампер! А в районах с хорошей погодой происходит постоянная утечка зарядов в обратном направлении. Вот в такой гигантской электрической машине мы и живем, не ведая, почему в грозовой туче разделяются заряды. Гипотезу об Илье-пророке мы пока оставим в стороне.

Откуда они там берутся, в общем-то, понятно. Атмосфера довольно сильно ионизована космическим излучением. В кубометре воздуха на незаоблачных высотах каждую секунду рождается до десяти миллионов пар ионов, а одновременно существует по миллиарду частиц каждого знака. Для грозы этого вроде бы маловато, но в заряженном облаке между каплями возникают коронные разряды, увеличивающие скорость ионизации в тысячи раз, и тогда ионов получается достаточно. Но как они разделяются, почему отрицательные капли оказываются внизу?

Сейчас известно более 30 теорий электризации облачных капель. Это, по-видимому, означает, что нет ни одной, дающей удовлетворительное объяснение этого явления, иначе к чему плодить новые? Такое объяснение дает теория спонтанной поверхностной поляризации жидкостей. Оно изложено в конце предыдущей главы. Капли воды на отрицательных центрах образуются легче, а оттого растут быстрее, поэтому в среднем они больше и тяжелее, из-за чего опускаются вниз и аномально поляризуют облако. А дальше отрицательные заряды с молнией или с теми же каплями, ставшими дождем, попадают на землю и заряжают ее.

Гравитационное поле Земли побеждает электростатику и оказывается движущей си-

лой планетарной батарейки, а причиной всему — самопроизвольная поляризация поверхности воды, которая происходит только потому, что молекулы воды такой формы. Апофеоз.

Ну и что? — скажет уже знакомый нам скептик, не склонный к конструктивному диалогу. — Было более 30 теорий, стало более 31. Или, как теперь модно, 30+1.

Теория теории рознь. Эта не отрицает предыдущие, она просто выше уровнем. Те были основаны на конкретных моделях, которые всегда ограничены, упрощены и поэтому уязвимы. А в данном случае теория исходит из более общих представлений, из термодинамики, в которой не важно, каков механизм процесса, а важны соображения энергетической выгоды.

Научная дискуссия по поводу новой теории разделения зарядов в атмосфере, наверное, еще впереди. А теория спонтанной поверхностной поляризации жидкостей уже признана и даже выдвинута в этом году на соискание Ленинской премии, высшей, на сегодняшний день, научной награды в стране. Впрочем, это исследование далеко опережает и мировой уровень.

И прежде чем пожелать авторам этой фундаментальной работы успеха, скажу, что область ее применения гораздо шире, нежели объяснение глобальных электрических явлений. Она в корне меняет представления о свойствах малых систем, в центре которых находится электрический заряд. Например, один из постулатов теории сольватации ионов состоит в том, что химическая работа и теплота сольватации не зависят от знака заряда. Теперь шкалу этих величин для полярных жидкостей придется пересчитывать. Видимо, немало поправок появится и в расчетах тех, кто изучает межфазные границы, будь то поверхности электродов или биомембраны. Новая теория нуклеации наверняка принесет что-то, например в представления о формировании экологически вредных кислотных дождей.

А ведь все начиналось с тоненькой струйки такой простой и такой, казалось бы, вдоль и поперек изученной воды. С ее знака. Эта вода поистине неисчерпаема...

С. БЕССОНОВ

Рисунки П. ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВА



Гипотезы

Вопросы огненного шара

«Маленький шарик подлетел к церкви, сбил с колокольни железный крест, вырвал косяки дверей, выбил оконные переплеты, разрушил перекрытие над хорами и разворотил лицевую стену на протяжении восьми метров...» Вы, конечно, догадались, что речь идет о шаровой молнии — загадочном явлении,

иногда возникающем во время грозы.

Поражает огромная концентрация энергии в натворившем столько бед маленьком шаре. Но не только. Молния, чей импульс не превышал доли кгм/с, запросто сбивала железный крест с колокольни, то есть передала ему импульс в тысячи кгм/с, и полетела дальше — ломать двери, оконные переплеты... А ведь это противоречит одной из основ физики — закону сохранения количества движения.

Плотность энергии шаровой молнии оценивали по-разному: по количеству тепла, затраченного на плавление и испарение металла, по акустической энергии взрыва шара, по энергии свечения, образования окислов азота,



обнаруженных в следе шаровой молнии, по силе механических разрушений от взрыва и т. п. Но, к сожалению, при таком подходе невозможно установить, какая же доля энергии шара пошла на создание столь заметного результата. И все эти оценки могут значительно отличаться от истинных значений. Проще говоря, они недостаточно обоснованы. Или почти все...

В 1937 г. в городе Дорстоуне шаровая молния размером с большой апельсин попала в кадку с водой. Вода в кадке кипела несколько минут, а шар исчез без следа. Профессор Г. Гудлет на основе этого природного эксперимента определил энергосодержание вещества молнии: минимум $3,8 \text{ кДж/см}^3$, мак-

симум 11 кДж/см^3 (или около 10 мДж/г!). При такой плотности энергии на каждую молекулу вещества должно приходиться около 10^4 эВ , что почти на три порядка превышает потенциал ионизации атомов любого вещества и, тем более, энергию химических связей любого соединения. Существование подобной концентрации энергии в веществе опять-таки противоречит законам физики, и ни одна гипотеза, использующая эти законы, не может объяснить подобную плотность энергии при любых исходных предположениях. Поэтому принципиально не признают оценку Гудлета авторы существующих гипотез.

Известно, что шаровая молния может обжечь, воспламенить что угодно, а если по-

лучится, то и расплавить. Вместе с тем, наблюдатели, оставшиеся в живых, отмечают, что даже на близком расстоянии заметного теплового излучения не чувствуется. Где же в таком случае источник тепла, способный плавить и испарять металл? По каким физическим законам передается тепло от шара к телу? Почему тепло взрыва уходит главным образом в проводники, минуя расположенные рядом диэлектрики?

Почему шаровая молния движется в атмосфере, — еще одна загадка. Обычно считают, что светящийся шар перемещается под действием реактивной силы, возникающей при выбросах из него горящего вещества, или его попросту носит ветер. Тогда как объяснить полет шара против воздушных потоков, движение по уже пройденной криволинейной траектории или точно по следу обычной линейной молнии? Любопытно, чем «руководствуется» шар, выбирая траекторию?

На закуску — еще одно, опять-таки необъяснимое, свойство вещества шаровой молнии. При слишком тесном контакте она не только жжет, но и бьет током, причем насмерть. Стало быть, в веществе шаровой молнии концентрируются свободные электрические заряды. Но как?

Ответит на перечисленные вопросы лишь новая гипотеза.

Итак, огромная энергия шара не есть энергия связи его молекул. Значит, она имеет электромагнитную природу. В пользу этого предположения говорит то, что единственный вид энергии, для которого может быть достигнута плотность порядка 10 МДж/г и выше, — энергия электромагнитного поля (исключая, конечно, атомную).

После разряда молнии или по другим причинам, вызывающим сильные колебания атмосферного электрического поля, в атмосфере не исключено появление сферической электромагнитной волны колебаний так называемого электрического поля. Если ее поле достаточно сильно, то на некотором расстоянии от центра возбуждения волны оно может вызвать электрический пробой воздуха и зажечь на поверхности сферы, окружающей центр возбуждения волны, коронный разряд. Последний образует в воздухе проводящую оболочку, которая и ограничивает дальнейшее распространение волны. Так рождается плавающий в атмосфере светящийся шар. По сути дела, шаровая молния — безэлектродный коронный разряд, образуемый сильным затухающим электромагнитным полем и им же поддерживаемый. Это поле практически полностью сконцентрировано вокруг светящейся оболочки. Вот почему огненный шар — изолированная энергетическая система с большой внутренней энергией.

Но если все проще простого, то почему шаровые молнии возникают столь редко? Дело в том, что время жизни затухающего поля волны в обычной атмосфере чрезвычайно коротко: оно мгновенно исчезает, не успевая даже образовать светящуюся оболочку. И только в среде с отрицательным значением диэлектрической проницаемости поле может продержаться несколько тысяч секунд. Именно такими свойствами обладает заряженный атмосферный аэрозоль, то есть взвешенные в воздухе заряженные частицы пыли или капельки воды. Предположение, что вещество шаровых молний — аэрозоль, прекрасно согласуется с наблюдениями. Почти всегда они возникают во влажном воздухе, в жилых помещениях, в дымоходах, во время пыльных бурь и смерчей, при испарении металла от разряда молний, короче говоря, когда концентрации взвесей в атмосфере повышены. А вот и прямая улика: шар исчезает не бесследно, на его месте остается дымка или облачко пыли.

А поскольку два основополагающих фактора — взвесь в воздухе наэлектризованной пыли или тумана и возмущающий разряд линейной молнии — во время грозы могут сойтись где угодно, в любом месте приземной атмосферы, шаровые молнии возникают в самых неожиданных местах.

Свечение шаровых молний и обычный коронный разряд, который образуется в грозном воздухе зарядами, стекающими с торчащих проводников в атмосферу, во многом похожи: характерный шипящий звук, запах озона. Оба процесса протекают при обычном атмосферном давлении и без заметного нагревания.

Почему шаровая молния взрывается самопроизвольно, без видимых причин? Почему при распаде шара возникает ударная волна? Откуда у шара столь разрушительная сила? Теперь мы можем ответить на эти вопросы.

Коронный разряд в сферической оболочке шара протекает только при высоком напряжении. Поэтому, когда затухающее поле окажется недостаточным для его поддержания, разряд гаснет и шар мгновенно распадается, и, в зависимости от того, сколько осталось энергии, шар либо взрывается, либо беззвучно тает в воздухе. Вероятно, условия благополучного существования поля могут нарушаться и во время столкновения шара с различными предметами.

При распаде шаровой молнии энергия ее поля должна переходить в электромагнитный импульс, то есть во вспышку светового, теплового и радиоволнового излучений. Максимальную частоту квантов такого излучения определяет энергия распада. При малых ее значениях, когда светящийся шар исчезает без взрыва, образуются лишь радиоволны.

Но одновременно с электромагнитным импульсом, по закону его сохранения в замкнутой системе, должен возникнуть равный по величине и противоположный по направлению механический импульс внутри шара, создающий взрывную или ударную волну. При большой энергии поля молнии сила такого удара будет огромной. Расчет показал, что, когда шаровая молния с энергией 0,1 мДж сталкивается с тонким металлическим стержнем, на часть стержня, проникающую внутрь шара, будет действовать сила, превышающая $1,5 \cdot 10^4$ Н, то есть полторы тонны. Так что нет ничего удивительного в скрученных каминных решетках, сорванных с петель дверях, сломанных столбах и других печальных событиях. В отличие от этих предметов молния может и уцелеть, отреагировав на удар лишь вспышкой излучения.

Шар, образовавшийся в неоднородном аэрозоле, должен перемещаться в сторону концентрации заряженных частиц, наиболее близкой к значению этой концентрации внутри его самого. Только в этом случае диффузия частиц, приводящая к уменьшению энергии шара, будет минимальной. Сила, его

передвигающая, равна $\vec{f} = -\frac{d\vec{p}}{dt}$, где $\vec{p}$ — электромагнитный импульс, появляющийся при рассеянии энергии шара из-за неоднородности среды. Так вот, неравномерное распределение заряженного аэрозоля в атмо-

сфере приводит к извилистой траектории движения шара молнии и объясняет ее «любовь» к дымоходам, где полно сажи и пыли, к следам настоящей молнии, к неожиданным изменениям скорости и направления движения.

Движущую силу шаровой молнии создает электромагнитный импульс, то есть излучение из шара. И если наша гипотеза верна, то шаровая молния перемещается по принципу... фотонной ракеты. Но в этом случае летящий шар должен быть источником радиошумов, а существование такого излучения от шаровых молний установили достоверно и до сих пор ломали голову, к чему бы это. Вот так!

И последнее. Излучая видимый свет, шаровая молния почти не дает тепла. Теперь и это объяснимо: температура внутренней среды аэрозольного сгустка должна существенно отличаться от наружной температуры, поскольку свечение вызвано холодным разрядом. Однако, касаясь металлических предметов, шар возбуждает в них сильные токи, которые и нагревают проводник до очень высокой температуры или даже испаряют его.

Так что же, шаровая молния — аэрозоль? Не стану утверждать наверняка, но, не правда ли, очень похоже?

Кандидат технических наук
Л. А. МУХАРЕВ



Выбросьте нелегальную копию старого "Лексикона" !
Вам нужен настоящий продукт Евгения Веселова и СП МИКРОИНФОРМ —
многофункциональный текстовый процессор ЛЕКСИКОМ ПЛЮС !

Что нового в знакомых 10 окнах обещает версия 7.94 ?

Вариант ЛЕКСИКОМ + ОРТОДОК (8.94) — верный страж авторитета грамотея
Опечатки и ошибки больше не проскользнут в Ваши документы

Встроенному файлеру все <DIR> близки !

Качественная "машинописная" печать документов и
скоростная распечатка черновиков — на любом принтере!

Для профессиональных машинисток — специальный драйвер клавиатуры
обеспечит полное соответствие стандарту машинки

Драйвер и комплект шрифтов для лазерных принтеров

Возможна заказная разработка шрифтов национальных алфавитов

Внимание, химик!

Используя дополнительный набор шрифтов ПРОЗА,
новый ЛЕКСИКОМ уже знает, что $E = mc^2$,

$\Delta G_r = \sum \Delta G_f(\text{продукты}) - \sum \Delta G_f(\text{реагенты})$, $\int_{-\infty}^{+\infty} Y^2 dt = 1$,

$C_6H_5NHC_{10}H_7$ — это фенил-в-нафтиламин, ↓ означает выпадать в осадок,
а также многое другое!

- OK! But didn't you prepare this page with ChiWriter or Word, sir?
- Мы работаем с ЛЕКСИКОМ, сэр!

113184, Москва, ул. Островского, д. 44
233-00-06 / 235-77-00
СП МИКРОИНФОРМ

подготовлено на ЛЕКСИКОМЕ

ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ



Не было бы счастья...

«Железный занавес», разделявший европейские социал-капстраны, разрушен. Нынче модно подчитывать убытки, моральные и материальные, вызванные противостоянием двух систем. Но есть существа, которым оно принесло несомненную пользу. Это растения и животные. Дело в том, что на огромных пространствах «ничейных земель» вдоль границ, где буквально не ступала нога человека, больше четырех десятилетий процветали флора и фауна, в том числе виды, почти исчезнувшие в Европе. Сейчас около сорока природоохранных организаций призывают свои правительства

создать здесь национальные парки («National Wildlife», 1991, апрель—май). Вот был бы памятник новому мышлению!

Напра-во!

Зачем спортсмены вкалывают до седьмого пота? Дабы испытать действие гормонов удовольствия, «мышечную радость». А вот много полиглота хлебом не корми, дай выучить новый язык. С ним-то что происходит?

Во 2-м Московском медицинском институте выяснили: меняется активность полушарий головного мозга. Наблюдали за группой из 20 человек разного возраста, пола, с разным образованием и знанием языка. В начале интенсивного десятидневного курса у большинства более активным было левое, «рациональное» полушарие. По мере овладения языком инициатива переходила к правому, ведающему образами, интонацией, эмоциями. У тех же, у кого вначале доминировало правое полушарие, начинало усиливаться левое («Журнал высшей нервной деятельности», 1991, т. 41, вып. 2). Степень активизации измерили и сравнили с экзаменационной оценкой, выставленной группой экспертов по многобалльной шкале. Оказалось, что при равном начальном знании

языка эти две цифры прямо пропорциональны! Так вот зачем надо учить языки: не только в утилитарных целях, но и для гармонизации мышления.



И швец, и жнец...

В Швеции появилась необычная краска, уничтожающая запахи. Ее слой пронизан множеством микропор, которые поглощают и связывают летучие вещества. Те постепенно окисляются, распадаются до простых соединений и испаряются. Завершает дело вентиляция (сообщение Шведского международного пресс-бюро от 11.01.91). Предназначена новинка для отделки баров, ресторанов, комнат отдыха, курительных и т. д. Помимо своего основного назначения, краска стабилизирует влажность, улучшает акустику. И, разумеется, очень красива.

Практика



Известно, что срок хранения мясных вареных колбас ограничивается 48 часами. А так как колбасы пока не хватает, то владивостокские ученые решили кормить нас рыбными (благо у них рядом океан) сардельками и сосисками, имитирующими мясные за счет добавления в колбасную массу охлажденной крови животных. Как утверждает журнал «Гигиена и санитария» (1991, № 7), такие сосиски можно есть без опаски и через четыре дня после изготовления, поскольку в их состав входит сорбиновая кислота (0,1 %).

Каждая женщина проводит большую часть своего «свободного» времени на кухне у плиты. Давно замечено, что хозяйки нередко жалуются на головные боли. Ученые Кубанского медицинского института, по сообщению журнала «Пищевая промышленность» (1991, № 6), пришли к выводу, что болезненное состояние вызывают летучие вещества из группы нитритов и нитратов, образующиеся при приготовлении первых блюд.

Дефицит традиционных дорожно-строительных материалов вынуждает заменять их отходами промышленности и нефтехимического производства. Специалисты Харьковского автомобильно-дорожного института провели испытания дорог, в которых вместо щебня использовали мартеновский шлак. Об этом и других дорожных покрытиях, например на основе таллового пека — отхода целлюлозно-бумажного производства, можно прочитать в журнале «Сельское строительство» (1991, № 7).

Он слишком много знал...

Беда с полиэтиленовыми сумками! Держишь чуть сильнее за ручки — и сумка превращается в пакет. А ведь на заводе контрольные партии испытывали четырехкилограммовой нагрузкой, подвешенной на три часа, и ручки выдерживали. В чем же дело? В том, что как это часто бывает, экзамен — одно, а жизнь — совсем другое. Вот и здесь, на экзамене, — нагрузка статическая, а в жизни — динамическая: вверх — вниз, вверх — вниз, вверх...

В журнале «Пластические массы» (1991, № 3) описан простейший аппарат, проверяющий крепость сумок именно в динамическом режиме. И уж те, что выдержали испытания, не подведут. Дело — за внедрением

прибора. Интересно, избьжит ли он участи электронных весов, не пришедших ко двору в иных магазинах?



Чем хуже, тем лучше

Сейчас на 70 % произведенного в мире искусственного каучука приходится 30 % натурального. До конца столетия это соотношение сохранится. Между тем план-

тации гевии безграничны. А из 25 тысяч других каучуконосов, известных науке, лишь десяток может стать промышленным сырьем. Самый перспективный из них — мексиканское растение гваюла. Современные методы селекции позволяют увеличить содержание каучука в растении до 25 %, уменьшить срок созревания до 2—3 лет. О преимуществах и недостатках каучука из гваюлы, об организации безотходного производства рассказал журнал «Каучук и резина» (1991, № 3). Кстати, любопытная подробность: гваюла может расти в СССР, причем в засушливых местах, непригодных для земледелия. Фермеры Средней Азии, получившие от властей всяческие неудобья, — вам и карты в руки!

...лет назад

Когда от любви беспокоящийся жених желает познать прямо склонность своей к себе невесты, тогда, разговаривая с нею, примечает в лице перемены цвету, очей обращение и речей порядок, наблюдает ее дружба, обходительства и увеселения, спрашивает рабынь <...> и так по всему тому точно уверяется о подлинном сердца ее состоянии. Равным образом прекрасная натура рачительный любитель, желая испытать столь глубоко сокровенное состояние первоначальных частиц, тела составляющих, должен высматривать все оных свойства и перемены, а особливо те, которые показывает ближайшая ее служительница и наперетница и в самые внутренние чертоги вход имеющая химия...

М. В. ЛОМОНОСОВ.

Слово о пользе химии. 1751

ПРОГНОЗЫ



В СССР в ближайшие 5 лет применение новых самосмазывающихся материалов для деталей и узлов трения вырастет в 10—12 раз.

«Порошковая металлургия»,
1991, № 4

Сейчас в мире около двухсот миллионов видеомagneтофонов. В ближайшее время их число будет ежегодно увеличиваться на 15—20 миллионов.

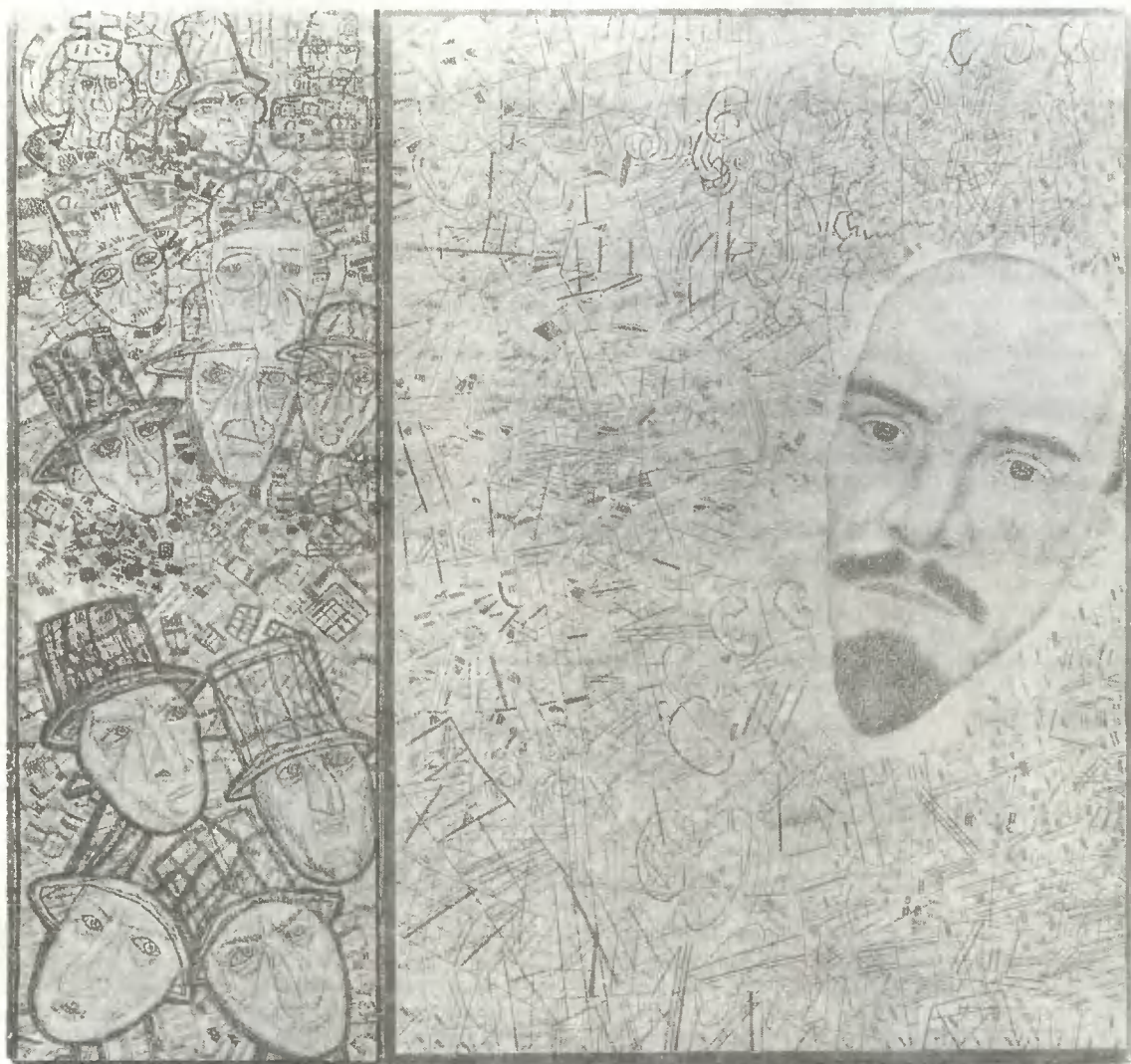
«Техника кино
и телевидения»,
1991, № 5

Цитата
Биосфера Земли <...> заболела тяжелым, хроническим и, если не принять меры, смертельным недугом. Все чаще наблюдаются симптомы невыполнения условий принципа Ле Шателье — Брауна. Согласно этому принципу, чем сильнее воздействие на природную систему, тем мощнее противодействие системы такому воздействию <...> Так было

тысячи и миллиарды лет. Природа самовосстанавливалась. Увы, сейчас нередко этого нет. Ответ природы, особенно живой, вял и не равен давлению на нее со стороны человека. Наблюдается саморазрушение природного систем от любого антропогенного толчка.

Н. Реймерс,
«Бюллетень
строительной техники»,
1991, № 4, с. 20

ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ



Книги Георгия Петровича Федотова — глубокого философа, тонкого историка культуры и блистательного публициста — выходили за границей, где Федотов оказался в середине двадцатых годов. Он не сумел приспособиться к новым условиям жизни на родине, но покинутая Россия и в эмиграции не отпускала его. Федотов стал одним из самых интересных и острых мыслителей первой волны русской эмиграции. Большинство наших читателей знакомо с ним, увы, лишь понаслышке.

Но случилось так, что одна из книг Федотова, изданных за рубежом, попала в нашу редакцию. Сборник статей «Лицо России», выпущенный в Париже издательством «Имка-пресс», передала нам знаток русской литературы и словесности, советник по науке и культуре посольства Франции в Москве Даниэль Бон. Интерес ее к нашему выдающемуся соотечественнику — давний и серьезный. Его творчество стало темой диссертации Д. Бон, в планах ее — работа с документами в архиве Г. П. Федотова, находящемся, увы, не в России.

Мы выбрали из сборника статью, мало известную даже знатокам творчества Федотова, она, нам кажется, представляет особый интерес для читателя в нашей стране. А мадам Даниэль Бон любезно согласилась написать от себя предварение нашей публикации.



Служение образу России

Не парадоксально ли, что исследователь, озабоченный нынешней судьбой России, обратился к творчеству историка из эмигрантской среды? Однако именно Федотов помог мне осмыслить по возвращении из первой моей длительной поездки в СССР (1965—1967 гг.) то, что я тогда увидела и пережила...

Его анализ русского общества накануне и после революции показал мне, что утрата прежних структур и этики — рана, которую никому не дано было залечить. Замена их государственной системой более принудительного, чем прежде, характера, системой, не имеющей корней в русском обществе и потерявшей всякий смысл, объясняла ту тревогу, которую испытывала молодежь в середине шестидесятых годов.

Федотов позволил мне узреть насилие, лицемерно таившееся за брежневским фасадом, — с ним мне предстояло столкнуться, когда речь зашла о судьбе моих друзей. Первые процессы постсталинской поры над литераторами (Синявский и Даниэль), аресты в Ленинграде были абсурдны. Во время одной из прогулок по местам Достоевского в Петербурге с внуком писателя я услышала от него такую мысль: народ, у которого нет прошлого, лишен также и будущего.

Федотов стал для меня не только выражением связи между прошлым и будущим, но и новым подтверждением глубокого сходства между русской эмиграцией и лучшими представителями тех, кто остался в России. Одни и те же писатели составляли основу их культуры: Гоголь, Достоевский, поэты-декаденты, Пастернак, Ахматова, Цветаева. Их роднили общие интеллектуальные интересы: литературная критика Аполлона Григорьева, Леонтьева, Розанова, религиозная философия Франка, Бердяева, Вышеславцева, Сергея Булгакова, прозорливый и без предвзятых политических анализ.

Обе эмиграции, внутренняя и внешняя, в равной степени заботились о сохранении образа идеальной Руси. Внутри страны это выражалось в отказе дать себя оболванить массовой культурой и готовыми идеологическими рецептами. Это как раз и означало бережение старой русской культуры и утраченных ценностей с тем, чтобы передать их будущим поколениям. Для эмигрантов зарубежья, исполненных ностальгии и вместе с тем безмятежных, было важно наряду с изданием рукописей, попадавших на Запад, направить на службу образу России такие достоинства интеллекта, которые особенно проявляются в спокойной обстановке размеренной жизни: чувство меры, игра мысли во всех возможных ее нюансах, критический и научный дух.

Внимание читателей Федотова прежде всего привлечет его ясное и лишенное снисхождения понимание несчастья России и интеллектуальная попытка поисков выхода из них.

Даниэль БОН

Гимн веку

Г. П. ФЕДОТОВ

1.

Древние верили в цикличность времени. Мир обновляется через каждые сто десять лет, без огня, без катастроф: на смену одряхлевшему веку родится новый. Один из этих рубежей пришелся на годы Августа. Были торжественно отпразднованы «вековые игры». Тогда-то Гораций сложил гимн новому веку — *Carmen saeculare*, — исполнявшийся на празднике хорами юношей и дев. На этот раз числа не обманули поэта. Новый век, действительно, родился.

Будущее всегда вокруг нас — как и прошлое. События далеко отбрасывают назад свою тень. От прошлого остаются следы: будущее говорит знамениями. Только язык их понимать труднее. Мир полон еще не рожденных, рождающихся форм: их лес шумит, заглушая шелест осыпающихся листьев прошлого. Нерожденные формы бесконечны, разнообразны, противоречивы. Они ведут между собой непрерывающуюся борьбу за жизнь. Многим из них суждено умереть до рождения, недоносками царства идей. Зато другие влекутся друг к другу внутренним сродством. В их созвучии явственно слышна Идея. Когда Идея торжествует и оттесняет за порог бытия весь волнующийся хаос враждебных форм, она začínает культуру.

В каждой великой идее есть потенция своей культуры, но не всякая воплощается в культуру. Символизм, несомненно, носил в себе возможности и волю к культуре. Его глашатаи сознавали себя пророками нового века. Но символизм оказался священной болезнью одного поколения — болезнью творческой, без сомнения, — но давно пережитой. Новое поколение, глумясь, шагает по могилам отцов, не подозревая даже, кому обязано своей жизнью.

Это напоминает об осторожности. Ловя голоса будущего вокруг нас, нельзя судить, что несут они — новую культуру или новое увлечение, новую судорогу упадочного века. Быть может, современное поколение, детище войны и его жертва, уступит место другому, которое поднимет традицию дедов? — Но нет, голоса звучали задолго до войны. Не



война породила новую жизнь, а сама она порождена ею: вернее, является муками родов нового человека. О ней пророчествовали Ницше и Вагнер, ее всю жизнь со страстным нетерпением дожидался Пегги. В свете войны нам уясняются многие явления конца XIX века — начала XX века, которые, среди благополучия мирной цивилизации, изумляли как рецидив варварства. Столь долго вынашиваемое дитя обещает быть сильным и долговечным: хочет жить до тех пор, пока не оставит камня на камне в нашей культуре, не перестроит заново мир.

Перестроит или разрушит? Вот чего мы не знаем. Срыв культуры возможен во всякий момент ее жизни. А в наше напряженное, острое время жизнь культуры подвергается особенному риску. Но существенно то, что в шуме новых голосов, несущих смерть старой жизни, можно уловить новый ритм, лад, согласие: одну идею. Идея уже дана, культура задана. И хотя нельзя сказать с уверенностью, осуществится ли когда-нибудь эта культура, но можно уже угадывать некоторые ее черты. Они рассеяны повсюду: в искусстве, всегда пророческом, в духовном складе новых поколений — после 1914 г. — в новых вкусах, модах толпы, в политических формах нового времени.

XX contra XIX. Век двадцатый против девятнадцатого, которого даты: 1789—1914.

Давно уже Европа не знала такой пропасти между отцами и детьми: она напоминает пропасть между идеалистами 40-х годов в России и нигилистами 60-х. Но в России разрыв между поколениями сглаживался успокоительным воздействием той же Европы. Ран Европы залечить некому. И еще вопрос, один ли XIX век отходит в вечность.

Что отмирает, что разрушается? Интеллектуализм или научная культура четырех столетий; эстетизм, утонченность и сложность творчества, вместе с эстетической установкой самой личности, гуманность и свобода: все вместе именуется гуманизмом и давно уже объявлено подлежащим уничтожению.

Правда, эти великие ценности порядком обветшали. Наука, бесконечно усложняясь, все более теряла организующую связь, превращаясь в бесформенную груду материалов для постройки, которая, с утратой архитектурного плана, становилась безнадежной. Эстетическая чувствительность воспринимала лишь растерзанные элементы мира или погрязла в безвыходных коридорах «переживаний». Секрет создания утрачивается вместе с целостным восприятием жизни. Здесь, как и в науке, слабость конструктивной воли обрекает на творческое бесплодие. Гуманность, или моральная чувствительность, разоблачает себя, как нравственную теплоту: как страх (часто эгоистический) перед страданием, как неспособность причинять человеку страдания при неспособности, еще более несомненной, любить его. И, наконец, свобода, при утрате высшего смысла, становится свободой сомнения: свободой выбора при бессилии сделать выбор, свободой добра и зла при безразличии к добру и злу: т. е. свободой не освобождающей, призрачной.

И все же нельзя без жалости думать о гниющих прекрасных вещей, быть может, обреченных гибели. О музеях, ожидающих поджигателя, о книгах, уже не пергаментных, о тонких бумажных листочках, легкой добыче червей. Здесь запечатлелось героическое подвижничество веков. А кто идет на смену? Не новый ли гунн, существо с литыми мышцами и маленьким мозгом? Не бестиялизм ли утверждается на развалинах царства человечности? Слишком легко не увидеть в новом ничего, кроме отрицания старого: варварства, жестокости, торжества животной стихии, духовного и социального рабства. Поистине, мы задыхаемся в этом жестоком воздухе — мы, привыкшие к атмосфере духовной свободы и вкусу тонких культурных яств. Так задыхались во Франции люди старого режима, пережившие террор, в чуждом воздухе Империи. «Кто не знал салонов

старой Франции, тот не знал сладости жизни». Но этот вздох Талейрана должен напоминать о том, что XIX век не только разрушил сладость салонов; он принес новые ценности, недоступные Талейранам. XX век разрушает большее, нежели салоны: разрушает самые основы многовековой культуры. Что же несет он взамен?

Вглядимся в хаос новых форм, чтобы усмотреть их идею.

Сейчас не время еще найти ей настоящее имя. Ища в арсенале старых слов, приходится описывать ее как примат воли, динамизм, активизм, энергизм. Искусство — как всегда, первое — давно уже отметило новый час: в ударности, сбитости, насыщенности слова, в принципе движения, максимальной выразительности. Но это были только предвестники. Новый человек полнее воплощает себя в жизни, чем в искусстве, утверждая права деятельной жизни над созерцательной. Не художник и не мыслитель, а воин, организатор, атлет — герои нашего времени. Юноши теснятся в политехникумах, предоставляя женщинам философские и филологические аудитории. Индустриальные магнаты чествуются, как творцы, вожди, властители дум: Стиннес, Форд. Прав Шпенглер, указывая на технику как на современную сферу европейского гения. Быть может, он не так уж прав, относя ее к цивилизации, т. е. к спокойному закату старой культуры. В европейском человеке проснулся воин, который ищет подвигов. Революционный или контрреволюционный метод решения политических проблем чрезвычайно показателен для новой активности. Он грозит, быть может, разрушением, но, во всяком случае, не обещает мирного благополучия.

2.

Глубина совершающегося сдвига всего нагляднее в том, что он меняет прежде всего человека в самых основах его природы.

Отходящая эпоха являлась веком душевности. Тело было в презрении. Ему льстили, его питали и баловали, как любимое домашнее животное, но и относились к нему, как к животному. Охотно верили, что дух подчиняется телу, не допускали, казалось, и мысли, что тело может быть органом духа. Но власть над «духом» нисколько не повышала иерархического положения тела. В господстве низшего над высшим, в признании этого господства сказывалось презрение одновременно и к телу, и к духу. Культивировались промежуточные сферы духовности, и то ущербленной: как разумность и как чувствительность. Если для первой тело было прежде всего органом чувственного восприятия

мира (мира естествознания), то для второй — средством наслаждений. Отсюда эротическое отношение к телу. Та постановка проблемы возрождения тела, которую знал конец XIX века, была односторонне-сексуальной. Возрождаться стремилось хилое, порочное тело. Даже тогда, когда его называли «плотью», давая христианское освящение ее, от этой плоти явственно доносился запах тления.

Пробуждение воли, как третьей и владычествующей силы души, сразу изменило установку ее к телу. Недаром опыт воли непосредственное всего дается в моторно-телесном ощущении. И развитая, сознавшая себя воля не имеет большей радости, как в опыте творческого господства над своим телом. Любовь к физическим упражнениям воина и физическая аскеза подвижника равно коренятся в волевой напряженности. Наша эпоха воскрешает обе формы аскезы.

