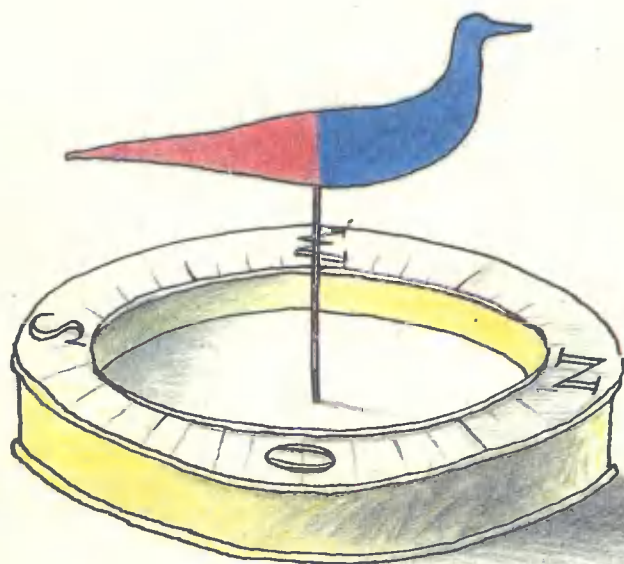


УЖИМИ ЖИЗНЬ

1992
10



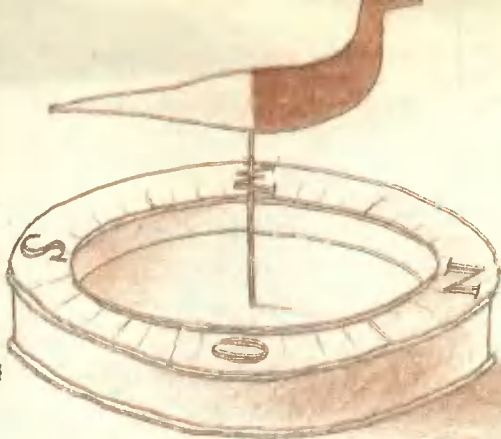


Посетитель	ЛЕТНИЕ НАДЕЖДЫ ПЕРЕСИЛИВАЮТ СОМНЕНИЯ. Д.Мэдокс	8
Проблемы и методы современной науки	ТИНА МЕЛОЧЕЙ, ИЛИ КОВАРСТВО МАТРИЧНЫХ ЭФФЕКТОВ. О.Глебова.....	10
Классика науки	«НИЧЕГО ПОДОБНОГО ЕЩЕ НИКТО НЕ ДЕЛАЛ». Р.Дикерсон	14
Последние известия	ДНК ДРОЖЖЕЙ ПРОЧИТАНА ПОЛНОСТЬЮ. С.Глушакова	20
Портреты	ВУДВОРДУ НЕ НРАВИЛАСЬ «ДВОЙНАЯ СПИРАЛЬ». А.Падчерник.....	21
Внимание, конкурс!	ИДЕИ ДОРОГОГО СТОЯТ!	25
	ПАМЯТИ ДМИТРИЯ МИНЕЕВА	26
Технология и природа	ПЛАЧ НЕ КОНСТРУКТИВЕН. В.М.Задорский	28
Интервью	КАК ПЕРЕПЛАВИТЬ МУСОР. А.Б.Усачев	34
Здоровье	ОЧИ ЧЕРНЫЕ, ОЧИ СТРАСТНЫЕ... А.Д.Ноздрачев, А.В.Янцев	40
А почему бы и нет?	КРОШЕЧНЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ НОСИТЕЛЬ КУЛЬТУРЫ. М.Г.Савин.....	44
Земля и ее обитатели	ПТИЧЬЯ НАВИГАЦИЯ. Ю.Линник.....	50
Гипотезы	КАННИБАЛИЗМ — ЗАЛОГ ЗДОРОВЬЯ. С.Ю.Афонькин	54
Обзор	ХОТЬ РЕЖЬ МЕНЯ, ХОТЬ ЕШЬ МЕНЯ... М.Л.Бутовская	59
Размышления	ТАК ЖИТЬ НЕЛЬЗЯ! И.В.Верещинский	70
	НАУКА БЕЗ ИСТОРИИ — РЕМЕСЛО УБОГОЕ. Ю.В.Чайковский.....	72
Портреты	ТРИ ЖИЗНИ АКАДЕМИКА ИПАТЬЕВА. М.Зальцберг.....	78
Книги	ИЗ «ДИАЛЕКТИКИ МИФА». А.Ф.Лосев	86
Литературные страницы	ВАДИМ БАБЕНКО: «ТАМ ЖИЛ ПОДВОХ...»	92
Фантастика	ХРОМАЯ СУДЬБА ЧЕЛОВЕКА. П.Кузьменко	96
Информация	ВСЕМ, КТО ПРОИЗВОДИТ ХИМИЧЕСКИЕ ТОВАРЫ!	107

НА ОБЛОЖКЕ — рисунок
П.Перевезенцева к статье
«Птичья навигация».

НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ
ОБЛОЖКИ — доколумбовская
фреска ацтеков. Мифы издавна
питают художников образами.
Наука, творимая живыми людьми,
тоже черпает из мифологии.
Читайте об этом в отрывке
из книги А.Ф.Лосева
«Диалектика мифа»

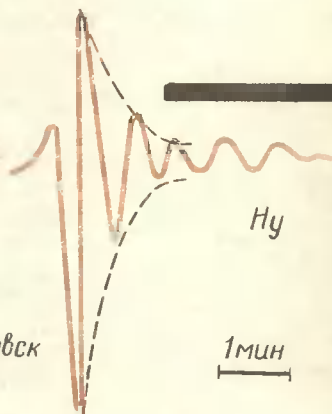
НОВОСТИ НАУКИ	4
ИНФОРМАЦИЯ	13, 37, 43, 105
СТАТИСТИКА	24
ОБОЗРЕНИЕ	38
ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ	62
КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК	64
УЧЕНЫЕ ДОСУГИ	102
ИНФОРМАЦИЯ	105



44

За правильность расчетов и выводов
в статьях рубрики «А почему бы и нет?»
редакция ответственности не несет!

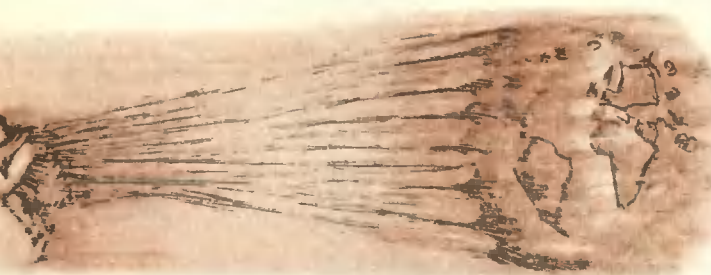
ст. Хабаровск
16.03.76



28

Мы навестились те скудные
средства, которые
выкраиваем на охрану
природы, тратить
на устранение не причин
болезни, а, в лучшем случае,
ее последствий...

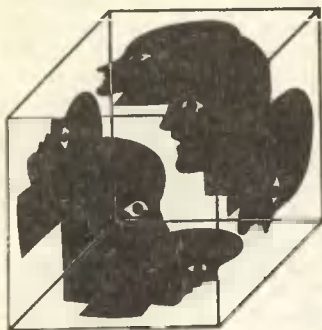
Порой не тратим и рубля на
разработку и внедрение
технологий и оборудования,
решающих экологические
проблемы по сути.



78

Этот человек достоин того, чтобы
правдивое жизнеописание его появилось,
наконец, на его родном языке,
языке страны, где он родился
и стал великим.

Ведь имя его стоит в одном ряду с
именами Менделеева и Лавуазье.



Уважаемая редакция!

Я не химик, но «Химию и жизнь» выписываю много лет. В основном, ради «жизни»: материалов по биологии, литературных страниц, отличной фантастики, замечательных первоапрельских розыгрышей. Лет десять назад подписывалась на 10-12 изданий, со временем их количество все уменьшалось, а сейчас регулярно приходят только «Аргументы и факты» и «Химия и жизнь». Честь им и слава, джентльменам прессы.

Нельзя ли до окончания подписки узнать в общих чертах о содержании журнала в 1993 году?

Не хотелось бы с вами прощаться, но нищета диктует. Желаю вам успеха!

О. П. ЗАХАРОВА

От редакции. Спасибо на добром слове. Правда, оставаться «джентльменами прессы» в наше время необязательности и повального надувательства все труднее. Что же касается содержания «Химии и жизни» в 1993 году, то пока мы можем сказать о нем лишь в общих чертах — у редакции нет обыкновения держать в портфеле хорошие материалы, да и новости подоспевают независимо от чьих бы то ни было планов. Но одно обещаем определенно: мы сохраним облик нашего журнала, ироничный стиль и литературный уровень публикаций, по-прежнему будем давать нашим читателям пищу для ума и души. Приоритет будет отдан рассказам о людях, которые делают науку, тем кратким мигам озарения и торжества, что сопровождают открытия, сообщениям о последних событиях в науке, ее проблемам и методам, классике. Вы читаете о новых и древних технологиях, об их влиянии на природу, о привычных и не очень привычных вещах и веществах, о болезнях и лекарствах. Обо всем — с точки зрения науки, и везде — ответы на вопросы «как» и «почему».

На наших страницах, как и прежде, будут появляться строго научные и совсем завиральные гипотезы, расследования, наблюдения и обязательно — фантастика и научный фольклор.

Из тех публикаций, что мы готовим заранее, стоит упомянуть «Повестку дня на XXI век» — кодекс жизни земной цивилизации в буду-

щем столетии, который принят в этом году на Конференции ООН по окружающей среде и развитию. Из архивных материалов вас несомненно заинтересуют фрагменты книг Д.И. Менделеева «К познанию России» и «Заветные мысли» — советы великого русского ученого и патриота о том, как нам обустроить Россию.

Мы постараемся давать побольше полезной информации, которая поможет лучше зарабатывать деньги на работе и экономить их в быту.

Многие деловые люди начинают читать журнал с рекламного раздела — там всегда можно найти что-нибудь полезное для работы. Кстати, мы возобновляем рубрику «Банк отходов», которая в свое время сэкономила стране 4 миллиарда рублей. Где они сейчас?