Прежде всего, аскеза в эллинском смысле, ныне называемая английским словом «спорт». Самое слово это звучит вульгарно для русского уха, и это обстоятельство искажает восприятие вещи не менее, чем наследственное физическое вырождение русского интеллигента. Мы могли бы с полным стилистическим правом говорить об агонистике. По внутреннему отношению к ней, по значению ее в социальной жизни, современная агонистика уже напоминает древнюю. Десятки тысяч зрителей стекаются на олимпиады, на состязания мировых чемпионов. Целые нации с трепетом ждут исхода борьбы, который определит их честь, их место в семье народов — не меньше, чем мировые открытия ученых, чем книги великих писателей. Греки ценили поэтов не так, как ценят их в наше время, но атлетов они, вероятно, ценили еще больше. По крайней мере, если судить по дошедшим до нас памятникам. Для них, в отличие от гуманистов, было ясно, что предпочтительнее быть Ахиллом, чем Гомером, воспевающим Ахилла. XIX век, утративший (кроме Англии) радость и красоту телесной борьбы, не мог понять этого. Для него Илиада и Песнь о Роланде были, в сущности, сказками для варваров. Но мало ли чего не мог понять XIX век? Религиозная мистерия казалась ему пережитком религии дикаря, а позабыв радость телесного подвига, он научился понимать и смысл телесной любви.

Для современного человека спорт не забава, не зрелище — почти религия. Нужно читать поэтов спорта, как Монтерлан, чтобы убедиться в этом. Весь секрет в том, чтобы взглянуть на агонистику изнутри, глазами не зрителя, а участника состязаний: моральная серьезность, даже трагичность борьбы не может не импонировать. Из нее исходят

потoki оздоровляющей нравственной энергии. Готовясь к борьбе, агонист проходит тяжкий искуc воздержания: от женщины, от вина, от невинных радостей жизни. По месяцам он предается тяжелому труду тренировки, не принадлежа себе, весь в одной поглощающей мысли: победить! Если он член команды, она воспитывает в нем навыки самоотвержения, бескорыстного социального служения, идеальной дружбы. Всегда и во всех видах спорта поддерживается строгая этика борьбы: этика площадки, раунда, честной игры — новое рыцарство. И, наконец, в решительные часы или минуты спортивный долг не знает жалости, требуя напряжения последних сил: победить или умереть! Попробуем мысленно провести восемнадцать часов с женщиной, переплывшей Ла-Манш. В безбрежном океане, в ночном мраке, среди смертельной усталости, когда, изнемогая, так легко поддаться искушению и схватить канат со спасительного парохода... Думаю, греки ставили бы ей не памятники, а алтари.

Отметим и опасности. Идея рекорда, отвлеченного, бесцельного «достижения», может уродовать тело, уродовать и личность. Современная агонистика безмерно далека от эллинской гармонизации. В идее бесконечно повышающегося рекорда сказался не только закон капиталистической конкуренции, но и абсолютный характер христианской (фаустовской?) культуры: не мирящейся с конечным, не знающей меры. Но религиозная пустота бесконечности делает ее сферой демонических сил и обрекает гибели взлетевшего Икара.



Ошибочно думать, что только тело выигрывает за счет распада старой душевности. Диктатура воли освобождает и скованные силы духа. Они дремали веками, погруженные в тину душевности. Научная психология не подозревала об их существовании. Теперь пробуждение их совершается на разных путях: на путях восточного гностицизма, церковной мистики и научного, эмпирического знания. «Неведомое», сторожившее человечество, пугавшее его, подошло к нему вплотную, начиная даже утрачивать свою таинственность. В себе самом он обнаружил силы, казавшиеся ему магическими. «Метапсихика» если не истолковала их, то показала условие их действия. И, что гораздо важнее, по-видимому, в мире возрастает и число людей, одаренных некогда таинственными способностями: внушения, ясновидения, телепатии. Кажется, что человек перерождается на наших глазах, раскрывая почки новых чувств и сил, доселе доступных только редкому духовному опыту. Материализм убивается эмпирически, и в недрах самой механической из цивилизаций начинают действовать самые могущественные энергии: энергии духа.

Как относится этот ренессанс духа к ренессансу тела? Идет ли речь о борьбе полярных явлений в современной культуре? Я этого не думаю. Нет этих убедительных данных в пользу их общей направленности. Но откровение тела в аскезе само по себе благоприятствует откровению Духа. Кажется, не даром старый Метерлинк, один из самых чутких людей прошлой эпохи, ищет смысла времени на обоих путях: в спортивной агонистике и в научных исследованиях духовного мира. Есть и объективные, хотя и весьма тонкие показатели. Таково значение телесной культуры, телесных упражнений в аскетике, как индусского йогизма, так и православного имяславчества. Такова идея ритмического, музыкального воспитания тела, в различных формах утверждающая себя в современной педагогике. Как бы ни были далеки эти течения, в них сказывается общий замысел сделать из тела послушный тончайший инструмент духа, использовав естественную ритмичность его органических движений — дыхания, моторно-мышечных разрядов.

Опасности? Они слишком очевидны. Пробуждение духа ничего не говорит о его качестве. Каковы те объективные духовные энергии, с которыми вступает в связь освобождающийся духовный человек? Лишенный Духа Святого, он становится добычей темных сил — старый опыт мага, из господина духов становящегося их рабом.

Отметим мимоходом, что новая волевая установка человека несет в себе возможности расцвета метафизики и искусства. За ослаблением научного творчества может последовать его блестящее возрождение, питаемое вновь найденной цельностью, потребностью наложить печать человека на лицо мира, наречь всему имена. Для метафизики XIX века более всего не хватало смелости перед космосом вместе с утратой касания самому метафизическому миру. XX век завоевывает опытно метафизический мир и имеет достаточно веры в царственную природу человека.

Крушение эстетики еще не означает гибели искусства. Подлинное искусство враг эстетики. Становясь свободнее, проще, грубее, оно развязывает себе крылья, стряхивает груз отяжелевших традиций. Сейчас все в распадае, но в хаосе уже прочерчиваются строгие формы прежде всего декоративного искусства. Здесь XX век уже вышел на новую дорогу. Очередь за архитектурой, искусством религиозной цельности. Возможности архитектуры совпадают с возможностями метафизики. Живописи придется еще ждать: сначала должны быть созданы стены для фресок, и только из нового чувства пространства могут решаться чисто живописные задачи.

4.

Конечно, перерождение человека — тема далекого будущего, лишь намечаемая в настоящем. Современный человек еще не отличается существенно от старого homo Euroraeus — несколько больше зверь, несколько больше дух, с ослабленными центрами рассудка и чувства. Его пробудившаяся воля по-прежнему объективна, ориентирована на внешний мир, природный и социальный. На первый взгляд нет разрыва между преобладающим интересом XIX века и XX-го. В хозяйстве, в технике, в естествознании новый век кажется потенцированием своего предшественника. Но это один из случаев, когда количество переходит в качество.

Хозяйство, техника, природа перестали быть мертвой массой, расплюсченной человеческую личность. Облегчаясь, одухотворяясь, массы превращаются в энергии, в токи сил, пронизывающих человека, освобождающих его.

Это слишком ясно в естествознании. Мир материи разложился на наших глазах, обратившись в океан энергии. Сродство между излучениями «материальных» энергий тел и открывающихся энергий духа становится все ощутимее. Уже ставится вопрос об их смыкании, о непосредственной власти человека над природой.

В технике, с открытием новых источников энергий, преодолевается дурная сложность,

тросоздкость конструкции. Кошмар человека-придатка к машине кончается. Машина, упрощенная и облегченная, становится ему покорной. Нагляднее всего это в средствах передвижения и связи. Дороги без рельс, телеграф без проводов, пространство лежит свободнее перед человеком, как степь перед кочевником... С автомобилем возвращается степной конь, уже стальной, — летчик бороздит небо, как викинг еще неведомые моря. Для управления новой машиной от человека требуется огромное напряжение внимания, решимость, бесстрашие, которые мы привыкли видеть в истории уделом вождей, полководцев, диктаторов. Современный летчик, даже шофер — сродни воину далеких, героических времен, не воину, освобожденному от ярости звериных сил, — т. е. не рядовому бойцу, а полководцу. Каждый техник призван стать полководцем по своим психическим качествам. Каждый рабочий призван стать техником. В этой армии труда рядовой носит в ранце маршалский жезл (Америка).

Современная техника опасна. Она давно уже перестала служить комфорту. Она призвана максимально увеличить труд человека, его активность. Она предъявляет огромные требования к нервной выносливости, к самообладанию — даже тех, кто только пользуется ее обманчивыми «услугами». Что же сказать о войнах труда? Поражаешься той сумме героизма, которая затрачивается в мире на фронтах труда. Это стоит настоящих сражений. Технический подвиг повседневности — сплошная битва на Марне. И сколько жертв! Как коварна эта взрывающаяся стихия, вызванная к жизни человеком!.. Можно сказать, что он создал искусственную грозу и живет в полосе, непрерывно пронизываемой молниями.

Личность торжествует в технике, торжествует и в хозяйстве. Из безличной стихии, какой оно было, или казалось для экономистов XIX века, хозяйство раскрывается как особая сфера личного творчества. За хозяйством все явственнее встает хозяин, «хозяйствующий субъект». Вместо ожидаемой механизации акционерных, трестированных форм наступает эра индустриальных королей, организаторов, концентраторов. Классический буржуа, стригущий купоны, присваивающий продукты чужого труда, теперь оказывается капитаном, ежедневно дающим сражение, человеком стальных нервов и гигантского труда. Малейшая оплошность его грозит гибелью «делу», его собственной жизни, благосостоянию тысяч людей. Зато счастливая идея оплодотворяет пустыни, открывая культуре целые материки. Могущество наследственного капитала, тугой мощны отходит на второй план перед личной гениаль-

ностью. От миллиардов Стиннеса наследникам не достается ничего, современные короли начинают с шоферов, с уличных чистильщиков сапог.

Это откровение личной стихии в хозяйстве кажется убийственным для социализма (марксизма), ставившего свою карту на хозяйственный автоматизм. Перед социализмом вырастает во весь рост проблема хозяйственного организатора. Однако в современности растут и силы, способные перевести социальную проблему из теоретических построений в действительность. К этой проблеме XX век подошел вплотную. И для решения ее он имеет новые данные. Прошлый век исходил из категорий права революции, законодательных реформ. Новый век приносит с собой новое социальное сознание: выросшую психологию коллектива.

5.

До сих пор мы рассматривали человеческую личность в искусственной изоляции. Но, если и в XIX веке Робинзон классической политической экономии был вредной предпосылкой, то в XX веке Робинзоны бессмысленны. Давно уже мир не знал такой густой сети перекрещивающихся нитей, связующих людей. Слово кем-то брошен повелительный лозунг: объединяйтесь! Слово страх перед пустотой, жуть одиночества заставили всех плотнее жаться друг к другу. Трудно и перечислить все современные формы общения: партии, профессиональные союзы, кооперации, общества, лиги, секты, тайные ордена, религиозные братства, кружки.

Одни из этих организаций — наследие прошлого века — носят в себе еще черты его механичности (парламентские партии, напр.), другие представляют — для нашей культуры — нечто существенно новое. Таковы религиозные объединения — церковные, масонские, оккультные — таковы боевые, политические союзы, ставящие своей целью завоевания власти: национальные, фашистские, коммунистические партии (в сущности, уже не партии).

Особенное значение для будущего имеют союзы молодежи. И мы видим, что новые типы боевых объединений молодежи обнимают не только политически крайние слои ее: фашистов, коммунистов. Существуют союзы католические, существует нейтральный бойскаутизм. Прибавьте многочисленные спортивные объединения и религиозные кружки молодежи. Все эти новые типы объединений резко отличаются от старых, завещанных XIX веком. Это не частные, специальные организации: они объемлют,

регулируют всю жизнь личности, даже тогда, когда по имени ставят себе определенные задачи. Прежде личность стремилась остаться сама собой, удовлетворяя свои разнообразные потребности в различных организациях. Теперь совместительство становится все труднее. Каждый союз хочет стать для личности ее единственным целым, подобно роду, семье, нации. Это начало органического строения общества, где личность живет только в коллективе, и притом в коллективе определенном. < ... >

Здесь мы подходим к решительному моменту. Современный человек не нуждается в свободе. Он предает ее на каждом шагу: в политике, в общественной жизни, в религии. Для него свобода — опорощенное слово, символ дурного бессилия, буржуазной анархии. Свободу отрицают как раз потому, что хотят действовать. Напрасно думают, что активность, волевая направленность требуют свободы. Этому противоречит весь опыт военной общности: античной дисциплины, дружеской верности, вассалитета, современной армии. Чтобы действовать, нужно иметь цельную, нерасщепленную волю, быть свободным от сомнений. Чтобы в действии своем достичь максимальных результатов, нужно слить свою волю с другими волями, подчинить ее целому. Последовательный революционер повинуетя так же слепо, как сол-

дат, прошедший школу казармы. В свободе нуждается мыслитель, разрываемый противоречивыми обличиями истины. Свобода есть норма для исканий еще не обретенного. Даже художник легко и радостно отдается коллективному сознанию, славит его, чувствуя, как силы возрастают от прикосновения к социальной почве. Но если в художественном творчестве еще неизбежна борьба антиномических моментов, вредных для коллектива, то воин, революционер, строитель послушны по природе, требуют догмата и вождя. Только не сомневаться, не спускать глаз с забрезжившей точки — и идти в ногу, сомкнутым строем. Да здравствует Ленин! Да здравствует Муссолини! Вождь выносятся коллективом, вынашивается массами, и, когда родится, массы видят в нем сверхчеловека. Иногда кажется, что вся сила иного вождя в сосредоточенной на нем вере, энергии миллионов воли, что, предоставленный сам себе, он сразу свернется, как умирающий черт на вербном базаре, сдохнет без воздуха.

Так разрешается видимое противоречие между ростом активных сил личности, динамизмом культуры и ростом коллективного сознания, начал авторитета и повиновения. В сущности, свобода фактически осуществляется немногими, вождями, для которых ее границы необычайно расширились за счет поглощения свободы миллионов. Массы переживают свободу в торжестве дела, в сознании полной реализации своих усилий — свободу коллективного существа.

Ясно, какие возможности открываются здесь для решения социальной проблемы. Индивидуализм, непримиримый враг социализма, уже убит. У личности нет никаких неотъемлемых прав, которые она могла бы противопоставить обществу. Менее всего прав у священной неотчуждаемой собственности. Государство нового типа имеет полную свободу и власть для самого радикального вторжения в экономические отношения, для ломки «приобретенных прав». С другой стороны, в крепнущих клетках новой социальной ткани, в школе новой союзности личность воспитывается вновь для социальной жизни, для общения. Жизнь вступает в полосу обобществления.

Не знаю, можно ли назвать социализмом движение к этим новым формам жизни. Во всяком случае, будущее, по-видимому, принадлежит не революционной душе социализма, которая связывает его с традициями 1793 года, а той другой его душе, которая в лице основоположника Сен-Симона глядит в средневековое, католическое прошлое. В столкновении консервативных и революционных сил нашего времени прежде всего гибнет третья — либерализм, — а оба уцелев-



шие противника, во взаимной борьбе, как Дантовские люди-змеи, меняя свои тела, переходят друг в друга в переливчатой игре черных и красных цветов.

Возможно, что за решение социальной проблемы возьмутся консервативные силы: почти несомненно, что решаться она будет консервативными методами. Но будет ли решать ее государство? И каким будет это государство?

Здесь все неясно, все в брожении. Можно отметить лишь отдельные борющиеся тенденции. Наблюдая жестокую борьбу партий, разрушающих справа и слева все формы правового государства, гражданские войны, диктатуру вождей, легко прийти к мысли, что новая государственная форма, должная сменить парламентаризм, будет более или менее демократической деспотией. Деспотизм — обычный исход гражданских войн и естественный плод культуры сильной личности. Соблазняет прямизной своей социологическая линия: Цезарь — Бонапарт — Муссолини. Призрак новой, социальной монархии носится в воздухе. Но есть и противоположения. Если мы были правы в наблюдении новых процессов перерождения социальной ткани, то результатами его должно явиться органическое, члененное строение общества. Деспотизм — не патриархальный, а революционный, — развивается в атмосфере социальной пустоты, в атомизированном и безнадежно нивелированном обществе. Новое общество, — хотя и демократическое, — стремится к почкованию: к созданию крепких элементарных клеток. Эти клетки, взамен угасшего чувства личной свободы, должны ограничивать покушение государства, — более того, подрывать самую форму государственного суверенитета, нам привычную. Государство, как объединение союзов, как центр равновесия сложных духовных и материальных сил, не может быть деспотией. Оно, по типу своему, напоминает скорее средневековое государство или коммуну, чем античную или французскую империю. Диктатура партий и вождей в этих условиях может быть переходом не к автократии, а к «советской» или «гильдейской» республике, организованной иерархически, управляемой избранным штабом специалистов техников и организаторов.

6.

Но и это музыка далекого будущего. Завтрашний день сулит не мир, а меч, жестокую схватку классов и принципов. Вынесет ли ее уже надорванное общество? Не погибнут ли в последнем столкновении все зародыши новой союзности вместе с правовыми формами старого государства, вместе с самой

цивилизацией? Здесь, как и всюду, мы живем среди опасностей, среди оргии солдат на пороховом складе. И этот политический динамит всего разрушительнее. А если представить себе, что гражданские войны разыгрываются на фоне обостренных донельзя национальных антагонизмов, что Европа представляет из себя военный лагерь, kloко-чущий ненавистью, то, поистине, трудно быть оптимистом в наше время. Оптимизм становится своего рода юродством, смешным призыванием, которое нужно нести именно как призвание, как возложенный подвиг.

Всюду, куда ни бросишь взор, вместе с мучительными родами новых форм жизни, их антагоничность, их внутренняя взрывчатость. Взрывает себя государство, взрывает и техника. Пробуждение тела и пробуждение духа одинаково могут привести к надрыву, к слому человеческой природы. Всюду выравнившиеся на свободу демоны, которые ждут разорвать еще не родившегося Диониса. Демонизм есть общее имя для всех разрушительных сил нашего времени. XIX век болел от внутренних ядов разложения, медленно действовавших. XX-й может погибнуть внезапно, в общем пожаре испепелиться от столкновения противоборствующих сил.

В сущности, есть лишь один шанс на спасение. Вопрос в том, смогут ли все эти титанические силы объединиться вокруг единой доминанты. Найдет ли мир свою давно потерянную цельность? Единый центр, единое организующее начало жизни, которое направило бы к согласию раздирающие себя энергии, указало всему свое место, свое право, свою относительную ценность в мире абсолютного. Таким центром может быть только живая религия, социально могущественная, религия не личностей, а народов, — т. е. церковь. Есть ли налицо предпосылки возрождения церкви в современном обществе?

До сих пор мы умышленно обходили в анализе борющихся сил христианские церкви. Но ясно, что их удельный вес несоизмерим со значением масонских лож и теософических обществ. Все сильнее звучит в духовной жизни европейского человечества христианский — церковный голос. Угрожающее до войны наводнение восточно-гностических культов, видимо, идет на убыль. Христианская церковь пожинает плоды давно начавшегося на вершинах культуры возрождения духа. Смутные веяния мистицизма, религиозные искания ошупью, впотьмах (XIX век), сменяются активным и бодрым служением обретенной — вечной — истине. Философия, естествознание постепенно устранили все казавшиеся непреодолимыми препятствия для живой веры. То, что еще не сглажено, не примирено современной

апологетикой, легко принимается в кредит, с закрытыми глазами, в силу упадка пылливости, в силу общего недоверия к интеллекту. Чтобы действовать, чтобы жить, надо верить. Чтобы пустить корни в национальную историческую почву, надо принять веру отцов — вернее, предков, — и это совершается легко, без надрыва. В этом отношении чрезвычайно показательны студенческие анкеты во Франции: молодежь, почти поголовно, в графе религиозных убеждений отмечает себя католиками. На вершинах духа и в самом активном слое интеллигенции возвращение в церковь — уже совершившийся факт. Через десять лет эта молодежь займет в университетах кафедры стариков — позитивистов и идеалистов, — и вся организация культуры, все влияние на народные массы, еще преданные атеизму, будут в руках церкви. В других странах мы встречаемся с аналогичными явлениями возрождения церковности. Таково интересное движение англо-католиков, зародившееся в Высокой Церкви, — движение, ищущее преодолеть раскол реформации сближением, в одной части, с римским католицизмом, в другой — с восточным православием. Таковы и некоторые церковно ориентированные течения в недрах германского протестантизма. Направление исторической магистрали не вызывает сомнений.

Для культурной проблемы чрезвычайно важно, что это церковное движение на Западе проникнуто сильным социальным активизмом. Хотя и аскетическая мистика восстановлена в своих правах, но не отрешенное созерцание, а деятельный подвиг, миссия в миру вербует все живые силы западного христианства. Все религиозные силы брошены на фронт борьбы с разрушительными, демоническими силами. Христианство, как в средние века, стремится овладеть стихиями мира, организовать их, подчинить единой Истине. Английские студенты-церковники волнуются социальными вопросами, решая их в духе радикального демократизма рабочей партии. Французская католическая молодежь горячо отдается спорту, видя в нем средство морального и физического возрождения своей родины. Не забудем позиции, занятой католической церковью против фашизма, против крайнего национализма. Центр уже найден: центр равновесия, организующее, умеряющее, дисциплинирующее начало в хаосе буйно разлившейся стихии. А так как церковь — хранилища предания, живая память, то она порукой за то, что связь между поколениями не будет разорвана. Гуманизм не будет проклят весь до конца, потому что и он окрасил христианскую мысль и христианскую жизнь многих веков. Церковь — обширный корабль, и, может быть, на

нем еще раз, как на заре средневековья, будет спасено во всеобщем потоке не только по семи пар чистых, но и по паре не совсем чистых *species* отходящей в вечность культуры.

Ценой спасения от гибели и здесь является отказ от свободы. Католичество есть самая авторитарная из христианских церквей, и современный пафос его — я говорю о религиозном пафосе, — конечно, пафос послушания, а не свободы. Пусть у нас недооценивают культурной широты католицизма. Остается несомненным, что в религиозном принципе он склонен глубоко умалять свободу. Культура, возглавляемая им, неизбежно приобретает авторитарный характер. Умаление свободы есть умаление личного творчества, аскетическое ущемление духа. Для христианского сознания это означает и подлинную реакцию — возмездие за отступничество гуманизма.

Христианство есть религия свободы, и этого не вытравить из него никакими силами. Можно окутать его драгоценными ризами, заковать в золоченую раку — теологии, права, политики — оно останется огненным по своей природе. И нет такого каменного града, построенного на его мистерии, который не был бы, рано или поздно, расплавлен этим огнем.

Дело свободы, проигрываемое в политическом мире, сливается с делом христианства. Именно христианский исход нашей культуры спасает свободу, хотя на время и прикрывает светоч сосудом.

Говоря о современной культуре, я ни слова не сказал о России. Мне было важно показать, что и на Западе, который принято хоронить теперь, есть еще живые силы; есть своя идея культуры. Достаточны ли эти силы для творчества нового, — мы не знаем. Какое значение может иметь Россия в процессе рождения новой культуры? Если не в ее прошлом, то в ее религиозной почве, в православии, заложены начала свободы. Об этом можно говорить много и долго. Быть может, об этом говорить еще рано. У России сейчас своя боль, свои пути. Возможно, что ей придется на время разойтись с путями Запада, прежде чем она будет в состоянии внести в его трудовой подвиг свой собственный, очищенный и зрелый опыт.

1928 г.

*В оформлении статьи использованы
рисунки П. ФИЛОНОВА*



Озор

Жизнь или кошелек?

СПИД ДЕСЯТЬ ЛЕТ СПУСТЯ

В 1981 году медики США впервые столкнулись с синдромом иммунодефицита человека и его специфическим возбудителем — вирусом ВИЧ. Подобно низовому пожару вялотекущая инфекция тлела в обществе, пока наконец истощенная вирусом иммунная защита больных не начала давать сбои. Только тогда стало ясно, какая новая чудовищная опасность угрожает человеческой цивилизации. Десять лет спустя ученые разных стран собрались в Ленинграде на конференцию «Медицинская биотехнология, иммунизация, СПИД» (13—17 июня 1991 г.), чтобы подвести предварительные итоги первого этапа схватки с чумой XX века.

«Все, что мы сделали с природой,— сказал, открывая конференцию, мэр Ленинграда А. Собчак,— создает идеальную возможность появления новых и новых неведомых заболеваний, возможность искажения физической природы человека даже на генном уровне, и это все создает такие проблемы, для решения которых общество не имеет права жалеть средств или откладывать решение этих проблем на потом, на завтра».

Благодаря «железному занавесу» мы получили в борьбе со СПИДом небольшую фору по сравнению со странами Запада. Вопреки распространенному мнению, в стране делается многое для того, чтобы использовать это преимущество.

Чтобы пресечь распространение инфекции, первым делом надо выявить вирусоносителей. Самый используемый на сегодняшний день метод тестирования основан на поиске специфических антител к ВИЧ или его белкам в плазме крови. Сейчас несколько отечественных предприятий и СП выпускают различные тест-системы. Как сообщил А. Воеводин (Российский центр



борьбы со СПИДом), за последние годы с их помощью в РСФСР протестировано более 82 миллионов образцов крови, включая 34 млн — от доноров. Удалось выявить 1152 инфицированных, из них 581 — соотечественники. Около половины — дети. Именно трагические случаи заражения детей ВИЧ в Элисте, Волгограде, Ростове-на-Дону дали пик числа инфицированных в 1989 г. К 1990 г. их количество стабилизировалось, и пока, в отличие от многих других стран, у нас эпидемия не имеет взрывообразного характера.

Ситуацию в стране в целом моделирует эпидемиологическая обстановка в Ленинграде. Десять скрининговых лабораторий сделали более 3 миллионов анализов, из них миллион — только в последний год. Выявили 37 вирусоносителей среди наших граждан и 25 — среди иностранных студентов. Высокий процент инфицированных иностранцев не случаен. Вероятно, вирус начал проникать в страну в конце шестидесятых годов из Западной и Центральной Африки вместе со студентами, приезжавшими оттуда на учебу. Считается, что именно так

ВИЧ проник в Америку и Европу. В Ленинграде за последние 30 лет побывало более тринадцати тысяч студентов-африканцев. Видимо, они и стали основным источником заражения: из 12 женщин-вирусоносительниц, выявленных к настоящему времени, 11 имели половые контакты с африканцами. Чтобы пресечь «импорт» инфекции, с 1988 года все лица иностранного происхождения, въезжающие в страну на длительный срок, обязательно проходят обследование на ВИЧ.

Итак, по сравнению со многими африканскими и европейскими странами, где СПИД уже представляет серьезнейшую угрозу всему населению, ситуация у нас не выглядит катастрофической. Количество инфицированных даже может показаться незначительно малым. Но надо учитывать, что точность метода детекции ВИЧ ограничена.

Все отечественные тест-системы, применяемые в клинической практике, проходят проверку на качество и специфичность действия. По данным М. Воробьевой (Институт стандартизации), вероятность ошибок составляет несколько процентов, максимум — пять (в международной практике — около половины процента). При миллионах проведенных тестов даже доли процентов оборачиваются тысячами сомнительных и ложных диагнозов. Например, в прошлом году из 19761 первичноположительных проб лишь 103 действительно содержали вирус или антитела к нему, то есть стабильно давали положительную реакцию при повторных и перекрестных анализах. Можно себе представить, что испытывает человек, получивший повестку с того света, в конечном счете оказавшуюся фальшивой.

Проблема ложнопозитивных реакций во многом загадочна. В Танзании и Вест-Индии более половины всех тестов на ВИЧ выдают ложные реакции. Ясно, что дело тут не только в качестве тест-систем. А. Кульберг (Институт эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи) объясняет это следующим образом. В крови практически всех людей содержатся специфические белки-агглютинины. Некоторые из них способны реагировать с антителами против отдельных белков ВИЧ и даже похожи на фрагменты белков вируса. При иммуноферментном анализе агглютинины этого класса дают положительную реакцию на ВИЧ. Чтобы сделать анализ более надежным, необходимо предварительно удалить из сыворотки крови все находящиеся там агглютинины. Анализ от этого, конечно, станет сложнее и дороже.

К слову сказать, существует прямой способ детекции ДНК вируса в любых образцах. Речь идет о так называемой полимеразной цепной реакции (ПЦР). Суть метода сводится к тому, что в пробе искусственно увеличивают во много раз количество копий ДНК вируса. После этого фракцию ДНК вируса легко выявить любым стандартным методом. Если образец не содержит вирусной ДНК, ПЦР дает отрицательный результат. Однако этот надежный метод дорог и пока используется, как правило, только в стенах научных лабораторий. (О ПЦР «Химия и жизнь» расскажет в № 12).

Второе, гораздо более тревожное объяснение феномена ложнопозитивных реакций на ВИЧ состоит в том, что неуклонно ухудшается общий иммунологический статус пациентов. Ослабленная иммунная система почти не реагирует на инфекцию, вырабатывает мало антител. За последние десять лет в США постоянно возрастает число больных практически бессимптомными вялотекущими инфекциями. Некоторые из них вызывают вирусы, похожие на ВИЧ. Это следствие пониженной сопротивляемости организма. Такова ситуация в США — стране с относительно благополучной экологической обстановкой; во многих других странах, в том числе и у нас, ситуация наверняка еще хуже.

Другими словами, не исключено, что существует много носителей вируса с низкой концентрацией антител к ВИЧ, на пределе чувствительности методов диагностики. Повторные тесты у таких больных могут быть отрицательными. Тогда не только больные СПИДом, но и выявленные бессимптомные вирусоносители, — лишь вершина айсберга уже инфицированных. Если это так, можно ожидать плачевных последствий.

Вполне возможно, что у некоторых пациентов в момент тестирования в организме есть только интегрированный в ядра клеток геном вируса. В этом случае коммерческие тест-системы вообще не в состоянии его выявить. Единственным надежным критерием остается уже упомянутая полимеразная цепная реакция.

Включенный в клетки геном вируса представляет собой эдакую адскую машину замедленного действия, которая способна сработать в любой момент и начать интенсивное воспроизведение ВИЧ со всеми вытекающими отсюда печальными последствиями. Любой вирус, находящийся в плазме крови, можно попытаться нейтрализовать соответствующими антителами или заблокировать его дальнейшее размножение. Что же касается избавления клеток от вирусной

ДНК, то пока в медицинской и научной практике еще нет даже теоретических разработок на эту тему.

Кстати, борьба с компьютерными вирусами идет куда успешнее. Созданы анти-вирусные программы-детекторы, обнаруживающие и буквально «выкусывающие» вирус из памяти ЭВМ. Молекулярным биологам остается только мечтать о новом поколении лекарств, работающих по тому же принципу.

Вирус, вызывающий СПИД, оказался чрезвычайно изменчивым. По данным Р. Смита (Лаборатория Лофтстренд, США), даже единичные аминокислотные замены в гипер-вариабельной петле поверхностного белка вируса вызывают устойчивость к соответствующим сывороткам. Подобной стратегии придерживаются многие паразиты, постоянно «уходя» от атак иммунной системы хозяина. Такие, пока малоизученные свойства ВИЧ могут превратить охоту за вирусом в бесконечную гонку за все новыми и новыми его вариантами, как это происходит с вирусом гриппа.

Ситуация осложняется еще и тем, что вирус способен изменяться даже во время размножения у одного больного. Вероятно, существует целый спектр штаммов ВИЧ, отличающихся вирулентностью (болезнетворностью), продолжительностью латентного периода, кругом клеток-хозяев и другими характеристиками. Недавно С. Маринникова и ее коллеги (Институт вирусных препаратов, Москва) выделили различные штаммы ВИЧ у пациентов из Риги, Вильнюса, Москвы, Киева, Минска, Ростова, Волгограда, Шахта и Элисты. Что они собой представляют, насколько различаются? Впереди работа по их идентификации.

ВИЧ-2, обнаруженный в Западной Африке, у нас в стране пока не выявлен. Вполне вероятно, что в ближайшее время мировое сообщество столкнется и с ВИЧ-3, ВИЧ-4, ВИЧ-5, а также с другими вирусами, которые могут активизироваться, например, в районах с повышенным радиационным фоном. Медицине известно много так называемых оппортунистических инфекций — вяло и медленно протекающих, практически бессимптомных заболеваний. Почти все они переходят в острую форму при ослаблении иммунитета. Есть опасность, что и ВИЧ-подобные инфекции поведут себя так же.

Итак, не говорит ли относительно благополучная картина заражения ВИЧ в стране лишь о недостаточном знании биологии вируса и скрытых путей его распространения? Взять хотя бы людей, входящих в группы повышенного риска. Из 25 выявлен-

ных в Ленинграде вирусоносителей-мужчин 23 — гомосексуалисты. Но на самом деле их наверняка гораздо больше, ведь эта категория людей неохотно обращается в кабинеты анонимной диагностики. Отслеживать связи между такими вирусоносителями чрезвычайно сложно из-за их полуподпольного образа жизни. Юридическая легализация гомосексуальных отношений значительно облегчила бы работу эпидемиологам. А ведь по данным социологических исследований, доля гомосексуалистов в разных странах не так мала, как кажется, — от 5 до 10 %. И вряд ли наше отечество — исключение.

Другой тревожный фон — практически полное отсутствие ВИЧ у советских наркоманов. Далеко не все они попадают в сети диспансеров. Тут уместно вспомнить, что эпидемия ВИЧ среди наркоманов в Америке была лишь второй волной, хлынувшей после вспышки заболевания среди гомосексуалистов. Неужели у нас еще все впереди?

Почему же люди из групп повышенного риска не желают обследоваться? Одна из причин — отсутствие правовой защищенности больных. Нет прав — нет и контакта с врачами. Многие считают, что лучше прожить несколько лет более или менее спокойно до начала синдрома, чем мыкаться все время фактически на положении изгоя. В США проблему социальной адаптации больных СПИДом только начинают решать. А у нас и вовсе конь не валялся.

Чтобы приостановить нашествие СПИДа, недостаточно усилий одних медиков и ученых. Как подчеркнул Л. Хармиссон, бывший советник администрации США по науке, необходимо изменить поведение людей, а это — труднейшая задача.

Помочь здесь могут неправительственные и вневедомственные организации, занимающиеся просветительской и благотворительной деятельностью. Координатор внебюджетного фонда «Огонек — АнтиСПИД» Е. Панкова сообщила, что частные пожертвования выдающихся деятелей культуры, науки и политики — А. Сахарова, М. Ростроповича, Г. Рождественского, Г. Каспарова, Б. Ельцина, фирм «Главалмаззолото», «Сименс» и многих других донаторов — позволили частично заткнуть бреши в отечественном здравоохранении: купить партии одноразовых шприцев и организовать выплату ежемесячных пособий больным.

А сейчас с вирусоносителей берут лишь подписку об уголовной ответственности в случае заражения других людей, однако вряд ли запрет повсеместно выполняется. Пока нет надежных терапевтических средств,

гарантирующих пациенту жизнь, его поведение — поведение обреченного, загнанного в угол. Единственное, что может повлиять на человека в такой ситуации, — моральные устои, не всегда, увы, достаточно прочные.

Каковы же перспективы обуздания СПИДа в мировом масштабе? Безусловно, в ближайшие годы должны появиться высокоэффективные сыворотки против белков ВИЧ. Возможно, знание тонких особенностей биологии вируса позволит нанести один из решающих ударов по инфекции, так сказать, с фланга. Медики рассчитывают, например, на антисмысловые синтетические олигонуклеотиды или препараты, блокирующие работу специфического фермента вируса — обратной транскриптазы. Есть надежда и на аналоги уже опробованного в клинической практике азидотимидина. Лечение азидотимидином напоминает подмену детали на тонко работающем биологическом конвейере, собирающем вирусы. Конвейер не выдерживает и дает сбой, воспроизводство вирусов прекращается.

Пока ситуацию с ВИЧ в стране еще можно взять под надежный контроль. Это требует немалых финансовых вливаний в научные и социальные программы. Конечно, сейчас такие призывы не слишком популярны: денег не хватает никому и ни на что. Но плата за промедление будет еще больше, даже если не говорить о жизнях: бюджету США уже приходится нелегко под все возрастающим прессингом расходов на лечение и содержание больных СПИДом. Американцы считают, что такая ситуация может привести если не к краху, то к серьезнейшим экономическим трудностям в самом ближайшем будущем.

Десять лет назад у США еще была возможность взять ситуацию под контроль. У нас есть небольшая отсрочка. Ею необходимо воспользоваться.

Скупой платит дважды!

*Кандидат биологических наук
С. АФОНЬКИН*

Фонд «Огонек — АнтиСПИД»: Москва, Бумажный проезд, 14. Тел.: 245-28-80.