Когда вы получите этот номер журнала, подписка в Роспечати, наверно, уже закончится, но... Несколько возможностей продолжать читать наш журнал у вас все-таки есть: — вы можете подписаться на нас со второго номера (индекс 71050);

— можете искать его в розничной продаже, что более хлопотно;

— наконец, до 1 декабря можно подписаться непосредственно в редакции (лучше группами) с условием самим забирать вышедшие номера.

До встречи!

Новости науки

Комбинаторная биохимия

S. Brenner, R. A. Lerner,
«Proceedings of the National
Academy of Sciences», USA,
1992, v. 89, № 12, p. 5381.

Понятен интерес к пептидам: они играют важную регуляторную роль в организме. Часто требуется получить пептид, который взаимодействовал бы с определенным рецептором или антителом, но пока белковые дизайнеры этого делать не умеют. А нельзя ли синтезировать все возможные олигопептиды, а затем отбирать из них подходящие? Иначе говоря, действовать методом проб и ошибок. Для этого необходимо решить две проблемы: как получить все разнообразие вариантов и как выделить нужное.

Предлагается необычный подход к такому скринингу. Сначала к каждой из двадцати аминокислот пришивают маркер, так что белковая цепь сможет расти только в одну сторону, а по другую сторону маркера присоединяют нуклеотиды ДНК, кодирующие данную аминокислоту (авторы разработали собственный генетический код). Каждую аминокислоту вместе со своей меткой помещают в отдельную пробирку, а затем туда добавляют второй мономер — образуются всевозможные дипептиды, и одновременно наращивают нуклеотидные метки — теперь они несут информацию о сочетании двух аминокислот. Затем про-

цесс повторяется для третьей аминокислоты, четвертой и так далее. Уже разработана техника, позволяющая автоматизированно получать цепочки из восьми мономеров со своими кодовыми словами. В течение одного дня удастся синтезировать $20^8 = 160000$ тетрапептидов.

После этого все полученные пептиды сливают в «общий котел», где имеются рецепторы. Некоторые пептиды взаимодействуют с ними, но их количество недостаточно для химического анализа. Тут-то и выручают кодовые слова — ДНКовые метки выделяют, размножают посредством полимеразной цепной реакции и прочитывают. После этого нужный пептид можно синтезировать направленно.

Пока этот метод применим только к линейным цепочкам аминокислот, хотя в дальнейшем, вероятно, удастся синтезировать и всевозможные циклические структуры (соответственно дополнив язык ДНКовых текстов). Тогда спектр испытываемых молекул еще более расширится.

Дарвиновская эволюция в пробирке

A. A. Beaudry, G. F. Joyce,
«Science», 1992, v. 257,
№ 5070, p. 635

Нобелевский лауреат М. Эйген в 70-е годы предложил теорию «гиперцикла», согласно которой предбиологическая эволюция молекул происходила циклически: исходные нуклеиновые кислоты посред-

ством примитивного аппарата трансляции задавали простейшие белки, а те, обладая слабой ферментативной активностью, — реплицировали с ошибками нуклеотидную матрицу. Возникал автокаталитический цикл, включающий самовоспроизведение, мутации, конкуренцию и отбор.

Эта теория — как бы дарвинизм на молекулярном уровне — положила начало исследованиям молекулярной эволюции и самоорганизации. Теперь эти идеи разрабатывают экспериментально, причем большое внимание уделяют возможности использовать каталитические способности РНК (рибозимов). Данная работа — важный шаг в этом направлении.

Известно, что рибозимы могут вырезать самих себя из большой молекулы РНК-предшественника. Более того, обнаружены мутантные рибозимы, которые резали еще и ДНК, но только при температуре 50 °C. Исследователи решили смоделировать *in vitro* молекулярную эволюцию — мутационный процесс, амплификацию генов и их селекцию, чтобы получить рибозим, который резал бы ДНК при физиологической температуре.

Для этого исходную РНК с помощью обратной транскриптазы переводили в ДНКовую копию. Ее размножали через полимеразную цепную реакцию, которую проводили в условиях, способствующих появлению ошибок — мутаций. Затем с каждого варианта ДНК транскрибировали РНК (с одной ДНК снимают много РНКовых копий — амплификация). Наконец образовавшиеся рибозимы испытывали на способность резать ДНК и отбирали наиболее удачные — селекция. После этого весь процесс запускался снова, и через десять циклов получи-

ли рибозим с требуемыми свойствами.

Теперь авторы хотят сконструировать таким методом рибозим, который выполнял бы совершенно новую функцию, например копировал бы РНК. Можно надеяться, что спектр рибозимов с различными ферментативными возможностями будет расширяться, а это важно и в практическом отношении (получение нужных катализаторов), и для проверки концепции «РНК-Мира» (см. предыдущие «Новости науки») — может быть, в начальных гиперциклах белки вообще не участвовали?

Нейроны тоже могут делиться

*B.A.Reynolds, S.Weiss,
«Science», 1992, v.255,
№ 5052, p.1707*

Еще в конце прошлого века, впервые рассмотрев в микроскоп нервную ткань, ученые с удивлением обнаружили, что делящихся клеток нет. Позднее их все-таки нашли, но оказалось, что это не нейроны, а глиальные клетки, которые служат для опоры и питания нейронов. Постепенно сложилось твердое убеждение, что нервные клетки не восстанавливаются.

У взрослого организма клетки большинства типов способны делиться. В одних тканях (кожи, слизистой оболочки пищевого тракта, роговицы глаза) деление идет постоянно, в других, например печени, — в ответ на повреждение. Нейроны в этом отношении представляют исключение — после завершения эмбрионального развития их общее количество может только уменьшаться.

Но вот исследователи из университета в Калгари сумели стимулировать в культуре

деление нейронов взрослой мыши. Они воздействовали на них эпидермальным фактором роста, который вызывает размножение клеток многих тканей. Авторы предположили, что соответствующие рецепторы есть у зрелых нейронов или клеток, из которых они формируются, и попытались эти рецепторы активизировать. Их усилия увенчались успехом.

Возможно, это достижение будет иметь важные последствия для медицины. Хотя функции погибших нейронов обычно берут на себя неповрежденные участки мозга, бывают болезни и травмы, при которых компенсация в полной мере не происходит. Может быть, в таких случаях теперь удастся вызывать деление клеток в мозгу или извлекать здоровые нейроны, размножить их в культуре, а затем имплантировать в мозг. (Заметим, что конгресс США провозгласил 90-годы десятилетием мозга.)

Открытие представляет и более общий интерес: механизмы регуляции клеточного деления при развитии зародыша и после рождения еще очень плохо поняты. А тут лежит ключ к проблеме злокачественной трансформации клеток.

Кстати, лабораторное обрудование тоже развивается: на выставке «Инновации в науке» в Сан-Франциско была продемонстрирована «электронная» чашка Петри — в нее вмонтировали два тонких золотых электрода, и через клеточную культуру пропускали ток порядка одного микроампера. По электрическому сопротивлению массы клеток судили о движениях клеток и об изменении их состояния («Science», 1992, v. 257, № 5071, p.750).

Запад — Восток

Сотрудничество

Американские научные центры предлагают научно-техническое и коммерческое сотрудничество в области синтеза следующих соединений:

- * Cholesterol
- * Amphotericin B
- * Distearoylphosphatidylglycerol sodium
- * Hydrogenated soy-phosphatidylcholine
- * Daunorubicin hydrochloride

Каждое соединение заказчик снабдил подробными спецификациями качества.

Кроме того, американские партнеры готовы закупать по 20 т в месяц безводной борной кислоты, 1 т и более порошка магния чистотой от 90 до 99,8%, а также 2 — 5 т ежемесячно:

- * Calcium ascorbate
- * Potassium ascorbate
- * Magnesium ascorbate
- * Iron gluconate
- * Calcium gluconate
- * Zinc gluconate.

Со всеми предложениями звоните в будние дни по телефонам:

273-79-67,
134-67-86,
187-70-58

или пишите в редакцию.



«АМЕРУС»: химики у нас уже побывали

Как сообщала «Химия и жизнь», в США обсуждается вопрос о расширении научно-технического сотрудничества со странами бывшего СССР, об экстренной помощи нашей науке (программа «АМЕРУС»).

В рамках этой программы Москву, Санкт-Петербург, Новосибирск, Ростов-на-Дону и Троицк посетила делегация американских химиков. В ее составе были руководитель химического отделения Национального научного фонда США д-р К.Хэнкок, советник фонда по связям с Россией профессор Р.Кейпл, бывший президент Американского химического общества профессор П.Гассман и еще 11 экспертов фонда — профессоров из различных университетов США. Они встретились с научными сотрудниками академических институтов, с преподавателями, аспирантами и студентами химических вузов.

Цель встреч состояла в том, чтобы, во-первых, своими глазами увидеть, что же происходит у нас с химической наукой, а во-вторых, объяснить нашим ученым, что если они хотят сотрудничать со своими американскими коллегами, то должны устанавливать с ними прямые связи: и американское правительство, и Национальный научный фонд не намерены прибегать к посредничеству наших официальных структур (включая Академию наук).

Репортаж о встречах американских химиков с сотрудниками и студентами химфака МГУ сейчас готовится к печати и будет опубликован в «Химии и жизни» в будущем году.

Неуловимые солнечные нейтрино

«Nature», 1992, v.357, № 6378, p.437

Хотя теоретики обсуждают подробные модели таких необычных космических объектов, как нейтронные звезды и черные дыры, не все еще ясно в физике нашего родного светила. Так, уже двадцать лет ученых волнует загадка солнечных нейтрино. В ходе ядерных реакций в недрах звезды рождаются нейтрино, которые чрезвычайно слабо взаимодействуют с другими частицами, поэтому поток нейтрино покидает внутреннюю часть Солнца и устремляется вовне. В принципе, его можно зарегистрировать на Земле: расчеты показали, что если взять большую массу какого-то изотопа, который способен поглощать нейтрино (в реакции, обратной бета-распаду), то затем радиохимическим методом удастся выявить образовавшиеся атомы другого элемента. В начале 70-х годов в шахте золотого рудника (чтобы исключить помехи от космических лучей) в Южной Дакоте построили детектор, использующий предложенную Б.М.Понтекорво хлор-аргоновую реакцию: $\nu + {}^{37}\text{Cl} \rightarrow {}^{37}\text{Ar} + e^-$. Тогда и были впервые обнаружены солнечные нейтрино, но их количество оказалось в три раза меньшим ожидаемого. С тех пор не прекращаются попытки разрешить это противоречие.

На состоявшейся летом в Испании конференции «Нейтрино-92» несколько групп исследователей доложили последние результаты. Совместный с американцами эксперимент в Баксанской нейтринной обсерватории, что в Приэльбрусье, на детекторе,

содержащем 30 т жидкого метаталлического галлия (реакция $\nu + {}^{71}\text{Ga} \rightarrow {}^{71}\text{Ge} + e^-$), зафиксировал низкий уровень потока нейтрино, а зато недавно введенный в строй галлиево-германиевый детектор GALLEX в автомобильном туннеле в Италии дал значение, близкое к расчетному. Эта установка содержит 30 т раствора GaCl_3 , в котором при поглощении нейтрино образуется более летучее соединение GeCl_4 . Оно выделяется из раствора, и по его количеству судят о потоке нейтрино. В Японии детектор, оценивающий уровень черенковского излучения в большой массе сверхчистой воды, показал результат, который расходится с теоретическим.

Ученые были единодушны в том, что ясности пока достичь не удалось — требуются новые эксперименты, использующие более совершенные установки. Они должны помочь астрофизикам и специалистам по теории элементарных частиц разрешить их проблемы. Во-первых, требуется уточнить условия протекания ядерных реакций в глубинах Солнца, в частности, влияние гравитационных волн на уровень излучения нейтрино. Во-вторых, сама эта частица остается малоизученной, и главный вопрос тут: есть ли у нее ненулевая масса покоя? Если да, то один вид нейтрино мог бы переходить в другой («нейтринные осцилляции»), и это сказалось бы на регистрации частиц — каждый детектор, как правило, ориентирован только на определенный их тип. А кроме того, это имело бы очень важные последствия для космологии (загадка скрытого вещества) и всей физики. Хотя в 80-е годы несколько экспериментов дали результаты, говорящие как будто в пользу наличия у нейтрино массы по-

рядка нескольких десятков электрон-вольт, надежных подтверждений это пока не получило и вопрос остается открытым.

Изучается холодный синтез

На заседании
Координационного совета
РАН по аномальным
ядерным явлениям
в конденсированных средах,
Екатеринбург,
22—24 июня

Похоже, что холодный ядерный синтез перестает быть «скандальным» феноменом: в нескольких российских лабораториях получены воспроизводимые результаты. Так, в работе Б.Я.Гужовского с сотрудниками (НИИ экспериментальной физики, Арзамас-16) в десятках опытов зафиксировано образование трития при электрохимическом дейтерировании титановых катодов — его содержание в поликристаллических образцах увеличивается в 5—10 раз.

Несколько докладов были посвящены теоретическим моделям, например В.А.Филимонов из НИИ физико-химических проблем Белорусского ГУ выдвинул гипотезу «синергетической активации» (читайте об этом в следующем номере «Химии и жизни»). Однако анализ, проведенный В.А.Царевым (Физический институт РАН), показал, что ни одна из предложенных теорий пока не может объяснить всю совокупность имеющихся данных; сделан вывод о необходимости комплексного подхода.

В заключение хозяева — акад. А.Н.Барабошкин с сотрудниками (Институт высо-

котемпературной электрохимии УрО РАН и Уральский политехнический институт), провели демонстрационный эксперимент. Монокристаллы натрий-вольфрамовых бронз Na_xWO_3 , помещенные в вакуумную камеру при температуре 700 °С, насыщали под давлением газообразным дейтерием. При этом скачком возрастало излучение нейтронов; в контрольных опытах с противом этого не наблюдалось.

После всестороннего обсуждения опыта участники заседания подписали протокол, в котором отметили эмиссию нейтронов, отсутствие явных источников ложных эффектов и необходимость проверки результатов в других лабораториях.

Фотокатализ кластерами платины

R.-J. Wang et al., *J. Chem. Soc. Chem. Commun.*, 1992, №13, p.962

Кластеры — атомно-молекулярные комплексы нанометровых размеров, состоящие из конечного числа (до сотен) связанных между собой частиц, — отличаются по своим характеристикам от макросистем тех же самых частиц и нередко обладают необычными свойствами.

Карбонильные кластеры платины состава $[\text{Pt}_3(\text{CO})_6]_n^{2-}$, $n = 3, 4$, стабилизированные в полостях NaY-цеолита, проявили заметную каталитическую активность в химической и фотохимической реакциях конверсии воды $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$ (I). Темно-зеленый комплекс $[\text{Pt}_{12}(\text{CO})_{24}]^{4-}$ NaY

удалось синтезировать из Pt^{2+} NaY в потоке CO при $T = 298\text{—}373$ К. Оранжево-коричневый комплекс $[\text{Pt}_9(\text{CO})_{18}]^{2-}$ NaY получен восстановительным карбонилированием $[\text{Pt}(\text{NH}_4)]^{2+}$ NaY под действием CO при 298—378 К.

Инкапсулированные в полостях цеолита кластеры достаточно устойчивы даже в реакционных условиях и не обнаруживают тенденции к дальнейшему росту или к металллизации. Полученные кластеры катализируют как прямую, так и обратную реакцию I в мягких условиях при 300—423 К и заметно увеличивают каталитическую активность при облучении Хе-лампой. Сравнение с обычным платиновым катализатором $\text{Pt}/\text{Al}_2\text{O}_3$ показало, что каталитическая активность быстро убывает в ряду $\text{Pt}_9 > \text{Pt}_{12} > \text{Pt}/\text{Al}_2\text{O}_3$. Скорость реакции в указанном ряду падает в пропорции 41:10:1, а энергия активации в случае кластеров почти в два раза меньше, чем для металлического катализатора. Фотоактивация в условиях катализа кластерами платины увеличивает скорость реакции в 38 раз при 293 К.

Это исследование служит хорошим примером применения методов нанотехнологии для получения новых материалов. (Кстати, с этого года издательство «Pergamon Press» в дополнение к журналу «Acta Metallurgica et Materialia» выпускает международный журнал «Nanostructured Materials». А в Москве вышли два первых номера информационного бюллетеня «Нанофакт».)

Новости науки

Подготовили:
А.Базатурьянц,
Л.Верховский,
А.Иорданский



Всякий раз, приезжая в Москву, Джон Мэдокс — главный редактор журнала «Nature» — заглядывает к нам в редакцию. Правда, на ходу, «на пять минут», потому что в Москве у него много дел. Но эти стремительные беседы обязательно остаются в его записной книжке, вечером они попадают в портативный компьютер, а через две недели уже появляются на страницах его журнала.

Наша очередная встреча в мае началась с традиционного вопроса Мэдокса:

- Какой у вас теперь тираж?
- Больше ста тысяч.

Сегодняшний тираж «Химии и жизни», высокий по западным меркам (для сравнения: тираж «Nature» — 55 тысяч экземпляров), — предмет зависти наших зарубежных коллег. И они никак не возьмут в толк, почему столь популярный журнал испытывает финансовые трудности, как, впрочем, и вся наша российская наука, добротная и столь ценимая на Западе.

Вопреки традиции, мы не будем воспроизводить всю нашу беседу с Джоном Мэдоксом, а вместо этого познакомим вас с его отчетом о поездке в Москву, опубликованном в «Nature». Думаем, полезно узнать мнение о себе со стороны.

Летние надежды пересиливают сомнения

Джон МЭДОКС

Москва. Лето здесь отличается от зимы не только температурой воздуха, но и тем, как настроены люди. К концу долгой зимы настроение достигает самой низкой точки, а даже небольшое весеннее потепление каждый год пробуждает у обитателей этой все еще

изолированной части мира их врожденный оптимизм. Этим, несомненно, отчасти объясняется то сравнительно радостное чувство, с которым многие здешние ученые смотрят в будущее.

Но есть и некоторые более серьезные основания для такого настроения по сравнению, скажем, с декабром прошлого года. Со многими, казалось бы, неразрешимыми проблемами удалось справиться благодаря изобретательности и некоторому везению. Например, отъезд талантливых ученых, в основном — лидеров в своей области, не привел к таким катастрофическим последствиям, каких можно было ожидать.

Примером может служить московский Институт молекулярной генетики. Из 200 научных сотрудников и 150 аспирантов здесь уехало не менее 40. 36 из них занимали в институте ведущие посты. Многие из уехавших оказались в университетах США. В результате успешно работавшие ранее научные группы оказались обезглавленными, а аспиранты и другие сотрудники неожиданно остались без руководителей.

О том, как эти люди уезжали, рассказывают по-разному и не всегда одобрительно. Некоторые отправлялись якобы для того, чтобы «повидаться с родственниками» в США, и предоставили оставшимся догадываться об их истинных намерениях только по длительности своего отсутствия. Кое-кто резко осуждает такой стиль поведения, однако директор института Евгений Свердлов придерживается более прагматической политики. «Я хочу понять, что они намерены делать дальше», — говорит он. Поэтому уехавшие не вычеркиваются из штатов института и даже получают часть своей заработной платы. «Мы не можем позволить себе плодить врагов», — говорит Свердлов.

Есть и такая точка зрения: мол, нет хуже без добра. Теперь молодые ученые и даже аспиранты вынуждены брать на себя большую ответственность. В прошлом руководители лабораторий относились к своим подчиненным с некоторым пренебрежением. Теперь же появилась способная молодежь, которая играет важную роль в планировании исследований.

Правда, никто не уверен, что приток молодых талантов будет продолжаться. Жизнь студента, которая никогда не была легкой, теперь полна лишений. Обычной стипендии, равной нескольким долларам в месяц, явно недостаточно. Некоторые студенты держатся на поверхности только потому, что живут с родителями или получают от них помощь. А длительность обучения в привилегированных институтах, таких, как Московский физико-технический, составляет шесть лет.