*На с. 50—51 — репродукция картины
«Мастер» Юриса УТАНСА*

Врачующая травма

Все началось с большой неприятности, вернее, с ее ожидания. Мы разрабатывали тогда малонизвестный и пугающий даже врачей метод лечения закупоривающих заболеваний артерий (облитерирующего тромбангита и облитерирующего атеросклероза). Больных тромбангитом много, а уж атеросклерозом страдает каждый пятый мужчина старше 50 лет, так что наши исследования были весьма важны. Мы пытались бороться с этими болезнями, вводя в артерию кислород.

Организм и сам старается защищаться. Когда тромб или склеротическая бляшка закупоривают артерию, начинают расширяться и расти, переплетаясь между собой, обходящие закупоренный участок мелкие сосуды — коллатерали. Эти «дороги жизни» подпитывают блокированный орган (сердце, мозг, конечность) кровью. Редко, но бывает, что коллатеральный кровоток полностью обеспечивает функцию органа и больные даже не подозревают о своей болезни. Чаще же орган страдает от недостатка кислорода и питания, и мера его страдания — отношение старого объема кровотока к новому.

Современные хирургические вмешательства при закупорке артерий демонстрируют торжество техники. Склеротические массы просверливают миниатюрнейшим ультразвуковым буром, прожигают лазером, вшивают в обход закупоренного участка синтетические трубки-протезы — и все же восстановить магистральный кровоток хирургическим путем удается лишь у 20—25 % больных.



Остальных лечат консервативно — лекарствами, физиотерапией, в барокамере, на курахтах.

Все способы консервативного лечения так или иначе усиливают коллатеральное кровообращение. Прельстившее нас введение кислорода в артерию казалось тогда одним из самых эффективных приемов. Разумеется, эта идея приходила медикам в голову и до нас, кислород вводили и в артерии, и в вены — очень уж соблазнительной казалась возможность избавить организм от общего и местного кислородного голодания за счет непосредственного обогащения крови этим необходимым для жизни газом. Но то были лишь эксперименты, мы же разрабатывали практическую методику.

Естественно, каждый больной был на учете, и, когда один из них не явился в нашу клинику по вызову, мы встретились в районных больницах иногда торопятся с ампутацией конечности.

Как раз подвернулся попутный вызов по санавиации.

В село мы попали под вечер, солнце висело над верхушками сосен, и первое, что бросилось в глаза, — длинные, почти до колодца тени от костылей, косо прислоненных к стене. Захотелось тут же повернуть назад. Нет горше зрелища, чем болтающаяся между двух подпорок одноногая фигура — живой символ нашей беспомощности.

Однако вышедший на стук хозяин — рослый, бородатый, весь в медно-желтой стружке — был на своих двоих и, хотя и прихрамывал, бодро улыбался.

После недолгих расспросов выяснилось, что пару месяцев назад он сломал ногу — ту самую, в артерию которой вводили кислород, — и только недавно сняли гипс. Беглый осмотр показал, что нога вполне жизнеспособна, а в результате инструментального обследования трудно было поверить: кровообращение в ноге после перенесенного перелома возросло примерно на 30 %.

По канонам патологической физиологии этого не могло быть: тяжелая травма, сломанная кость, обширное кровоизлияние, сдавливание тканей, дополняемое гипсовой повязкой. Не только кровообращение должно ухудшаться, кость не должна была срастись. Но против факта не попрешь. Оставалось списать его на спасительное «в медицине все бывает».

Старые врачи-скептики знают неписанный закон: «То, что бывает редко, встречается очень редко, но если случается, то вскоре обязательно повторяется». Иначе — закон парности случаев. Действительно, буквально через месяц еще один больной с закупоркой бедренной артерии сломал ногу, и — похожий результат: кровообращение его стопы улучшилось.

С тех пор прошло более двадцати лет. Много раз пытались мы найти реальный подход к воплощению описанной ситуации при лечении. Казалось бы просто, но не ломать же в са-

мом деле ногу, чтобы улучшить ее кровоснабжение?

Анализ литературы и наши собственные исследования показали, что при переломе кости срабатывает сложная многозвенная система защиты, гарантирующая полноценный подвод необходимых для заживления перелома материалов и своевременное удаление отходов. Начинает активнее работать сердце, увеличивается регионарное давление крови в зоне перелома, раскрываются резервные сосуды и начинают расти новые.

При хронической недостаточности притока крови такая реакция организма, оказывается, обеспечивает не только сращение кости, но и достаточно комфортное существование всех тканей конечности. Великий хирург Август Бир был прав, когда писал, что ткани, испытывающие «жажду крови», используют для ее удовлетворения самые неожиданные возможности.

Что ж, может быть, и в самом деле есть смысл во имя спасения погибающей от нехватки крови ноги сломать кость? Под наркозом, аккуратно... Существующие ныне различные аппараты, пластины, стержни гарантируют сращение перелома почти в ста процентах случаев.

Однако срастется перелом, и прекратится сосудистая реакция. Слишком большая цена за кратковременный успех. А что если обмануть организм, сделать имитацию перелома, причем перелома несрастающегося, — чтобы улучшить снабжение конечности кровью надолго?

Типичная задача третьего уровня для изучающих ТРИЗ.

Попробуем разобраться. Итак, нужен не сам перелом, то есть полное нарушение целостности кости, а лишь сигнал о его наличии. Мощность и длительность сигнала зависят от количества задействованных остеорецепторов — нервных окончаний, находящихся в кости. Можно сделать в различных участках кости несколько небольших повреждений (например высверлить

небольшие кусочки), то есть как бы разбросать перелом по площади. Если же при этом повреждать только наружную кортикальную пластинку, прочность кости не пострадает и ее опорная функция не нарушится. Вдобавок, добираться к костям во время операции можно через биологически активные точки (точки акупунктуры), ответственные за кровообращение, что только усилит воздействие на кровеносную систему.

Так возникла новая физиологически обоснованная операция, названная реваскуляризирующей остеотрепанацией, или РОТ: в бедренной и большеберцовой костях, иногда в позвоноках, крестце, костях таза, стопы и пальцев делают по шесть — восемь трепанационных отверстий, диаметр которых зависит от диаметра кости, причем кожу прокалывают преимущественно в точках акупунктуры.

Важно травмировать кость выше места закупорки артерий, в зоне, где давление крови несколько выше обычного. В ответ на трепанацию кости в эту зону притекает больше крови, и, следовательно, перепад давлений выше и ниже уровня закупорки возрастает. Поэтому и раскрываются резервные коллатерали, начинают расти новые. В результате заметно возрастает приток крови к участку, расположенному прямо под местом закупорки магистральной артерии. Тот, в свою очередь, обеспечивает избытком крови следующий, ниже расположенный уровень. Так возникает необычная цепная реакция, идущая волной по ноге от центра к периферии.

Отверстия в кости играют еще одну важную роль. Через них прорастают ветви внутрикостных артерий, увеличивающихся при облитерирующих заболеваниях в полтора-два раза. Образуется дополнительный путь окольного кровообращения, быть может, не очень мощный, но в длительной борьбе с болезнью иногда достаточный. А кроме того, вскрытый костный мозг выделяет в кровь свои продукты — мнелопротеи-

ды, обладающие морфиноподобным, то есть обезболивающим и способствующим росту сосудов действием.

Операция малотравматична, занимает немного времени, и потому ее можно делать больным, которым более серьезные вмешательства противопоказаны.

Ну вот, скажет скептик, очевидное сносшибательное открытие. Мертвая вода, живая вода, иглоукалывание, бесконтактный массаж, мануальная терапия — теперь додумались кости сверлить.

Больше двухсот больных мы лечили новым способом. Девять десятых из них выписаны с улучшением. У восьмидесяти процентов эффект от операции сохранился и через три года. Открыт, вернее, приоткрыт новый раздел физиологической хирургии — лечебное использование естественной реакции на травму. Но это только начало, опять начало...

Кандидат медицинских наук
Ф. ЗУСМАНОВИЧ

Курганская областная больница. Телефон: 2-38-11 (код Кургана — 35222).





А почему бы и нет?

Как стать бессмертным?

*Но как нам быть с тем ужасом, который
Был бегом времени когда-то наречен?*

А. Ахматова

В конце 80-х годов в американской печати — популярной и сугубо научной — появились сообщения об удивительном препарате Ретин-А. Это органическая кислота, которая поначалу вызывает жжение и шелушение кожи, но зато после исчезают морщинки, старческие пятна и даже веснушки! От сенсаций прошлого эта выгодно отличалась тем, что новое средство выдержало всестороннюю проверку. Анализы отраженного лазерного излучения подтвердили: после употребления Ретин-А восстанавливаются капилляры и кровеносные сосуды кожи. Фирма «Джонсон и Джонсон», владелец препарата, рассылает дерматологам видеозаписи внешности пациентов «до» и «после». Разница, что называется, налицо.

Ретин-А разрешили к употреблению в 1971 г. в качестве средства от прыщей (эх, нам бы такое!), и пациенты сообщали врачам, что заодно с прыщами исчезают и признаки старости, но те отмахивались почти 20 лет! Жаль, что Ретин-А годится только для наружного употребления. Но один медик как-то заметил: «Радует появление хоть чего-то, омолаживающего хоть что-то». Кстати, дорогое средство — 20 долларов за тюбик — немногим полезнее кусса соответствующей крепости с добавкой морской соли. Сам проверил.

А теперь другой факт. Советские археологи откопали останки древних людей, живших 30 тысяч лет назад в краткое межледниковье. Один из скелетов принадлежал аномально молодому мужчине, который, несмотря на преклонный возраст, определенный по сильной стертости зубов, зарастанию черепных швов и костной мозоли, удивил полным отсутствием признаков старения даже на микроскопическом уровне (срез кости). Геохимики же утверждают, что в межледниковье из недр обильно выделялись кислые растворы и углекислый газ, причем не только в вулканических районах, но и на всей земной поверхности.

Что общего между этими фактами? Ответу чуть позже. А сейчас давайте вспом-

ним, как удалить накипь из старого чайника. Любая хозяйка скажет — кислотой. Но наш организм посложней даже импортного электрического чайника! Как же избавиться от всяческой «накипи» тело человека?

МИНЕРАЛ СМЕРТИ

Я убежден, что в основе старения — медленное, но неуклонное накопление гидроксил-апатита $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$. Это «минерал смерти», образующийся в ходе жизнедеятельности организма. Он устойчив в слабощелочной цитоплазме клеток, крови и лимфе. Да, да, своего рода накипь. Конечно же, не только я, но и другие, например известный кристаллограф Н. В. Белов, думали, что у живых существ должен быть какой-то способ борьбы с кристаллической смертью — окаменением.

Для удобства я буду называть «минерал смерти» просто апатитом.

Согласно справочнику Ю. Лурье, растворимость нашего убийцы в нейтральной среде столь ничтожна, что он оставляет далеко позади все соединения, уступая лишь таким чемпионам инертности, как оксиды свинца и платины. Но зато закисления не выдерживает — растворяется.

Цепочка превращений соединений фосфора в природе, как правило, заканчивается апатитом, который накапливается, например, в неких озерных илах. При разложении органических остатков образуются кислоты. Они переводят фосфор в растворимую форму, усваиваемую микроорганизмами, и водоем зацветает. Затем кислотность воды снижается и цветение прекращается: нерастворимый фосфат выпал в осадок. Не так ли отцветаем и мы?

Законы химии работают и в живом организме, даже в микроскопическом. Так, бактерии не выделяют фосфор во время фазы клеточного роста, его же высвобождение сопряжено с уменьшением числа клеток, гибелью микроорганизмов. Нерастворимый фосфат — настоящий «минерал смерти» для бактерий! А как с высшими организмами?

Цитоплазма клеток молодых животных однородна, у старых же в ней много мелких частиц диаметром около 250 ангстрем. В их состав входит апатит, который очень любит кристаллизироваться на белках и ДНК. Предполагают даже, что он участвовал в происхождении жизни, адсорбируя органические полимеры. Во всяком случае, структурно-угловые параметры кристаллической решетки апатита и молекулы ДНК удивительно точно совпадают. «Я тебя породил, я тебя и убью»?

Основным компонентом твердых образований в нашем теле и главной неорганической составляющей отложений на стенках

сосудов (а, как известно, возраст человека — это возраст его сосудов) служит апатит.

Ионы кальция и фосфата, норвящие в нектслой среде образовать апатит, нужны для любого акта клеточной энергетикки. Поэтому клетка усердно их вычищает из цитоплазмы с помощью «кальциевого насоса» и связывания фосфат-ионов. Так она оттягивает гибель, спасти от которой может лишь длительный отдых, периодическое закисление или деление, передающее шлаковое наследство потомкам. Биохимикки серьезно относятся к проблеме клеточного запора (термин устоявшийся), усматривая в нем причину многих заболеваний. Апатит коварен, ибо вездесущ: это зола клеточного метаболизма. Ясно, что для борьбы с клеточным запором нужны регулярные кислые клизмы.

Одним из первых об этом заговорил Джарвис. В книге «Народная медицина» он дал образ промокашки, которая отказывается служить из-за забытых солями кальция капилляров; потому-де и нам надо пить яблочный уксус для промывания сосудов.

Точка зрения «мы стареем от того, что что-то копим», как и конкурирующая теория «гена смерти», не могут сами по себе объяснить вероятность смерти в том или ином возрасте. Почему шансы протянуть еще год у 110-летнего не хуже, чем у 100-летнего?

Конечно, преодолевшим перевал и вышедшим на плато не позавидуешь: старость — не радость. А что если в этом-то все и дело? Говорят же, мол, человек умирал бы раньше, если бы не превращался в старика.

Старческие изменения при ослаблении обмена веществ способствуют или замедлению отложения апатита, или его вымыванию из организма. Так, с возрастом сильнее всего ослабеваает дыхание; концентрация щелочей в крови снижается из-за роста содержания анионов кислот, лучше всего растворяющих апатит... Всех кислых клизм не перечислить.

Медикки и биологки мне резонно возражали: неужели наши бранные тела, справляющиеся с неимоверным числом сложнейших химических реакций, не могут избавиться от какого-то песочка? Мол апатит можно взять кислотами: организм способен их получать так-то и так-то. И с ходу называли пяток-другой способов самозакисления, которые подозрительно схожи с широко распространенными болезнями!

И не получается ли, что хронические заболевания — своего рода попытки организма вымыть «минерал смерти»? Болезни дыхания и кровообращения, по мнению К. П. Бутейко, возникают из-за недостатка в организме CO_2 . Раковые опухоли выделяют молочную кислоту. При расстройствах иммунитета

разрушению апатита способствуют продукты распада тканей. И так далее, и тому подобное. Отсюда неприятная компенсация, как-то: меньше холестерина в крови, здоровее сердце — больше вероятность рака, и наоборот. Это значит, что, если, например, будет одержана победа над раком, средняя продолжительность жизни не возрастет — место рака займут другие болезни.

Взять, например, главных убийц нашего и следующего веков — атеросклероз и СПИД. Так вот, риск заполучить атеросклероз невелик при хронической пневмонии, циррозе печени и других напастях, по тем или иным причинам закисляющих кровь. Грозный вирус СПИДа, сам сулящий букет самозакислений, не представляет особый соблазн для организма, которому и без него кисло от всевозможных микрокровоизлияний. Так или иначе, но всякое воспаление, лихорадка, потеря крови или ее задержка в сосудах ведут к закислению.

Через 7—10 дней после хирургического вмешательства количество опухолевых клеток в крови раковых больных уменьшается. Объясняют это активизацией иммунной системы (куда она раньше смотрела?). С моей точки зрения, здесь проявляется эффект временного закисления при частичном разрушении тканей.

Онкологи знают, что закисление клеточных культур затрудняет их злокачественное перерождение. В моих экспериментах из 14 подопытных мышей высококачественной линии, получавших регулярно кислую промывку, за год и три месяца опухоли не развились ни у одной. В контроле же смертность от опухолей была 45,4 %. Рост привитых опухолей, увы, лишь замедлялся, что объяснимо плохим контролем организма над чуждыми клетками. Развитие же спонтанных опухолей прекращалось, некоторые даже сплющивались, но их злокачественная природа не подтверждена.

Ясно, что без кислой промывки вылечить одну болезнь — значит нажать другую: шлаки-то копятся! Но и нельзя позволить организму подгнивать, ведь многие из образующихся кислот ядовиты — например в случае диабета, болезней почек или печени.

ГИМН УГЛЕКИСЛОТЕ

Углекислота, несмотря на ее слабость, — одна из самых опасных для биологического апатита. В своей кристаллической решетке он несет карбонат кальция, отчего его полное название — карбонатгидроксилapatит. Да и эксперименты свидетельствуют, что CO_2 легко проникает в клетку и вымывает из нее фосфаты лучше соляной кислоты.

Колебания pH человеческой крови в норме (7,37—7,44) диктует содержание в ней угле-

кислоты. Конечно, хотелось бы ненадолго закислить кровь, чтобы промыть ею стенки сосудов, но предельное значение, совместимое с жизнью, составляет 6,9. Тем не менее унывать рано.

Физиолог И. И. Голодов сообщает: «Результаты наших опытов свидетельствуют о том, что кролики, кошки и собаки переживают длительное подкисление крови до pH 6,5—6,4, вызванное дыханием газовой смесью, богатой углекислотой». При задержках дыхания (лечение по методу К. П. Бутейко) таких значений pH не бывает, но замедление накопления апатита все же есть.

Впрочем, при неизменном pH растворимость апатита возрастает в присутствии анионов некоторых кислот.

Любопытно, что вещества, закисляющие организм, входят в состав глубинных ювенильных вод (ЮВ). Кстати, «ювенус» — «молодой». Вместе с этими растворами и выделяется углекислый газ, который необходим при любом способе промывки организма. Иначе организм сразу же раскислится, теряя через легкие углекислоту крови.

Не потому ли употребление чудесных снадобий часто сочетается с курением благовоний, с заклинаниями и пением, имитирующими глубокое дыхание? Ведьма, дав Фаусту молодильный напиток, говорит:

Вот песенка: чтоб дать всю силу соку,
По временам ее должны вы петь.

ПРОВЕРЕНО НА СЕБЕ

Правильно говорят, что духота способствует долголетию. Например, срок жизни грызунов, зимующих в норах с повышенным содержанием CO_2 , куда больше, чем у летнего поколения тех же животных даже за вычетом времени спячки. Линейных и беспородных мышей возрастом более года я периодически подвергал кислой промывке в среде, обогащенной CO_2 . Улучшилось состояние их глаз, шерсти, у них по сравнению с контрольной группой наступило явное, доказанное анализом улучшение состояния ДНК, то есть падало количество дефектов, накапливающихся с возрастом. Прирост средней продолжительности жизни достиг 131 %, а четыре мыши здравствуют уже пятый год, что соответствует примерно 220 человеческим годам. Подана заявка на авторское свидетельство, получена приоритетная справка. (Эксперименты проведены автором совместно с С. Е. Борисовым, В. К. Васильевым и В. Е. Чернилевским, опубликованы в «Докладах МОИП», сер. общ. биол., М., 1989.)

К достоинствам моего метода относится исключительная дешевизна: литр CO_2 стоит одну копейку; кроме того, можно утилизиро-

вать и выдыхаемую углекислоту. Искусственная же ЮВ пока недорога, и профилактика старения у человека в начале 1991 г. обходилась в 8—10 руб. в месяц.

Как обстоит дело с проверкой метода « $\text{CO}_2 + \text{ЮВ}$ » на человеческом организме? Сперва в моем распоряжении был лишь один организм — собственный. И решимость вознаграждена: ЮВ я теперь не променяю ни на что! Пошел пятый год с тех пор, как отступили досаждавшие с 28 лет астма и гастрит. Выгляжу куда моложе. Стал гиревиком-разрядником. Кожа теперь упругая, блестящая. Метод пользуется успехом у друзей и даже у их жен. Заинтересовавшийся им врач Ю. А. Запорожский тоже сообщил о приятном: у двух его пациентов возобновился рост волос. И все же отдаленные последствия пока неизвестны.

Правда, противопоказания еще не выявлены. Зато хорошо известны побочные эффекты: временная оскомина и стойкая неприязнь к некоторым фруктам, особенно к яблокам. Еще один эффект позволяет экономить мыло. Легендарные молодильные воды отбивали у человека запах. В самом деле, кислая среда снижает потливость.

ЮВ снимает зубную боль, но при злоупотреблении — и эмаль, состоящую из апатита. До сих пор кое-где подпиливают зубы или покрывают их смолой, считая, что так угодно духам. Во Вьетнаме перед чернением зубов несколько дней носили во рту свежие дольки лимона — неплохая имитация ЮВ.

Преграды, воздвигнутые Минздравом, не подвластны действию самой крепкой кислоты, и лишь залуженный ЮВ желудок позволил автору переварить горчайшие пилюли отписок. Как объяснили мне в Институте вирусологии, проверка нового лекарства в 1989 г. стоила 150 000 рублей, а до проверки нельзя ни с кем делиться рецептом ЮВ, к тому же нуждающимся в тестах на мутагенность.

ПОХВАЛА ЮВ И CO_2

Из всех перепробованных средств от ангины только ЮВ снимала боль и температуру за два-три часа. Порезы, обработанные ею, быстро затягиваются без шрама и воспаления, щиплет она слабее йода, а помогает лучше. Кстати, в медицинской литературе опубликовано предложение заменить витамин С основной компонентой ЮВ. Дело не только в дезинфекции: закисление, которое сопровождает любой воспалительный процесс, стимулирует иммунный ответ лейкоцитов и заживление.

В русской легенде коварная жена загоняет героя в проклятый ручей, вода которого «мясо

аж до костей съела». Однако герой с помощью этой злой воды научился исцелять больных и делать кожу молодой, «аки у отрочати». В сказке «Ивашко Пепелушко» у живой-молодой воды такие свойства: «Обмакнул перчик — совсем почернел, обмакнул пальчик — совсем побелел». Именно так действует ЮВ высокой концентрации.

А теперь о CO_2 . Работы Астраханского мединститута свидетельствуют, что старые собаки предпочитают среду с повышенным содержанием CO_2 . На Камчатке «всяк живот поднебесный» собирается у вулканических источников газа, пренебрегая риском задохнуться.

В византийской легенде о путешествии к раю четырех монахов, испытавших физиологическое действие CO_2 , говорится следующее.

«...И снова шли 40 дней, не вкушая ничего, кроме воды, и вдруг до нас донеслись песнопения, словно пела большая толпа, и сладостный запах благовоний, и мы почувствовали дух драгоценного мирра. И от звука этих песнопений и от благовония нас стало клонить в сон, так что мы заснули, и тогда уста наши усладились неожиданно слаще, чем сотовым медом. Пробудившись, видим храм великий из хрусталя и в середине его престол и источник, струящий как бы молоко, который тек из-под того престола, и мы подумали, что подлинно это молоко; и мужи страшные и досточудные стояли вокруг источника и пели ангельские песнопения и херувимские напевы. И увидев их, мы от страха замерли, как мертвые. Но один из стоявших, святой муж с благолепным ликом, взглянув на воды того источника, сказал нам:

«Се источник бессмертия, который для праведников, чтобы вкусили от Него»...

Одни пособия утверждают, что углекислый газ не имеет запаха, другие — обладает запахом кискающих фруктов. На собственном опыте я убедился, что, пока не принохаешься, верно второе.

Паломники из византийской легенды пришли к источнику углекислоты, усыпившему их. Возможно, они выжили благодаря предварительной голодовке. Не зря святым праздникам, а в языческих верованиях — дням встречи с духами, предшествуют посты. Не соблюдавших пост «карают духи». Если дух — это CO_2 , то для чего голодание и отказ от страстей?

Главным энергетическим источником голодающего организма служат жиры — в это время резко снижается выделение углекислого газа. А при сгорании богатых водородом жиров кислород тратится не только на окисление их углерода и образование CO_2 , но еще и на связывание водорода с образованием воды. При этом устойчивость организма к CO_2 возрастает. Так, после одной-двух недель голодания длительность задержки дыхания без какой-либо тренировки увеличивается почти вдвое; повышается устойчивость и к недостатку кислорода.

Напоследок отмечу, что древним геологическим процессам мы, возможно, обязаны не только красивыми сказками и отложениями минералов, но и самим своим существованием. Минводы, лечившие наших предков, были несравненно богаче нынешних не только углекислотой, но и вынесенными из недр мутагенными веществами. Недаром же эволюционные скачки по времени совпадали со сравнительно краткими периодами активизации потока глубинных флюидов.

В общем и в CO_2 , и в ювенильных водах скрыто много сколь таинственного, столь и полезного. И кто знает, может быть, и впрямь они продлят нашу жизнь.

А. КОСТЕНКО

От редакции. Напоминаем читателям, что за правильность рассуждений и выводов в заметках раздела «А почему бы и нет?» ручаются только авторы.

Рисунок А. АСТРИНА

ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ

...Лет назад

Химик требуется не такой, который только из одного чтения книг понял сию науку, но который собственным искусством в ней прилежно упражнялся, и не такой, напротив того, который хотя великое множество опытов делал, однако, больше желанием великого и скоро приобретаемого богатства поощ-

ряясь, спешил к одному только исполнению своего желания и ради того, последуя своим мечтаниям, презирал случившиеся в трудах саоих явления и перемены, служащие к истолкованию естественных танн.

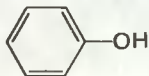
М. В. Ломоносов.

Слово о пользе химии. 1751

Снова фенол

В ноябре 1989 года произошла одна из крупнейших экологических катастроф последнего десятилетия — после утечки на уфимском ПО «Химпром» изрядное количество фенола оказалось в системе городского водоснабжения (см. оперативную консультацию в «Химии и жизни», № 5 за 1990 год, с. 51). В конце 1990 года характерный карболовый запах водопроводной воды встревожил жителей одного из районов Казани. С тех пор в редакцию все чаще поступают письма от читателей с просьбой рассказать о феноле и его опасности подробнее.

Итак, фенол (иначе оксibenзол, карболовая кислота):



На вид бесцветные, розовеющие при хранении кристаллы с характерным запахом, обладают слабокислыми свойствами, в воде растворяются плохо, образуя с ней азеотропную смесь.

Фенол применяют в производстве фенолформальдегидных смол (бакелитов), капролактама, пикриновой кислоты, всевозможных красителей, пестицидов, лекарств (салициловой кислоты, салола, аспирина), как антисептик для дезинфекции — это всем известная карболка. На основе фенола синтезируют алкилфенолы, которые служат присадками к высококачественным маслам и сырьем для производства поверхностно-активных веществ.

Словом, фенола нужно много. Современная промышленность

органического синтеза и производство полимерных материалов без него немыслимы.

Раньше фенол в промышленных масштабах получали из каменноугольной смолы. Современный же метод основан на расщеплении кислотами гидроперекиси изопропилбензола.

Теперь об опасности. И фенол, и его производные (одноатомные ароматические спирты) — сильные яды. Механизм отравления им таков: блокируются сульфгидрильные группировки жизненно важных ферментов, а в итоге нарушаются окислительно-восстановительные реакции в клетках организма.

Любой химик знает, что при работе с фенолом нужно соблюдать все меры предосторожности. Не говоря уж о том, что им можно сильно обжечься, поражение четверти поверхности тела 70—80 %-м раствором фенола смертельно.

Пары фенола в воздухе становятся опасными при концентрации выше одной тысячной мг в литре (дм^3). Почти 90 % паров задерживается в легких. При сублетальном хроническом отравлении раздражаются дыхательные пути, появляются тошнота, мышечная слабость и потливость.

ПДК фенола варьирует от 0,1 мг/л в нехлорированной воде до 0,001 мг/л в хлорированной. Такая разница не случайна. Как известно, основной способ обеззараживания воды в СССР — это хлорирование. При этом, если в воде присутствует фенол, он превращается в пентахлорфенол, в 250 раз более токсичный, и 2,4,6-трихлорфенол — канцероген. А дальнейшие превращения этих малоприятных соединений ведут к одному из самых сильных ядов — диоксину. Более того, получившаяся смесь в присутствии даже ничтожных количеств пестицидов может оказаться токсичнее, чем любой из ее компонентов.

Разумеется все промышленные стоки, которые могут в числе прочего содержать фенол, подлежат обязательной очистке. Тщательной, в несколько приемов. Механические примеси остаются на фильтрах и в отстойниках. На следующей стадии фенолы извлекают сорбентами, экстрагируют органическими растворителями и водя-

ным паром. Наконец, на третьей стадии, так называемой доочистке, содержание фенолов доводят до уровня ПДК.

Самый надежный способ доочистки — биологический. Сточные воды подают на биофильтры, заполненные крупнозернистым материалом, например кирпичным щебнем. Щебень покрыт пленкой из бактерий и других микроорганизмов. Снизу подают воздух, и при биохимическом окислении содержащиеся в стоках органические примеси превращаются в углекислый газ, нитраты и воду.

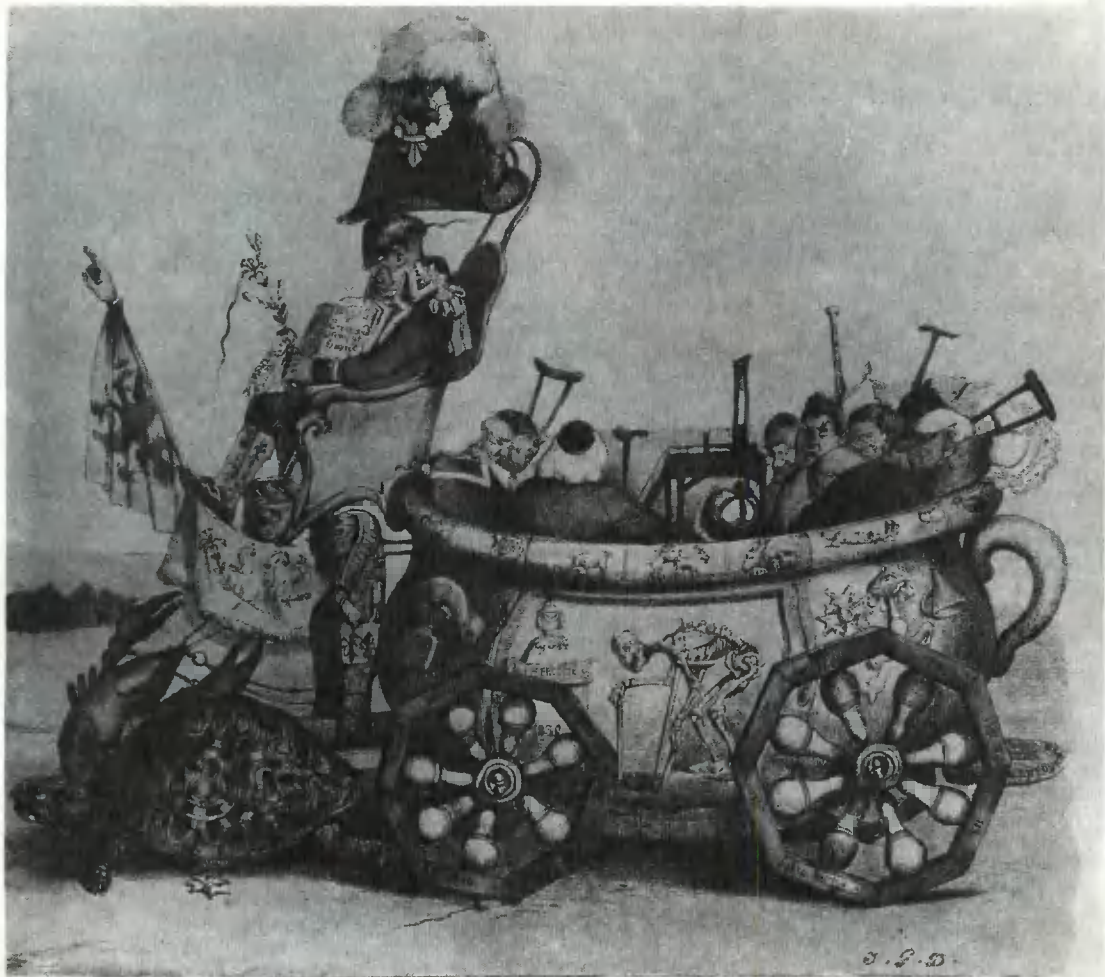
К сожалению, часто фенол, минуя очистку, попадает в реки и озера. А кроме того, фенол может образовываться в водоемах при гниении водорослей, остатков древесины, листьев и коры деревьев. Особо опасны как источники фенола затопленные вырубки лесов, заторы бревен на лесосплавах.

В воде фенол интенсивно поглощает кислород, возникают заморы, вода становится неприятной на вкус, а рыба, накапливая фенол в тканях, превращается в несъедобную.

Так что за фенолом нужен глаз да глаз. Каких только способов контроля за качеством воды не применяют: и хроматографический анализ, и колориметрия, и использование специальных реагентов... Но большинство этих методов малочувствительны. А наиболее надежные результаты дают высокоэффективная жидкостная хроматография и хромато-масс-спектрометрия в сочетании с инфракрасной спектрометрией. Эти методы, используемые лабораториями Агентства по охране окружающей среды США, позволяют обнаружить хлорфенолы в воде при концентрации 10^{-9} %. Мы здесь, увы, отстаем лет на десять по меньшей мере.

Пока же нам остается надеяться лишь на то, что крепкий здоровый организм способен окислять небольшие (сублетальные) концентрации фенола до углекислого газа и гидрохинона с пирокатехином — эти двухатомные спирты удаляются с мочой.

Доктор химических наук
Г. К. БУДНИКОВ



Вещи и вещества

Правда о мумии

Однажды на книжном стенде я увидел монографию коллектива зоологов «Млекопитающие Алтая-Саянской горной страны» (Новосибирск, «Наука», 1979 г.). В ней замечательному зверьку — серебристой полевке — посвящено несколько страниц подробного описания систематики, морфологии, но почти ничего не сказано о биологических особенностях. Заключительная фраза повествования — «Хозяйственное значение полевки неизвестно» — поразила меня полнейшей неосведомленностью авторов. И написано это после того, как горы Средней Азии и Центрального Казахстана, в том числе Саяны и Алтай, переворошила самодельная армия искателей гизед серебристой полевки — производительницы прославленно-

го мумие. Незванные гости прочесали горы во всех направлениях, оставив после себя перевернутые, сдвинутые и даже расколотые зубилами плоские камни, выброшенный из норки мелкий мусор и остатки мышинных испражнений. Много мумие заготовили геологи, геодезисты, картографы. Сейчас за его «изготовление» взялись кооператоры, поставщики аптек. Правда, разнородность мумие настораживала медиков и порождала недоверие.

Зоологи же в этом деле сильно отстали — всестороннее изучение полевки помогло бы прояснить величайшую путаницу вокруг вещества, пользующегося почти легендарной славой.

В России о мумие узнали в конце прошлого столетия, когда было присоединено Бухарское ханство. Ученые долго искали это вещество в природе и, не зная о его происхождении, считали то горным воском — озокеритом, то камнем доломитом, впивавшим смолу можжевельника, то продуктом из парафинов нефти, разлагавшихся под действием микробов.

Мумие — слово греческого происхождения и означает «сохраняющее тепло». Врачеватели древности Аристотель, Мухамед Захарис и Рези лечили с помощью мумие дыхательные пути, сердечно-сосудистые болезни, хвори пищеварительного тракта, мочеполовых органов, а также нервные расстройства, травмы, переломы костей. Еще к мумие прибегали, чтобы улучшить общее состояние организма, повысить аппетит, снять боли и остановить кровотечение. Кроме того, им лечили ожоги, обморожения и другие недуги.

Кратко и выразительно о мумие сказал Авиценна: «Мумие обостряет чувства, укрепляет желудок, облегчает дыхание и является наиболее совершенным сложным лекарством». Как лекарственное средство оно фигурирует в восточной медицине более двух с половиной тысяч лет и до сих пор в ходу у народов Востока при многих заболеваниях. Гимнами мумие полна древняя восточная литература, которая хранится в библиотеках Института востоковедения АМН УзССР, Управлении духовенства Средней Азии и Казахстана, в отделениях Востока библиотек Москвы, Ленинграда, Душанбе и Баку. Более 70 трактатов содержат богатый материал о применении мумие как биологического стимулятора широчайшего спектра действия.

Древние врачеватели тщательно скрывали прозаическое происхождение мумие, чтобы не вызвать у пациентов, в особенности брезгливых, неверия или отвращения. Еще бы! Чудодейственное лекарство — это помет крошечных горных мышей. Когда об этом разузнали искатели мумие, далекие от медицины и зоологии, то начали получать якобы лечебный препарат из помета других грызунов. Не обошлось и без авантюристов, выбрасывавших на рынок явные подделки. Ухитрились найти мумие даже в Антарктиде в отрыжках буревестников.

Настоящее же мумие с незапамятных времен изготавливают в своем желудочно-кишечном тракте только два грызуна и больше никто. В горах Джунгарского Алатау, Алтая, Саура, Тарбагатая, Тянь-Шаня в Памира это — полевка серебристая. В гранитных же горах Центрального Казахстана, где множество горизонтально налегающих друг на друга плит, так называемых матрацевидных гранитов, живет другой очень близкий вид, названный каменной полевкой Стрельцова. Водится она и в горах Тарбагатая, Алтая, западной части Тувы. От близкой родственницы отличается лишь более плоским черепом. Очевидно, то результат приспособления к жизни в узких трещинах матрацевидных гранитов. К тому же зоологическому роду относятся и каменная полевка сибирская, обитающая в каменной тундре высокогорья Алтая и Дальнего Востока, и каменная полевка гоби-алтайская, живущая в горах Тувы. Но об их способностях вырабатывать мумие я ничего не знаю.

Я не раз путешествовал по горам Средней Азии и Казахстана и хорошо познакомился с драгоценными и милыми грызунами. Обе полевки, сберегая свое убежище под камнями, заделывают щели всяким мусором, главным образом остатками растений, потребляемых в пищу. Любят они и мелкие гранитные камешки, посыльные для переноски в зубы. Их россыпи перед жилой щелью и выдают убежище грызунов. Среди строительного мусора

иногда попадаются собранные полевками фекалии горного барана архара, испражнения лисиц, волков, остатки черепов и скелетов самих хозяев жилищ.

В организме полевок нет гельминтов, которые могли бы паразитировать в теле человека, их фекалии не содержат ничего более или менее опасного для нас. Зато испражнения лисиц, волков и остатки трупов самих грызунов, вкрапленных в защитную оболочку жилищ, вынуждают стерилизовать мумие. Увы, многие убеждены, что кипячение портит лекарство. Однако это неверно.

Полевки укладывают строительный материал вместе с катышками испражнений, темными, продолговатыми, размером с рисовое зернышко. Конечно же, все это обильно смачивают мочой. Она служит главным скрепляющим материалом, своеобразным цементом. Там, где мочой полит только камень, получается черный смолистый, слегка прозрачный налет с характерным запахом чистой мумие. Я уверен, что именно моча грызуна и служит лекарственной основой мумие.

Со временем сооружение, устраиваемое полевой, слипается и, подсыхая, образует прочную и слегка стекловидную на изломе массу, включающую разный мусор. Это и есть мумие-сырец, из которого готовят товарный продукт.

У загородки, отлично защищающей полевок от врагов, все же есть недостаток. Она легко растворяется водой. Вот почему высоко в горах Алтая, Памира, Тянь-Шаня, где зимой выпадает много снега, а летом часты проливные дожди, вода вымывает из заграждения растворимую часть. Вытекая черной массой, похожей на смолу, она просачивается по щелям, уходит далеко от жилищ и засыхает в виде натеков и сосулек. Такие натеки — тоже мумие — хорошо сохраняются в пещерах.

И еще одна, как мне кажется, чрезвычайно важная особенность мумие. Там, где в горах не растет можжевельник (по-тюркски — арча), в гнездах полевок серебристой и Стрельцова мумие не образуется, а загородка легко разрушается. Эта особенность жилищ зверьков столь закономерна, что дает мне право утверждать: мумие образуют только полевки Стрельцова и серебристая, которые вместе с другими растениями поглощают хвою и ягоды можжевельника.

В местах обитания полевок, под камнями, живет еще маленький, короткохвостый и немного похожий на миннаторного зайчика грызун — пищуха сеноставка. Она так же, как и обе полевки, заготавливает стожки растений на голодную зиму. Ее испражнения совсем другие, не продолговатые, а почти идеально шаровидные, размером, как охотничья дробь. Заготовитель порой думает, будто пищуха тоже может производить мумие. Порой в заблуждение их вводят полевки, нередко занимающие гнезда пищух. Да и пищуха может оказаться хозяйкой бывшего дома полевок.

Можжевельника много в горах Казахстана, Средней Азии, в Крыму и на Кавказе. Здесь растет несколько его видов: деревья или — чаще — низко стелющиеся кустарники. Древесина мягкая, красивая, упругая, не гниет, приятно пахнет. Прежде из нее делали карандаши. Бесконтрольные рубки, в том числе и на топливо, немало способствовали истреблению можжевельников. А ведь их заросли мешают быстрому таянию снегов и противостоят разрушительным паводкам, спасают почву горных

склонов от размывания. В можжевельниках, особенно летом, воздух напоен запахом хвои. Подсчитано, что гектар зарослей можжевельника за день выделяет в воздух около 30 килограммов летучих веществ с бактерицидными и противогрибковыми свойствами.

Недаром больные домашние животные, попав в можжевельники, быстро восстанавливают утраченные силы. Вовсе не случайно жители Средней Азии называют его деревом жизни. Ягоды можжевельника испокон веков употребляли как мочегонное средство при заболевании почек, при подагре, хроническом воспалении мочевого пузыря, желудка, печени и других заболеваниях. Издревле им дезинфицировали помещения. Запах тлеющей на огне ароматизирован, приятен, и недаром из нее готовили свечи для буддийских храмов. Эфирные масла из можжевельника в ходу и в современной медицине, а также в пищевой и парфюмерной промышленности.

Целебные свойства мумие, без сомнения, обусловлены именно этим растением. Ведь, по существу, мумие — продукт переработки можжевельника, прошедший через организм маленького зверька и приобретший какие-то дополнительные качества. И крайне наивным мне представляются рекомендации некоторых медиков Киргизии — получать мумие в неволе, скормив серебристым полевкам, подобно лабораторным грызунам, обычные корма вроде хлеба, овса и люцерны.

Трудно сказать, когда и как человек догадался употребить очищенные испражнения грызунов для лечения болезней. Быть может, лекарство вначале апробировали случайно, в очень далекие времена. По-видимому, память, передаваемая из поколения в поколение, сохранила хвалу мумие и донесла до наших дней. Вероятнее всего, сперва в ходу было мумие из натеков на скалах и в пещерах, бросающихся в глаза.

Современная медицина не смогла затмить славу вещества с весьма неслестным происхождением. Все возвращается на круги своя — к мумие пробудился острый интерес.

Злой скепсис, граничащий с цинизмом, как бы разъедает присущую человеку лобознательность. Этот скепсис долго закрывал путь мумие в медицинские клиники и лаборатории. Пока обсуждали планы и стратегию научного подхода к таинственному лекарству, народная молва, прокатившаяся по стране, породила стихийную армию добытчиков. Для одних мумие стало средством обогащения, для других — возможностью романтических экспедиций в горы. Увы, за последние двадцать лет громадные запасы мумие в Центральном Казахстане почти разорены этой армией. Мумие-сырец даже вывозили на большегрузных машинах.

Столетия теперь потребуются миловидным полевкам, чтобы с помощью кишечника восстановить материал, получивший столь неожиданное признание цивилизованного мира. Сейчас численность обеих полевых сильно упала. Их лишили прочных и добротных крепостей, передававшихся из поколения к поколению. Беззащитностью полевков тотчас воспользовались враги: змеи, хорьки, ласки, горностаи.

Пора объявить строгий запрет на стихийную добычу мумие, территории, благоприятные для полевых-производительниц снадобья, объявить закрытыми для промысла. И конечно же, пора привлечь к изучению мумие биохимиков, фармакологов, клиницистов и зоологов. Вернее, объединить их усилия.

И очень может быть, что тогда древнее снадобье будет служить нам еще лучше.

Профессор
П. МАРИКОВСКИЙ

Консультации

АИ-93 из А-76?

В письмах читатели часто спрашивают, как превратить бензин А-76 в АИ-93. И хотя публикации об этом уже были в «Химии и жизни» (1988, № 5, 1989, № 9), видимо, пришло время вернуться к проблеме, волнующей многих автолюбителей.

Напомним, что сгорание бензино-воздушной смеси в двигателях внутреннего сгорания — принудительным зажиганием — крайне сложный физико-химический процесс. При нормальном его течении фронт пламени, инициированный электри-

ческой искрой, распространяется со скоростью от 20 до 50 м/с.

Если бензин не соответствует параметрам двигателя, то возникает детонационное сгорание смеси, волна которого достигает скорости 2500 м/с. Одновременно с очагом детонации появляется ударная волна, а ее многократное отражение от стенок камеры сгорания и дает тот знакомый водителям звонкий металлический стук. Двигатель при этом перегревается, быстрее изнашивается, ухудшаются его экологические характеристики и так далее.

Мера детонационной стойкости бензина — октановое число (ОЧ). Государству выгоднее выпускать высокооктановые бензины, поскольку только такое топливо можно использовать в более экономичных двигателях с высокой степенью сжатия. Подсчитано, что уменьшение окта-

нового числа на единицу увеличивает расход бензина в среднем на полтора процента. Как сказано в книге А. А. Гуреева, Ю. И. Жорова, Е. В. Смиловича «Производство высокооктановых бензинов» (М.: Химия, 1981), в промышленности ОЧ повышают двумя способами. Во-первых, добавляют к базовым бензинам достаточно большое количество высокооктановых компонентов. Например, если ввести в бензин с ОЧ около 85 единиц 15 процентов метил-трет-бутилового эфира (его ОЧ около 117 единиц), то октановое число получившегося горючего увеличится всего на шесть единиц. (Для справки: ОЧ ароматических углеводородов — бензола, толуола, ксилолов — 100—120 единиц.)

Во-вторых, добавлять в топливо антидетонационные присадки, или антидетонаторы. Самый распространенный из них —

тетраэтилсвинец. Его, в составе этиловой жидкости, содержащей также краситель и некоторые другие вещества, вводят в бензины из расчета грамм на литр. К сожалению, тетраэтилсвинец известен своей токсичностью. Но, несмотря на интенсивные исследования последних десятилетий, ничего менее токсичного и более эффективного пока не нашли. Кстати, чем выше детонационная стойкость бензина, тем слабее он реагирует на антидетонационные присадки.

Из всего сказанного автолюбители, наверное, уже сами сделали три неутешительных вывода. Первое: никаких новых чудодейственных добавок к бензинам еще не придумали. Второе: какие-либо высокооктановые компоненты, а среди автомобилей ходят предания о нафталине, спиртах и других веществах, нужно добавлять в бензин в больших количествах. А учитывая, что эти вещества (если они и есть в продаже) гораздо дороже самого бензина, то и рассказывать о них не стоит. Третье: использовать А-76 вместо АИ-93 без необходимости переделки двигателя — верный путь сократить срок службы автомобиля. Впрочем, об этом написано во всех руководствах по эксплуатации.

Только и остается надеяться, что в нашей богатой нефтью стране уже в обозримом будущем можно будет в любое время и без проблем заправиться сравнительно недорогим и качественным бензином. Без очереди и за рубли.

С. МАРКИН

Подсолнечное масло и чай, как хранить

В магазинах то одно пропадает, то другое. Конечно, всего впрок не купишь, но небольшой запас все же не помешает. Как долго можно хранить чай и подсолнечное масло?

В. Николаев, Новочеркасск

Стандарты не ограничивают жестко температуру хранения растительных масел и чая. Другие же условия оговорены четко. Для фасованного масла важно, чтобы посуда, в которой оно хранится, была максимально заполнена, то есть количество воздуха над маслом должно быть минимальным. Бутыл поставьте в темное место, и тогда масло будет пригодно к употреблению целых четыре месяца. Этот срок — гарантийный, для реализации в торговой сети. Но опыт показывает, что хорошее качественное масло сохраняет свои качества и дольше. Можно продлить срок его годности, если поставить в холодильник; при температуре $+4 - 6^\circ\text{C}$ химические изменения в масле идут медленнее. Правда, на холоде выпадает осадок за счет менее растворимых фракций, но он безвреден.

Если же у вас возникли сомнения в качестве хранившегося масла, то энергично разотрите в ладонях каплю чуть-чуть подсоленного масла, а потом понюхайте руки и по запаху определите, прогоркло оно или нет. Ведь запах свежего масла известен всем.

Чай черный байховый фасованный, а именно его мы обычно пьем, храните в сухом месте с относительной влажностью воздуха не выше 70 %. Не ставьте рядом продукты с сильным запахом, это влияет на аромат чая. Металлическая коробка, картонная коробка со слоем фольги внутри или стеклянная банка с притертой пробкой — лучшее хранилище для чая. Срок хранения фасованного отечественного чая и купажированного (смешанного с импортным) — двенадцать месяцев с того дня, как его упаковали, фасованного импортного чая — восемнадцать месяцев. Но фактически чай может сохранять свои свойства и дольше.

Чтобы оценить качество чая, не придумано ничего лучше пробной заварки по всем правилам.

В. ГЕЛЬГОР

Парафин и стеарин

Сейчас много говорят о вредности различных веществ и вещей. А как же свечи? Может быть, и они при сгорании «портят» воздух? И чем отличается парафиновая свеча от стеариновой?

Л. Харебава, Грузия

Отличить стеариновую свечу от парафиновой трудно, тем более, что в свечном производстве обычно используют смесь того и другого вещества.

Но различить свечи все же можно. Например, по температуре плавления. Парафин — это не что иное, как смесь углеводородов с прямой цепью $\text{C}_{20} - \text{C}_{28}$ в различных соотношениях. Он плавится в диапазоне от 36°C до 55°C . Стеарин — сложный эфир глицерина и стеариновой кислоты — плавится в более высоком интервале температур: от 55°C до 72°C .

Добавим несколько слов об их получении.

Стеарин образуется при расщеплении твердых жиров — костного сала, кокосового или пальмового масла, животных жиров. Парафин получают из парафиновых мазутов перегонкой при нормальном давлении, кристаллизацией получаемых фракций и их очисткой.

Теперь о вредности. Использование любых химических препаратов для бытовых нужд человека, а свечи безусловно можно отнести к таковым, строго регламентируется специальной токсикологической комиссией при Минздраве СССР. В случае каких-либо противопоказаний продукцию просто не пускают в производство.

Вообще-то, человечество использует свечи давно, и никто от них еще не умер. По крайней мере, нам такие случаи не известны. Но, конечно, людям, страдающим аллергией на запахи, не стоит долго находиться в помещении, где горит много свечей.

Ю. ПИРУМЯН



Нива в океане

Стало расхожим сравнение колышущейся под ветром хлебной нивы с волнующейся морской гладью. Однако мысль использовать морскую поверхность для возделывания злаковых культур скорее всего покажется абсурдной и противоестественной. Гидропоника зерновых непосредственно в морской воде — в самом деле, не чересчур ли экстравагантно?

А ведь в природе давно существуют растительные сообщества, для которых средой обитания служит как раз водная поверхность. Речь идет о так называемой сплавине, ковром выстилающей зеркало прудов, озер, болот. Осоки и злаки так крепко сплетаются корнями, что ходить по сплавине можно, аки по суку.

Растения сплавины идеально приспособились к обитанию в узкой экологической нише. Корни и корневища пронизаны воздушными полостями, которые не только держат растения на плаву, но и облегчают дыхание клеткам корня.

Напомню, что корневище — видоизмененный побег, приспособившийся к подземному существованию. Корень же — искони подземный орган. Его назначение снабжать растение водой и минеральными солями. Корневища могут обрастать корнями и давать на поверхность новые побеги. Это — один из способов вегетативного размножения цветковых растений. Естественно, что в сплавине такое размножение более выгодно по сравнению с половым, семенным способом, характерным для большинства типично сухопутных высших растений.

Не случайно в сплавине преобладают осоки и злаки. Их побеги не затевают друг друга, что способствует срастанию подземных органов и образованию сплавины. Итак, в плавающих злаках нет ничего противоестественного. Вопрос лишь в том, смогут ли они расти не в пресной, а в соленой морской воде.

Прежде чем обсудить эту возможность, вспомним, что многие высшие растения уже приспособились к засолению, и более того,

некоторые виды растут в морских лагунах, на мелководье морей. Классический пример — мангры. А есть цветковые растения, которые и вовсе перешли к подводному образу жизни на морской литорали, например zostera и черепашья трава. Разумеется, растут они здесь не от хорошей жизни, но факт остается фактом — ограничений для обитания в море у цветковых растений, и в том числе злаковых, нет.

Можно возразить, что, мол, каждый вид растений приспособлялся, притирался к своей экологической нише сотни тысяч, миллионы лет и разом переделать его наследственные свойства едва ли возможно. Но никто и не настаивает, чтобы одним махом пересадить, например, кукурузу и пшеницу в море и ожидать высоких урожаев. Давайте разберемся по порядку.

Повысить солеустойчивость растений в принципе можно. Такие работы много лет ведутся в разных странах, и уже есть некоторые, правда, пока еще скромные успехи. В США пошли по пути создания трансгенных растений, несущих в своем геноме ген солеустойчивости бактерий — обитателей сильно засоленных водоемов. Сегодня этот ген научились пересаживать в геном простейших другого вида, но кто поручится, что завтра такая операция не станет возможной и для высших растений?

Иным путем пошли на Кубе. Там провели отбор солеустойчивых мутантов, самопроизвольно возникающих при культивировании изолированных клеток сахарного тростника в искусственной питательной среде, соленость которой постепенно увеличивалась. В итоге длительного и скрупулезного отбора кубинцы получили клоны клеток, прекрасно чувствовавших себя при морской солености питательного раствора. Если из этих клеток известными способами вырастить растения сахарного тростника, то, как оказалось, они сохраняют солеустойчивость, приобретенную в клеточной культуре. Такой тростник можно выращивать на морских побережьях, используя для полива морскую воду. Только едва ли можно приветствовать это нововведение, ибо засоление почвы и грунтовых вод превратит плантацию в безжизненный солончак очень быстро. Другое дело, если выращивать этот злак в море.

Но чтобы сухопутные растения более или менее вольготно чувствовали себя на поверхности моря, им нужно не только научиться пить морскую воду, но и плавать стоя. Иными словами, необходимо наделить культурные злаки комплексом признаков, обеспечивающих способность к сплавинному росту. Важнейшие из этих признаков, как мы уже знаем, — наличие рыхлой воздухоносной ткани

внутри корневищ и способность к вегетативному размножению с их помощью.

В обширном семействе злаков есть виды, обладающие таким комплексом признаков, например тростник обыкновенный. Он способен образовывать сплавины, причем чисто тростниковые, без примесей других видов. Видимо, тростник и может стать донором генов, обеспечивающих сплавинообразование, и все виды злаков потенциально способны приобрести такую способность. Это следует из закона гомологических рядов в наследственной изменчивости. В соответствии с законом Вавилова, любой признак, имеющийся в пределах семейства, может быть получен у любого из представителей этого семейства.

Разумеется, не надо понимать это буквально. На самом деле, способность злаков к сплавинному росту, их солеустойчивость определяются не отдельными генами, а проявляются на уровне организма как результат сложного взаимодействия многих генов. Такие признаки и комплексы признаков называют системными. И все же факт переноса системных признаков между разными видами растений известен. Такое наблюдается при неполном переносе генетической информации, когда проростки растений обрабатывают экстрактом или гомогенатом растений другого вида. Впрочем, дело даже не в конкретных методах клеточной или генной инженерии, если подходящих пока нет, то они появятся в будущем. По-моему, гораздо важнее определить реальное приложение этих мощнейших инструментов переделки наследственной структуры видов. Марикультура злаков, наверное, не самая фантастическая возможность.

Ю. Г. ПЕТРОВ

Щи из океана

Где удочка лежала барина
И барчуки катались в лодке,
Для рта столиц волна зажарена
И чад идет озерной водки.
Озерных щей ночные паровозы
Везут тяжелые сосуды...

22 мая 1920, 1921

Открытый в городе глубокого духовного застоя, городе Астрахани, Союз изобретателей медленно старается завоевать свое «право быть» и построить точку опоры в изобретении новых видов пищи, как мука из рыбы, тыквенный чай. Есть мнение, что возможна выработка «озерных щей», так как вода высыхающих ильменей насыщена мельчайшими живыми существами и, будучи прокипячена, очень питательна; вкус напоминает мясной отвар. В будущем, когда будет исследована съедобность отдельных видов этих невидимых обитателей воды, каждое озеро с искусственно разведенными в нем невидимыми обитателями будет походить на большую чашку озерных щей, доступную для всех. Конечно, краевая научная мысль не оставит без должного внимания еще одной продовольственной возможности. Жало мирового разума, управляемое ростом населения, будет настойчиво жалить все живые места косности и застоя.

Велемир ХЛЕБНИКОВ, 1918

«Правила охраны атмосферного воздуха» — справочное издание, учитывающее современные взгляды на компетенцию Союза, республик и местных органов власти в области охраны природы, — подготовил к печати НПК «Росток».

В приложениях к Правилам дан полный перечень законодательных актов, постановлений союзного Правительства, нормативных и других документов по охране атмосферного воздуха, а также наиболее полный

(по состоянию на 1 сентября 1991 г.) список ПДК и действующих ОБУВ загрязняющих веществ в атмосфере населенных пунктов, утвержденный Минздравом СССР.

В разработке правил приняли участие ведущие специалисты Отдела контроля атмосферы ВНИИПрироды Минприроды СССР.

Цена одного экземпляра — 89 руб.

Расчетный счет НПК «Росток» № 1461512 в Перовском отделении Мосбиз-

несбанка, МФО 201735 (Н-5 для Москвы и Московской области).

Заявки с указанием номера и даты платежного поручения, своих подробных реквизитов направляйте в адрес редакции журнала «Химия и жизнь» с пометкой «Правила».

Заказы, полученные до 15 числа каждого месяца, выполняются в тот же месяц.

Телефон для справок: 134-64-49 (круглосуточно).



Два письма о бумаге

ЦЕЛЛЮЛОЗА И БАКТЕРИИ

Наверное, не все представляют, какое значение в нашей жизни имеет целлюлоза. В основном ее используют, конечно, в производстве бумаги, еще делают искусственные волокна, пластмассы, лаки, краски, взрывчатые вещества, многое другое.

Получают этот полисахарид из древесины. Но для того чтобы дерево достигло спелости, должно пройти, по крайней мере, полвека. Как назло, самые ценные хвойные породы растут особенно медленно. А последствия массовой вырубki лесов могут быть катастрофическими, особенно там, где лесные насаждения восстанавливают выборочно и слабо, как, например, в нашей стране.

Между тем потребность в сырье для получения целлюлозы все время возрастает. Где же выход? Оказалось, целлюлозу могут синтезировать и некоторые виды микроорганизмов, например бактерии рода *Acetobacter*, причем намного быстрее, чем высшие растения. Конечно, для производства бумаги такая целлюлоза мало пригодна из-за специфических требований к волокну, но для химической переработки она вполне подойдет.

В этом случае производство целлюлозы может быть поставлено на совершенно иную основу. Вырубку лесов и переработку деревьев заменит выращивание культур микроорганизмов в питательной среде. Потребуется самое обычное оборудование для микробиологической промышленности — аппарат-ферментер.

Используя различные методы отбора, включая и генную инже-

нерию, можно вывести наиболее продуктивные штаммы. Впрочем, сохранение лесов — не единственный плюс от перехода к получению целлюлозы микробиологическим способом. Очистились бы водоемы и атмосфера. Ведь при обработке древесины образуется много отработанных щелоков, которые, попадая в реки и озера, отравляют их. Газовые выбросы целлюлозно-бумажной промышленности содержат сернистый ангидрид и дурнопахнущие сернистые соединения — меркаптаны.

Правда, непонятно, почему идея, лежащая, что называется, на поверхности, не получает своего развития? Очевидно, временная доступность (пока что) древесного и иного растительного сырья не способствует активному поиску новых методов. А жаль.

Г. А. МОЛЯКОВ,
Балахна

МАКУЛАТУРЫ МАЛО? МАКУЛАТУРЫ — МНОГО!

Даже первое начало термодинамики говорит, что устранить отходы принципиально невозможно. Реально лишь перевести большую массу изымаемых природных ресурсов в готовый продукт, то есть отходы одного производства с минимальными затратами энергии превратить в сырье для другого.

Может быть, прежде чем браться за пилу, позаботиться о том, что уже взято у леса? Возьмем те же старые журналы и газеты. Ведь на один комплект годичной подписки любой газеты уходит хорошая елка. В Великобритании, Японии макулатура составляет более половины сырья, из которого делают бумагу и картон. В Южной Корее и Мексике — две трети. В Венгрии, Югославии, Франции, ФРГ, Италии примене-

ние макулатуры для производства бумаги и картона в полтора-два раза выше, чем у нас. И, конечно, дело не только в плохой организации сбора этой самой макулатуры в Советском Союзе, но главным образом в неподготовленности отечественных ЦБК к ее переработке: нет отбеливателей, варочные котлы и сита не те. Поэтому макулатура из высококачественной бумаги идет на картон.

Ученые полагают, что для письма и печати вполне пригодны пленки из полистирола, полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида и других полимеров. Многие из них даже лучше натуральной бумаги — не намокают, не гниют. Особенно хороши такие пленки для печатания картин, репродукций, репфокарт.

По данным Главархива СССР, в стране ежегодно создается 60 млрд документов. Вес одного листа — 4,37 г. Следовательно, потребление бумаги только на «деловую прозу» составляет более 250 тысяч тонн. А в развитых странах значительную часть входящих и исходящих документов заменили дискетами, чем спасли множество роц и лесов.

Так что сокращение, а в перспективе и полное исчезновение ведомственной писанины, а может быть, даже научно-технической, производственной и тому подобной литературы вполне реально. Ее место в справочно-поисковых системах ЭВМ. Ну, а той древесине, что шла на изготовление всех этих бумажек, — в лесу!

Р. ВАСИЛЬЕВ,
Москва

Емуранчик — вовсе не крошечный кенгуру

Лишь только заходит летнее солнце, на ровном участке степи или пустыни, даже на обычной проселочной дороге, куче пыли или потухшем костре, как будто по мановению волшебной палочки появляются крошечные кенгуру. Вы, наверное, догадались, что речь пойдет о тушканчиках. Конкретно — о представителях одного из многих видов семейства, емуранчиках.

Способ их передвижения напоминает скачку кенгуру. Но оговорюсь сразу — это единственное сходство. Кенгуру — примитивное млекопитающее, в то время как емуранчик — типичный грызун и сравнительно высокоразвитое млекопитающее. Внешнее же сходство (непомерно длинные задние ноги, прыжки) — наглядный пример конвергенции.

Необычны у зверька и огромные глаза. Такие большие глаза нужны ночному животному. Правда, емуранчика изредка можно увидеть и днем: либо не успел спрятаться с восходом солнца, либо его выгнали из норки.

Давайте понаблюдаем за зверьком в лунную, безоблачную, летнюю ночь.

ПОЛУНОЧНИК

Через полчаса после захода солнца емуранчики начинают выбираться из норок. Это небезопасно, ибо у зверьков уйма врагов: дикие и домашние кошки, степные хорьки, ласки, лисицы, волки, собаки, совы и даже ушастые ежи, которые могут подстеречь у входа. Поэтому зверек пять-десять минут выжидает, прежде чем решается выйти наружу.

Сначала он осторожно прочищает земляную пробку, которой забил вход в свою норку. Земляные работы ведет либо головой, выталкивая землю наверх, либо передними лапками, загребая грунт внутрь норки. Открыв вход, емуранчик высовывает голову и некоторое время осматривается, усиленно нюхает воздух, быстро двигая носиком, прыдет ушками. Ох и страшно!

Если он заметил опасность, то в мгновение ока втягивает голову в норку и только через несколько минут осторожно выглядывает



оттуда. Когда опасность кажется серьезной, зверек поразительно быстро забивает вход в дом, выгребая землю передними лапами и трамбуя ее носом. Минут через десять все начинается сначала.

Успокоившись и убедившись в безопасности, емуранчик наконец вылезает, подтягиваясь на передних лапках. Став на задние, отряхивается, чешется и, издав двукратный свист (за что в народе его прозвали «свистунком»), крупными прыжками отправляется завтракать. В пасмурную погоду или при сильном ветре заботливый зверек обязательно закроет за собой отверстие в нору и только потом, просвистев свое «прости», убежит на кормежку.

Емуранчик может ускакать далеко от убежища. Пасутся тушканчики поодиночке, если же ненароком встречаются, то более молодой или слабый уступает место и убегает. Соперник устремляется за беглецом, пресле-

дую его несколько метров. Но делает это скорее по обычаю.

Облюбовав участок, проголодавшийся зверек начинает пастись. Сначала ест усердно и жадно, но, насытившись, становится разборчивее и глотает только самое вкусненькое. Ест емуранчик своеобразно и аппетитно. Выбрав нужное растение, откусывает интересующую его часть (колосок пшеницы, проса) или выкапывает зубами луковичку (например мятлика). А потом, придерживая снесь передними лапками, поедает ее. Все луковички и семена, даже совсем маленькие, такие, как просо, он сначала вылущивает и только потом съедает.

Кроме семян злаков и луковичек степных, пустынных растений, емуранчики глотают семена ячменя, овса, гороха, спорыша, молодые экземпляры устели-поля, лебеды, разных полевой, кияка. В отличие от других видов тушканчиков, емуранчики не едят семена арбуза, тыквы и почти не трогают семена дыни. Не интересуют их и овощи, так что бахчам и огородам от них или совсем нет ущерба, или он незначителен. К сожалению, в некоторых местах (например в Поволжье) емуранчик обитает рядом с другими тушканчиками — большим земляным зайцем и земляным зайчиком. А они-то как раз не прочь полакомиться арбузами, дынями, огурцами, морковкой или капустой. Вот и получилось, что другие тушканчики вредят, а емуранчик за них расплачивается.

ИГРЫ

Если вы были в зоопарке и видели, как перемещаются кенгуру, то будьте уверены, точно так же двигаются на кормежке емуранчики: опираясь на передние лапки, подтягивают вперед задние. Хвост обычно волочится по земле. Однако в момент опасности зверек мгновенно, как отпущенная пружина, поднимается на большие задние лапы, маленькие и слабые передние прижимает к груди и, резко оттолкнувшись от земли, взлетает. Хвост поднимается горизонтально и не касается земли: он нужен в качестве руля, а не толкача. Благодаря рулю емуранчик удирает от преследователя зигзагами, виляя из стороны в сторону.

Утолив голод, зверьки заметно добреют, начинают играть, гоняться друг за другом, купаться в дорожной пыли, песке, золе потухших костров. Топот их лапок теперь слышен за десять — двадцать метров. Надо сказать, что в пыли и золе емуранчики купаются не только ради потехи — так они освобождают свой мех от неприятных насекомых.

На веселье тратится много энергии, и проголодавшиеся тушканчики к концу ночи па-

сутся опять, вплоть до рассвета, когда они отправляются спать.

У емуранчиков поразительно противоречивый характер. С одной стороны, они крайне пугливы, с другой — очень любопытны. Достаточно порыва ветра, чтобы зверек стремглав бросился прочь или спрятался в первую попавшуюся норку. Но если его что-то заинтересовало, то, несмотря на явную опасность, он, как зачарованный, будет разглядывать заинтересовавший объект.

Не делая резких движений, можно подойти к зверьку: он будет сидеть в позе кенгуру (на задних лапках, подперевшись хвостиком) и разглядывать вас. Когда ему покажется, что такая близость опасна, отпрыгнет на несколько шагов и снова усядется на человека. Свет костра или автомобильных фар прямо-таки неудержимо влечет зверьков. Поэтому емуранчики так часто попадают под колеса автомобилей.

УБЕЖДЕННЫЙ ЗЕМЛЕКОП

Емуранчики — прирожденные землекопы. Наигравшись, они начинают копать временные (только на одну ночь, вернее, на один-два дня) или постоянные норки. Как же устроен жилой дом емуранчика?

Очень сложно. У него, как вы уже поняли, две разновидности норок. В постоянной он летом прячется на день, а зимой спит, выкармливает малышей; во временных спасается от врагов. Временные норки тушканчик роет в огромном количестве, нередко используя их всего-навсего по одному разу! Зато постоянная нора служит обителью порой до конца дней хозяина. Из года в год он совершенствуется, расширяет, улучшает свое жилище. Прибавляются все новые и новые ходы, переходы, выходы. Часть выходов неплотно закрыта пробочками и служит отдушниками. Некоторые выходы зверек строит на всякий пожарный случай, чтобы вовремя улепетнуть.

Тушканчик, заскочив в норку, почти мгновенно оказывается мордочкой к входу. Сначала он валится набок, потом быстро переворачивается на спину, протискивает голову между брюшком и потолком хода и в конце концов вытягивает назад задние лапки и хвост. И все это в считанные секунды!

Постоянные норы емуранчики роют где попало: в степях, в песках, на каменистых россыпях и даже на солончаках. Однако особо любимые места — курганы, изрытые сусликами. Здесь почва рыхлая, так что любовь емуранчиков понятна.

С сусликами емуранчик неплохо уживается. Во всяком случае, ходы их норок пересекаются. Мало того, крошечный нахал нередко занимает несколько ходов сусликовой норы, перестраивает их по своему вкусу.

Емуранчик никогда не начинает рыть нору с главного входа: ведь возле него остались бы кучки земли, привлекающие врагов. Поэтому работать он начинает с какого-нибудь отнорка, забывая его потом изнутри землей.

Главное отличие жилища емуранчика от нор других тушканчиков — гнездышко из чешуек прикорневых луковиц мятлика, травинок злаков, шерсти и пуха разных животных, которые оказались под рукой. Если емуранчик поселился рядом с человеческим жильем, в его гнезде можно найти комочки ваты, тряпочки и даже обрывки капроновых чулок и носков.

В холодное время года (с октября по март) емуранчик впадает в спячку. Так что запасы на зиму, которые делают суслики, хомяки и некоторые прочие грызуны, ему не требуются. Да и туалета (специального отнорка) тоже не надо.

МАЛЕНЬКИЕ УРОДЦЫ

С конца апреля и до начала июня в норках самок емуранчиков появляются три-четыре малыша. Они рождаются абсолютно голыми, слепыми, с очень коротким хвостиком и задними лапками, которые лишь чуть-чуть длиннее передних. Хвост похож на крысиный из-за полного отсутствия шерсти.

Эти фантастические уродцы с розоватой морщинистой кожей, с огромными глазами, просвечивающими сквозь веки серо-синего цвета, напоминают каких-то больших личинок, а не детенышей млекопитающих.

Со временем облик мышшей и их окраска меняются. Довольно быстро удлиняются уши, хвостик, задние лапки. Туловище и хвост покрываются волосами, и на хвосте обозначается кисточка — своего рода знамя.

Молодые емуранчики первое время беспомощны. Они лежат на боку, не могут сладить с непомерно длинными задними лапками. Однако даже слепой малыш моет мордочку так же, как и родители. Подростий, но еще юный емуранчик может самостоятельно вырыть себе нору и заткнуть ее пробочкой, точь-в-точь, как взрослый. Вот что значит инстинкт!

Едва начав выкармливание потомства молоком, самки принимают усиленно ловить насекомых. Почему? Да потому что малышам нужно вырастить как можно быстрее. И молоко должно быть калорийным, содержать много легко усвояемых жиров и белков. Все это чадолюбивая и заботливая мамаша получает из проглоченных насекомых и прочей снеди.

Вспомните: воробы — зерноядные птицы, а своих птенцов тоже выкармливают насекомыми!

НЕПРИЯТНЫЙ КВАРТИРАНТ

А как ведет себя емуранчик в неволе? Ну, прежде всего, его надо поймать. Сделать это, не повредив зверька, трудно. Сачком не взять, собака помнет зверька, капкан изуродует. В автоматически закрывающейся ловушке вроде крысоловки испуганный пленник сильно себя калечит, вплоть до перелома позвоночника. Чтобы выгнать зверька из норы, требуется огромное количество воды. Остается последний способ: раскопать его жилище рано утром.

Выкопать живого емуранчика целым и невредимым — событие, если хотите. В любой момент зверек может улизнуть через один из потайных, пожарных выходов. Представьте себе разочарование, когда вы, потратив массу времени и труда, найдете норку пустой.

Нужно выследить зверька в тот момент, когда он будет поглощен рытьем временной норки. Лишь только емуранчик достаточно углубится в нее, надо быстро накрыть его большим сачком. Испуганный зверек немедленно начинает закрывать вход. Вот тогда-то и надо небольшой лопаткой осторожно раскопать нору, не позволяя ловкому, вертлявому тушканчику прошмыгнуть мимо ног. Правда, случается, что он не хочет закрыть вход в норку, а пытается сразу удрать. Поэтому и нужно накрыть вход сачком.

Пойманного тушканчика следует тут же посадить в большую клетку, не меньше 60×30×50 сантиметров. Верх клетки надо обязательно обить куском брезента или полотна, чтобы прыгучий емуранчик не покалечил себя.

Таким вот способом шесть зверьков (два самца и четыре самки) попали ко мне. Двое из них были так слабы, что погибли в неволе. Один оказался столь строптивым, что выпрыгнул в окно с четвертого этажа и бесследно исчез. Трое оставшихся — самец и две самки — у меня прижились.