Тем не менее вряд ли все это скажется на контингенте, питающем лучшие институты. Одно из самых прочных преимуществ России состоит в том, что люди с буржуазными наклонностями стремятся любой ценой дать своим сыновьям и дочерям хорошее образование. Уважение к интеллектуальным достижениям еще хорошо ощущается, несмотря на все происшедшее за последние 70 лет,— пожалуй, оно даже чрезмерно для разваливающейся экономики.

В то же время несомненно, что фундаментальным исследованиям в ближайшие несколько лет потребуются помощь извне. Сейчас в наилучшем положении оказались группы исследователей, установившие рабочие контакты с Западом. Преимущества, которыми они пользуются, огромны: реагенты, которых нельзя достать никаким другим способом, оборудование, какого нельзя найти дома, запасные части для приборов, которые без них выходят из строя, и время от времени — поездки за океан. Кроме того, сотрудничество, разумеется, придает более высокий статус по сравнению с соперничающими группами. Однако немногие уже установленные контакты показывают, что партнерами на Западе движет не просто альтруизм. Сотрудничество налаживается лишь тогда, когда русская сторона может сделать в него свой незаменимый вклад.

Это же лежит в основе важных (хотя и ограниченных по масштабу) сделок между западными компаниями и русскими лабораториями, столь различными, как курчатовский институт в Москве и Институт электронной оптики в Омске. Русские группы заключили контракты с Департаментом энергетики США и с компанией «American Telephone and Telegraph» на исследования в таких областях, как физика плазмы и волоконная оптика. Еще раньше аналогичной деятельностью занялись «Monsanto» и «Sun Microsystems». Кроме оборудования и командировок, эти контракты оплачиваются в долларах. Размеры оплаты сейчас, по-видимому, стабилизировались примерно на уровне 60 долларов в месяц — 7500 рублей по обменному курсу на июль.

Что именно означает эта цифра — вопрос совсем не простой. В конце прошлого года в лабораториях поговаривали о заработной плате в 1800 рублей в месяц для старших научных сотрудников, то есть, в сущности, об увеличении ее за четыре прошедших года вдвое. Однако с тех пор цены на многие (не на все) товары были либерализованы.

Беспокоит то, что худшее еще впереди. Хотя стоимость одной заправки автомобиля бензином сейчас составляет 10 % приличной заработной платы, цены на бензин все еще

ниже, чем в США. (Правительство России пока не соглашается на требование Международного валютного фонда увеличить цены на бензин до мирового уровня в качестве условия финансовой поддержки.) Огромные отрасли экономики, например жилищное строительство, остаются причудливой смесью либерализации и ее противоположности. (Людей призывают выкупать их собственные квартиры, но у них нет на это денег, не говоря уж о стоимости содержания жилья.)

Научно-издательская деятельность пострадала от экономических потрясений в первую очередь главным образом потому, что буквально в одно мгновение стали реальными цены на бумагу. Когда редактору одного научного журнала был задан вопрос, почему он печатает так мало рецензий на книги, он ответил: «Потому что книги не выходят».

Журналы все еще субсидируются Российской Академией наук, но все чаще некоторые институты, выпускающие те или иные журналы, заключают договора на их перевод с западными издателями, надеясь, что получаемые за это скромные суммы в долларах с лихвой покроют их затраты в рублях.

Гораздо хуже положение журналов, рассчитанных на широкий круг читателей. Вликопenny массовый журнал «Химия и жизнь» стал жертвой сначала гласности (благодаря которой люди получили так много интересного чтения, что тираж журнала, составлявший 300 000 экземпляров, стал падать), а потом — роста цен на бумагу. (Сейчас его тираж снизился до 120 000.) Журнал держится лишь с помощью субсидий, предоставленных Министерством информации и печати.

«Природа» (что означает «Nature») — другой академический журнал, рассчитанный на такой же круг читателей, как и «Scientific American», — живет еще беднее. Наш журнал — «Nature» — делает все, что может, чтобы помочь русскому собрату, пытаясь добыть для него на Западе платную рекламу и планируя выпустить на свои средства его октябрьский номер.

Можно лишь гадать, будет ли в перспективе существовать рынок сбыта для этих журналов, так же, как и для многих других видов продукции, выпускаемой в России. Но сейчас — может быть, потому, что наступило лето, — число оптимистов растет.

*Перевод с английского
из журнала «Nature», v. 357, p. 357*

Тина мелочей, или Коварство матричных эффектов

О. ГЛЕБОВА

Работая немало лет в химическом институте, я как-то свысока посматривала на проблемы, терзавшие его хозяев. Их страдания нередко казались мне мелочными.

...Почтенный доктор вздыхает: ах, не удастся кристаллизация, не делится смесь, хоть застрелись!

...Аспирант жизнелюбивой внешности скорбит: ой, спектры не трактуются, год не разберусь с этой треклятой структурой, шеф того и гляди выгонит.

...Элегантная дама в слезах: ох, анализ не сходится;

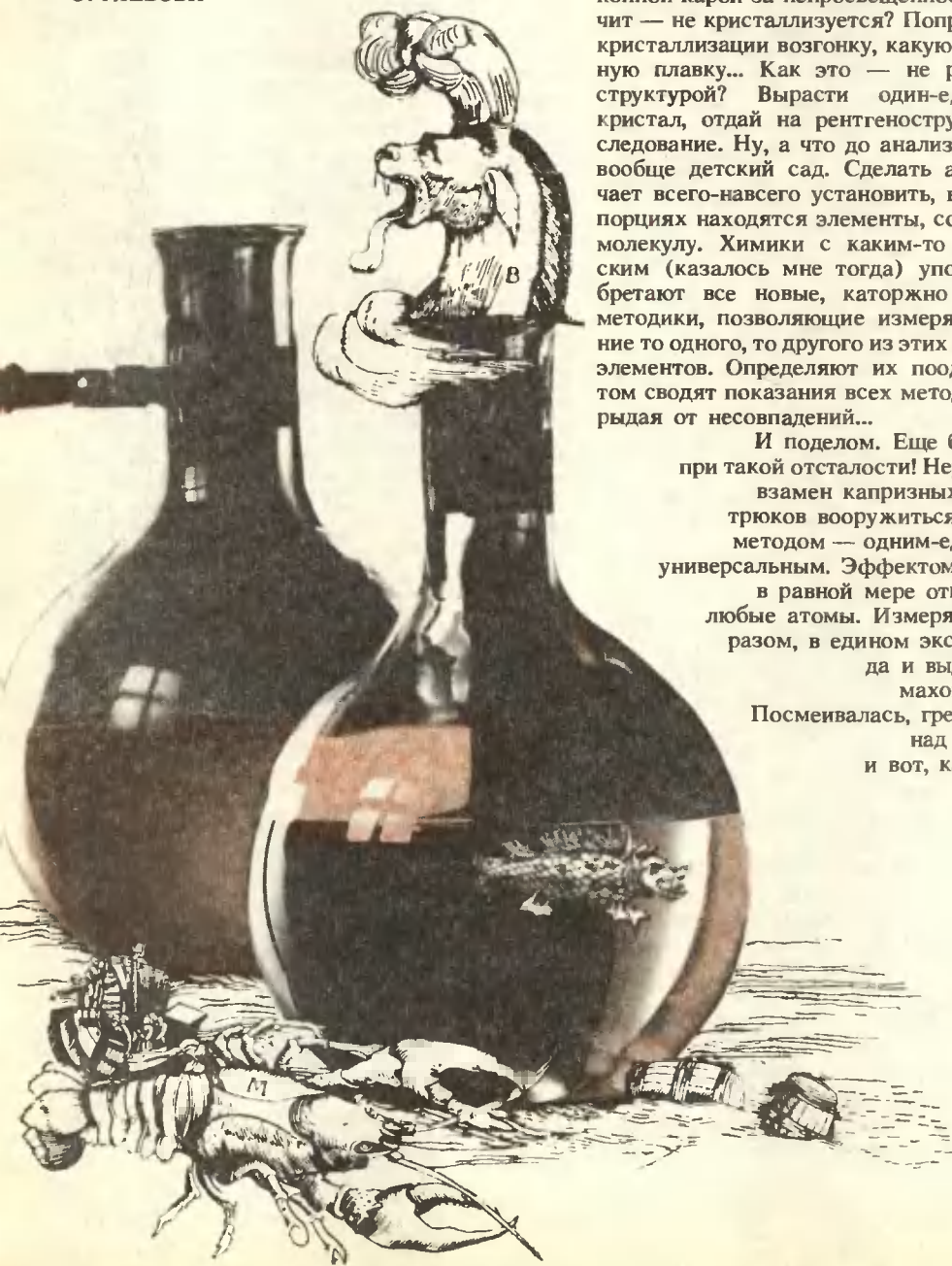
Мне, физику, подобные муки казались законной карой за непросвещенность. Что значит — не кристаллизуется? Попробуй вместо кристаллизации возгонку, какую-нибудь зонную плавку... Как это — не разберусь со структурой? Вырасти один-единственный кристалл, отдай на рентгеноструктурное исследование. Ну, а что до анализа — так это вообще детский сад. Сделать анализ означает всего-навсего установить, в каких пропорциях находятся элементы, составляющие молекулу. Химики с каким-то патологическим (казалось мне тогда) упорством изобретают все новые, каторжно трудоемкие методики, позволяющие измерять содержание то одного, то другого из этих злосчастных элементов. Определяют их поодиночке, потом сводят показания всех методик воедино, рыдая от несовпадений...

И поделом. Еще бы не рыдать при такой отсталости! Неужели нельзя взамен капризных химических трюков вооружиться физическим методом — одним-единственным, универсальным. Эффектом, на который в равной мере откликались бы любые атомы. Измерять их отклик разом, в едином эксперименте —

да и выдавать одним махом пропорции.

Посмеивалась, грешным делом, над коллегами —

и вот, как говорится,
Господь



покарал. Сижу последние годы на элементарном анализе. И притом с помощью самого что ни есть физического метода — рентгено-спектральной флуоресценции, он же РСФА. Тем не менее, случается, постыдно плачу.