Эти симпатичные зверьки оказались крайне неудобными жильцами в городской квартире. Все началось с неприятного открытия: на зверьках оказались блохи и клещи, в том числе и иксодовые, переносчики вируса энцефалита, а в кишечнике — глисты. От первых удалось избавиться, натерев мех пиретрумом, а от глистов — с помощью адипината пиперидина.

Хотя емуранчики жили в большой, просторной клетке с деревянными домиками-убежищами, места им явно не хватало. Прыгающим животным нужен простор, иначе они запрякут от недостатка движения. Но стоило емуранчиков выпустить на ночь порезвиться в комнате, как на следующее утро весь пол был усеян их орешками. Пришлось увезти нечистоплотных зверьков на дачу, в сарай.

Быт их довольно причудлив. Забравшись в домик на отдых, емуранчики сначала умываются: моют лапки, затем трут ими мордочку, причесывают шкурку. В конце туалета — тщательнейший уход за хвостом, который они старательно вылизывают и протягивают через рот.

Умывшись, зверек в буквальном смысле слова клует носом, сидя на задних лапах, подогнув под себя хвост и уткнувшись мордочкой в землю. Уши раздвигаются в стороны и повисают, как два лопуха. В жаркую летнюю погоду зверьки спят на боку, вытянув задние лапки из домика и откинув хвост в сторону.

Каждый раз, укладываясь спать, емуранчики натаскивали в домики сено и тряпочки, устраивали гнездышки.

Забавно было видеть, как зверьки в первый раз в своей жизни пытались пить. Они тыкались мордочками в жидкость, делали ртом ласкательные движения, захлебывались, пускали пузыри, фыркали и чихали. Но потом научились черпать жидкость передними лапками, складывая их лодочкой.

Емуранчики — грызуны, и для стирания постоянно растущих резцов им нужно что-то грызть. И они грызут, но только не палочку или ветку, как зайцы, белки, бурундуки, дикообразы, а песок. Да, да, именно влажный песок. В вольере был влажный песок, который зверьки спокойно жевали. На песке они играли, валялись и, конечно же, пытались копать норки.

Вообще говоря, емуранчики дружелюбны. Мои привыкли уже через несколько недель. Стали брать корм из рук и позволяли осторожно чесать за ухом. Они настолько привыкли к времени кормежки (22 часа), что собирались у кормушки и, торопливо обмениваясь туμαками и легкими укусами, ждали моего появления. Если голодному емуранчику протянуть палец вместо чего-нибудь съедобного, возмущенный зверек издаст резкое фырканье и слегка укусит.

Я не советую вам заводить емуранчиков. Помимо уже упомянутых неприятностей, симпатяга служит переносчиком чумы. Согласитесь — для кандидата в домашний зоопарк это слишком.

Да и вообще, вольному — воля!

П. НОРАЙР

Из писем в редакцию



О статье С. М. Стишова

В номерах 4 и 5 вашего журнала за 1991 год опубликована статья С. М. Стишова «Высокое давление». Статья написана живым языком и, в общем, правильно освещает обстановку того времени (начало 60-х годов) в Институте физики высоких давлений АН СССР.

Имеются, однако, в статье и недостатки. Она носит саморекламный характер. Автор преуменьшает долю участия своего соавтора С. В. Поповой, сводя, в сущности, ее роль к добыче твердосплавных пуансонов из сейфа Семерчана. Установки высокого давления до 100 кБар, типа той, на которой был синтезирован стишовит, сложны и капризны, и опыт С. В. Поповой при синтезе стишовита безусловно играл важную роль. Сам Стишов пишет (№ 4, с. 42), что в начале работы он не имел и понятия об установках высокого давления.

Описывая бестактно свой визит ко мне, С. М. Стишов не упоминает о том, что он уже знал о появлении в США статьи с наименованием «стишовит». Он умалчивает и о том, что как только он мне это сообщил, я сказал, что вопрос закрыт и что новая фаза теперь может называться только стишовитом.

*Доктор геолого-минералогических наук
И. А. ОСТРОВСКИЙ*

О письме И. А. Островского

Вначале о фактах. Письмо Э. Чао с информацией об открытии плотного кремнезема в Аризоне и предложенном им названии отправлено из Вашингтона 14 декабря 1961 г. В Москве оно оказалось дней через десять, а где-то в районе Нового года меня «попросили» из института. Встреча же с И. А. Островским состоялась не позже ноября 1961 г. В противном случае разговора бы просто не было. Что же касается остального, то И. А. Островский не был ни участником, ни непосредственным свидетелем событий. По этой весьма существенной причине его рассуждения представляют интерес разве что для социологов, изучающих реакцию научной общественности на те или иные экстраординарные события в науке, но не более того. Ну и, наконец, обращаясь к сцене моего визита к И. А. Островскому, то, простите, вынужден подтвердить, что ее описание находится в полном соответствии с моими впечатлениями тридцатилетней давности.

С. М. СТИШОВ

Рисунок А. АННО

Милое чудовище

С. СИЛЬВЕСТРОВ

Полночь. Ленинградский вокзал в Москве. Группа сотрудников «Хи́мий и жизни» отправляется в Питер с устным выпуском. Внезапно группы ожидающих, встречающих и провожающих расступились и появился ОН. Ослепительно белый, невысокого роста, но с чрезвычайно развитой грудной клеткой, короткими лапами и добрыми поросыми глазками.

«Что за странный зверь?» — спросил я у коллег. И получил более чем подробный ответ: собака, порода бультерьер, чудовищно злая, шутя перегрызает ногу, стоит сумасшедших денег. Скажу честно, в злом нраве я усомнился — больно уж не сочетался он с внешним обликом псыны.

А спустя несколько месяцев программа «Время» оповестила всю страну об ужасном злодеянии, совершенном некоей подозрительного вида вислоухой собакой в Англии. Услышав призыв тамошнего премьера к настоящему геноциду несчастных бультерьеров, я снова вспомнил добрый взгляд и плотную фигуру обреченного пса и решил начать журналистское расследование. Тем более что открывавшаяся на следующий день рядом с моим домом собачья выставка упростила эту задачу.

Представившись, я сразу, что называется, взял быка за рога и попросил организаторов собачьего смотра прокомментировать на редкость суровое решение английского премьера. И что же? Гнев Мейджора предназначался практически неизвестным в нашей стране питбулям, ни внешне, ни поведением ни поведением бультерьеров не напоминающих.

День был на удивление солнечным, а бультерьеры — столь очаровательны, что я не выдер-



жал и попросил приветливых руководителей клуба рассказать мне как можно больше об этой не слишком известной породе.

Но сперва слово Джоан Палмер, автору замечательного справочника «Ваша собака».

Бультерьер. Достоинства: предан, прекрасно ладит с детьми, первоклассный сторож, неприхотлив.

Сложности: необходимо как можно раньше приучать к повиновению; нуждается в больших физических нагрузках; очень сильная собака хватит ли у вас сил удержать поводок?

Теперь немного истории. Первые сообщения о бультерьерах идут из XVIII века. В то время любимым развлечением английских простолудинов была травля быков. Лучше всего с таким трудным занятием справлялся верткий, прыгучий и злобный пес, и

именно этими качествами природа наградила бультерьера. Но в 1835 году парламент запретил жестокую потеху. Народ без зрелищных мероприятий не остался, и вместо быков собаки стали биться друг с другом. Для этого злобный, специально воспитанный в ненависти ко всему живому пит-буль был куда лучше.

А бультерьер сменил амплуа, став домашней собакой. Для подобной роли он подходит, можно сказать, идеально: необычайно ласков в общении со своими хозяевами, особенно с детьми. Повадками он порой напоминает кошку. Небольшой рост и жесткая шерсть — тоже немаловажные плюсы. Но стоит появиться чужому, как милая «кисонька» на глазах преобразается. Теперь перед вами грозный сторож, зорко следящий за лю-

бым движением непрошеного гостя. И если тот настроен недостаточно миролюбиво, ему не сдобровать. Собака отважно вступает в схватку с любым противником, неважно, четвероногим или двуногим. Причем все преимущества на ее стороне: великолепная прыгучесть и точность броска, цель которого — лицо или морда противника, железная хватка, подвижность и прекрасная реакция, а при этом еще и необычайно толстая шкура с небольшим количеством нервных окончаний, благодаря чему бультерьер практически не чувствует боли.

Естественно, столь серьезное оружие (а бультерьер как средство самообороны не уступает газовому пистолету) может принадлежать только опытному человеку. Джоан Палмер рекомендует брать щенков этой породы лишь тем, у кого уже были собаки. Но даже им не помешают несколько советов.

Ни в коем случае нельзя показывать щенку, что ты его боишься, иначе робких членов семьи он будет только терпеть, подчиняясь лишь хозяину. Не стоит прощать и такие шалости, как погрызенная мебель или кусание в игре. А вот телесным наказанием бультерьера подвергать не следует — во-первых, он не чувствует боли, а во-вторых, уж очень обидчив. Так что лучший тип поведения в данной ситуации — разумная словесная строгость.

Прогулки на улице псу этой породы просто жизненно необходимы. Причем не медленное шествие вдоль тротуара, а быстрый бег, прыжки, повороты. Пытайтесь потуже натянуть поводок, и пусть четвероногий друг таскает вас за собой, укрепляя лапы и грудную клетку. Есть и более интенсивные методы тренировки: на шею собаке можно цеплять свинцовый ошейник или даже гирику. А лучше всего — пусть вволю плавает.

Кстати, подобные приемы годятся не для каждой породы. Например, бульдог из-за своей короткой носоглотки долго бегать или прыгать не может — у бедняги сразу поднимается давление. А уж тяжелый груз на шею запросто сократит его и без того не слишком длинную жизнь.

Люди, как и собаки, бывают разные. Кое-кто считает, что

главное достоинство пса — злобность и агрессивность. А поскольку бультерьер в собачьих драках почти всегда побеждает, то некоторые хозяева-провокаторы специально, еще со щенячьего возраста, науськивают его на окружающих. Не станем объяснять преступность такого воспитания, но отметим, что они рискуют сломать достаточно хрупкую собачью психику (чаще всего это случается с овчарками). А результат может быть плачевным: пес, беспричинно нападающий на более слабых, в действительно опасной ситуации может струсить.

Увы, до пределов нашего отечества не дошли подробности псовой травли быков. А вот с более мелкой добычей у бультерьера разговор короткий. Четыре собаки запросто берут под свинку дикого кабана, разрывая бедолагу за ноги, и охотнику даже не надо снимать с плеча ружье. В Англии в прошлом веке с бультерьером хаживали и на медведя, правда занятие это было весьма жестоким: лес вцеплялся зверю в загрылок подчас настолько сильно, что челюсти заклинивало. Медведь мог на клочки разорвать несчастное животное, но сбросить его — никогда!

Совершенно замечательно описана охота на волка с бультерьером в рассказе Э. Сетон-Томпсона «Снап». Прошу прощения за длинную цитату, но мне кажется, тут нет лишних подробностей.

«В то время как десять больших псов — волкодавы, доги, борзые — праздно метались вокруг безмолвного зверя, в дальнем кустарнике послышался шорох. Затем скачками пронесся белоснежный резиновый мячик, вскоре превратившийся в маленького бультерьера. Снап (кличка собаки), медленно бегущий и самый маленький из своры, примчался тяжело дыша — так тяжело, что, казалось, он задыхается, и подлетел прямо к кольцу вокруг хищника, с которым никто не дерзал сразиться. Заколебался ли он? Ни на мгновение! Сквозь кольцо лающих собак он бросился напролом к старому деспоту холмов, целясь прямо в глотку. И волк ударил его с размаху своими двадцатью клыками. Однако малыш бросился на него вторично, и что произошло тогда, труд-

но сказать. Собаки смешались. Мне почудилось, что я увидел, как маленький белый пес вцепился в нос волка, на которого сейчас напала вся свора. Мы не могли помочь собакам, но они и не нуждались в нас — у них был вожак несокрушимой смелости. Когда битва наконец закончилась, перед нами на земле лежали волк — могучий гигант — и вцепившаяся в его нос маленькая белая собачка».

Бсе, о чем шла речь в прошедшем времени (в том числе — и у Сетон-Томпсона), происходило с классическими — белыми бультерьерами. А теперь появились и другие линии породы — тигровые, трехцветные, даже черные. И многие из отечественных клубов уже получают валюту, продавая щенков «за бугор». Любопытный факт: генофонд своих питомцев собаководы-любители «оттуда» берегут как зеницу ока, поэтому многие импортные производители, привезенные из США и Англии в Союз, оказались предусмотрительно стерилизованы!

И последнее: любого человека страшит перспектива выложить за щенка огромные деньги и потерять его через пару месяцев из-за какой-нибудь болезни. Бультерьер — одна из самых здоровых собак, это вам скажет любой ветеринар.

Так что если вам нужен преданный друг и надежный защитник, не сомневайтесь в своем выборе.

Р. С. Возможно, кроме породистого щенка, читателю нужна еще подробная информация о том, как его вырастить и воспитать. Тогда обращайтесь по московскому телефону: 230-79-78.



АВТОМОБИЛЬ И ЗИМА

Те, кто ездит зимой, ругают соль на дорогах и мечтательно рассуждают о западных фирмах, которые даже с учетом этой самой соли на несколько лет дают гарантию от коррозии кузова. После дорожной соли теплый гараж — враг автомобиля. Читателям «Химии и жизни» не надо пояснять, как при оттаивании скапливается в зазорах и внутренних полостях механизмов концентрированный солевой раствор, как всасывается он в щели между деталями с разным коэффициентом теплового расширения.

Идеальный вариант для зимы — холодный гараж и электроподогреватель двигателя, включаемый за двадцать минут до выезда. Но пока это есть только у западных автомобилей.

Тем же, у кого нет автоматического подогревателя и гаража, остается надеяться на химзащиту: в сухие теплые дни покрывают днище антикоррозийной мастикой (лучше на каучуковой основе), заливают во все щели «Мовилем» и при этом не забывают прочистить дренажные отверстия внизу дверей и порогов. Кто не успел все это сделать, тот прибавил себе забот. Под дождем и в холод невозможно качественно нанести защитное покрытие. Это будет просто компресс, под пленкой которого незаметно разрушается металл. Так что не повторяйте ошибок нынешней зимы и запасите к весне различные пассивирующие, фосфатирующие, ингибирующие и тому подобные составы.

Только учтите, что полностью реализовать замечательные свойства этих автомобильных снадобий можно, если деталь окунать в них целиком. Но для иной детали нужен сосуд не меньше вед-

ра, а у вас всего маленький пузырек состава. Здесь выручит полиэтиленовый пакет. Налейте в него преобразователь ржавчины, опустите туда деталь и обожмите ее руками через пакет, чтобы состав попал на всю ее поверхность.

Зимой крайне тяжело приходится двигателю и всем остальным механизмам действующего автомобиля. В последнее время в продаже появились разнообразные присадки к моторному маслу. Они полезны круглый год, а зимой — особенно. Какую из них выбрать — ваше дело, но по собственному опыту рекомендую «Авто-1, 2, 3» производства московского кооператива «Спектр-Авто». Цена, правда, большая, но и результат — неплохой. Двигатель, разменявший вторую сотню тысяч километров пробега, эксплуатируемый круглогодично в неподходящих условиях, не дымит, мало расходует масла, нет заметного износа механизмов.

Еще одно уязвимое место автомобиля — амортизаторы. После холодной ночи они не амортизируют, а разбивают места крепления, когда машина пеневаливается через колдобины нерасчищенного двора или ямы на мостовой. Так что первые один-два километра старайтесь проехать как можно аккуратнее.

Ну, а если поставить автомобиль на зиму в гараж, не ездить на нем? К сожалению, даже в теплом гараже автомобиль подвержен многим напастям именно потому, что нарушается эксплуатационная цикличность процессов, нормальная циркуляция жидкостей и газов, детали неподвижны.

Как помочь такой машине пережить зиму и не поздно ли рассказывать об этом в ноябре? Не поздно, потому что владелец поставленного на отдых автомобиля — в гараж или на открытую стоянку — за три-пять меся-

цев многое может, да и должен сделать.

Правда, если с осени кузов не покрыт каким-либо консервантом — восковым или силиконовым, — в холоде этого уже не исправить. А вот проследить за тем, чтобы на открытой стоянке чехол не лежал на поверхности кузова автомобиля, а был натянута, чтобы снег не подпирали пороги и днище, — вполне возможно.

Слой эмали — не самая уязвимая часть автомобиля зимой. Защитите в первую очередь открытые металлические поверхности, резиновые детали и аккумулятор. В литературе рекомендуют покрывать хромированные детали смазкой НГ-208, а поврежденные участки лакокрасочного покрытия — различными ингибирующими составами. Но НГ-208 я не видел в продаже даже в самые недефицитные времена, с ингибиторами тоже не все в порядке, но беды в этом нет.

Практически тот же результат будет достигнут, если все доступные металлические детали и поврежденные места окрашенных поверхностей смазать обычным моторным маслом (старайтесь не попадать на резину и пластмассу!). Для окрашенных поверхностей масло, конечно, не очень полезно. Но еще хуже, если маленькая ржавая точка к весне превратится в безобразную язву со сквозной дыркой в середине. Моторное масло в отличие от содержимого «нежных» аэрозольных баллончиков можно использовать и в холодную погоду. Раз в месяц внимательно осмотрите машину и с помощью моторного масла остановите очередное наступление ржавчины.

С наружными поверхностями более или менее разобрались: они хоть как-то защищены — где краской, где «антикором», где хромом, где «Мовилем». Сложнее с внутренностями машины.

ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ

Когда ваш автомобиль был на ходу, его механизмы постоянно омывали масло, бензин, нагретый воздух или горячие газы. Зимой же в неподвижную машину проникает влага, конденсируется на свободных от смазки участках, и до этих центров коррозии вам не достать. Я нередко слышал взаимоисключающие рекомендации: слить и выработать на работающем двигателе весь бензин или, наоборот, залить бензин под пробку. Смысл их в одном — не должно быть полуполноценного бака и поплавковой камеры карбюратора, где при колебаниях температуры пары бензина создавали бы «дыхание», втягивающее наружную влагу. И в том, и в другом варианте все отверстия в машине закройте промасленной тряпкой: воздухозаборник фильтра, выхлопную трубу, дренажную трубку бензобака, сапун заднего моста, хотя многие и не знают о его существовании.

Пальцы, фиксирующие передние тормозные колодки и посадочные поверхности задних тормозных барабанов смажьте графитовой смазкой ШРБ или «Литол». Это легко сделать, когда автомобиль на подставках. Ремонт же узлов, если их изуродует коррозия, потянет на сотни рублей. Ржавеют и трущиеся поверхности в сцеплении и тормозах. Сама по себе пленка ржавчины в этих узлах сохнет при первой же поездке, но вот удастся ли поехать? Весной вы нажмете на педаль сцепления — а оно не разъединяется, отпустите рычаг ручного тормоза — а колодки намертво прихватали к барабану. Недаром различные способы освобождения прихваченного коррозией диска сцепления — дежурная тема различных подборок полезных советов для автолюбителей. Например, просверлите в кожухе сцепления своего автомобиля отверстие диаметром

17 мм, потом заткните стандартной пробкой от винной бутылки (поэтому и 17 мм) и через нее длинной острой отверткой отколупывайте диск от маховика. Особенно неудобно делать такую дыру в металле, лежа под машиной, если нет эстакады, смотровой канавы. Ни в коем случае не оставляйте на зиму затянутый ручной тормоз и не поленитесь регулярно отжимать и поворачивать сцепление. Как это сделать? Ставя на зиму автомобиль, не забудьте о шинах и поднимите его на подставки. За колесо проверните сцепление, попросив соседа нажать на педаль. Заодно протрите маслом все детали главной передачи и КПП.

И еще о подставках: они должны находиться под рычагами передней подвески и балкой заднего моста. Штыки амортизаторов оставьте в корпусах, резиновые детали — в нормальном положении. В противном случае, если вы расположили подставки под кузовом, то на съединение ржавчине останутся вытянутые штоки амортизаторов и до предела будут деформированы все сайлентблоки, резиновые втулки и чехлы подвески.

Не забывайте о такой злополучной детали, как ремень привода генератора, особенно, если он кооперативный. Не хочу обижать цивилизованных кооператоров, но, к сожалению, резиновые запчасти, выпускаемые ими, отнюдь не бензо- и маслостойки. Обязательно ослабьте натяжение ремня. Лучше снимите его и промойте от масла. Только не бензином, а каким-нибудь моющим средством. Устанавливая ремень, протрите канавки шкивов, куда очень часто попадает масло при ремонте или из-за утечки в сочленениях двигателя.

Наконец, аккумулятор. В тепле хранить нельзя, в мороз оставить без присмотра — еще хуже. Рекомендую-

мого литературой помещению с температурой около -5°C у автолюбителя, как правило, нет. Описан способ, когда обычный электролит на время хранения заменяют борной кислотой. Ученым верю, но сам не пробовал. Да и в публикации отмечено, что эффект достигается только на хорошем аккумуляторе. Так что, как ни крути, надо периодически подзаряжать аккумулятор небольшим током, контролировать плотность электролита и ни в коем случае не допускать понижения его уровня ниже верхней кромки пластин. Новую батарею проверяйте раз в два месяца, старую придется нянчить каждые две недели. В продаже есть разнообразные присадки к электролиту, но все они только продлевают активную жизнь нового аккумулятора. У автолюбителей пользуется популярностью простейшее устройство подзарядки, состоящее из лампы накаливания на 60—100 ватт и диодного мостика. Устройство неплотное, но помните, что подзаряжаемый таким способом аккумулятор находится под напряжением силовой сети и в сыром помещении смертельно опасен. К тому же старую батарею таким образом все равно не зарядить. Так что не подвергайте себя опасности и обзаведитесь фирменным зарядным устройством.

По весне — расконсервация, которая тоже требует денег. Как-то в журнале «За рулем» написали, что только при протирании лакокрасочного покрытия автомобиля за один прием уходит 250 г чистого этилового спирта или одеколона. А ведь кроме того надо провести весь комплекс регламентного обслуживания по ТО-2.

Может быть, зимой все-таки лучше ездить?

Выпуск подготовил
В. Б. КРАВЧЕНКО

КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК



РАССЛЕДОВАНИЕ

Вместе с Ломоносовым...

I. Посчитаем...

Обосновывая существование мельчайших частиц вещества, М. В. Ломоносов приводит такой пример:

«Следующее доказывает поразительную малость нечувствительных физических частиц. Кубическая линия парижского фута золота весит приблизительно 3 грана, а один гран мастера растягивают в тончайший листок, имеющий 36 квадратных дюймов. Итак, три грана или кубическая линия золота, растянутая в тонкий листок, равняется приблизительно 108 квадратным дюймам или 15 552 квадратными линиями. Так как квадратная линия есть основание кубической линии, то 15 552 квадратных линий золотого листка, точно наложенные друг на друга, составят кубическую линию золота, следовательно, толщина этого листка равна $1/15\,552$ линии парижского фута, и сторона кубических частиц золота, которые, будучи плотно положены одна возле другой, составляют листок, равна $1/15\,552$ линии, откуда видно, что в одной кубической линии парижского фута золота содержится $3\,761\,479\,876\,608$ кубических частиц золота, сторона которых равна толщине листка; таким образом, в одной кубической песчинке, сторона которой

равна $1/10$ линии, может содержаться приблизительно $3\,761\,479\,876$ таких же частиц, которые физически отделяются друг от друга» (Ломоносов М. В. Опыт теории о нечувствительных частицах тел и вообще о причинах частных качеств. // Полн. собр. соч. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1950. Т. 1. С. 197).

Заметим, что труд написан автором на латинском языке, а перевел его на русский Б. Н. Меншуткин уже в нашем веке. Именно Б. Н. Меншуткин воскресил из архивов Академии наук многие забытые или никогда не публиковавшиеся научные труды Ломоносова.

Своим примером Ломоносов показал, как малы могут быть отдельные «нечувствительные», то есть не воспринимаемые органами чувств частицы вещества. Однако ясно, что он мог указать только верхнюю границу возможного значения размера: «не более чем...» Интересно сравнить расчеты ученого с действительными размерами атомов золота.

Для этого сначала придется разобраться в старинных единицах величин, которыми оперировал Ломоносов: парижский фут, дюйм, линия, гран.

Единица длины фут (англ. foot — нога, ступня) равна длине ступни. А почему Ломоносов подчеркивает, что речь идет о парижском футе? Потому что в то время, когда не существовало единой общепринятой системы единиц, размер фута в разных

странах и даже городах мог различаться. Так, «ступня» в Древней Греции и Риме равнялась 0,296 м; русский фут был равен английскому, который и сейчас применяется в англоязычных странах: 0,304 80 м. Старинный парижский фут составлял 0,324 84 м. А вот женевский фут, например, заметно выделялся размером: 0,487 94 м. Впрочем, для наших целей особая точность не нужна, достаточно знать порядок величины.

Что касается дюльных от фута единиц — дюйма и линии, — то их размер вы уясните из рассуждений Ломоносова, если учтете, что в футе столько же дюймов, сколько в дюйме линий.

Единица массы гран (лат. granum — крупинка) также была неодинаковой в разных странах. Принятое ныне значение грана $64,798\ 91 \cdot 10^{-6}$ кг.

Теперь приведем данные о золоте: плотность $19,3\text{ г/см}^3$, радиус атома $1,44 \cdot 10^{-8}$ см. И наконец приступим к вычислениям.

Из того, что 108 кв. дюймов = 15 552 кв. линиям, следует: 1 кв. дюйм = 144 кв. линиям и 1 дюйм = 12 линиям. Следовательно, 1 фут = 12 дюймам = 144 линиям $\approx 32,5$ см. 1 линия $\approx 0,226\text{ см} \approx 2,26 \cdot 10^{-1}$ см.

Определим объем кубической песчинки, сторона которой равна $1/10$ линии: $(2,26 \cdot 10^{-2}\text{ см})^3 = 1,15 \cdot 10^{-5}\text{ см}^3$.

Если атомы золота принять за кубики с длиной ребра $2(1,44 \cdot 10^{-8})\text{ см}$, то в ломоносовской песчинке их уместится $(1,15 \cdot 10^{-5}) : (2,88 \cdot 10^{-8})^3 = 4,8 \cdot 10^{17}$.

Так как атомы скорее уж не кубики, а шарики, расчет при желании можно уточнить, используя формулу объема шара $v = 4/3\pi r^3$ и введя упаковочный коэффициент для плотной упаковки шаров 74 % (золото образует гранецентрированную кристаллическую решетку):

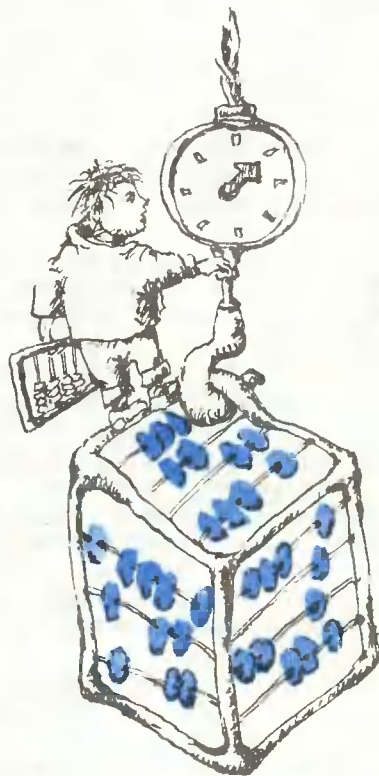
$$(1,15 \cdot 10^{-5}) : [4/3 \cdot 3,14 \cdot (1,44 \cdot 10^{-8})^3 \cdot 0,74] = 6,8 \cdot 10^{17}.$$

Этот же результат можно получить другим путем, используя не радиус атома, а плотность золота. Оставляем эту возможность особо дотошным читателям.

Теперь сравним: у Ломоносова получилось около $4 \cdot 10^9$, то есть миллиарды «нечувствительных частиц» в песчинке, наш расчет дал около $7 \cdot 10^{17}$, на 8 порядков больше. Если же перейти от объема к линейным размерам атома (радиусу и диаметру), то выяснится, что у Ломоносова они завышены приблизительно в $\sqrt[3]{10^8} \approx 500$ раз. Как бы то ни было, доводы ученого для своего времени нужно признать наглядными и убедительными.

II. Поэкспериментируем...

«Диссертация о действии химических растворителей вообще Михайла Ломоносова» — так назывался первый труд ученого в области физической химии.



Работа была выполнена в 1743 г., прочитана на Конференции Академии наук 22 марта 1745 г., впервые напечатана в 1750 г.

Принятая в то время корпускулярная теория растворения объясняла этот процесс тем, что корпускулы растворителя проникают в поры растворимого вещества и разрушают связь между его частицами. А Ломоносов заметил, что соли в воде растворяются иначе, чем металлы в кислотах. В первом случае раствор обычно охлаждается, во втором — разогревается и, сверх того, выделяет воздух (все газы считались разновидностями воздуха).

Ломоносов изучил под микроскопом растворение железной проволоки в капле азотной кислоты и объяснил его так. В порах кислот и металлов содержится сжатый воздух. Когда кислота с воздухом проникает в поры металла, то воздуха в них становится слишком много, он стремится вырваться наружу, «возродить свою упругость». Расширяясь, он с силой отрывает мешающие его выходу частицы металла и далеко отталкивает их от поверхности. Ученый считал, что именно этими частицами были окрашены в бурый цвет воздушные пузырьки, поднимающие из жидкости фонтанчики брызг.

Итак, все дело в «воздухе»! Чтобы проверить истинность своей гипотезы, Ломоносов ставит серию остроумных опытов. Вот некоторые из них.

Опыт 1. Две одинаковые медные монеты — «деньги» (1/2 копейки) помещены в два сосуда с азотной кислотой, один из которых предварительно выдерживался под вакуумом. Через 20 минут монеты взвешивают: та, которая была в вакуумированной кислоте, потеряла меньшую массу, чем контрольная: 74 и 85 гранов соответственно (один гран равен 0,065 грамма).

Опыт 2. Его ставили аналогично предыдущему с двумя полушками (1/4 копейки), но растворение монеты в одной порции кислоты проводили под колоколом воздушного насоса. Вот как сам ученый описал ход опыта:

«Обе монеты сперва растворялись с одинаковым вскипанием растворителя. Но когда несколькими ходами поршня был откачан воздух из колокола, растворитель стал кипеть гораздо сильнее — пузырьки были больше, и они выделялись чаще, чем в предыдущем опыте. По истечении 11 минут обе монеты были одновременно вынуты из растворителя, освобождены от грязи и влаги и взвешены. Та, которая подвергалась растворению под колоколом, потеряла 10 гранов, а та, которая растворялась на открытом воздухе, потеряла 26 гранов» (Ломоносов М. В. Полн. собр. соч. // М. — Л.: Изд-во АН СССР, 1950. Т. 1. С. 365).

Опыты как будто подтверждают гипотезу Ломоносова: удаление воздуха из реакционной смеси уменьшает разрушение металла. Сегодня мы знаем, что металлы растворяются в кислотах совсем иным образом. Но тогда — как объяснить, что разрежение уменьшает скорость процесса?

Б. Н. Меншуткин так прокомментировал второй опыт:

«Различие растворимости в двух описываемых Ломоносовым случаях (под колоколом воздушного насоса и на воздухе) может быть объяснено тем, что при откачивании из раствора удаляется летучая азотная кислота. Остающаяся разведенная азотная кислота растворяет меньшее количество металла».

В этом ли дело? Повторите в химическом кружке опыты классика (с пластинками или обрезками медной проволоки) и попытайтесь их объяснить. А заодно поставьте аналогичные опыты с другими металлами (цинком, железом) и разбавленными кислотами (соляной, серной). Только не забудьте сначала обсудить свой план с преподавателем, чтобы заранее «подстелить соломку».

Г. Б. ВОЛЬЕРОВ

От редакции. Предлагаем вам прислать в Клуб отчет о своем исследовании. Лучшие работы будут опубликованы.

ЗАДАЧИ — РЕШЕНИЯ

МАСКА, Я ТЕБЯ ЗНАЮ

В пяти пронумерованных, но ненадписанных сосудах находятся бесцветные жидкости. Это вода и 5 %-е растворы хлорида бария, сульфата натрия, карбоната натрия и серной кислоты. Не пользуясь реактивами и оборудованием, кроме пробирок, определите, что находится в каждом из сосудов. (Решение см. на с. 83).



Памятные даты

Получилось так, что в ноябре отмечаются в основном даты смерти. Но заслуги ученых стоит вспоминать почаще, пусть даже по печальному поводу.

5 ноября — 150 лет со дня кончины Петра Григорьевича Соболевского, выдающегося русского технолога и инженера, который усовершенствовал сталелитейное производство на Урале, впервые, в 1817 г., наладил пароходное сообщение по Волге и Каме и разработал технологию получения ковкой

платины, чем заложил основы порошковой металлургии. Под руководством Соболевского на Петербургском монетном дворе чеканили уникальные в истории денежного обращения платиновые монеты.

14 ноября — 275 лет со дня смерти Готфрида Вильгельма Лейбница. Один лишь перечень профессий этого немецкого энциклопедиста занимает немало места: он был физиком, математиком, изобретателем, историком, юристом, языковедом и философом. Величайшим открытием Лейбница по сей день остается создание (одновременно с Ньютоном и независимо от него) дифференциального и интегрального исчисления.

18 ноября — 50 лет со дня смерти Михаила Александровича Ильинского, замечательного химика и изобретателя. В молодости революционно настроенный студент и герой Русско-турецкой войны 1877—1878 гг., он затем всю жизнь работал в химии и технологии красителей. Был одним из создателей в России этой важнейшей отрасли промышленности. Разработал методы получения многих важнейших органических красителей, открыл ртутный катализ в реакции сульфирования.

В один день с Ильинским в Германии скончался Вальтер Нернст, один из основателей современной физической химии, лауреат Нобелевской премии. Заложил теоретические основы промышленного синтеза аммиака и азотной кислоты, сформулировал теорему, которую называют третьим началом термодинамики.

19 ноября — 280 лет со дня рождения Михаила Васильевича Ломоносова, великого русского ученого-энциклопедиста и поэта. Охарактеризовать его деятельность вкратце можно словами Пушкина: «Он сам был первым нашим университетом». Подробнее о Ломоносове можно прочитать в других материалах этого Клуба, а также в № 11 за 1986 г.

В. ИНОХОДЦЕВ

НЛО в Нальчике?

Весной 1990 года в нашу лабораторию пришла посылка — небольшой кусочек металла с сопроводительной запиской:

«Кабардино-Балкарская экспедиция направляет на исследование образец, найденный участниками похода Дворца пионеров Нальчика. Ребята утверждают, что он выпал из атмосферы. Просим ответить на вопрос: является ли указанное вещество минералом, сплавом, может ли это быть метеоритом или осколком от разрушившегося спутника?»

Кусочек металла — прямоугольной формы, размером $10 \times 7 \times 3$ мм³ — внешне напоминал олово: светло-серый цвет, металлический блеск... Под микроскопом обнаружилось, что материал неоднороден, в мелкозернистом сплаве много различных вкраплений. Химический анализ, проведенный на рентгеновском микроанализаторе «Camebax», показал, что в образце больше всего церия (около 50 %), лантана (около 20 %) и неодима (около 10 %). Эти редкоземельные металлы сплавлены с магнием и железом. Попадались и крошечные, в несколько микрон, зерна чистого хрома.

Что можно сказать о таком материале? На минерал или метеорит он не похож. Сплавы на основе редкоземельных металлов в технике применяют часто, например для поглощения нейтронов в ядерных реакторах.

Но ведь, по словам ребят, кусочек металла выпал из атмосферы. Может быть, это осколки самолета или космического корабля? К сожалению, у меня нет сведений, применяют ли подобные материалы в авиационной или ракетной технике. Но могу предложить такой экзотичнейший вариант.

Летом 1976 г. на реке Вашка в Коми АССР (это в 2200 км к северу от Нальчика) рыболовы нашли «непонятный обломок величиной с кулак, отливающий белым цветом». Удар по

камню высекал из обломка сноп искр, а при распили ножовкой оттуда «вылетали струи белого огня» (цитирую по книге «Тайны XX века», М.: СП «Вся Москва», 1990, с. 49). Находку исследовали в лабораториях нескольких московских НИИ. Химический состав ее оказался примерно таким, как и у нашего образца.

А экзотика вот в чем: одна из версий о происхождении вашкской находки говорит, что этот сплав изготовлен посланцами иной цивилизации. Так может быть — чем черт не шутит — и ребята из Нальчика обнаружили следы братьев по разуму?!

И вот что хочется добавить. Пока что основной фактический материал об НЛО — расплывчатые фотографии и «охотничьи рассказы» очевидцев. А ведь на месте контакта должны остаться следы: необычные для данной почвы химические элементы или изотопы, невиданные материалы... Современные методы анализа позволяют буквально по крупице вещества определить его состав. Так что если вам повезет увидеть летающую тарелку или гуманоида, не поленитесь пройти по их следам, подобрать все, что покажется «инопланетным», и отнести в ближайшую химическую, минералогическую или геологическую лабораторию. Ну, а если вещество окажется действительно необычным, присылайте его к нам.

Заведующий лабораторией
микроанализа минералов МГУ
В. Н. АПОЛЛОНОВ

От редакции. Уфологи не советуют так уж запросто ходить по следам возможных инопланетян, тем более трогать то, что они оставили. С другой стороны, жаль упускать фактический материал. Так что предлагаем компромисс: увидев нечто неземное, сообщите об этом журналистам, а они уж пусть тормозят ученых.



*Маска,
я тебя знаю!*

(См. с. 81).

Первые шаги особой сложности не представляют. Ясно, что раз не дано других реактивов, то следует пользоваться самими неизвестными веществами. Начертим таблицу наподобие футбольной, а затем начнем попарно сливать растворы, отмечая в таблице наблюдаемые эффекты. Скажем, вещество № 1 не реагирует с веществами № 3 и № 5, с № 4 образует осадок, а при добавлении к № 2 выделяет газ. В конце концов получим таблицу:

	1	2	3	4	5
1		газ	—	осадок	—
2	газ		—	осадок	—
3	—	—		—	—
4	осадок	осадок	—		осадок
5	—	—	—	осадок	

Очевидно, что вещество № 3, не реагирующее ни с кем из соседей, — это вода.

№ 4, дающее три белых осадка, может быть только хлоридом бария.

№ 5 — сульфат натрия, образующий осадок лишь с бариевой солью и не реагирующий ни с серной кислотой, ни с содой.

Ну а вещества № 1 и № 2 — это сода и серная кислота. С хлоридом бария они образуют осадки бариевых солей, а при сливании друг с другом выделяют углекислый газ.

Какжется, задача решена? Но ведь мы так и не выяснили, в первый или во второй сосуд налита кислота. Реакции

кислоты и соды одинаковы.

Мудрые правила техники безопасности в лаборатории не позволяют пробовать на вкус даже неядовитые вещества, поэтому органолептические методы анализа мы отбросим.

Можно, конечно, пролить немного одного из растворов на стол и подождать, пока он высохнет (или не высохнет). Но этот способ долг и весьма неэстетичен. Надо найти метод, позволяющий в несколько минут и без лишней грязи закончить анализ.

Раз имеющиеся растворы не позволяют отличить соду от кислоты, то следует приготовить из них другие реактивы. Хитрость заключается в том, что реагент готовится из вещества, природу которого нам надо определить.

Возьмем немного раствора № 1 и добавим к нему заведомый избыток BaCl_2 . Подождем, пока осадок опустится на дно, декантируем раствор и добавим к нему пробу вещества № 2.

Если первое вещество — серная кислота, то в декантированном растворе останутся HCl и избыток BaCl_2 . При добавлении к такому раствору соды (№ 2) выделится углекислый газ.

Если же первое вещество — сода, то декантируются растворы BaCl_2 и NaCl . При добавлении № 2 (H_2SO_4) выпадает осадок сульфата бария. Таким образом, определены последние два вещества.

С. ЛОГИНОВ



Вновь о загадочном деле В. П. Ремина

Полуфантастическая мысль о том, что металлургия рухнет на колени из-за отсутствия коксующихся углей («Химия и жизнь», 1991, № 1, с. 37) едва не обернулась реальностью весной 1991 года, когда в результате забастовки шахтеров замерли десятки доменных печей, дышали на ладан коксовые батареи. Не стало кокса, и гигантская отрасль индустрии, потребляющая пятую часть добываемого в стране топлива и 15 % электроэнергии, замерла.

И последовал высочайший Указ: «Ввести особый режим работы ключевых отраслей промышленности». Металлургия, естественно, среди них. Но остаются сомнения — преодолее ли металлургия состояние ступора? Немало их, указов, было...

Наверное, в те дни многие посокрушались об отсутствии в стране конкурентного доменному способу восстановления железа. Достаточно подробно о прямом получении стали из руды, без кокса, рассказано в «Химии и жизни» (1991, № 1). Первые же отклики читателей подтвердили необходимость вновь вернуться к судьбам и В. П. Ремина, и жизненно важного технологического процесса.

Замороженный на выходе в свет процесс, фактическая высылка на педагогическую работу в Пензу, глухая стена чиновничьего оцепления — все это подорвало здоровье Владимира Петровича Ремина. В правоте он был убежден и до конца дней (умер Владимир Петрович в 1972 году) не изменял своему детищу. Хотя ни его самого, ни его помощников никто и слушать не хотел.

И вот парадокс: пружинки из «первородного металла» (так он называл сталь, полученную прямым способом) настоятельно выпрашивали пензенские мастера часовых дел. Надо ли говорить, что для часовых механизмов и металл ищут соответствующий? А дело Владимира Петровича — процесс прямого восстановления железа из расплава руды — захоронено, как и многие другие, в гигантском могильнике Министерства металлургии.

Доменная печь заполнена слоеным пирогом. Слой кокса, слой руды, слой кокса... Куски кокса (мелочь тщательно отсортирована) сохраняют этот пирог пористым вплоть до того момента, когда руда расплавится и восстановится.

Второе, а пожалуй, и последнее полезное назначение кокса — отнять у окислов железа кислород, то есть восстановить железо. Вот и все, в результате чего рождается чугун. Но чугун — это полуфабрикат. Теперь из него нужно удалить серу, фосфор, кремний и избыток углерода для того, чтобы дойти до стали. И делают это в мартеновских и двухванных печах (они есть только в нашей стране), в кислородных конвертерах. Понятно желание металлургов развязаться с домнами: в них сначала начинают железо всяческой всячиной из кокса, а потом прилагают энергичные уси-



лия, чтобы перевести чугуны в сталь. Да к тому же в агрегатах преклонных лет: доменная печь появилась в России 360 лет тому назад, а П. Мартен получил патент на свою печь в 1864 году.

Самая молодая сталеплавильная печь — двухванная — отличается и самым неприятным свойством: сталь в ней окисляется максимально. По сути — это кислородный коктейль из железа. Удаляют кислород из стали, вводя в конце плавки марганец, кремний, алюминий. В результате сталь загрязняют неметаллическими включениями — SiO_2 , Al_2O_3 и т. п. Ну и все. Жди неприятностей. Почему? При застывании слитка мусор концентрируется именно в центре, а потому слиток может при прокатке и расколоться. Брак, переплавка, ругань, лишние премиальных...

Таковы старческие немощи металлургии. Можно ли от них избавиться? Можно. Ввести в расплав руды углерод — в этом, кстати, гвоздь всего дела В. П. Ремина. Потому что после взаимодействия с окислами железа в металле углерод следов не оставляет: продукты реакции — железо и окись углерода CO (и та улетает в виде газа). Вот как можно избавиться от кокса: восстанавливать окислы железа не в доменной печи, а вдувать уголь в расплав руды.

Чтобы снизить окисленность металла в двухванной печи, В. И. Сельский из ИЧМ (Института черной металлургии) предложил вдувать уголь в металл азотом. Практически реконструировал и освоил установку по вдуванию угля Л. М. Васильев на Череповецком металлургическом комбинате. Пустили ее в работу в 1984 году — через 30 лет после попытки В. П. Ремина. Никто из участников работы и не ведал, что они идут тропой В. П. Ремина. А потому на первой же плавке повторили его ошибку.

К счастью, Л. М. Васильев — прекрасный теплотехник — знает сталеплавильные печи от шлаковиков до громостоводов на дымовых трубах. Почему к счастью? Да потому, что первая плавка могла стать и последней. История повторилась.

Картина на печи была величественная! На фурме (трубке), через которую вдували уголь, выросла пышная борода металла. Пока ее оплавливали, потеряли из виду В. И. Сельского. Говорят, что выбыл он в тот же день из Череповца курьерским. А мог бы и не бежать. Потом он много и полезно работал, но вот — поддался порыву...

Л. М. Васильев в зону подачи угля стал вдувать кислород. Через ту же фурму, сжигая кислородом избыток угля, ввели в зону реакции недостающее тепло. Процесс полу-

чился — любо-дорого! Так просто решена задача В. П. Ремина.

Остается лишь провести генеральный эксперимент: специально расплавить в печи руду и вдувать уголь в расплав через фурму Л. М. Васильева. Удача так близка, ведь на двухванных печах Череповецкого металлургического комбината сотни, если не тысячи, плавов проведены с продувкой углеродом металла из металлолома и чугуна (без руды).

И Министерство металлургии уже не сможет во второй раз так просто похоронить идеи В. П. Ремина. Кстати, вступающий на тропу предтечи должен всячески остерегаться услуг Минмета. Услуги (ритуальные) отработаны — вплоть до выдачи свидетельства о погребении новшества в виде протокола совещания в Техническом управлении. Такое свидетельство имел честь получить и автор настоящей статьи — на процесс прямого восстановления руды из расплава руды. Процесс, в отличие от реминского, — непрерывный. Но об этом чуть позже.

ЛЕКАРСТВО ОТ ПАРАЛИЧА МЕТАЛЛУРГИИ

Железорудное сырье — очень привлекательный материал для производства стали: углерода в нем нет, а сера и фосфор — в окисленном виде. Каков идеальный процесс переноса руды к стали?

Надо расплавить руду, восстановить железо из его окислов и удалить шлак. И все. На последних минутах плавки только добавить нужное количество углерода, потому что им, грубо говоря, определяется марка стали. Улучшать свойства стали за счет присадок необходимых элементов металлургии умеют со вкусом. Задача, как для хорошего кулинара: осветлить бульон, удалить пену (шлак), добавить различные ингредиенты по вкусу заказчика. Только технология должна быть экологически безопасной, дабы не уложить наповал ни поваров, ни поварят. Да и о народе за стенами завода не грех помнить.

И еще. Существенный недостаток сталеплавильных процессов — их периодичность. Все подготовительные операции проводят в том же агрегате, что и технологические. Вот почему агрегаты гипертрофированно разрослись, а у механизмов и машин, их обслуживающих, колоссальная единичная мощность. Высота цехов до 40 метров, площади в пору на гектары считать. А ведь плавку (с той же производительностью) можно вести в просторной квартире. Что для этого надо сделать? Освоить непрерывный процесс.

Лекарство для предупреждения паралича металлургии замешано на ключевой идее В. П. Ремина. Но важнее плавить и вос-

становливать руды в непрерывном потоке. Без кокса, без чугуна к старушке-металлургии придет вторая молодость, постепенно болячки отвалятся, и вот тогда-то и у нас в СССР будет на что посмотреть.

С ЧЕГО НАЧАТЬ ЛЕЧЕНИЕ?

Задача первая — расплавить руду. Не вдаваясь в детали, остановимся на одной из наиболее интенсивных плавок — в циклоне (руды вдувают в виде порошка, а топливо — угольная пыль). Устраняется при этом один из видов потерь — отсев мелочи. И шлакообразующие присадки, и добавки для превращения железа в сталь (легирующие добавки) — все порошки. Прощай, кокс. В циклоне ты не нужен.

У циклонной плавки есть еще плюс — дымовые газы самоочищаются от пыли. В циклоне бушует огненный смерч, причем центробежные силы, им порожденные, отбрасывают частицы к стенке. Руда расплавляется и пленкой стекает к выпускному отверстию, а дымовые газы уходят с противоположной стороны через патрубок в центре крыши. Циклон не призван заменить домну; задача его — только плавить руду и осаживать пыль.

Как восстанавливать руду? Лучше всего в длинном корытообразном желобе, куда расплав поступает из циклона. По сути — это ручей расплавленной руды. Берега, омываемые расплавом, — охлаждаемые, руда на их поверхности застывает. Поток, как весенний ручей, течет в закраинах берегов.

Вдуть углерод можно и через сводные фурмы (трубки, идущие сквозь свод), и через фурмы в боковых стенках, но обязательно под поверхностью потока. И здесь кокс ни к чему.

Расплав движется самотеком к выпускным отверстиям на противоположном конце желоба, и поэтому ручей можно заставить петлять или завиться спиралью вокруг циклона. Экономия производственных площадей огромная. И ни одного движущегося механизма — этих «источников повышенной опасности». Фурмы продувает непрерывно движущийся поток металла, подвод реагентов — постоянный, без всяких механических усилий. Вы заметили, что руда перешла в сталь, а слово чугун не понадобилось? То-то.

ДЕПАРТАМЕНТ РИТУАЛЬНЫХ УСЛУГ

Лет пять назад посетила автора покровительница металлургии Клоацина (древнеримская богиня отхожих мест), тогда-то и пришла в голову только что изложенная идея. Патентный поиск, копание в литературе, расспросы и т. п. Зажег этой идеей

человека невиданной энергии — Б. А. Великина. Тот запыхал и с пояснительными документами посетил Министра черной металлургии С. В. Колпакова, который направил записку в Техническое управление Минчермета: «Тов. Антипину В. Г. Рассмотрите вместе с авторами и доложите».

Тут-то авторы нос и повесили. Почему? Накануне В. Г. Антипин с порученцами успешно похоронили установку прямого восстановления железа, предложенную профессором А. М. Бигеевым.

В его установке, перетекая из одной камеры в другую, руда восстанавливалась до чугуна. Путь тривиальный: руда — чугун — сталь. Был представлен полный проект — и то загубили. Мы же просили всего-навсего создать временный научный коллектив (ВНК). Зачем? По совету И. М. Коновалова, директора Ленинградского Гипромежа (Государственный институт по проектированию металлургических заводов). Изучив предложенный процесс, он сказал:

— После того как в металлургию пришел кислород, нет препятствий. Просите в Министерстве деньги на ВНК, проект мы сделаем. У нас ведь тоже нет своих денег.

В Техническом управлении Министерства молодые и напористые крепыши департамента ритуальных услуг (иначе назвать Техуправление совесть не позволяет) стояли крепко. На чем стояли? Не на чем, дескать, и не нашей стране с этим суконным... переться в прямое восстановление. Без кокса, без чугуна... Ха! Нам бы мартены чем-нибудь заменить да удельный расход металлолома в отрасли повысить. Конечно, если уж сильно не терпится, то идите со своими прожеками в ЦНИИЧермет, начальник все равно вас туда направит.

Поплелись... Ни от кого официального заключения не добились, одни словеса в сослабательном наклонении. Правда, В. Г. Воскобойников (зам. директора Института новых технологий) поведал, что сейчас, мол (сентябрь 1986 года), принято решение объединить усилия ЦНИИЧермета и иных заинтересованных организаций в целях скорейшей разработки процесса «Руда — сталь». А процесс синтеза направлений очень длительный, а вы — лица частные, а вакантные места заняты и прочно... Вам бы лучше сократить расход чугуна. Роточка по зернышку клюет, а вы на каравай ртуть разинули...

Установка, предложенная вниманию читателя в этой статье, оказалась на удивление гибкой. Практически без переделок она способна работать и на традиционной шихте — чугуне и металлоломе. Непрерывный процесс на любой шихте! Мы загорелись и... попались.

Подготовили новое решение, снова Б. А. Великин посетил министра, снова С. В. Колпаков слово в слово повторил свою резолюцию.

Собранная комиссия, обсуждая теперь уже два решения — непрерывные процессы на традиционной шихте и на руде, — энергично зарывала оба. Постепенно поднимался рыхлый холмик, просители корчились под перекрестным огнем «наших» снайперов. Почему? Голоса авторов терялись в могучем панихидном хоре. Похоронная команда и слышать ничего не хотела, на все голоса напевая постоянный рефрен:

— У вас ничего нового нет, соединили все известное.

— Кроме одного: представлены два непрерывных процесса на одной и той же установке. Все известное для того и соединено, чтобы добиться нового качества.

— Это надо доказать, постройте опытную установку, поработайте, потом... Нет, вы просто увязали известное.

— Поймите же! В конечном счете самолет — всего лишь связка вентилятора и неподвижных крыльев. Ничего нового, а полетел.

После такого выпада комиссия сочла, что у автора «поехала крыша», и В. Г. Антипин лично вбил осиновый кол в свежую могилу:

— А вы рассмотрели возможность перехода серы из шлака в металл?

Когда председатель комиссии начинает ваять дурака (известь связывает серу в CaS — соединение в металлургии неразложимое), то пора уносить ноги.

А тот еще и добавил последнее «аминь»:

— Надо все просчитать, сравнить с другими предложениями, дать экономику, естественно.

Его команда одобрительно и единодушно наклонила головы, а просителям стало откровенно скучно. В выданном через день другой свидетельстве о смерти от 6.5.87 главный отведал с «административной грацией» сообщал:

«Решено:

1. Авторами предложения не представлены термодинамические расчеты, подтверждающие работоспособность установки непрерывного производства стали и ее преимуществ перед мартеновской печью, агрегатами ПЖВ и «Руда — сталь».

2. Авторам предложения предоставлено право представить в Техническое управление вышеперечисленные расчеты».

Авторов «вынесли», начальник ритуального управления скрепил акт захоронения своей подписью.

Оставалось только хохотать — задачу перед нами поставили раблезианскую (она

по плечу тому же Гипромезу, не менее). На министерском погосте добавилась еще одна могила, воцарилась тишина, окружающих объял покой. Могильщики не перетрудились и ждут очередного предложения. В отличие от индустриальных стран, работа поразительна по эффективности: нет у нас, как и не было, ни одного агрегата непрерывного сталеварения, нет у нас ни одного агрегата прямого восстановления.

И продолжается выплавка миллионов и миллионов тонн стали в ветхозаветных печах.

История банальна до зевоты, но интересна тем, что на всех этих переговорах незримо присутствовала тень В. П. Ремина. Фамилии его, правда, никто не называл, но все оппоненты козыряли крапленой картой — процесс-де в зародыше был задушен пеной. И ни у кого из них не вытащить этого пятого туза из-под манжет. Пена-то — всего-навсего следствие, а причина (нехватка тепла в зоне реакции) давно устранена и в теории, и в эксперименте.

Более того, непрерывным способом можно выплавлять высоколегированную сталь типа нержавеющей или жаропрочной, да и весь спектр сплавов железа с углеродом.

Печально, конечно, что изобретатели отрасли усердно работают в стол. Примеров тому — несть числа, читателю они известны.

А сейчас кто пойдет навстречу?

Министерство? Да ему бы просто уцелеть.

Директор завода? Да у него собственных Кулибиных пруд пруди, у него план и заказы, у него долг с прошлого года, он еле-еле тянет свое худо-бедно налаженное производство. А ему предлагают дестабилизирующий элемент осваивать, в перспективе сократить народ наполовину. Кому это надо?

В металлургию страны ломится культура. Технология без отходов и выбросов, всеобъемлющая компьютеризация, чистые, если не белые, халаты на персонале. Сама непрерывность процесса — живая вода для захиревшей отрасли. Но такие дела делаются, если экономика нацелена на прибыль, у нас же она социалистически паразитическая. Так и лежит дело В. П. Ремина в металлургическом колумбарии. До второго пришествия Спасителя?

Ау-у-у! Предлагается технология непрерывной выплавки стали из шихты любого вида. Конечная продукция — от аморфного порошка железа до проката и отливок любого веса любых марок стали. Спешите, берите и пользуйтесь!

Адрес для связи: 125319, Москва, ул. Черняховского, д. 17, кор. 2, кв. 61.

Кандидат технических наук
Г. М. ПАЛИЙ

Тайны Невьянской башни

В апреле 1699 года на далекой уральской речке Невье zaloжили казенный железоделательный завод. 15 декабря 1701 года на нем выплавил первый металл. Но дело не пошло, и поэтому в марте следующего года Невьянский завод по указу Петра I отдали во владение талантливому тульскому кузнецу Никите Демидовичу Демидову (Ан-туфьеву): «Чтобы во всякой нужде на потребу всему Московскому государству всякого железа наделать и без посторонняго свейскаго железа проняться (обороняться) было мочно». Завод обошелся кузнецу в 11 тысяч 887 золотых рублей и 95 с половиной копеек, которые он обязался выплатить в течение пяти лет.

В то время своего железа России не хватало и она покупала его за границей, в основном в Швеции. Но Петр I затеял войну со шведами за выход к Балтийскому морю, и импорт стратегического товара, естественно, прекратился. Поэтому, согласно одному из условий продажи завода, Демидов должен был поставлять государству как можно больше и дешевле «воинских припасов, пушек, мортир, бомб, гранат...»

Сам он, занятый неотложными делами в Туле, вначале не смог выехать на Урал, а послал туда своего старшего сына Акинфия. Деловой отпрыск навел порядок в Невьянске и через несколько лет превратил местный за-



вод в один из лучших в мире железоделательных заводов. Например, такой совершенной доменной печи, как здесь, в то время больше нигде не было. В результате Невьянский завод один выплавлял железа в несколько раз больше, чем все три соседних казенных завода. И качество демидовского металла было отменным. Это подтверждает еще один петровский указ, датированный 1718 годом, по которому железо для постройки кораблей стали принимать только с «Сибирских Невьянских железных заводов Никиты Демидова, а с других никаких заводов железа к Адмиралтейству именным его величества указом за негодность принимать не велено».

Тот же металл с клеймом Демидовых — «Старый соболю» — Россия впервые стала продавать во многие страны Европы, а с 1732 года и в Англию. Говорят, что до сих пор в Лондоне некоторые крыши домов крыты демидовским железом.

Невьянск для Демидовых послужил всего лишь отправной точкой. Отсюда они широко развернулись по всему Уралу и добрались даже до Алтая. К концу жизни у Акинфия Демидова, а умер он в 1745 году, было 22 металлургических завода, более 120 доменных, колотушных, кожевенных и других фабрик, 85 медных и железных рудников, несколько солеварен. В то время даже целые страны не могли похвастаться таким промышленным потенциалом. Да и власть Демидовых на Урале была почти безграничной — настоящие короли.

Сколотить такой капитал им помогло не только трудолюбие. Демидовы обсчитывали, обирали, а то и вовсе не платили рабочим. Очень строго, порой бесчеловечно, наказывали за малейшую провинность низший состав. Однако уральские промышленники прекрасно понимали, что без специалистов невозможно наладить хорошее производство. Поэтому они и собирали мастеров со всей России, а те шли к ним охотно — их-то в черном теле Демидовы не держали.

В расцвете своего могущества Акинфий построил в Невьянске наклонную башню.

НЕВЬЯНСКОЕ ЧУДО

В свое время демидовские архивы бесследно исчезли. Видимо, было что скрывать уральским магнатам. Поэтому многие события того периода покрыты тайнами. В том числе и постройка башни.

Но начнем по порядку. Во-первых, точно не известен год ее сооружения. Исследователи в поисках ответа на этот вопрос

провели в различных архивах сотни часов, но так ничего и не нашли. Только по косвенным сведениям установили, что башня, вероятно, построена в 1725 году. Будем придерживаться этой даты и мы.

Во-вторых, не совсем ясно, зачем возвели ее на уральской земле. На этот счет есть несколько предположений, в частности, что таким образом Акинфий Демидов отметил пожалование его отцу в 1720 году дворянства. Бытует и другое мнение: в подвалах башни Демидовы чеканили деньги, мол, именно для этого она и возведена.

А может, башня предназначалась для сторожевых целей? Но тогда место выбрано неудачно: в пойме реки, в низине. Рядом, на сопках, сторожевым укреплениям стоять уместнее.

Еще говорят, что узнав где-то о Пизанской башне, Акинфий решил построить и у себя такую же. Строительство Невьянской башни могло быть всего лишь данью времени: модно было в те времена возводить различные сооружения, в том числе и башни, чтобы увековечить что-нибудь или кого-нибудь.

Кто строил Невьянскую башню — опять загадка. Имя архитектора не дошло до наших дней. По преданию, Акинфий Демидов специально пригласил итальянских зодчих, чтобы построить башню наподобие падающей Пизанской. Но Невьянская башня наклонная, а не падающая, — ее отклонение от вертикали постоянно и не увеличивается со временем. Таких сооружений довольно много. Например, две другие итальянские башни — болонские, которые изначально строили наклонными. Большинство же покосилось из-за неравномерной осадки грунта. К их числу относится и Невьянская.

Ученые Уральского политехнического института утверждают, что она самопроизвольно наклонилась уже при возведении, ее пытались выравнять, да не смогли. Так что версия об итальянцах — скорее всего миф. Да и построена она в типично русском стиле: похожа на башню «Кокуй» Новгородского кремля, только выше почти вдвое. Кстати, ту новгородскую башню перестраивали как раз во времена Петра I, и, возможно, Демидовы пригласили в Невьянск тех самых мастеров.

Обошлась Невьянская башня Демидову в 4 тысячи 207 рублей 60 копеек, да еще пять тысяч он выложил за башенные «английские» часы. Строили из подпятного кирпича (глину для него месили ногами, отсюда и название), нестандартного по нынешним меркам, размерами 8×16×32 см. После обжига кирпич проверяли, сбрасывая с 12-метровой высоты.

Для особой прочности, помимо специальной голландской кладки, внутри стен пропущены чугунные балки — принцип железобетона.

Чем выше, тем тоньше стены башни: от 1,75 м у основания до 32 см на самом верху. А общая высота около 60 м. Наклонена она на юго-запад. Отклонение от вертикали, как уже говорилось, постоянное и составляет в пределе 1,86 м.

Башня восьмизэтажная, четырехъярусная. На ее квадратном основании (9,2×9,2 м), четверике, установлены три пропорционально уменьшающихся восьмигранника (восьмерика). Площадки ярусов окольцованы балконами с узорчатыми чугунными перилами.

На первом этаже, в цокольном помещении, в те далекие времена была каталожка. На втором этаже — казначейская палата, касса Демидовых. Здесь когда-то хранился исчезнувший архив.

Еще выше — пробирный горн — первая в России частная химическая лаборатория для опробования руд. Существовала она вполне легально, и не совсем ясно, почему единственный вход в нее по узенькой лестнице закрыт потайной чугунной дверью. Из оборудования лаборатории ничего не сохранилось. Остались только два горна для плавки металла и два дымохода, один из которых, как считают, ведет... Куда? Об этом мы поговорим чуть позже, а пока поднимемся выше и окажемся у входа в шахту. В шахту часов, внутри которой висят на тросах гири, что приводят механизм в движение, как у ходиков, — только каждая гиря до двенадцати пудов весу.

На следующем этапе попадаем в совершенно удивительное помещение — слуховую комнату. В ее акустических особенностях автор убедился сам. Если встать в любом из углов комнаты лицом к стене и сказать что-нибудь шепотом, то сказанное прекрасно будет слышно в противоположном по диагонали углу: словно кто шепчет прямо в ухо. А расстояние — более восьми метров по прямой, кстати, в центре комнаты и двух других углах ничего не слышно.

Итак, мы обследовали четверик. Что дальше? В первом из восьмериков установлен механизм часов, во втором — куранты к ним. У часов, установленных на башне в 1732 году, три циферблата: с южной, западной и северной стороны.

С часами связана еще одна загадка: непонятно каким образом они попали в Невьянск. Дело в том, что во времена Петра I часы, как правило, привозили из Голландии. Акинфий же Демидов достал для своей башни английские, что было совсем

непросто, если вспомнить направленность европейской политики тогдашней России: с начала Северной войны и до 1732 года с Англией она не поддерживала даже дипломатических отношений. Часы тем не менее уже были.

Механизм гигантских ходиков изготовил Лонгли Бредли, а куранты — Ричард Фелпс. Часы на башне собора Св. Петра в Лондоне — их же работа. Однако самый большой набатный колокол, как гласит надпись на нем, был «лета 1732 июня 1 лит... в Невьянских дворянина Акинфея Демидова заводах. Весу 65 пудов 27 фунтов».

Часы Невьянской башни не только отбивали время (четверть, полчаса, час), но и могли еще исполнять 20 мелодий — английские марши и танцы XVIII века. До революции играли «Боже царя храни», потом пели «Широка страна моя родная», но недолго — сломались. Сейчас, после реконструкции, снова играют английские мелодии и Российский гимн.

Поднимемся наконец на третий восьмерик. Здесь дозорная площадка. Невьянск, с нее виден, как на ладони, а наклон совсем не чувствуется.

Заканчивается башня восьмигранной пирамидой — шатром, который первоначально был сделан из луженой жести. После реставрации его покрыли титановыми листами. На шатре установлен флюгер (2×0,74 м) с дворянским гербом Демидовых. И венчает башню «держава», или «шар-солнце» — тонкой работы шар диаметром около 30 см с шипами различной длины в виде трехгранных пирамид. Демидовская «держава» была из позолоченного железа, сейчас изготовлена новая — из полированной нержавеющей стали.

Все, добрались до самого верха. Но прежде чем спуститься вниз, немного поразмышляем. Башня выше всех окружающих ее построек и, следовательно, должна служить прекрасной мишенью для молний. По расчетам С. Лясика, одного из исследователей Невьянской башни, за время ее существования молнии в нее попадали не менее 150 раз. Действительно, следы от них видны на старом «шаре-солнце». И сила молний известна: сколько ими убито людей, сожжено и разрушено зданий. А Невьянская башня между тем цела и даже ни разу не горела. Почему ее пощадила стихия? В чем дело? А все очень просто — в башне есть громоотвод! Да, именно громоотвод, причем установили его при строительстве башни, то есть более чем за четверть века до его официального изобретения американцем Бенджаминем Франклином.

Долгое время считали, что первый гро-

моотвод в России сооружен в 1686 г. на Петропавловском соборе в Петербурге. Кто придумал установить громоотвод в Невьянске — неизвестно. Но то, что такое приспособление есть, — неоспоримый факт. Громоотвод состоит из молниеприемных частей: «державы», флюгера и его оси. Ось флюгера — железный стержень — крепится на поперечных горизонтальных металлических балках, которые, в свою очередь, внутри соединены с вертикальными, уходящими в землю, чугунными стержнями каркаса.

ДЕМИДОВСКИЕ РУБЛИ

Вероятно, многие слышали легенду, упорно кочующую из одного романа в другой, передающуюся из поколения в поколение, о том, что в подземельях Невьянской башни работал фальшивомонетный двор. Здесь Акинфий Демидов якобы тайно плавил серебро и чеканил свои деньги. «И играючи, за это, — как поется в одной из песен, — покупал весь белый свет». Причем утверждают, что серебра в его рублях было гораздо больше, чем в государственных монетах семьдесят седьмой пробы. Но кто-то донес в верха о месте изготовления фальшивых денег. Тогда Демидов, испугавшись наказания, в буквальном смысле спрятал концы в воду — затопил подвалы башни вместе со всеми, кто там работал.

Так гласит легенда. Но как же было на самом деле? Чеканил ли Акинфий Демидов в Невьянске фальшивые деньги? Ответить на этот вопрос категорично «да» или «нет» до сих пор никто не может.

Попробуем все же на основе весьма скудных сведений разобраться в этом запутанном деле. Рассмотрим две версии. Первая — «нет», то есть фальшивые деньги Демидов в Невьянске не чеканил. Действительно, подземелий под башней до сих пор не нашли. Кто-то когда-то что-то слышал, что кто-то когда-то что-то видел. Да и зачем было рыть подземелья, когда все прекрасно получилось бы на поверхности? Например в том же пробирном горне. К тому же башня стоит буквально в 10 метрах от пруда, и подвалы в любой момент могла затопить вода.

Факт и то, что в начале XVIII столетия, в момент постройки башни, серебряных руд не только в окрестностях Невьянска, но и на всем Урале вроде бы не нашли. И последнее: фальшивых демидовских рублей никто до сих пор в глаза не видел. Их нет ни в одном музее, ни в одной коллекции. Правда, не исключено, что демидовские мастера достигли совершенства и их фальшивые монеты невозможно было отличить от «государевых».

Поэтому рассмотрим вторую версию — «да» — в пользу монетного двора. Предположим, что серебряной руды поблизости нет, но ее ведь можно и привезти. На далеком Алтае А. Демидов нашел месторождение медной руды и основал там Колывановский завод. Это было совершенно непонятным и невыгодным предприятием, ведь на Урале меди сколько угодно. Но в алтайской руде оказалась примесь серебра.

На Колывановском заводе выплавляли черновую медь, затем ее везли в Невьянск, где очищали, возможно, извлекая из шлама благородный металл. Известно, что с 1729 по 1731 годы черновой меди на Невьянский завод привезли около двух с половиной тысяч пудов. По технологии того времени из этой руды можно было получать около ста двадцати килограммов серебра. Не так уж много, но...

В дымоходе уже упоминавшегося пробирного горна башни взяли пробы сажи и сделали ее химический анализ. Следы серебра найдены — один-три грамма на тонну сажи, выявлено также повышенное содержание в ней свинца и цинка. Все это говорит в пользу подземного монетного двора, поскольку именно свинец и цинк использовали при сухом способе извлечения серебра из медных руд.

Окончательный ответ, чеканил ли Акинфий Демидов в Невьянской башне фальшивые деньги или нет, могут дать только тщательные исследования современными методами самой башни и прилегающих к ней участков. Пока же такие поиски затруднены тем, что башня находится на территории завода — почтового ящика. Поэтому даже все ее фотографии, виденные мной, сделаны таким образом, чтобы в кадр не попало что-нибудь «секретное».

Можно, конечно, передвинуть забор и избавиться тем самым Невьянскую башню от сурового хозяина. Можно и нужно создать здесь музейный комплекс, что сейчас пытаются сделать работники завода и музея. Иначе, простите за каламбур, уникальная башня может сыграть в ящик. Ну что ж, поблагодарим завод хотя бы за то, что не превратили ее в какой-нибудь склад или вообще не взорвали.

Вот такая история.

Эта статья бы не появилась, если бы не Вера Геннадьевна Лисицина, сотрудница музея, которая была моим гидом в путешествии по башне.

С. ТЮНЬКИН
Невьянск — Москва



Икебания

Удивительные приключения одного открытия

Сергей ДЕМБОВСКИЙ

Глава 6

РЕЦЕНЗЕНТ ОТЧЕНАШЕНКО ПО ПРОЗВИЩУ ТЬМУТАРАКАН.
ПЕРЕСМЕШНИКИ — РЕЦЕНЗЕНТЫ РЕЧИ ТЬМУТАРАКАНА

— Я не специалист в этой области,— начал Тьмутаракан свою речь.

Такое начало могло смутить кого угодно, но только не воспитанных и закаленных членов Ученого Совета ПУПКА. Ведь каждый из них был вправе высказаться в том же духе, за исключением, пожалуй, двух пересмешиков, которые поняли, о чем речь, и поэтому улыбнулись, переглянулись и подмигнули друг другу.

Один сказал: «Здорово он защищает идею, действует, так сказать, от противного. В этом есть что-то от иррациональности и магии». Другой оценил эту мысль, но отметил, что все на самом деле проще, так как Тьмутаракан всегда начинает так свои защитительные речи, потому что это кажется ему умным.

...Никто после первых слов рецензента и не пытался вникнуть в его речь. Тьмутаракан, как попугай, повторил несколько отрывков из выступления Вышибайло, «которое он, Отченашенко, целиком и полностью поддерживает и считает, что рецензируемое опупение является выдающимся событием во всей икебанской науке и что ему совершенно понятно, что и предыдущий успех шефа тоже не был случайным», и он, Тьмутаракан, «пользуясь случаем, поздравляет шефа с его научной наградой по гуманистической этике и в связи с избранием в Академию Изыщной Словесности, а также в связи с именной премией — медалью Титана»...

Когда пересмешики услышали о том, что новому успеху шефа только что предшествовал старый успех — присуждение ему премии, выдаваемой КУМ за работы в области, которую создатель ПУПКА — Титан — основал, они опять обменялись короткими репликами. Первый пересмешик констатировал, что это, пожалуй, единственное упоминание о Титане за последнюю четверть века. Второй заметил, что теперь, пока жив шеф, имя и последние крохи направления Титана будут забыты навсегда. А еще они отметили, что Тьмутаракан проявил, как всегда, чудеса осведомленности, ибо присуждение премии произошло вчера и публикации еще не было.

А объяснялось все просто. Тьмутаракан много времени уделял воспитанию молодого поколения пупков. Этим молодцам (каждому!) он рисовал карьеру ученого I сорта. Одной из пустячных, но главных обязанностей учеников по отношению к Тьмутаракану была передача ему всех собранных ими новостей о сотрудниках ПУПКА.

Отдышавшись от экстаза, Тьмутаракан сел рядом с Хренниковым, и тот сразу же искренне похвалил его. Но Тьмутаракан уже не мог остановиться.

— Наш шеф — гений,— заявил он, имея в виду умение Спичкина обтяпывать дела.