ОПТИМИСТИЧЕСКАЯ СУТЬ

Все бесчисленные приложения РСФА, — что в химии, что в геологии или металлургии, — выросли как незаметная побочная веточка на почтенном стволе Настоящей Физики. Универсальный метод распознавания элементов походя, занимаясь при этом куда более фундаментальными проблемами, избрал великий, безвременно погибший в первую мировую войну англичанин Г. Мозли. За два года до смерти он, проверяя верность первой теории строения атомов, предложенной Н. Бором, установил, что характеристическая частота рентгеновского излучения любого атома пропорциональна квадрату его атомного номера, указанного в таблице Менделеева. А номер этот равен заряду атомного ядра.

Несложная, но изящная закономерность — закон Мозли — была быстро проверена применительно ко всем доступным тогда элементам. Были точно измерены частоты всех линий в рентгеновских спектрах, характерных для любого из них. Составлены таблицы. Чего еще?

Если нужно просто выяснить, есть ли в составе некоего образца тот или иной элемент (проделать качественный анализ), — то, пожалуй, и вправду почти ничего. Установи лишь пределы чувствительности да выписывай заказчикам рапортики. Золота, мол, в вашей драгоценной руде практически нет, по крайней мере — на уровне доступных мне сотых долей процента. Или: ваша платина, дорогой коллега, примерно наполовину состоит из малоценного железа.

Ну, а если клиент навязчив и домогается точной цифры? Извольте. Про это тоже есть более-менее строгая формула. Интенсивность линий (ее обозначают латинским I) в рентгеновском спектре любого элемента тем выше, чем больше его концентрация (c) в образце:

$$I = f(c).$$

Мало того, в определенном интервале функция f близка к линейной, и можно считать, что при благоприятных условиях

$$I = Ac + b.$$

Ну, какого еще рожна? Промерь предварительно по образцам известного состава эти самые A и b для наиболее удобных линий каждого элемента, снова сведи в таблицы, и — вперед. Любые элементы в точней-

шей пропорции, для какого угодно вещества, для самого что ни есть привередливого заказчика, как на блюдечке...

Чем не триумф физики?

ПЕРВЫЕ УТОЧНЕНИЯ

Ну, прежде всего — элементы не совсем любые. Самые легкие все-таки не ловятся... Рентгеновский спектр образца возбуждается излучением рентгеновской же трубки, оттого и стоит в названии метода эпитет «флуоресцентный». А в трубке, напомню, «икс-лучи» возникают, когда электроны выбиваются из материала ее катода электронным же пучком, ускоренным под влиянием немалой, до 60 киловольт, разности потенциалов. Пучок выбивает из атомов металла (катод — металлический) любые электроны, начиная с самых приближенных к ядру, занимающих так называемый К-уровень. Возникающие в атоме вакансии заполняют, падая вниз, другие, выше расположенные электроны. При этом излучаются рентгеновские кванты.

Если вакансия была на К-уровне, вылетают самые «энергичные» кванты, составляющие в спектре излучения наиболее жесткие К-линии. Вакансии следующего, более удаленного от ядра уровня L порождают, соответственно, L-серию. Далее можно не перечислять: остальные, более «мягкие» линии для возбуждения флуоресценции практически не применяются.

Возбуждается она, в принципе, также: выбивается электрон, потом заполняется вакансия. Ясно, однако, что рентгеновскому кванту по силам выбить уже не всякий электрон, а лишь тот, который связан с ядром энергией, уступающей энергии этого самого кванта. Еще одна беда: флуоресценция — вовсе не единственный возможный исход столкновения между рентгеновским квантом и атомом. Квант может попросту отрикошетить, взамен флуоресценции может произойти выбивание вторичного — так называемого Оже-электрона... Чем меньше атомный номер атома, тем больше вероятность этих, для моего метода посторонних явлений. Существуют еще чисто технические, обусловленные конструктивными особенностями приборов ограничения...

Короче говоря, набирается достаточно причин, по которым метод, как правило, берет атомы не легче натрия. Да и то если этого металла в образце не менее полпроцента, надежнее — целый процент. Когда же доходит до фтора, то упомянутое выше уменьшение выхода флуоресценции приводит к тому, что он виден лишь в концентрациях не менее 10 %!

Вообще выход флуоресценции нарастает по мере утяжеления атомов нелинейно, по-

этому если прибор откалиброван, к примеру по меди, то это еще не позволяет предсказать, какова будет интенсивность линии соседствующего с ней в таблице Менделеева цинка. Эти и близкие к ним элементы, кстати, для метода самые удобные: приборы позволяют фиксировать их К-линии, которые наиболее интенсивны. Поэтому цинк, медь, германий или галлий без особых ухищрений улавливаются даже тогда, когда их в образце — десятичные доли процента. Элементы с атомным номером свыше 40 приходится ловить по L-линиям, а их интенсивность значительно ниже.

РСФА иной раз и путает элементы. Например, так называемая К-альфа линия брома в точности совпадает с L-альфа линией ртути, столь же неотличимы соответствующие линии мышьяка и свинца. Эту трудность, конечно, можно обойти: бета-линии тех же элементов различны. Однако, во-первых, они гораздо менее интенсивны, а во-вторых... Ну, сами понимаете: один исследователь достаточно педантичен, чтобы проверить свои выводы по бета-линиям, а другой, глядишь, и поторопится — да оконфузит себя вместе с замечательным методом. Придет к нему заказчик, поглядит в выписку (так у нас называют листок с результатами анализа) и унизит: что ж ты, братец (сестрица), гордишься? Никакого свинца в моей колбе не было.

Еще одна тонкость — как подобрать рентгеновскую трубку. В большинстве случаев удобны трубки с катодом из хрома или вольфрама, они чаще всего и применяются. Иногда же, когда требуется в одном эксперименте просмотреть и длинно-, и коротковолновую области спектра, предпочтительнее родиевая или молибденовая. Никакой физической теории при их выборе не употребишь, спасает только многолетний опыт. Но это еще цветочки по сравнению с муками, которые обваливаются на аналитика при столкновении с так называемыми матричными эффектами.

КОВАРСТВО БЕЗ ЛЮБВИ

Приносят вам образец, просят определить, сколько в нем, скажем, железа. Чего, казалось бы, проще? Чувствительность по железу у метода изумительная, прибор откалиброван. Вставь да померь. Ан нет. Прежде чем вставить, бывалый человек дотошно выпытает: а в каком окружении находится в вашем образце это самое железо? Ну не все ли равно? Рентгеновский квант же неразборчив, если атом железа есть — он все равно должен его найти. Оно, конечно, верно. Если атом есть и не упрятан слишком глубоко в недрах твердого образца, квант его отыщет. Но ведь это еще не все. Надо, чтобы вторичный, излученный в результате флюо-

ресценции квант добрался до датчика живым.

А вот это ему удастся далеко не всегда. Если окружение искомого атома состоит из атомов, эффективно поглощающих рентген соответствующей частоты, — эти атомы могут часть злосчастных квантов попросту съесть. И до датчика долетит далеко не все «железное» излучение. Результат? Если вы измеряете содержание железа, выражаясь по-нашему, в углеродной матрице (в составе, скажем, металлургического соединения) и его там десять процентов, то у вас есть блестящие шансы получить пик, равный по интенсивности пику, который дает то же железо, содержащееся в количестве всего 0,1 %, но в матрице из металла.

Выход из положения, разумеется, есть и здесь. Надо заранее откалибровать прибор по образцам известного состава с различными матрицами. Или избавляться от этих капризных эффектов наверняка, загодя обрабатывая любые образцы, например царской водкой, которая переведет железо в раствор. А потом анализировать раствор. Но это же не что иное, как капитуляция, отказ от чистоты физического эксперимента! Снова, выходит, прибегаешь к обременительным химическим манипуляциям...

Я уже не говорю о других, более тонких, но не менее коварных эффектах, таких, например, как «подвозбуждение» (за счет этой кляузы сигнал серебра, к примеру, может безо всякой добавки этого металла извне возрасти раз в десять). Думаю, что и перечисленного достаточно, чтобы обосновать склонность химиков и даже физиков-аналитиков иной раз всплакнуть на рабочем месте...

Не хотела бы, однако, чтобы меня поняли превратно. Если мы и точим слезы, то не подолгу. И не каждый день — других дел хватает. Не могу, однако же, не отметить глубокую правоту прославленного сатирика, который воскликнул: тщательней надо работать, ребята! Призыв, на который следовало бы немедленно откликнуться слесарям, шоферам, инженерам, врачам, летчикам-космонавтам, короче, лицам любых профессий, но в особенности тем, кто причастен к аналитической химии. Тут уж лозунг стоило бы выбить на неких незыблемых скрижалях.

Плохих методов нет, и выжать из любого можно очень много. Мой, к примеру, родной РСФА может почти все — надо только для каждой разновидности образцов иметь соответствующие эталоны, которые содержат те же элементы в матрицах близкого состава. Да притом сходных по механическим свойствам: плотности, пористости, размерам зерен... Да и количества искомым элементов лучше бы находились примерно те же, что в эталоне, в испытываемом образце. Не так-то просто, скажете вы? Ну, так просто в химии

вообще ничто не дается, это я уже усвоила. Тщательней!..

Сам же по себе метод просто замечательный. Прошли годы, — но я его ничуть не разлюбила. Не знаю уж, как квалифицировать его коварство, может быть, любовь не взаимна, но нельзя не отдать ему должное. Если нужно быстро проанализировать длинную серию сходных по составу образцов, то методов, равных РСФА по производительности и надежности, нет. Мало того, зачастую он дает точные, количественные (!) результаты без взвешивания образцов, а эта процедура — самая трудоемкая в анализе. Не случайно метод так популярен в заводских лабораториях.

Очень удобна также (для химиков-заказчиков) способность спектрометра РСФА быстро, по ничтожному (менее миллиграмма) количеству образца определять, присутствует элемент другим или нет, проще сказать, прошла ли задуманная реакция? К примеру, заменился ли хлор на иод или ртуть на таллий?..

Современный, снабженный компьютером спектрометр позволяет быстро определить состав даже ничтожной крупинки образца, размером чуть более типографской точки.

Не случайно метод так популярен в геохимических и минералогических исследованиях, его применяли и для изучения состава лунного грунта.

Мало того, определив строение, скажем точки А на поверхности объекта, прибор может перейти к точке В и повторить измерение. Таким образом, можно составить, так сказать, полный химический атлас строения поверхности — реальной, неоднородной, такой, какая по каким-то причинам получилась в природных условиях. Результаты измерений компьютер фиксирует в памяти, а потом выдает на дисплее или в виде распечатки.