Хренников понял его и кивком головы солидаризировался, опять совершенно искренне. Но он-то знал, что последующая часть работы упадет на его узкие плечи и прилизанную головку, и поэтому тихо прислушивался, присматривался и принимался ко всему, стараясь, как хорошая лягавая на поиске, уловить малейшие запахи, могущие привести на верный след. Хренников тоже был непростым парнем и не последней спицей в колеснице шефа.

Глава 7

ХРЕННИКОВ ПО ПРОЗВИЩУ КРЕСТНЫЙ ОТЕЦ

Хренников по прозвищу Крестный Отец был чиновником Коллегии Ученых Мудрецов, опытным аппаратчиком, пользующимся всеобщим доверием, любовью и уважением. Его

Продолжение. Начало — в № 10.

деятельность, как и личность, раздваивалась. Одна часть была посвящена делам вверенного ему департамента, основной задачей которого было быстро, медленно или совсем не готовить бумаги для Спичкина, а также быстро, медленно или совсем не перекладывать эти бумаги на его столе.

Другая часть, ради которой Крестный Отец и занимался первой, была скрыта от глаз ученых мудрецов. Она состояла в создании собственного научного направления. А поскольку ему не было известно, в чем это направление должно заключаться и на какой научной парадигме развиваться, Хренников поступал очень просто. Его метод опирался на превосходное знание научного мира, которое давало ему возможность видеть, кто из ученых чего стоит по гамбургскому счету, кто, так сказать, «who is who». Для этого Крестный Отец длительно изучал сотрудников какого-нибудь настоящего ученого-пупка и приходил к выводу, что такого-то ученого III сорта, если он пообещает сделать его у себя II сортом, легко переманить, разумеется, вместе с темами и идеями. В Закордонье такое иногда именовалось перевербовкой.

Правда, иногда Крестный Отец сталкивался с возмущением коллег. Тогда он разыгрывал фарс-штамп, в соответствии с которым ученый III сорта, дескать, уходил от своего учителя потому, что тот зажимал молодого патриота и не давал ему вести важнейшие оборонные исследования. Обычно достаточно было простого шантажа, но, случалось, писался донос, который переправлялся в соответствующий департамент от имени ученого III сорта. Таким образом Крестный Отец обзавелся ловкачами из разных отраслей науки, начиная от специалистов по хлорелле, дрозофиле, бетону, раку, полиэтилену, кукурузе и кончая космо-сом и сантехникой. Его сотрудники были, как гвардейцы,— все на подбор. Они могли, не проводя эксперимента, написать статью, сделать изобретение и даже внедрить его.

Второй научный метод Крестного Отца состоял в «сетевом отлавливании» — теперь уже собственных сотрудников. Все их научные труды, включая обзоры, монографии, патенты и тому подобное, выходили только при его соавторстве. Без соавторов у Крестного Отца не было ни одной статьи, за исключением газетных. Смысл этого приема заключался в том, что Крестный Отец, не владея прогностикой и не зная, какое из его направлений и когда принесет нужные результаты (а может быть, и опупение), приписывал себя всегда, поэтому в сеть попадала вся рыбешка, большая и мелкая. Этот метод был безотказен и рано или поздно приносил дивиденды. К описываемому времени Крестный Отец накопил 500 статей и 50 монографий в самых разных областях науки и техники.

— Шеф,— обратился Хренников к Спичкину после окончания Ученого Совета,— кто будет представлять эффект Спичкина — Вышибайло на Верховном Совете КУМ? Может быть, Птичкин? Хотя он в последнее время и строил разные козни с избранием своих людей в члены и способствовал провалу достойнейших, сейчас до выборов уже недалеко и неплохо было бы наладить с ним отношения. Его положительное представление наверняка пройдет на Верховном Совете, так как всем известна ваша с ним перепалка, то есть пардон, шеф, дискуссия на последних выборах, и никто ничего не заподозрит. Я думаю, Птичкин не откажет.

— Да, пожалуй, вы правы; прозондируйте, как отреагирует Птичкин. Думаю, он согласится,— ответил шеф, который еще ранее продумал этот вариант. Ему понравилось, что его мысли совпали с мыслями Крестного Отца.

Птичкин, не вдаваясь в объяснения, сразу все сообразил и согласился. Поразительно, насколько все трое, не сговариваясь, понимали друг друга. Крестный Отец тут же доложил о согласии Птичкина Спичкину, а попутно, между прочим, подсунул ему на подпись малозначащую бумажку с приказом по ПУПКУ о присоединении к себе части сотрудников только что скончавшегося пупка I сорта.

— Здесь все чисто,— сказал он, и шеф подмахнул.

Судьба людей была решена: Крестный Отец собирался уволить их при первом же сокращении. Они стали как бы резервом, предохраняющим гвардию Крестного Отца от сокращения, которое вот-вот, как он знал, начнется. Крестный Отец был не только крупным ученым и чиновником, но и заботливым и дальновидным хозяином, который заботился о всей своей королевской рати.

Глава 8

РЕЦЕНЗЕНТ ПТИЧКИН. НИИУХ

Птичкин, девяностолетний человек небольшого роста, толстенький, розовощекий, всегда с гордо приподнятой головой, прилизанными жидкими волосиками и носом-картошкой, запрокинутым наверх, почти всегда носил черный костюм с белой рубашкой, а для поэтики протягивал несколько пальцев. Говорил Птичкин вятно и внушительно, но не гром-

ко. А между тем тот, кто наблюдал его ближе, знал, что это весельчак и жизнелюб, способный весь вечер пробыть на балу и с энтузиазмом петь со всеми молодежные песни. Его всегда окружали миловидные женщины средних лет. Пожалуй, единственным недостатком Птичкина был редкий дар одним ударом сживать со света, и, что особенно интересно, в основном — выдающихся ученых, которые при нем осознавали свою полную ненужность. Как-то так получалось, что в этом он добивался выдающихся результатов. Настоящие ученые — члены КУМ подвергались естественной убыли сразу же или через несколько дней после беседы с ним, либо после его удачных выступлений на Ученом Совете, либо в результате реформы их научных подразделений в их отсутствие. При этом Птичкин всегда ссылался на свою икебанскую совесть.

Птичкин возглавлял НИИУХ — НИИ Успехов Химии, один из центральных институтов, работавший в пограничной области между несколькими науками, ни в одной из которых Птичкин не был специалистом.

Успехи НИИУХ основывались на нарушении пункта № 1 Устава КУМ, гласившего, что основным предметом занятий в НИИ является развитие фундаментальных исследований. Но этот парадокс никого в Икебании не волновал, ибо строгость икебанских законов гибко сочеталась с необязательностью их выполнения.

В НИИУХ была идеально налажена дисциплина, субординация, бдительность, имелся широко развитый аппарат с многочисленными подразделениями вроде отдела внедрения, НОТ, пропаганды и рекламы, выставок и тому подобного, бурлила общественная жизнь и вырабатывался передовой тип икебанского ученого.

Наперекор всем завистникам и злопыхателям НИИУХ числился в передовых благодаря связи с практикой. Фундаментальными проблемами здесь не занимались принципиально — даже было негласно рекомендовано не говорить о них слишком громко. Зато прикладным наукам ниинуховцы отдавали все свое время, используя в качестве ориентира достижения закордонной техники и повторяя их.

Не отвечая ни за одну из фундаментальных проблем, так как за них несли ответственность соответствующие коллегии, которых в Икебании после очередного улучшения организации науки насчитывалось 999, НИИУХ был добровольным придатком к этим коллегиям. Поэтому председатели коллегий очень любили Птичкина и охотно давали восторженные отзывы на все работы НИИУХ.

Все было бы хорошо, если бы не одно маленькое обстоятельство: всегда оказывалось, что новое научное открытие возникло на стороне. Правда, тертые ниинуховцы никогда не терялись, мгновенно подключались, а иногда даже успевали благодаря хорошо поставленной канцелярской службе (опять-таки заслуги Птичкина) сорвать диплом на открытие или, на худой конец, золотую медаль Икебанской Выставки Достижений.

Последний штрих портрета описываемого крупного ученого состоял в том, что Птичкин возглавлял еще один институт — другого профиля, чем НИИУХ, научный журнал третьего профиля и центральную кафедру главного университета по четвертому профилю.

Глава 9

УТВЕРЖДЕНИЕ ОТКРЫТИЯ НА ВЕРХОВНОМ СОВЕТЕ КУМ. ПРЕЗИДЕНТ.

В соответствии с икебанскими порядками открытие считалось выдающимся научным достижением и должно было рассматриваться и утверждаться Верховным Советом КУМ — самым компетентным органом по науке в Икебании. Правда, было еще два или три органа, параллельных КУМ, но они были молодыми, и члены их не имели таких прав (см. ниже), как члены КУМ.

Так оно было и на этот раз. Президент КУМ, любивший подобные вопросы, поставил обсуждение открытия Спичкина — Вышибайло на одно из ближайших заседаний, и произошло это не без участия Хренникова. Последний оперативно и четко представил необходимые документы и собрал подготовительные визы, что было совсем не просто, поскольку одним только виз разных департаментов КУМ требовалось десять. Но Хренников проделал все одним махом — так, будто был болен и его выздоровление зависело от того, сколько процедур он успеет пройти.

Заседание происходило в большом зале небоскрежного, безвкусного, стеклообразного здания КУМ, недавно вступившего в строй и заменившего старый уютный дворец времен Тьмутаракани, оказавшийся слишком тесным ввиду разросшегося по закону Паркинсона числа департаментов и членов КУМ. В новом здании было все, включая несколько реанимационных залов с постоянным дежурным медицинским персоналом, кабинеты для

приятных сновидений по новой системе, гаражи и другие неперменные атрибуты любой уважающей себя и уважаемой коллегии. Члены КУМ не могли нарадоваться на свою обитель. Здание тщательно охранялось специальным подразделением полиции.

Председательствовал Президент — старый, умудренный жизненным опытом, прошедший замечательную старую научную школу в те времена молодой Икебании, когда занятие наукой составляло смысл жизни ученых-одиночек, а их движущим стимулом была любознательность. Президент был по-настоящему деловой и компетентный руководитель, ученый, много сделавший на заре своей научной карьеры и с годами познавший все тайные пружины и рычаги управления своей беспокойной коллегией. Он и теперь много и честно работал, несмотря на свои 95 лет, и приносил пользу, где только возможно, стараясь поддержать угасающий научный энтузиазм икебанцев. Было как-то странно видеть этого реликтового представителя ранней Икебании в Икебании периода расцвета. Президент многое понимал так, как оно было в действительности; он понимал, в частности, что если и может что-то изменить, то очень мало, поскольку все было задумано Создателем на тысячелетия и стояло на прочном фундаменте консерватизма. Истинную цену своим подопечным Президент знал — у него не было никаких иллюзий.

Спичкин и Птичкин тоже сидели на этом заседании, так как оба были членами Верховного Совета. Когда была объявлена повестка заседания, оказалось, что вопрос об открытии эффекта Спичкина — Вышибайло будет идти первым. Спичкин поднялся и вышел в кулуары, так как в соответствии с икебанской научной этикой, как лицо заинтересованное, не должен был присутствовать на обсуждении своего открытия. При этом он громко попросил у Президента разрешения выйти — чтобы все услышали и увидели, что его не будет и можно говорить искренне, невзирая на лица.

Птичкин, естественно, остался в зале и занялся просмотром отзыва на открытие эффекта Спичкина — Вышибайло, которое он должен был прорецензировать и защитить. Отзыв был написан Вышибайло, поправлен Спичкиным и передан Птичкину Хренниковым за неделю до заседания — в соответствии с неписанным законом икебанской этики. Отсюда видно, что строгость неписанных икебанских законов, в отличие от писаных, соблюдалась неукоснительно. Так всегда поступали оппоненты и диссертанты, проектанты и эксперты и так далее. В основе этой замечательной традиции лежала народная икебанская пословица «Не суй нос в чужой огород», которая в переводе на ученый язык звучала так: «Ведь я ничего не понимаю, батенька, в вашем предмете, так что вы побеспокойтесь», — в чем проявлялись некомпетентность и порядочность оппонентов. Поэтому все отзывы всегда были положительными, глубоко эмоциональными, мастерски написанными и, пожалуй, иногда чересчур хвалебными.

— Слово предоставляется члену КУМ Птичкину, — объявил Президент.

Птичкин вззошел на высокую трибуну и начал хорошо поставленным и полным жизни голосом зачитывать отзыв. В процессе чтения Птичкин показал, что ему знакомы основы ораторского мастерства: он сделал несколько уместных пауз, бросив при этом взгляды в нужном направлении, а также прибегнул к энергичной, но уместной жестикуляции — плечами, руками и бровями. Все шло как по маслу. Волновался лишь Спичкин, который в это время сидел в холле в глубоком кресле и наблюдал за входящими и выходящими из зала.

Спичкин волновался потому, что ждали прихода члена Верховного Совета КУМ, который еще в далекой молодости получил прозвище Рептилия за свой кровожадный характер. Рептилия любил задавать коварные вопросы, облекая их в форму замечаний, которые не раз уже заваливали хорошо продуманные и организованные дела. Спичкину представлялось, как Рептилия спрашивает Птичкина о существовании физического явления, лежащего в основе эффекта Спичкина — Вышибайло, и как тот бухает такое, от чего Рептилия получает великолепную возможность от души позабавиться сам и развеселить аудиторию, как уже не раз бывало.

Или, например, он мог посчитать общее количество открытий Спичкина, выражающееся двучленным числом, и сказать, как это уже было однажды в аналогичном случае, что даже Ньютон, Эйнштейн и Менделеев имели, в сущности, по одному открытию, да и то незарегистрированному...

Но пока Рептилии еще не было. Других же членов КУМ Спичкин не боялся: ведь они сами подавали и подают и будут подавать на открытия. Наконец двери захлопали, и Спичкин понял, что все в порядке и можно войти в зал, так как начался следующий вопрос. Но прежде чем он успел подняться, из зала выскочил Хренников и, мгновенно найдя его в дальнем темном углу огромного холла, пружинисто приблизился и доложил, что все окончилось благополучно.

Шеф остался им очень доволен. И Крестный Отец приплюсовал себе в уме большую галочку: его мечта, та же, что и у Тьмутаракана, начинала обростать плотью.

Глава 10

ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ ЧЛЕНОВ КУМ

Почему Крестный Отец и Тьмутаракан сделали свое избрание в члены КУМ целью жизни? Почему не щадили других и себя, изыскивая всевозможные пути к этой цели? Чтобы уяснить себе их представления о счастье, связанном с членством, придется кратко остановиться на правах и обязанностях членов КУМ.

В права членов входило получение под расписку нескольких предметов с инвентарным номером, которые сопровождали члена до конца оставшейся ему жизни. Это были:

Шапка-невидимка. Ею пользовались при входе в спецбольницу, при получении спецпайка и для проникновения в спецсанаторий. Шапка позволяла также скрыться от вражеских взглядов закордонцев, когда те хотели побеседовать со своим коллегой. В отдельных случаях шапка помогала избежать критики или остаться неузнанным при написании анонимной жалобы или доноса.

Палочка-выручалочка — секретарша-робот.

Скатерть-самобранка — использовалась для того, чтобы накормить семью, угостить друзей и кумов (см. ниже); требуемая для этого изысканная пища содержалась только в спецпайках, спецстоловых, спецалонах и так далее. Делалось это так. Член брал под мышку скатерть-самобранку, садился на ковер-самолет (см. ниже), подкатывал к нужному месту, надевал шапку-невидимку и проходил сквозь стену спецучреждения, где заворачивал все нужное в скатерть-самобранку, и тем же путем возвращался назад.

Ковер-самолет — пятиместное средство быстрого и безотказного передвижения из коллегии в коллегию, а также в Терем-теремок (см. ниже) — с семьей или без семьи. Управлялся шофером-роботом.

Терем-теремок — скромное двухэтажное семикомнатное жилище в городе или за городом с гаражом для ковра-самолета. Терем-теремок обязательно обносился высоким и глухим зеленым забором.

Камзол с шапочкой. Он был сшит в стиле пуп-модерн, спереди походил на мантию профессора Тьмутараканского университета, а сзади — на ливрею. Каждый член должен был надевать камзол с шапочкой при пребывании в научной атмосфере. Но они были так хитро устроены, что при каждом таком случае немного укорачивались и сжимались, подобно шагреновой коже. Поэтому с момента избрания основной заботой члена становилась забота о здоровье и благополучии камзола и шапочки.

Кроме того каждому члену полагались два права без инвентарных номеров. Одним из них была пожизненная рента. Другим — непотопляемость, то есть членство до конца жизни, несмотря ни на что. Уголовные преступления, преступления против науки, совести, нравственности и полный дегенератизм — ничто не приводило к потере членства; справедливости ради отметим, что это не было чисто икебанским изобретением, а пошло из Закордонья.

Обязанности членов были весьма приятны. Каждый член был обязан избирать других членов, тем самым как бы участвуя в их размножении; это, фигурально выражаясь, были как бы любовные игры членов. И тут-то обычный барин превращался во влиятельного вельможу, так как от него зависела огромная армия кандидатов в члены. Благодаря этому он мог вести плодотворную, полную интересных событий околонуучную жизнь.

Одни члены любили КУМ больше за права, другие — за обязанности, но все они любили ее искренне, глубоко, преданно и несомненно. Это не вызывало сомнения даже у начальника III Департамента Лаврушкина, который получал свою зарплату за то, что обязан был сомневаться во всем.

Теперь становятся понятными источники притягательной силы членства для каждого нормального ученого любого сорта: каждый мог найти в нем что-то свое, особенно близкое. Но для всех без исключения особую притягательную силу имел тот пункт прав члена, которым утверждалась его непотопляемость. Что касается других пунктов, здесь мнения расходились, потому что на проверку оказывалось, что пользование ими имело ряд недостатков и даже отрицательных сторон.

Например, как оценить пользование ковром-самолетом в обход икебанского общественного транспорта? Ответ непрост: с одной стороны, это вроде бы хорошо, а с другой — плохо, так как общественный транспорт в Икебании был не только средством перевозки людей, но и могучим рычагом их физической закалки. Транспортное воспитание начиналось

с детства, наподобие спартанского, и продолжалось всю жизнь. Когда икебанец терял физическую силу, он именно из-за общественного транспорта добровольно уходил на пенсию, понимая, что не выдерживает конкуренции с молодежью. Не случайно особой популярностью пользовался шлягер «Молодым везде у нас дорога, старикам везде у нас почет» (в обратном переводе с икебанского). Отсюда видно, что членство в КУМ — это опасная работа, связанная с риском для здоровья. Но настоящие члены не щадили себя и продолжали пользоваться ковром-самолетом.

Если разобраться, то и другие права члена имели свои отрицательные стороны.

Взять, к примеру, пожизненную ренту, которая выдавалась члену независимо от того, работал он или не работал. Из предыдущего понятно, что она была установлена в гуманных целях, как компенсация за вредность и повышенную степень риска. Но, во-первых, в Икебании было трудно реализовать эту дополнительную ежемесячную зарплату. А во-вторых, такое вознаграждение унижало члена, так как создавало у него впечатление, что он на пенсии, что он, так сказать, импотент, хоть и трудится в поту. Неприятнейшая ситуация. То ли дело, думали с завистью члены КУМ, в Закордонье где члены сами платят за членство и поэтому чувствуют себя вполне дееспособными.

По всему этому часть членов КУМ стояла за частичную отмену отдельных прав и замену их другими, более современными. Однако Устав КУМ никогда не изменялся, и не было надежды на изменение его и в будущем.

Икебанское научное общество делилось на элиту (члены и ученые I сорта) и прочих. Ученые I сорта почти поголовно участвовали в баллотировке в члены и поэтому были конкурентами, иначе — друзьями-соперниками. На первый взгляд казалось, что весь икебанский научный истеблишмент раздрается противоречиями, но на самом деле ничего подобного не происходило — это была единая пирамида. Все посвященные знали, как она устроена, и играли по законам ее внутреннего устройства. Игры, подобные выборам членов, цементировали всю массу ученых I сорта, которые, в свою очередь, были ориентиром для ученых II и III сортов.

Из пирамиды, опять же на первый взгляд, выпадали настоящие ученые — ввиду альтернативы: погоня за членством или наука. Самые проницательные из них великолепно понимали, что они не имеют никаких шансов соревноваться с Крестным Отцом или Тьмутараканом, так как последние не мыслили жизни без членства и все свои таланты устремляли только в этом направлении. Но все-таки в члены КУМ попадали иногда и настоящие ученые. Проницательный читатель должен догадаться сам, что это нужно было для международного престижа КУМ. Из 2000 членов их было всего 20 человек, то есть один процент. За этим процентом очень строго следили: был даже создан тайный Департамент по Руководству Однопроцентным Представительством; выявлявший настоящих. Иногда тех, кто не хотел избираться, избирали помимо их воли, что должно было еще выше поднять международный престиж КУМ и оправдать наличие в ней остальных 99 % членов. Фактически без этого одного процента не было бы и КУМ.

Итак, вся икебанская научная пирамида устойчиво стояла на своей голове, и удивительная стабилизация этого неестественного положения происходила из-за какого-то пустяка в один процент.

Окончание — в следующем номере.

ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ

Двуликий Хайям

«Жизнь короткую лучше прожить, веселясь». К этой фразе древнего мудреца и поэта, вероятно, присоединятся многие, под весельем подразумевая так называемые радости жизни — вкусную еду, вино, курево... Поставим вопрос математически точно: на сколько они укорачивают жизнь? Ответ дают американские врачи

(сообщение АП из Бостона от 15.04.91). Если тридцатипятилетний американец бросит курить, он проживет лишних 10 месяцев; доведет вес до идеального — еще 7 месяцев; снизит уровень холестерина в крови до 200 единиц — плюс 8 месяцев; будет поддерживать нормальное кровяное давление — плюс 1 месяц. У женщин цифры, соответственно, 8, 5, 10 и 5 месяцев. Все

вместе — два с лишним года. Немного? Как сказать. Ведь полное искоренение рака продлит жизнь на два года, сердечных болезней — на три. Кто-то возразит, как в старом анекдоте: мол, на что мне такая постная жизнь? Что ж, дело хозяйское. Но не забудем мудрые слова того же Хайяма: «Если плотью душа, как палаткой, укрыта — берегись, ибо колья палатки слабы!».

«Дабы хорошие имели одобрение...»

Нравственные утраты, воинственное невежество привели науку к роковой черте, преступив которую, мы едва ли будем способны вернуться в число цивилизованных стран. Вернуться к изначальному можно будет лишь тогда, когда интересы науки станут свободны от невежества, зависти и идеологических догм; когда редколлегия научных журналов и рецензенты будут ограничены в своих правах общечеловеческими нравственными нормами, сформулированными М. В. Ломоносовым в «Рассуждении об обязанностях журналистов (по современной терминологии — рецензентов — Ю. К.) при изложении ими сочинений, предназначенных для поддержания свободы философии» (1754 г.).

Вот что писал М. В. Ломоносов:

«1. Всякий, кто берет на себя труд осведомить публику о том, что содержится в новых сочинениях, должен прежде всего взвесить свои силы. Ведь он затевает трудную и очень сложную работу, при которой приходится докладывать не об обыкновенных вещах и не просто об общих местах, но схватывать то новое и существующее, что заключается в произведениях, создаваемых часто величайшими людьми. Высказывать при этом неточные и безвкусные суждения значит сделать себя предметом презрения и насмешек. Это значит уподобиться кролику, который хотел бы поднять гору.

2. Чтобы быть в состоянии произносить искренние и справедливые суждения, нужно изгнать из своего ума всякое предубеждение, всякую предвзятость и не требовать, чтобы авторы, о которых мы беремся судить, рабски подчинялись мыслям, которые властвуют над нами, а в противном случае не смотреть на них как на на-

стоящих врагов, с которыми мы призваны вести открытую войну.

3. Сочинения, о которых давался отчет, должны быть разделены на две группы. Первая включает в себя сочинения одного автора, который написал их в качестве частного лица; вторая — те, которые публикуются целыми учеными обществами с общего согласия и после тщательного рассмотрения. И те и другие, разумеется, заслуживают со стороны рецензентов всякой осмотрительности и внимательности. Нет сочинений, к которым не следовало бы соблюдать естественные законы справедливости и благопристойности. Однако надо согласиться с тем, что осторожность следует удвоить, когда дело идет о сочинениях, уже отмеченных печатью одобрения, внушающего почтение, сочинениях, просмотренных и признанных достойными опубликования людьми, соединенные познания которых естественно должны превосходить познания журналиста. Прежде чем бранить и осуждать, следует быть в состоянии, если потребуется, защитить и оправдать свои слова. Так как сочинения такого рода обрабатываются с тщательностью и предмет разбирается в них в систематическом порядке, то малейшее упущение и невнимательность могут повести к опрометчивым суждениям, которые уже сами по себе постыдны, но становятся еще гораздо постыдными, если в них скрываются небрежность, невежество, поспешность, дух пристрастия и недоброжелательности.

4. Журналист не должен спешить с осуждением гипотез. Они дозволены в философских предметах и даже представляют собой единственный путь, которым величайшие люди дошли до открытия самых важных истин. Это нечто вроде порыва, который делает их способными достигнуть знаний, до каких никогда не доходят умы низменных и пресмыкающихся во прахе.

5. Главным образом, пусть журналист усвоит, что для него нет ничего более позорного, чем красть у кого-либо из собравших высказанные последние мысли и суждения и присваивать их себе, как будто

он их высказывает от себя, тогда как ему едва известны заглавия тех книг, которые он терзает. Это часто бывает с дерзким писателем, вздумавшим делать извлечения из сочинений по естественным наукам и медицине.

6. Журналисту позволительно опровергать в новых сочинениях то, что по его мнению, заслуживает этого, хотя не в этом заключается его прямая задача и его призвание в собственном смысле; но раз он занялся этим, он должен хорошо усвоить учение автора, проанализировать все его доказательства и противопоставить им действительные возражения и основательные рассуждения, прежде чем присвоить себе право осуждать его. Простые сомнения или произвольно поставленные вопросы не дают такого права; ибо нет такого невежды, который не мог бы задать больше вопросов, чем их разрешит самый знающий человек. Особенно не следует журналисту воображать, будто то, чего не понимает и не может объяснить он, является таким же для автора, у которого могли быть свои основания сократить и опустить некоторые подробности.

7. Наконец он никогда не должен создавать себе слишком высокого представления о своем превосходстве, о своей авторитетности, о ценности своих суждений. Ввиду того, что деятельность, которой он занимается, уже сама по себе неприятна для самолюбия тех, на кого она распространяется, он оказался бы неправ, если бы сознательно причинил им неудобольствие и вынуждал их выставить на свет его несостоятельность».

Полагаю, что в этих правилах освещены все моральные устои научного общения. Они могли бы быть основой для нравственного кодекса научного работника, за нарушение которого рецензенты и редколлегия несли бы ответственность перед «судом чести» при АН СССР. Ибо иных деятелей, как показывает жизнь, следует не только поощрять, но и наказывать «дабы хорошие имели одобрение, а злые страхи».

Подготовил
Ю. П. КУКЕЛЬ



Колодец

Гарольд РОЛЗИТ

Кэлвин Спиндер допил кофе, утерся рукавом, не спеша набил трубку махоркой и, чиркнув спичкой по столу, принялся раскуривать, громко причмокивая.

Дора Спиндер едва притронулась к завтраку. С опаской взглянув на благоверного, она робко кашлянула и, поскольку тот не нахмурился в ответ, тихо спросила:

— Будешь сегодня копать колодец, Кэлвин?

Маленькие глазки с голыми красными веками уставились на нее. Словно не расслышав вопроса, муж произнес:

— Убери со стола и ступай за мной. Будешь вытаскивать землю наверх.

— Хорошо, Кэлвин,— прошептала Дора.

Прочищая горло, Кэлвин откашлялся: его острый кадык ходил словно поршень под красной шелушащейся кожей, дряблыми складками висящей на шее. Минуту спустя он вышел из кухни, озлобленно пнув рыжего кота, разлегшегося на пути.

Дора смотрела вслед мужу, в тысячный раз силясь понять, кого он ей напоминает. Нет, не соседей, а кого-то другого, но ужасно знакомого. Порой ей казалось, что разгадка совсем близко,— особенно остро она чувствовала это в те минуты, когда Кэлвин начинал откашливаться, дергая кадыком,— но каждый раз что-то мешало. Свою недогадливость она мучительно переживала. Впрочем, Дора почему-то была уверена, что рано или поздно ответ придет к ней. Очнувшись, она поспешно стала убирать со стола.

Посередине двора между домом и амбаром рыхлая горка земли окружала устье колодца. Кэлвин подошел к краю и с отвращением заглянул в яму. Лишь крайняя необходимость вынудила его заняться этой работой. Выбора не было: либо вырыть собственный колодец, либо возить воду тоннами с фермы Норда Фишера за полмили отсюда. С тех пор как пару недель назад высох его старый колодец, Кэлвин не переставал изумляться жажде своего убогого стада. Овцы выпивали столько воды, что ему приходилось ежедневно ездить на поклон к Норду,— занятие малоприятное, ибо тот в последнее время стал грубо намекать, что вода, мол, тоже стоит денег.

В нескольких футах от края колодца Кэлвин вкопал прочную железную стойку, к которой была привязана веревочная лестница. Она понадобилась, когда глубина колодца превысила длину всех деревянных лестниц, имевшихся в хозяйстве Кэлвина.

Сейчас, по его расчетам, глубина колодца достигала небывалых пятидесяти — шестидесяти футов. Кэлвин все-таки надеялся, что рыть осталось совсем немного. Больше всего он боялся наткнуться на скальный пласт — тогда придется раскошелиться на бурильную установку. А таких расходов ни его заначка, ни его кредит не выдержат.

Кэлвин взял бадью с привязанной к ней веревкой и сбросил в колодец. Вытаскивать ее наверх с землей было обязанностью Доры.

Чертыхаясь, Кэлвин выколотил трубку и полез вниз по веревочной лестнице. К тому времени, когда он спускался на дно колодца и наполнял первую бадью землей, Дора уже должна была ждать сигнала, чтобы тащить землю наверх. Если же она опоздает, то может горько пожалеть об этом.

Некоторое время Дора наблюдала за приготовлениями хозяина, а потом засуетилась, замешкалась на кухне и едва успела к колодцу вовремя.

Напрягаясь изо всех сил, Дора вытянула груз наверх, опрокинула бадью и, опорожнив, вновь опустила в колодец. Ожидая вторую, она разворошила содержимое первой: земля влажная, как обычно на глубине, но не более того.

Дора была по-своему религиозна. Вытягивая каждую десятую бадью, она торопливо шептала молитву, чтобы хоть на этот раз появилась вода. Докучать Богу чаще она считала бестактным и даже изменяла слова в молитвах, чтобы не раздражать Всевышнего одной и той же просьбой.

Вот и теперь она прошептала:

— Пожалуйста, Господи, пусть на этот раз хоть что-нибудь произойдет... Ну, пожалуйста, сделай что угодно, только бы мне не таскать больше эти тяжести. Я не выдержу больше, Господи!

И в то же мгновение что-то случилось. Едва бадья достигла дна колодца и веревка в ее руках ослабла, как снизу донесся отчаянный вопль и веревочная лестница дернулась.

Дора упала на колени и, вглядываясь в темноту колодца, крикнула:

— Кэлвин, что с тобой? Ты жив?

Внезапно из-под земли появился Кэлвин. Он вылетел, как пробка из бутылки, и упал на землю. В первый момент Дора не узнала мужа. Его обычно красное, словно обваренное, лицо сейчас было изжелта-зеленым. Он весь трясся и задыхался.

Должно быть, сердечный приступ, решила Дора, едва совладав с радостью, нахлынувшей на нее.

Кэлвин лежал на спине, тяжело дыша. Постепенно он начал приходить в себя. При обычных обстоятельствах он бы не удостоил жену и словечком, но сейчас ему, похоже, хотелось выговориться.

— Ты знаешь, что случилось там, внизу? — произнес он дрожащим голосом. — Знаешь? Земля у меня под ногами вдруг провалилась. Я остался стоять в воздухе, и если бы не успел схватиться за последнюю ступеньку лестницы... Да я бы летел тысячу футов без остановки!

Кэлвин продолжал что-то бормотать, но Дора не слышала его. Ее охватил благоговейный страх — вот, значит, как сбылась ее молитва: раз колодец стал бездонным, то и вытаскивать из него землю уже не нужно.

Кэлвин, собравшись с духом, подполз к краю колодца и заглянул в него.

— Что ты собираешься делать, Кэлвин? — робко поинтересовалась Дора.

— Что собираюсь делать? Узнать, какой глубины теперь стала эта дыра. Притащи-ка фонарь из кухни.

Дора кинулась в дом. Когда она вернулась, Кэлвин уже распутывал огромный моток веревки.

Привязав фонарь, он включил его и стал опускать в колодец. Вытавив около ста футов веревки, Кэлвин остановился и посмотрел вниз. Тусклый далекий огонек, и ничего больше. Новые сто футов, потом еще и еще... Искорка в колодце давно погасла, а пухлый моток веревки похудел до тощего клубка.

— Почти тысяча футов, — прошептал Кэлвин озадаченно, — а дна не видать.

Он потянул веревку назад, но она натянулась и не шла вверх.

— Должно быть, зацепилась, — пробормотал Кэлвин и дернул ее. Ответом ему был такой резкий рывок из-под земли, что Кэлвин чуть не выпустил веревку из рук.

— Эй! — завопил он. — Веревка... того, сама дергается!

— Что ты, Кэлвин, — урезонила его Дора.

— Заткнись. Говорю тебе, там, внизу, кто-то есть.

Он снова потянул веревку на себя, и снова ответный рывок чуть не выдернул ее из рук. Кэлвин привязал конец к металлической стойке и сел рядом обдумать случившееся.

— Ничего не понимаю, — произнес он, обращаясь скорее к самому себе, а не к Доре. — Кто может быть там под землей, на глубине тысячи футов?

Спустя несколько минут он еще раз, но уже осторожно, потянул веревку. Неожиданно она подалась, и Кэлвин стал лихорадочно выбирать ее из колодца. Вот и конец появился, но без фонаря. Вместо него был привязан мешочек из материи, смахивающей на кожу.

Негнувшимися пальцами он развязал мешочек и вытряхнул на ладонь слиток желтого металла и свернутый листок пергамента. Слиток был небольшой, но тяжелый. Кэлвин вытащил складной нож и поковырял металл острием лезвия. На слитке осталась грубокая царапина.

— Золото, — выдохнул Кэлвин. — Не меньше фунта золота... За ржавый фонарь. Они, наверное, сумасшедшие там, внизу!

Он сунул слиток в карман и развернул пергамент. С одной стороны лист был исписан мелкими непонятными значками. Кэлвин повертел его, ничего не понял и, скомкав, бросил на землю.

— Иностранцы, — заявил он. — Теперь я не удивляюсь, что они чокнутые. Зато главное мне ясно: им нужны фонари.

— Но, Кэлвин,— рискнула подать голос Дора,— как они оказались там, внизу? В наших краях сроду не было шахт.

— Ты что, ни разу не слышала о секретных шахтах, что роет правительство? — презрительно бросил Кэлвин.— Должно быть, я наткнулся на одну из них. Сейчас же поеду в город и накуплю побольше фонарей, а ты хорошенько следи за колодцем, да смотри, никого не подпускай к нему.

С этими словами он направился к грузовичку, приткнувшемуся возле амбара, и через пару минут пикап уже дребезжал по шоссе.

Дора подобрала листок пергамента, расправила его. Ни один значок на бумаге ни о чем ей не говорил. Все это выглядело очень странно. Если правительство вело под землей какие-то секретные работы, то как там оказались иностранцы? И зачем им нужны фонари? Почему они готовы платить за старый фонарь целое состояние?

Внезапно Доре пришла мысль, что люди там, внизу, наверное, и не догадываются, что здесь, наверху, говорят по-английски. Он поспешила в дом и перерыла все ящики в старом расшатанном столе Кэлвина в поисках карандаша и бумаги. Попутно ей подвернулся маленький растрепанный словарик. Дора отправилась на кухню писать письмо иностранцам, прихватив с собою словарь, ибо правописание не входило в число ее добродетелей.

Устроившись за кухонным столом, она составила перечень вопросов: кто там, внизу? зачем они там? почему они заплатили так дорого за старый фонарь?

На полдороги к колодцу Дора вдруг подумала, что подземные жители наверняка голодны. Она пошла на кухню и завернула в чистую салфетку каравай хлеба с изрядным куском ветчины, а в своей записке добавила, что извиняется за столь скромное угощение, но лучшего у нее нет. Тут ей пришлось в голову, что иностранцы под землей наверняка плохо знают английский, и словарик будет им неплохим подспорьем, если они захотят ответить ей. Вместе с едой Дора завернула книгу и все уложила в бадью.

Чтобы опустить ее на глубину в тысячу футов, потребовалось достаточно много времени, но наконец веревка ослабла. Она выждала несколько минут и легонько потянула конец. Веревка вверх не шла. Дора присела на кучу земли и стала ждать. Теплое солнышко грело ей спину, и Дора разомлела, наслаждаясь ничегонеделанием. Можно не волноваться, Кэлвин вернется не скоро. Уж она-то знала, что ничего на земле — и под землей тоже — не удержит Кэлвина от посещения всех городских кабаков, и от забегаловки к забегаловке категория времени будет становиться для него все менее значимой. Дора даже сомневалась, что муж вернется к завтрашнему утру.

Спустя полчаса она вопросительно подергала веревку, но та не поддавалась. Ну что ж, Дора не спешила. Так редко ей выпадали минуты безделья. Обычно, уезжая в город, Кэлвин наваливал на нее кучу дел, сопровождая каждое поручение угрозой разделаться с ней, если она что-то перепутает или не выполнит.

Выждав еще полчаса, Дора снова дернула за веревку. Снизу ответили резким рывком, и она стала выбирать ее. На этот раз бадья оказалась тяжелее обычного. Дора дважды отдыхала, прежде чем вытянула ее наверх.

— Боже милостивый! — ахнула она, заглянув внутрь. На дне лежало около дюжины желтых слитков и листок пергамента.— Кажется, они там умирают с голода.

Дора развернула послание, ожидая опять увидеть непонятные значки.

— Вот те раз! — воскликнула она, разглядев английский шрифт на бумаге — печатные буквы, точь-в-точь, как в словаре.

Шевеля губами, Дора начала медленно читать:

«Ваш язык поистине варварский, но посланная вами кодовая книга помогла нашим ученым дешифровать его. Что вы делаете наверху? Как вам удалось решить проблему выживания под лучами смертоносного света? В наших преданиях сохранились сведения о расе, обитающей на поверхности, но до сих пор здравый смысл не позволял нам доверять этим легендам. Мы бы и до сих пор в этом сомневались, если бы наши приборы не регистрировали, что отверстие над нами ведет к смертоносному свету.

Примитивный источник лучей смерти, который вы послали нам, свидетельствует о низком уровне развития вашей науки. Ваш фонарь заинтересовал нас лишь как курьез примитивной расы. Мы послали вам золото не в обмен на него, а из чистой любезности.

Еда, которую вы называете «хлеб», непригодна для нашей пищеварительной системы, но «ветчина» поистине великолепна. По всей видимости, это — мясо какого-то существа. Мы готовы обменять на двойную массу золота все, что вы можете послать нам. Шлите немедленно. Также ждем от вас краткую историю вашей расы, и подготовьте ваших ученых, какие бы они ни были глупые, к контакту с нами.

Глэр, Мастер».

— Боже мой,— воскликнула Дора.— Ну и строгие же начальники там, внизу. Слава Богу, у меня хватит ума больше не связываться с ними. Если я пошлю им еще ветчины, Кэлвин обязательно заметит пропажу.

Дора отнесла золотые слитки к клумбе петуний за домом и зарыла их в мягкий черномзем. Она не обращала внимания на шум машины, приближающейся по трассе на большой скорости, до тех пор, пока автомобиль не поравнялся с домом и пронзительное кудахтанье не перекрыло рев его двигателя. Дора поспешила к калитке, уже зная, что произошло. В смутении она смотрела на тушки четырех белых леггорнов, разбросанные вдоль дороги. Недосмотрела! Теперь Кэлвин рассвирепеет и убьет ее до по-лу-смерти.

Страх вывел Дору из оцепенения. Если спрятать тушки птиц, Кэлвин может подумать, что похозяйничала лиса. Дора поспешно подобрала мертвых цыплят и рассыпанные на асфальте перья. Теперь никто не догадается о случившемся.

Дора принесла цыплят во двор, раздумывая, куда бы их припрятать. Неожиданно ее взгляд упал на отверстие колодца, и решение пришло само собой.

Через час четыре цыпленка, ощипанные, выпотрошенные и аккуратно разделанные на куски, ушли под землю.

Опять Дора сидела на солнышке, наслаждаясь бездельем. Снова в ответ на ее сигнал веревка отозвалась подергиванием из-под земли. Но на этот раз бадня показала ей тяжелой как никогда. Дора даже испугалась, что веревка не выдержит и лопнет. Из последних сил она вытянула бадю из колодца. В ней было с полсотни слитков золота и короткая записка:

«Наши ученые придерживаются мнения, что посланное вами мясо принадлежит существу, которое вы называете «цыпленок». Великолепная пища. Мы никогда не пробовали ничего более нежного. Выражая наше одобрение, посылаем вам премиальные. В вашей кодовой книге упоминается о существе, похожем на цыпленка, но большем по размерам. Его называют «индейка». Пришлите нам индейку незамедлительно. Повторяю, пришлите индейку незамедлительно.

Глэр, Мастер».

— Господи,— вздохнула Дора.— Они, кажется, съели цыплят сырыми. Где же я, будь им неладно, возьму индюшку?

Она зарыла золото с другой стороны клумбы с петуниями.

Кэлвин вернулся на следующий день около десяти утра. Его глазки были налиты кровью, а лицо покрыли красные пятна. Складки кожи под подбородком свисали еще ниже. Ну кого же он ей так напоминает? Но разгадка по-прежнему ускользала.

Кэлвин вылез из пикапа. Дора сжалась от страха, но хозяин слишком устал, чтобы ругаться с супругой. Он мрачно осмотрел дыру в земле, снова сел за руль и подогнал грузовик к колодцу. В кузове машины стояли лебедка и большой барабан со стальным тросом.

— Собери-ка чего-нибудь пожрать,— бросил он на ходу Доре.

Та поспешила на кухню готовить яичницу с ветчиной. Каждую секунду она ждала, что появится Кэлвин и с помощью тумака осведомится, почему до сих пор не готов завтрак. Но, похоже, Кэлвину было не до еды. Дора вышла позвать его к столу и удивилась, как много тот успел сделать. Над колодцем на стальном тросе висела бочка из-под бензина с обрезанным верхом. Трос был перекинут через железный брус, который опирался на крепкие металлические стойки, врытые по бокам колодца.

— Завтрак готов, Кэлвин,— позвала его Дора.

— Заткнись,— буркнул Кэлвин в ответ.

От лебедки с электромотором он протянул кабель к столбу электропередач во дворе. Затем он стал перекаладывать из кузова машины в бочку какие-то коробки.

— Целая сотня фонарей,— хихикнул он.— Пятьдесят пять центов за штуку. А, ерунда... Один кусочек золота с лихвой окупит расход.

Кэлвин включил лебедку, и вдруг Дора поняла, что сейчас произойдет. Ведь там, под землей, фонари не были нужны.

Бочка пошла вниз, от трения о металлический брус трос пронзительно завизжал. Кэлвин достал из кузова банку масла и щедро полил им барабан.

Вскоре трос ослаб и провис. Кэлвин выключил лебедку.

— Даю им час, чтобы погрузить золото,— объявил он и пошел на кухню к остывшему завтраку.

Дора не могла справиться с оцепенением. Страшно даже представить, что будет, когда фонари вернуться назад вместе с оскорбительной запиской на английском языке. Кэлвин узнает о золоте и наверняка убьет ее.

Кэлвин неторопливо ел, а Дора суежилась по дому, изо всех сил отгоняя мысль о том, что ей вскоре предстоит.

Наконец Кэлвин взглянул на стенные часы, широко зевнул и выбил трубку. Не обращая внимания на Дору, он направился к колодцу. Дора шла следом, несмотря на страх, ноги сами несли ее туда.

Лебедка уже наматывала трос, когда она подошла к колодцу. Ей показалось, что прошло всего несколько секунд, прежде чем из колодца появилась бочка. Широкая ухмылка на лице Кэлвина, поставившего бочку на краю колодца, в одно мгновение сменилась выражением крайнего недоумения. Его кадык завибрировал, и снова Дора попыталась вспомнить, кого же он ей напоминает.

Кэлвин начал глухо хрипеть, словно заблудившийся теленок. Он опрокинул бочку, вывалив ее содержимое. На земле бесформенной кучей лежали фонари, помятые, с разбитыми стеклами.

Чудовищным пинком Кэлвин разметал кучу по всему двору. Один из фонарей с привязанной к нему запиской приземлился у ног Доры. Либо Кэлвин совсем ослеп от ярости, либо решил, что там написана такая же абракадабра, как и в первый раз.

— Эй, вы, там, внизу! — заорал он в колодец. — Вы, грязные свиньи! Я порешу вас всех. Вы еще пожалеете о своих проделках. Да я вас... Я вас...

Он ринулся в дом, а Дора торопливо схватила записку.

«Вы еще глупее, чем мы думали, — читала Дора. — Ваши примитивные источники лучей смерти нам не нужны. Мы уже написали вам об этом. Мы хотим индейку. Немедленно пошлите нам индейку.»

Глэр, Мастер».

Дора смяла записку в кулаке, когда Кэлвин выскочил во двор с двустволкой в руке. В первый момент она решила, что муж обо всем догадался и решил застрелить ее.

— Пощади, Кэлвин, — взмолилась она.

— Да замолчи же, — гаркнул тот. — Ты видела, как я обращался с лебедкой. Сумеешь так же?

— Да, конечно, но что ты?..

— Слушай. Я собираюсь спуститься вниз и прикончить этих грязных иностранцев. Ты опустишь меня, а затем поднимешь. — Он схватил Дору за плечо и тряхнул. — А если что-нибудь не так сделаешь, я и тебя прикончу. Слышишь?

Дора молча кивнула.

Кэлвин положил дробовик в бочку, сдвинул ее с края колодца и, повиснув на тросе, осторожно залез в нее.

— Дашь мне час погонять этих крыс там, внизу, а затем поднимешь наверх, — сказал он.

Дора включила лебедку, и бочка исчезла в колодце. Когда трос ослаб, она остановила мотор. Целый час Дора молилась, чтобы Кэлвин не нашел тех людей внизу и не стал убийцей.

Ровно через час она включила лебедку. Мотор отчаянно взревел, а трос так натянулся, что казалось вот-вот лопнет.

Дора изумленно раскрыла рот, когда бочка появилась на поверхности. Кэлвина в ней не было. Дора выключила мотор и кинулась к бочке, еще надеясь, что Кэлвин спрятался, присев на корточки. Но Кэлвина не было. Вместо него в бочке лежала горка золотых слитков, а поверх нее — листок знакомого белого пергамента.

— Боже милостивый! — вырвалось у Доры. Она не могла даже примерно оценить сокровище, но поняла, что оно огромно. Нагнувшись над бочкой, она осторожно взяла записку. Медленно, шевеля губами, она прочла:

«Даже изысканный букет мяса цыпленка не может сравниться с ароматом и вкусом живого индюка, которого вы прислали нам. Должны признаться, что наше представление об индейках было несколько иным, но сейчас это неважно. В награду снова посылаем вам премиальные. Умоляем вас прислать еще индюка как можно скорее.»

Глэр, Мастер».

Дора перечитала записку еще раз.

— Вот те раз! — воскликнула она наконец. — Вот те раз...

Перевод с английского С. КУТЕПОВА

Реактивы, препараты, лабораторное оборудование, а также методические материалы по психологии и английскому языку, производства научно-технических кооперативов вы получите, обратившись в Ленинградскую контору химреактивов.

Мы реализуем:

препараты ДНК более 40 плазмид, в том числе pBR322, pBR325, pUC18, pUC19, а также фагов M13, полученные из органов животных и синтетических олигонуклеотидов; мутагены, действующие в неметаболических системах, например, O-метилгидроксиламин; ферменты, включая хитиназу, термостабильные ДНК-полимеразу и альфаамилазу, а также 6-фосфоглюконатдегидрогеназу, транскетолазу, M-4-лактатдегидрогеназу из печени крыс, алкогольоксидазу, пируватдекарбоксилазу из пивных дрожжей и другие; аналоги витамина B₁ (тетрагидротиамин, окситиамин, тетраокситиамин, тиазол, тиохром, тиаминтрифосфат, тиаминдифосфат, тиаминмонофосфат); наборы для определения тиаминдифосфата, коэнзима А, гликозилированных белков крови человека, селективного определения аргинина и лизина в белках, компонентов комплемента; микрококки и дрожжевые клетки, меченные флуоресцеином; приборы, например для электропунктуры, транспортер для введения молекул ДНК в клетку, амплификатор ДНК и другие; методические комплекты по психофизиологии (около 60 наименований), среди которых тесты Люшера, Лири и многие другие; комплект фирменных магнитофонных записей для ускоренного изучения английского языка. Наша контора принимает заказы на проведение силами научно-технических кооперативов исследований по молекулярной биологии, генетической инженерии, биохимии, иммунологии, микробиологии и охране окружающей среды, а также заявки на синтез олигонуклеотидов. Мы собираем конкурентоспособные идеи для реализации их силами научно-технических кооперативов Ленинграда.

Заявки направляйте на имя начальника Ленинградской конторы химреактивов Р.М.Бойцова по адресу: 195426 Ленинград, а/я 177.

Вы заинтересованы в применении полимерных материалов для герметизации выпускаемых изделий? Значит, вам необходим автоматизированный банк данных, который предлагает НПО "Позитрон".

Автоматизированный банк данных "Материалы защитные" реализован на персональном компьютере типа IBM PC/AT. Информационный фонд содержит описания более 500 влагозащитных герметизирующих материалов: лаков, эмалей, грунтовок, пластмасс, и пресс-материалов. Банк данных включает сам фонд и оболочку, позволяющую осуществлять доступ к нему в удобной для пользователя форме. Оболочка состоит из информационно-поисковой системы и системы ведения фонда.

Наш автоматизированный банк данных представляет интерес для разработчиков изделий и технологов, он содержит сведения о составах, режимах отверждения, применении, назначении и свойствах полимерных материалов.

Обращайтесь по адресу: 194223 Ленинград, ул.Курчатова, д.10. НИИ "Гириконд". Телефон для справок: (812) 552-90-86.

Специалисты Института космических исследований АН СССР, обладая большим опытом и необходимым оборудованием, решат проблемы очистки газообразных продуктов.

Мы очистим: газообразные Xe и Ar от кислорода и воды до степени чистоты 10^{-3} об. % (одна частица примеси на 10^3 частиц очищаемого газа) при давлении до 0,5 МПа; CO₂ - от кислорода и воды до степени чистоты 10^{-4} об. % при давлении до 0,2 МПа. Мы составим двух- или трехкомпонентную смесь на основе Xe с добавками до 15 % одновременно двух газов из ряда: азот, аргон, CO₂ с содержанием примесей кислорода и воды не более 10^{-4} об. % при давлении до 0,4 МПа.

Обращайтесь по адресу: 720334 Бишкек, ул.Шопокова, д.89. ОФБ ИКИ АН СССР. Телефон для справок: (3312) 28-43-32.

Испытания лекарственных средств и промышленных продуктов проведут для вас в НИИ онкологии им. проф. Н.Н.Петрова.

Качество воды - качество жизни!
Экспресс-анализ токсичности водной пробы быстро и эффективно можно провести при помощи прибора "Биотестер-2".



Фирма "ТЕТРА" - поставщик оборудования для хроматографического и других методов анализа органических соединений.



Ленинградский технологический институт имени Леисовета объявляет прием на заочные подготовительные курсы для желающих поступать в институт и другие вузы в 1992 году.

Принимаем заказы на испытание препаратов на канцерогенность в хронических опытах на животных, а также на исследование противоопухолевой активности в индуцированных канцерогенами новообразованиях животных.

Наш адрес: 189646 Ленинград, Песочный-2, Ленинградская ул., д.68. Лаборатория химических канцерогенных агентов.

Справки по телефону: (812) 237-87-52, профессор Геннадий Борисович Плисс.

"Биотестер-2" позволит оценить эффект суммарного воздействия вредных примесей, находящихся в водной пробе (соли тяжелых металлов, пестициды, СПАВы).

"Биотестер-2" - это профессиональная безвредность, простота в эксплуатации, возможность использования там, где нет условий для проведения экспериментов на высших животных.

Прибор - стандартное измерительное средство - предназначен для оснащения лабораторий.

"Биотестер-2" не имеет отечественных аналогов, защищен авторскими свидетельствами, обладает преимуществами по сравнению с западными разработками, основанными на сходных принципах.

Обращайтесь по адресу: 195273 Ленинград, пр. Непокоренных, д.74. Фирма "Квант".

Телефон для справок: (812) 538-36-02. Факс: 538-48-26.

Ваша заявка будет выполнена сразу же после получения гарантийного письма. В стоимость "Биотестера-2" входит оплата обучения персонала методике биотестирования и работе с прибором.

По вашей заявке мы поставим в кратчайшие сроки колонки для твердофазной экстракции, с помощью которых вы в 10-100 раз сократите расход растворителей и трудоемкость концентрирования примесей, очистки и подготовки проб к анализу, а также разнообразные материалы для хроматографии.

Мы также выпускаем библиографические справочники по хроматографии эфирных масел, растительных экстрактов, объектов окружающей среды, неорганических ионов.

Мы даем консультации по хроматографии и другим методам анализа и исследования органических соединений, их синтезу и проблемам использования химических и природных продуктов и отходов.

Гарантийные письма, запросы на подробное описание товаров и услуг направляйте по адресу: 226006 Рига, а/я 55. Фирма "ТЕТРА".

Зачисленным на наши курсы высылают методические указания и контрольные задания по математике, физике, химии, русскому языку и литературе. Выполненные контрольные работы рецензируют опытные преподаватели.

Плату за обучение (75 руб.) направляйте почтовым переводом по адресу: 198103 Ленинград, Ленинский филиал КБ "Лен.ПСБ", МФО 171177, расчетный счет N 25000141452. Подготовительные курсы.

Заявление вместе с квитанцией о переводе платы за обучение высылайте заказным письмом по адресу: 198013 Ленинград, Московский просп., д.26. Заочные курсы.

Телефон для справок: (812) 292-13-12.

Научно-производственное объединение "Базальт" - это экология, безопасность, новые технологии.



Ищем потребителей чистых газов - оксида азота (II) и оксида углерода (II) с содержанием основного вещества не менее 99,9 %.

Проводим комплекс расчетно-теоретических экспертных работ по анализу безопасности и экологического воздействия на окружающую среду существующих и проектируемых производств, а также опытных установок, использующих экологически вредные и пожаро-взрывоопасные вещества:

- * расчет параметров проектных и гипотетических аварий, включая разрушение конструкций, объемный пожар, взрыв, выброс, распространение опасных веществ;
- * расчет механического действия аварийного энерговыделения на строительные конструкции;
- * разработку рекомендаций по ослаблению или локализации последствий возможных аварий;
- * разработку исходных данных для проектирования систем ослабления или локализации последствий аварий;
- * расчет устойчивости строительных конструкций к внешним тепловым и механическим воздействиям (пожар, удар, взрыв);
- * разработку исходных данных для проектирования защиты от внешнего теплового и механического воздействий;
- * разработку концепции устойчивого и безопасного функционирования производственных объектов с учетом требований экологии и возможности возникновения экстремальных ситуаций;
- * разработку исходных данных для проектирования подвижных аварийно-восстановительных комплексов;
- * прогнозирование возможности возникновения, характера и уровня внешних и внутренних воздействий.

Осуществляем экспериментальные исследования:

- * поведения конструкционных материалов при динамическом нагружении;
- * процессов ударно-волнового нагружения, в том числе с применением взрывных технологий (штамповка, сварка, резка взрывом).

Разрабатываем, изготавливаем, монтируем и налаживаем:

- * нестандартное механическое оборудование (механизмы, приводы, системы динамического воздействия, баллистические устройства и установки);
- * аккумуляторы давления и системы для взрывного демонтажа строительных конструкций и техники, дробления негабарита.

Выполняем:

- * испытания изделий в экспериментальных условиях на вибрационную, усталостную, ударную прочность и прочность при транспортировании;
- * многоканальные измерения параметров функционирования изделий в лабораторных, производственных и полевых условиях с автоматизированной обработкой результатов;
- * кино- и видеосъемку быстротекущих процессов;
- * создание учебно-методических и научно-технических видеофильмов.

Отрабатываем:

- * прогрессивные технологические процессы изготовления деталей из металлических и полимерных материалов с проведением комплексного анализа эксплуатационных характеристик;
- * металлоконструкции из высокопрочного деформируемого магниевого сплава с временным сопротивлением не менее 400 МПа и относительным удлинением более 8 %.

Обращайтесь по адресу: 105058 Москва, НПО "Базальт".

Поставки оксида углерода (II) осуществляются в баллонах и контейнерах под давлением до 20 МПа, оксида азота (II) - в баллонах под давлением до 4 МПа. Цена договорная.

Обращайтесь по адресу: 322609 Днепропетровский, ул. Горобца, д.1. Филиал ГИАП. Телефон для справок: (05692) 7-04-74.

Вниманию организаций, занимающихся поиском новых лекарственных препаратов.



Ионоселективные электроды - датчики концентрации для анализа технологических растворов, природных и сточных вод, почв, минерального сырья, продуктов сельскохозяйственного производства - предлагает Малое предприятие "ЭКОДАТ" при Ленинградском физико-техническом институте им. А.Ф.Иоффе АН СССР.

Кондуктометрические анализаторы дисперсности поставит вам Малое предприятие "Элема".

Фотоинициаторы радикальной полимеризации для научных исследований и промышленного внедрения предлагает Украинский полиграфический институт им. Ивана Федорова.

Только в ГСНИИОХТ смогут предложить вам для исследовательских целей синтетические аналоги энкефалинов и дерморфина, отсутствующие в каталогах ведущих биохимических фирм:

(N-R)Tyr-D-Xaa-Gly-D(или L, или D,L)-(N-Et)Phe(4-Y)-NH₂, (N-R)Tyr-D-Xaa-Gly-MePhe-Met(O)-ol, (N-R)Tyr-D-Xaa-Phe-Gly(или Sar)-NH₂, где Xaa=Ala, Arg, Met, Met(O), Met(O₂); R=H, CH₃; Y=F, NO₂.

Эти соединения обладают широким спектром физиологического действия при периферическом введении подопытным животным.

Мы готовы синтезировать для вас эти пептиды в количествах от 0,05 до 10 г.

Принимаем заявки на синтез субстратов других короткоцепочечных пептидов, в том числе содержащих небелковые фрагменты.

Подробную информацию можно получить по телефону: 273-87-03.

Наш адрес: 111024 Москва, шоссе Энтузиастов, д.23. ГСНИИОХТ. Телетайп: 417709 Москва "Ясень". Факс: 273-22-18.

Ионоселективные электроды МП "ЭКОДАТ" с керамическими мембранами, разработанные специалистами ЛГУ, позволяют с высокой точностью определять в растворах ионы: S²⁻, Cu²⁺, Cd²⁺, Pb²⁺, Cl⁻, Br⁻, I⁻, CN⁻, CNS⁻, Ti⁴⁺, Ag⁺, Hg²⁺, F⁻.

Ионоселективные электроды можно использовать для непосредственного экспресс-анализа растворов, в методах титрования, в системах автоматизированного контроля. Электроды работают с любыми типами pH-метров, иономеров и цифровых вольтметров постоянного тока.

Новое поколение ионоселективных электродов с керамическими мембранами обладает более высокой чувствительностью, стабильностью и сроком службы по сравнению с известными аналогами иностранных фирм, а некоторые электроды не имеют аналогов за рубежом.

Ионоселективные электроды МП "ЭКОДАТ" прошли государственные приемные испытания, снабжены подробными инструкциями по эксплуатации.

Наш адрес: 197022 Ленинград, Аптекарский пр., д.6, корп. А-7.

Телефон для справок: (812) 567-89-56. Телефакс: (812) 234-43-65.

Наши анализаторы обеспечат измерение частиц в диапазоне 1,0-80 мкм. Встроенная ЭВМ позволит откалибровать прибор, вывести информацию на печать и внешнюю ЭВМ. По желанию заказчика прибор комплектуется выносной клавиатурой для внесения комментариев (до 120 знаков). Возможно создание АРМ на базе персонального компьютера типа IBM PC XT/AT.

Обращайтесь по адресу: 270901 Ильичевск, Южная ул., д.50/2. "Элема".

Нами синтезировано более 50 соединений и доказана их структура общей формулы ArC(O)CH(OR)(OR'), где Ar - фенил, замещенные в ядро фенильные группы, альфа- и бета-нафтил; R,R' - первичные и вторичные алкильные группы, а также функционально-замещенные первичные алкилы. Разработанные и производимые нами фотоинициаторы обеспечивают получение нежелательных УФ-отверждаемых покрытий, пленок и слоев.

Наш адрес: 290020 Львов, ул. Подголосько, д.19. Украинский полиграфический институт им. Ивана Федорова, кафедра химии. Телефоны для справок и запросов: (0322) 59-94-44, 59-82-35.

Дезинформация

Словно мухи тут и там ходят слухи по домам: паранаука вышла на большую государственную дорогу. Агентство ОБС и журнал «Столица» (1991, № 24—25) распространяют следующую информацию.

В Комитете государственной безопасности (или при нем) существуют якобы два отдела, предположительно шестой и двенадцатый, которые пытаются поставить на службу человечеству в лице его авангардной части (не арьергарду же отдавать!) вековые традиции магии и колдовства, левитации и телекинеза, телепатии и зомбианства, а также новейшие достижения тарелочкостроения, микролептонизма и биополеводства. Усиленно муссируются слухи о том, что на эти программы расходуются миллиарды рублей (еще бы сказали долларов!), выделяемых вроде бы на науку. И будто бы те, кто трудится над этими программами, не знают отказа в наилучших импортнейших приборах и самых чистых фирменных реактивах.

Безответственные люди болтают, что существуют списки «новых технологий», где предусмотрено все: от телепатического промывания мозгов до телекинетического добывания кормов.

Что можно сказать по этому поводу? Большой ерунды свет еще не слышал! Ну неужели в стране, где денег на науку катастрофически не хватает, кто-то станет тратить миллиарды на эту чепуху? Тем более в ведомстве, реализм которого известен и у которого сейчас и без этого проблем хватает. Полноте! Не может такого быть. Да и не отделы это вовсе, а управления...

П. СТУКАЛИН



Пишут, что

...в Академии наук СССР работает около 240 тыс. служащих, из которых 65 тыс. — научные сотрудники («Вестник Академии наук СССР», 1991, № 6, с. 30)...

...среди 366 лауреатов Нобелевской премии в области естественных наук всего 10 русских и советских ученых, причем со времени последнего такого достижения — создания лазера — прошло уже более тридцати лет («Alma mater», 1991, № 7, с. 16)...

...бактериальный препарат «Путидойл», предназначенный для ликвидации загрязнения воды и почвы от нефти, вызывает в воде дефицит кислорода и за счет питательной среды увеличивает содержание нитратов («Гигиена и санитария», 1991, № 7, с. 16)...

...на таможне в аэропорту Шереметьево появились рентгеновские аппараты, способные отличить в закрытом багаже органику от неорганики, например соль от сахара, которые будут светиться на экране разными цветами («Радио», 1991, № 6, с. 7)...

...основной показатель качества газированных напитков — содержание в них диоксида углерода, усиливающего выделение ароматических веществ и угнетающего развитие микроорганизмов («Пищевая промышленность», 1991, № 6, с. 48)...

...отказ от минеральных удобрений, и в первую очередь азотных, привел бы к сокращению производства зерна в США как минимум в два раза («Химизация сельского хозяйства», 1991, № 7, с. 3)...

...самая плодovitая — луна-рыба, самка которой выметывает до 300 млн. икринок («Рыбное хозяйство», 1991, № 7, с. 94)...

Платье — зеркало души

Сенсацией празднования 150-летнего юбилея Королевского химического общества, состоявшегося в начале мая нынешнего года, стала демонстрация мод. Самое сильное впечатление на делегатов и гостей, собравшихся в лондонском отеле «Савой», произвели облегающие платья, переливающиеся всеми цветами радуги и меняющие цвет в зависимости от температуры. Их представила компания «Мерк», много лет работавшая над жидкокристаллическими индикаторами для часов, карманных телевизоров и портативных компьютеров («New Scientist», 1991 г., № 1768, с. 25).

Слой красителя толщиной в 35—40 микрон представляет собой суспензию крошечных капсул с жидкими кристаллами в водорастворимой смоле. Защищены капсулы желатиновой оболочкой. Наносят краску на черную ткань, поглощающую все цвета, которые не отразились от красящего слоя.

Жидкие кристаллы состоят из похожих на палочки молекул, образующих структуру наподобие винтовой лестницы. В зависимости от расстояния между ее витками краситель отражает свет той или иной длины волны. При изменении температуры винтовая структура, как пружина, растягивается или сжимается, меняя цвет ткани: платья, красные при 28 °С, становятся голубыми при 33 °С. А в прохладном агрдере они черные.

Когда человека обуревают чувства, распределение температуры на его теле изменяется. Термочромное платье должно реагировать на это перепадами цвета. Может быть, когда такая одежда станет повседневной, мужчинам наконец станет понятнее загадочная женская душа? Впрочем, женщины узнают друг о друге еще больше, они ведь тоньше воспринимают оттенки.

Т. ШУМОВА

Пишут, что...

...оптовая цена трактора Т-150К по сравнению с ДТ-75 больше чем в два раза, а производительность — только на 65 % («Механизация и электрификация сельского хозяйства», 1991, № 7, с. 3)...

...в США ежегодно около 30 тыс. охотников направляют в органы учета конверты с крыльями уток и хвостовыми перьями гусей, добытых ими («Охота и охотничье хозяйство», 1991, № 7, с. 39)...

...особой популярностью за рубежом пользуются обогреваемые полы из керамических материалов, имитирующих мрамор, металл, древесину («Архитектура и строительство России», 1991, № 6, с. 29)...

...в США созданы плантации по разведению клюквы, урожай которой составляет от четырех до десяти тонн с гектара («Советская торговля», 1991, № 7, с. 18)...

...о прохладительном действии «сладкого снега» — мороженого — упоминается в одной из речей жившего в 960—925 годах до н. э. царя Соломона («Холодильная техника», 1991, № 6, с. 16)...

...производство санитарно-бытовых видов бумаги, и в первую очередь туалетной, развивается в нашей стране опережающими темпами, чего нельзя сказать о другой бумажной продукции («Бумажная промышленность», 1991, № 6—7, с. 29)...

...чтобы покончить жизнь самоубийством, не надо искать яд, достаточно съесть сразу одиннадцать тепличных огурцов («Трезвость и культура», 1991, № 7, с. 48)...



переписка



С. И. ЧУНИНУ, Московская обл.: *Вы напрасно так испугались, «ГЦК-решетка» означает «гранецентрированная кубическая», а решетка имеется в виду та, что у кристалла...*

Н. Г. МАНИКОВОЙ, Новосибирск: *Трудно поверить, чтобы глицерин (общепринятое средство для смягчения кожи) оставил на руках пятна, да еще несмываемые — а может, это был не он?*

Г. В. ЖЕРДЕВУ, Киев: *Ногти — такая же часть человеческого организма, как и всякая другая, — поэтому никак не можем разделить вашей иронии в адрес парфюмерного завода, выпускающего «Витаминизированную жидкость для снятия лака».*

Д. БОГМУТУ, Гатчина: *Получение растворителя отгонкой его от клея «Момент» — процесс из разряда странных, поскольку исходное вещество куда дороже и дефицитнее конечного продукта.*

В. А. ПОПОВУ, Сахалинская обл.: *Препаратов для защиты древесины от загнивания и загорания довольно много, в их числе «Дифант», «Кофадекс», «Сенеж», «Эрлит».*

А. И. ПАЦИГИНОЙ, Ангарск: *Размягчить ставший жестким кожезаменитель, увы, никак нельзя — в этом, как и во многом другом, он уступает настоящей коже.*

Ю. И. КАРАВАЕВУ, Чернигов: *Отведавших «Боракса», но еще не сдохших тараканов, может спасти только вода — вот и следует позаботиться, чтобы они не могли до нее добраться.*

А. Л. ФОКИЧЕВУ, Нижний Новгород: *Да, конечно, консультанты нашего журнала, отвечающие на ваши письма, получают за это деньги, — правда, по нынешним временам чисто символические, что явно несправедливо — а мириться с несправедливостью в последнее время все больше выходит из обычая.*

П. А. КОСТЮКОВУ, Гомель: *Мы рады, что вам запомнилась наша публикация «В гостях у японских химиков» Ю. А. Устынюка; в будущем году вас ждет сюрприз — серия статей того же автора «Большое путешествие по Америке».*

Всем, работающим в науке: *Редакция принимает любую информацию, связанную с научными исследованиями, событиями в науке и жизнью лабораторий, по телефонам: 238-23-56, 238-29 00.*

Редакционная коллегия:
И. В. Петрянов-Соколов
(главный редактор),
П. Ф. Баденков,
В. Е. Жвирблис,
В. В. Листов,
В. С. Любаров,
Л. И. Мазур,
Г. П. Мальцев,
В. И. Рабинович,
М. И. Рохлин
(зам. главного редактора),
А. С. Хохлов,
Г. А. Ягодин

Редакция:
А. В. Астрин
(главный художник),
М. К. Бисенгалиев,
О. С. Бурлука,
Ю. И. Зварич
(зам. ответственного секретаря),
Е. М. Иванова
(зав. редакцией),
С. Н. Катасонов,
А. Н. Кукушкин,
Т. М. Макарова,
С. С. Матвеев,
С. А. Петухов,
Ю. Г. Печерская,
М. Д. Салоп,
Н. Д. Соколов,
В. В. Станцо
(зам. главного редактора),
С. Ф. Старикович,
Л. Н. Стрельникова
(ответственный секретарь),
В. К. Черникова,
А. Г. Шангина-Березовская

Корректоры:
Л. С. Зенович, Т. Н. Морозова.
Сдано в набор 28.08.1991.
Подписано в печать 9.10.1991.
Бумага 70×100 1/16.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 9,1.
Усл. кр.-отт. 6 800 тыс.
Уч.-изд. л. 13.
Бум. л. 3,5. Тираж 148 800 экз.
Цена 2 руб. (по подписке 1 руб.)
Заказ 1405.

Ордена Трудового Красного
Знамени издательство «Наука».
АДРЕС РЕДАКЦИИ:
117049 Москва, ГСП-1,
Мароновский пер., 26.
Телефон для справок:
238-23-56.

Ордена Трудового Красного
Знамени Чеховский
полиграфический комбинат
Государственной ассоциации
предприятий, объединений и
организаций полиграфиче-
ской промышленности
«АСПОЛ»
142300, г. Чехов Московской
области

© Издательство «Наука»
«Химия и жизнь», 1991.

Предсказание последователя Фрейда

...будущий историк напишет, что наиболее
революционным событием XX века было
начало освобождения женщин и конец
мужского превосходства.

Э. ФРОММ. *Иметь и быть*. 1976



Вам нужен «Деловой курьер»!

Сотрудничество с «Деловым курьером»
окупит себя сторицей!

Если в вашем бизнесе наметился застой,
если вы хотите сообщить о производимой вами
продукции,
если у вас есть намерение расширить рынки сбыта
и потеснить своих конкурентов,
то без рекламной кампании,
которую проведет для вас

Малое предприятие «Деловой курьер», не обойтись.
Следуйте примеру наших клиентов —
научно-производственного кооператива «Кросна»,
торговой фирмы «Иллюзион»,
страхового общества «Центрорезерв»
и совместных предприятий,
входящих в Московскую ассоциацию СП.

Не прогадаете!

Потому что «Деловой курьер» — это:
низкие расценки и высокое качество;
разработка и обоснование стратегии
оптимальной рекламной
кампании;

эффективная реклама фирм на телевидении,
радио, в прессе, на автотранспорте
и уличных щитах;
проведение презентаций и изготовление
любых сувениров с символикой
фирмы-рекламодателя;
производство рекламных
и представительских видеороликов
и видеофильмов;
наконец, собственная часовая
телепрограмма «Московское обозрение»,
выходящая в эфир
в коммерчески выгодное время
— в субботу с 22 до 23 часов.

Вам стало интересно?

Тогда свяжитесь с нами сейчас же!

Наш адрес: 113452 Москва, М-452,
абонентский ящик № 16.

Телефон в Москве:
292-99-21. Факс: (095) 331-42-15.

Чтобы успех наступил завтра,
надо позвонить в «Деловой курьер»
сегодня!



Издательство «Наука»,
«Химия и жизнь»,
1991, № 11.
1 — 112 стр.
Индекс 71050.
Цена 2 руб.
(по подписке 1 руб.)