Превосходно? Еще бы! Не думаю, однако, что это великолепие достается задаром. На таком приборе (в нашей стране их, разумеется, пока не производят) мне еще работать не доводилось, но уверена: и при нем не обойтись без думающего, упорно работающего, порой даже страдающего человека.

Ну, а если метод все же в чем-то пасует — что поделаешь? Можно ведь и к другим прибегнуть. Попытки же решить все на свете проблемы с помощью одного-единственного прибора, думаю, сродни поискам вечного двигателя.

Информация

Если вы не смогли посетить международную выставку «ХИМИЯ-92», которую провело в Москве с 16 по 23 сентября 1992 года А/О «Экспоцентр», не отчаивайтесь!

У вас есть реальная возможность приобрести у фирмы «Экспокоммерц» электронный каталог этого мирового форума химиков.



Электронный каталог — уточненный и более полный аналог официального каталога выставки. Вся информация представлена на дискете в ASCII кодах.

Стоимость одного экземпляра каталога на дискете заказчика 1000 рублей.

Справки по телефону: 259-64-49.

Для приобретения каталога вам необходимо перечислить на расчетный счет А/О «Экспоцентр» № 467799 во Внешторгбанке Российской Федерации, МФО 201865, требуемую сумму с учетом налога на добавленную стоимость и направить в наш адрес заявку на получение электронного каталога с копией платежного поручения и одну дискету. На платежном поручении не забудьте сделать пометку — фирма «Экспокоммерц».

Фирма «Экспокоммерц» это: информационные услуги отечественным и зарубежным клиентам;

услуги по поиску деловых партнеров; доступ к разнообразным банкам данных коммерческой информации;

электронные каталоги выставок;

агентские услуги по коммерческим операциям с отечественными и зарубежными клиентами.

Наш адрес: 123100 Москва, 1-й Красногвардейский пр., д.12.

Фирма «Экспокоммерц». Телефон: 256-73-10. Факс: 200-42-09.

Телекс: 411185 EXPO SU.



Сейчас вы прочтете воспоминания Ричарда Дикерсона о тех днях, когда рождалась молекулярная биология. Обычно это событие связывают с открытием двойной спирали ДНК Уотсоном и Криком. Но, как мне кажется, такая точка зрения грешит односторонностью. Ясно, что белок не менее важен, чем ДНК. И вот замечательное совпадение: там же, в Кембридже, в то же самое время Перутц и Кендрю постигали и вскорости постигли, как устроен очень важный белок — гемоглобин. Их открытие, конечно же, было вполне оценено коллегами и потом увенчано Нобелевской премией (между про-

чим, одновременно с Уотсоном и Криком). Тем не менее для публики оно потонуло в громком хоре: ДНК, ДНК, ДНК... Вот поэтому особенно интересен рассказ Ричарда Дикерсона — непосредственного участника работ, впервые открывших, как устроен белок.

Сейчас Ричард Дикерсон — очень известный кристаллограф. Структура многих важнейших белков впервые была определена именно им. В числе этих белков — цитохром, один из непреходящих участников процесса производства энергии в живой клетке. Казалось бы, что еще нужно: продолжай себе исследовать белки. Здесь за ним — признанное лидерство, важнейший атрибут жизни ученого.

Но Ричард — один из немногих, кто способен круто поменять свою научную карьеру. Лет десять назад он полностью изменяет белкам, чтобы заняться совершенно новой работой в области, где его никто еще не знает, — структурой ДНК. Поначалу ему не слишком везло. Все-таки главные открытия тех лет — трехмерная структура транспортной РНК, левозакрученная форма ДНК — сделаны Аароном Клугом и Алексом Ричем. С Z-формой Ричард Дикерсон отстал на каких-нибудь полгода, опубликовав первые данные раньше Рича, но опоздав с определением структуры.

Тем не менее новичок быстро набирал темпы и обошел всех, первым получив структуру В-формы ДНК в закристаллизованном фрагменте из 12 пар оснований. На первый взгляд, что тут особенного? Разве Уотсон и Крик не открыли ту же структуру почти тридцатью годами раньше? Но все дело здесь в том, что кристалл из одинаковых небольших фрагментов позволяет достичь намного большего разрешения. Из-за этого мы видим не просто усредненную двойную спираль, а способны разглядеть тонкие детали. Одну из таких деталей и разглядели Дикерсон и его коллеги, увидев, как ДНК гнется.

Почему это важно? Да потому, что ДНК в клетке иногда не бывает прямой: в хромосомах она намотана на белки-гистоны. Другие белки, участвующие в удвоении ДНК или считывании с нее наследственной информации, тоже гнут двойную спираль, и нет сомнений, что это — необходимая деталь механизма работы ДНК в клетке.

Как и многие ученые, Ричард Дикерсон увлекается не только наукой. Однако его хобби необычны. Мне известно, по крайней мере, о двух его увлечениях. Он коллекционирует пишущие машинки, и здесь Ричард, как и в науке, добился признания. Свидетельство тому — нередкие приглашения в Голливуд для консультаций, а также для использования в съемках его экспонатов. Второе хобби — коллекционирование иллюстраций к старинным детским книгам.

Впрочем, любовь к хорошим иллюстрациям находит отражение и в научной работе Дикерсона. Имея дело с очень сложными биологическими молекулами, Ричард всегда стремится изобразить их пространственную структуру художественными приемами: оттенениями, цветом, перспективой — так, чтобы даже неспециалист мог сразу уловить главные особенности изображаемой молекулы. Для этого он взял себе в помощники профессионального художника Ирвина Гейсса. Они вместе выпустили книгу, посвященную структуре молекул. Это тот редкий случай, когда художник фигурирует вместе с ученым в качестве полноправного автора.

Сейчас выросло новое поколение, которое уже почти не знает, что Дикерсон начинал с белков, — так прочно он утвердился на новом поприще. И все же начинал он именно с них, да еще в тот волнующий момент, когда совсем не было известно, какова их пространственная структура. Об этом и рассказывает Ричард Дикерсон в своей статье.

Профессор В. И. ИВАНОВ

Классика науки

«Ничего подобного еще никто не делал»

Ричард ДИКЕРСОН

В сентябре 1957 г. Питер Уэтли понял, что никак невозможно содержать жену и двух дочерей на профессорское жалованье в 900 фунтов (в то время — 2500 долларов), которое платил ему университет Лидса. Он ушел из университета и собрался переезжать в Цюрих, где ему предложили возглавить новую кристаллографическую лабораторию фирмы «Монсанто». Мне было велено искать нового руководителя, поскольку до окончания моей докторантуры оставалось еще три месяца. Своего аспиранта Джона Дэли шеф забирал с собой. (Джон Дэли врезался в мою

память благодаря двум обстоятельствам: во-первых, он варил у себя дома, в чулане, имбирное пиво, бутылки с которым у него время от времени взрывались, а во-вторых, неустанно агитировал всех читать серию фантастических романов, о которых никто тогда и слухом не слыхал, — какого-то «Властелина колец», написанного никому не ведомым английским ученым по фамилии Толкиен.)

В университете Лидса была довольно приятная по тем временам рентгенокристаллографическая лаборатория. Она располагала осцилляционными камерами для сбора данных, а сразу за Пеннинскими холмами, в Манчестерском университете, был компьютер, и всегда можно было съездить туда, чтобы обсчитать свои результаты, а потом вернуться в Лидс и взяться за их обработку. Мы, естественно, работали каждый по своей программе. Я занимался пятиатомной структурой диметилсульфоксимины — $(\text{CH}_3)_2\text{SONH}$, которая, как и следовало ожидать, оказалась тетраэдрической. Это было не так интересно, как девятиатомный гидрид бора, по которому я в Миннесоте готовил у Билла Липскомба диссертацию, но нам с Лолой, моей женой, очень нравился Йоркшир, и у нас не было никакого желания уезжать отсюда раньше срока.

К счастью, как раз в это время в Кембриджском университете Макс Перутц и Джон Кендрю начали подыскивать себе по всему миру постдоков. На полученной Кендрю модели миоглобина низкого разрешения (6 ангстрем) были видны сплошные цилиндры, которые, как все предполагали, должны были оказаться полингговскими альфа-спиралями, и Джон собирался перейти к более высокому разрешению, а Перутц работал над первой моделью гемоглобина. Питер Уэтли, очевидно, испытывая угрызения совести, послал им письмо, в котором горячо рекомендовал меня. Билл Липскомб, руководитель моей диссертации в Миннесоте, тоже дал рекомендацию, и в результате мне позвонили и спросили, не загляну ли я в Кембридж для беседы. Я приехал, и все мы отправились в Лондон к Дэвиду Филиппу, который в Королевском институте, как и Кендрю, собирал данные по миоглобину. Произошла встреча родственных душ, и в конце 1957 года мы с Лолой перевезли на юг, в Кембридж, все наши пожитки, которые уместились в очень маленьком «фордике».

Кабинеты и лабораторные комнаты Перутца и Кендрю располагались в одноэтажном здании из рифленого железа, стоявшем во дворе Кавендишской физической лаборатории. Это здание, которое прозвали «сараям», было построено во время второй мировой войны для металлургической лаборато-

рии. Я сидел в одной комнате с постдоками Роджером Хартом и Альвером из Норвегии, а в соседнем кабинете, отделенном от нас тоненькой перегородкой, работал Джон Кендрю, по другую сторону коридора помещались Сидней Бреннер и Фрэнсис Крик, а напротив Джона — Макс Перутц. Это было незабываемое время. О начале одиннадцатичасового перерыва на кофе нас неизменно извещали раскаты хохота в коридоре, которые не могли принадлежать никому иному, кроме Крика.

«Сарай» и по сей день стоит во дворе Кавендиша как грустное напоминание о прошлом, открытый всем ветрам и используемый в качестве стоянки для велосипедов. Сегодня там, видимо, никто не отдает себе отчета в том, что это исторический памятник, который следовало бы отлить в бронзе. В 1959 году, когда я там работал, в гости к Перутцу как-то приехали двое русских. Он принял их в «сараях», и они в изумлении спросили: «А где же ваш институт?». Ответ Макса был совершенно в его духе — улыбнувшись, он сказал: «Вот это и есть мой институт». Несколько лет спустя, в 1962 году, он действительно получил собственный институт на территории Эддинбургской больницы. Но это было уже не то.

К счастью, в подвале стоявшего рядом нового корпуса Кавендиша нашлось место для вращающихся анодов и прочего кристаллографического оборудования. Кембридж, в отличие от Лидса, имел даже собственный компьютер — ЭДСАК II, замечательную машину с оперативной памятью объемом в 2000 слов плюс магнитный барабан и пленочный накопитель. Те, кто пользовался компьютером, делились на три категории: пользователи, пользователи с ограниченным доступом и пользователи с неограниченным доступом. Пользователи имели право считать на машине только в дневное время или же под строгим присмотром кого-нибудь с более высокой категорией. Пользователям с неограниченным доступом разрешалось включать машину по утру и отключать ночью. Я же в конце концов был удостоен ограниченного доступа: мне не разрешили включать компьютер, но было позволено работать сколько хочу по ночам и потом обесточивать машину, выключая в строго определенном порядке серию рубильников на стене.

Я решил заниматься вместе с Джоном Кендрю структурным анализом миоглобина высокого разрешения. Поначалу предполагалось строить модель с разрешением 2,5 Å, но возникли большие сомнения, будет ли при этом видно, что цилиндры, обнаруженные в модели с разрешением 6 Å, представляют собой альфа-спирали. Мы решили работать

с предельным разрешением и строить модель сразу на 2 Å. Правда, сомнения оставались. Как будет выглядеть альфа-спираль при разрешении 2 Å — как сплошной стержень, или как что-то вроде пустого внутри шланга, или как полая трубка со спиральной структурой наружной поверхности? Этого никто не знал наверняка.

За электронную микроскопию у нас отвечал Роджер Харт, приехавший в Кембридж из Лондона после трагической безвременной смерти Розалинд Фрэнклин, у которой он был постдоком. Мы с Альвером специализировались на кристаллографии небольших молекул — мы одни во всей лаборатории, не исключая Перутца и Кендрю, уже получали рентгеновские структуры на атомном уровне. Но скоро наши ряды пополнил Майкл Россман, который ехал работать с Перутцем.

Майкл и Дэвид Блоу, сидевшие в той же комнате, стали нашими главными специалистами по компьютерным расчетам. Я не помню, получил ли в конце концов Майкл статус пользователя с неограниченным доступом к ЭДСАКу, но его программы вскоре стали столь сложными, что наш вычислительный центр приспособился использовать одну из них для ежедневной проверки компьютера: она подвергала его куда более тяжелому испытанию, чем их собственные диагностические тест-программы!

ЭДСАК II представлял собой настоящее термодинамическое чудовище. На его задней стороне находилось множество выдвижных панелей по четыре фута длиной, каждая с огромной рукояткой. Если повернуть рукоятку и потянуть за нее, панель выдвигалась и становилась видны радиолампы, расположенные двойными рядами, как солдаты в колонне. Все электрические схемы были нанесены карандашом на блок-диаграммы, составлявшие объемистую пачку. Когда в них вносили какие-нибудь изменения, старую схему стирали и поверх нее карандашом рисовали новую. Может быть, где-нибудь и существовали настоящие схемы, выполненные тушью, но мне они никогда не попадались.

Ввод и вывод данных на ЭДСАКе оставляли желать много лучшего: для этого служили обычные перфораторы и считыватели перфолент, какие используют на телеграфе. Данные считывались не оптически, а механическим способом — отверстия в ленте отыскивали прижатые к ней контактные щетки. Чтобы исправлять мелкие ошибки на ленте, мы приспособились для скорости заклеивать лишние отверстия пластырем, приводя этим в ярость работников вычислительного центра. Кусочки пластыря рано или поздно отклеивались и выводили из строя считыватель. Время от времени вычислительный

центр раздражался грозными предупреждениями («Все перфоленты, на которых будут обнаружены заклейки, подлежат немедленному изъятию!»), но искоренить этой привычки так и не смог.

Данные по структуре миоглобина с разрешением 2 Å представляли собой почти по 10 000 рефлексов от нативного миоглобина и от каждого из трех его производных с тяжелыми металлами. Мы долго ломали голову над проблемой, как в них разобраться и обработать 40 000 единиц информации одновременно с помощью компьютера, располагавшего оперативной памятью всего в 2000 слов. В конце концов мы решили разрезать первоначальные перфоленты с данными на полоски-штрипсы с общими индексами, рассортировать их, прикалывая кнопками на большую доску, а потом совместить их вручную, пропуская полоски через считыватель и получив в итоге одну перфоленту. Как это выглядело, показано на фото на с. 18.

В качестве изоморфных заместителей мы взяли два ртутных производных и хлорид золота. Оба ртутьпроизводных были свежеприготовлены, а хлорид золота брали из материала экспериментов по диффузии тяжелых атомов, поставленных за два года до того Герхардом Бодо и Говардом Динцисом. Несколькими сотнями пузырьков с кристаллами, каждый объемом в два кубических сантиметра, хранились в лабораторном шкафу вместе с журналами Бодо и Динциса. Мы с Брором перепробовали на прецессионной камере бесчисленное множество этих кристаллов, чтобы отобрать среди них такие, которые давали бы хорошие изменения интенсивности. В журналах Бодо и Динциса мы нашли сделанные кем-то из них записи: «Две недели — изменений нет» и «Двенадцать недель — изменений нет». Однако теперь, два года спустя, мне удалось обнаружить в одном-единственном пузырьке пропитанные хлоридом золота кристаллы миоглобина, которые давали прекрасные изменения интенсивности. Эти кристаллы и стали нашим третьим изоморфным производным — и именно с ними впоследствии случилась непредвиденная крупная неприятность.

Установка кристаллов оказалась кропотливым и невероятно трудным делом. Как правило, кристаллы миоглобина были слишком велики и не влезали в стеклянные капилляры миллиметрового диаметра, так что их приходилось под микроскопом разрезать на четвертушки острым бритвенным лезвием. Полученный кусочек надо было потом поместить в капилляр, ввести с обоих его концов по капле маточного раствора и запечатать концы горячим воском. Пытаясь это сделать, я ломал один капилляр за другим,



Мы решили разрезать первоначальные перфоленты с данными на полоски-штрипсы с общими индексами, рассортировать их, прикалывая кнопками на большую доску, а потом совместить их вручную, пропуская полосы через считыватель и получив в итоге одну перфоленту.

а ведь когда Кендрию показывал мне, как это делается, все выглядело очень просто. Один из моих соседей по комнате Роджер Харт проверял изоморфные производные гемоглобина для Перутца точно так же, как мы со Страндбергом делали это с миоглобином для Кендрия. Руки у Роджера действовали плохо после перенесенного полиомиелита, и он стал для меня живым укором: если уж Роджер может научиться устанавливать кристаллы, иеужели я с этим не справлюсь? В конце концов дело у меня пошло. И только потом я узнал, что Роджер вообще не устанавливал свои кристаллы — Макс по вечерам приходил и готовил для него весь материал на завтра!

Макс и Джон были совершенно разными людьми. Кендрию два-три раза в неделю приходил по утрам в лабораторию, чтобы побеседовать о том, как идут дела, и помочь, если требовалась помощь. Он был прекрасным руководителем для всякого, кто хотел научиться вести самостоятельные исследования. Все остальное время уходило у него на другие дела — он был научным консультантом британского правительства (насколько я помню, по ракетным системам «Поля-

рис»), главным администратором колледжа Питерхаус и занимал еще какие-то посты. Макс, наоборот, больше всего любил работать за лабораторным столом и заниматься наукой. Смотреть, как работает Макс, было не менее полезно, чем беседовать с Джоном.

История с хлоридом золота случилась в один злополучный понедельник. Утром я пришел в лабораторию, чтобы продолжить установку кристаллов, и обнаружил, что в пятницу плохо закупорил пузырек. Пробирка с драгоценными кристаллами была совершенно сухой, а ее наружную поверхность покрывал налет высохшей соли. Потрясенный до глубины души, я пошел прямо к Кендрию, вкратце рассказал, что произошло, и положил ему на стол заявление об уходе.

Кендрию не стал меня ругать и даже не рассмеялся, что было бы еще хуже. Вместо этого он спокойно сказал, что увольняться из-за этого незачем — просто придется ему выяснить, как у нас обстоят дела с золото-содержащими производными. Как я и боялся, пузырьков с кристаллами миоглобина в растворе хлорида золота больше не было, а ждать два года, пока в кристаллы не продиф-

фундирует достаточное количество золота, мы не могли. Поэтому правильное всего будет сказать, что рентгеноструктурный анализ миоглобина кашалота с разрешением 2 Å был выполнен не на трех изоморфных производных, а на 2,75.

Объем этих заметок не позволяет мне подробно рассказывать о том, как мы очищали производные, делали измерения и анализировали фазы. Окончательный расчет трехмерной карты электронной плотности на ЭДСАКе занял целую ночь. По такому случаю из Лондона прибыл Дейв Филлипс и еще кое-кто из его группы (один комплект данных по изоморфным производным был получен в Королевском институте). Джон очень боялся машинных ошибок и поэтому повторил все расчеты по синтезу Фурье на компьютере одной из военных баз, к которому имел доступ. Отдельные участки карты мы наносили на плексигласовые листы, которые складывали стопкой над фонарем.

В сумерки на лужайке перед Питерхаусом был устроен торжественный коктейль. Я отчетливо помню, как сэр Лоуренс Брэнт, директор Королевского института, пригласивший в Кембридж Перутца и Кендрью, брал гостей одного за другим под руку, подводил к фонарю, указывал на альфа-спираль, которая пересекала несколько участков карты, и взволнованно говорил: «Смотрите! Видите — она внутри поля?» Она была действительно полой, и по ее наружной поверхности спиралью шли полоски, явно представлявшие собой полипептидный скелет. К тому же нас ждал, как выяснилось, приятный сюрприз: при таком разрешении можно было по карбоильным группам увидеть, как ориентирована полипептидная цепь. Сегодня это может показаться мелочью, но тогда, в 1958 году, мы не знали, чего следует ожидать: ничего подобного еще никто не делал.

Одна любопытная деталь в качестве постскриптума. Джон Бернал из Беркбек-колледжа как-то заметил, что интерпретировать трехмерную паттерсоновскую карту белковой молекулы сможет только тот, кто построит модель таких размеров, чтобы внутри нее можно было ходить. Карта рядов Фурье для миоглобина почти такой и была. Модель, которую построил Кендрью, напоминала проволочный лес: он закрепил четырехфутовые стальные прутья в основании из толстой фанеры размером 6×6 футов на расстоянии дюйма друг от друга, а электронную плотность изобразил разноцветными пружинными зажимами — белые означали самую высокую плотность, дальше шли желтые, оранжевые, красные, зеленые, голубые и черные. Потом он избрал то, что сейчас называют «моделью Кендрью», — точные проволочные ске-

леты атомов и их группировки, которые скреплялись муфточками, — и смонтировал из них внутри своего проволочного леса всю молекулу миоглобина. Когда Международный кристаллографический союз собрался на свой съезд в Кембридже летом 1960 года, громадная модель миоглобина, построенная Кендрью, оказалась на нем одной из главных достопримечательностей. Но правду говорят, что нет пророка в своем отечестве! Комната, где была сооружена модель, принадлежала электротехнической лаборатории, и Джону было недвусмысленно сказано, чтобы он к началу учебного года убрал оттуда весь свой железный лом. Часть этой модели хранится сейчас в Южном Кенсингтоне, в лондонском Музее науки.

В 1962 году Макс Перутц и Джон Кендрью были удостоены за их работы по структуре гемоглобина и миоглобина Нобелевской премии по химии, а Фрэнсис Крик, Джим Уотсон и Морис Уилкинс в том же году разделили между собой Нобелевскую премию по медицине за структуру ДНК. Думали ли мы в 1958 году о том, что идем на Нобелевскую премию? Всерьез — нет. Мы понимали, что прорвались на неизведенную территорию и что наши результаты будут иметь большое значение, но насколько большое, тогда было еще неясно. Макс и Джон работали не жалея сил потому, что им было интересно, каким окажется решение. Гемоглобин был, да и сейчас остается для Макса самым главным в жизни (кроме лыж, структуры льда и еще нескольких его увлечений).

Есть одна старая карикатура, на которой изображен мальчик на детской вечеринке в парадном костюмчике, галстук и игрушечной шляпе с лентами, который смущенно говорит другому: «Я всего этого терпеть не могу, но должен же я потом вспоминать, какое у меня было счастливое детство!». Я считаю, что мое научное детство было очень счастливым: я и тогда получал удовольствие, в теперь мне еще приятнее задним числом о нем вспоминать. И тогда, в 1958-м, и сейчас остается справедливой арабская поговорка про Гренаду, которую приводит Вашингтон Ирвинг и которая, если ее немного перефразировать, звучит так: «Кого возлюбил Аллах, тем он дает возможность пожить в Кембридже».

*Перевод с английского А. ИОРДАНСКОГО
из журнала «Protein Science», 1992, № 1*

ДНК дрожжей прочитана полностью

Впервые целиком расшифрована последовательность ДНК в хромосоме эукариотического организма

У этой статьи 147 авторов! Они — сотрудники 35 европейских лабораторий, объединенных совместной работой в рамках программы Европейского биотехнологического общества. Завершена и обнародована грандиозная работа по расшифровке ДНК третьей хромосомы дрожжей («Nature», 1992, т. 357, № 6373).

Это — первая полностью прочитанная хромосома эукариотического организма. Правда, одного из самых просто организованных: *Sacharomycetes cerevisiae* имеет очень небольшой ядерный геном размером около 14 миллионов пар оснований, что почти в четыре раза меньше генома прокариотического организма *Escherichia coli*.

Как у всех эукариотов, геном дрожжей делится на линейные части, называемые хромосомами. Методами генетического и физического анализа у дрожжей было выявлено 16 хромосом. Каждая хромосома — это одна двухцепочечная спираль ДНК. Проведенный анализ третьей хромосомы — это не только блестящий успех в молекулярной генетике дрожжей, но и возможность глубже взглянуть на устройство генома высших эукариотических организмов.

Сходство между дрожжевой клеткой и клеткой высшего многоклеточного эукариота немалое: подобна схема считывания наследственной информации, есть структурные и функциональные гомологии в геномах этих эволюционно далеко отстоящих друг от друга эукариотов. У дрожжей обнаружено много транспозонов — мобильных генетических элементов, ранее найденных у вирусов и клеток многоклеточных организмов. Словом, сходство организации материала наследственности у дрожжей и высших эукариотов дает право надеяться, что открытия, которые последуют за полным прочтением ДНК дрожжей, помогут интерпретировать информацию пока еще непрочитанных сложных эукариотических геномов. А их размеры отличаются почти в 250 раз!

Итак, что же представляет собой третья хромосома дрожжей? Ее размер — 315 тысяч пар оснований. Внутри нуклеотидной последовательности обнаружено 182 открытые рамки считывания, то есть мест начала кодирования белков. Их размер — более 100 аминокислот в каждом месте, 37 таких последовательностей соответствуют уже известным белкам, 145 — ранее неизвестным, и уже сейчас начался анализ их функции. Так, 55 новых генов кодируют жизненно важные белки, 42 — менее важные, 14 генов проявляют очевидное влияние на фенотип организма, у остальных 28 функции пока не выяснены.

Несомненно, что полная расшифровка всего генома дрожжей открывает новые возможности в молекулярной генетике и составит базис для дальнейшего изучения работы генома высших организмов.

Кандидат биологических наук
С. ГЛУШАКОВА

Вудворду не нравилась «Двойная спираль»

Из рассказов профессора А. Падчерника

— А вы, я вижу, веселый человек.

— Шурли!

С обмена классическими репликами из «Одноэтажной Америки» мог бы начаться и наш диалог. Так уж он сложился — никак не удавалось удержаться в строгих тематических рамках российско-израильского симпозиума по пептидам и белкам. Да, правду сказать, и не хотелось. Собеседник был такой, что при всем усердии не удержался бы. Что поделаешь? Полноценный человек живет не одной только службой, даже если эта служба — горячо любимая химия пептидов и иммобилизованных реагентов. Он обожает свою семью, восхищается страной, в которой живет, равно как и той, из которой когда-то выехал его прадед. Да и люди, с которыми Падчернику приходилось дружить или ссориться, — разве о них умолчишь? Это ведь поголовно замечательные люди!

— А вы и Вудворда знали?

— Шурли!

Что за дурацкий вопрос? Это же его учитель. Только языковые трудности (толковать по-английски со столь быстрым на слово собеседником не так-то просто) могли вызвать подобный непростительный сбой. Впрочем, в американизированную скороговорку порой вплетались и русские, с немалым смаком произносимые словечки: молоко, мужик, Одес-са!

...Ну, и хватит предвирать. Послушаем, наконец, что говорит сам Абрам Падчерник, профессор Института им. Х. Вейцмана, что в Реховоте.

Химией я увлекся в средней школе. В Еврейский университет поступил после немалых баталий с родней, но о баталиях потом. Однако и после этого заняться наукой удалось не скоро. Наступил сорок восьмой год, было возрождено наше государство — и началась война за независимость. Меня призвали в армию. Когда вернулся и добрался наконец до химии, моим наставником стал известный профессор Патай. Ему так пришлось со мной помучиться. Патай кричал: «Падчерник! Если у вас еще что-нибудь загорится, я вас взгрею!». За словом в карман я не лез: «Профессор, вы, конечно, знаете химию получше меня, но давайте-ка присядем на минутку, я покажу вам такое, чего вы еще не видели!». Мы упирались локтями в стол, начинали мериться силой. Через несколько секунд рука профессора оказывалась прижатой к столу.

(В этом деле его, и сейчас одолеть нелегко: высок, сложением крепок, и ручищи что надо. Если же учесть, что перепалка с Патаем велась не на церемонном английском, а на библейском языке, в котором обращения на «вы» вовсе нет, то сценка приобретает особенно колоритный характер.)

— А нравы у вас, я вижу, были простые,

можно сказать, сельские...

— Какими же им еще быть? Я ведь и вправду селянин, мужик. Э-э, нет. Ничего, я вижу, вы в моих историях не поймете, если не начать их с прадеда. Как хотите, можете потом не печатать, — а я все равно начну.

Дело было в сороковые годы прошлого века. В двенадцать лет Рувима Падчерника отняли у родителей и увезли в военную школу, которая готовила из еврейских мальчиков солдат для русской армии.

— Кантонисты...

— Точно. С ним было еще сорок пять пацанов. Поначалу главной проблемой стала еда. Их пытались кормить запретной свиной, а дети отказывались. Прадед, к примеру, ел только кашу или овощи. Спустя год подошло время справить его бармицу — обряд совершеннолетия. В училище это было невозможно, а прадед происходил из набожной семьи и не представлял себе, как это он обойдется без бармицы. И вот он из училища сбежал. Прятаться у родни было нельзя, дезертиров разыскивали и сурово наказывали — как их самих, так и укрывателей. Мальчика приютила немецкая семья, добрые христиане по фамилии Лерер. Искать

беглеца у них никто не додумался. Это были очень зажиточные фермеры, владели огромным хозяйством под Одессой — сорок тысяч дунамов (сорок квадратных километров!) чернозема.

Рувим Падчерник оказался способным парнем. Вскоре он стал правой рукой хозяина, научился всем сельским работам. А потом, женившись, отделился и завел свою ферму. Прикупил землицы, стал торговать хлебом, поставлять для армии сено и прочие нужные продукты. Жил вполне легально, уже не опасаясь преследований. Прабабка родила ему семнадцать детей, из которых в живых осталось пятеро.

Так он и прожил до 55 лет, почтенный отец семейства, хозяин огромной фермы... И тут в их края приехал гость, глубоко верующий христианин — немец, который побывал в Палестине. Он рассказывал о ней так восторженно, так горячо, что старый Падчерник собрал семью и пожитки да отправился на родину предков. Заключил договор об обмене своей обильной земли под Одессой на сравнительно небольшой участок.

Дедушка, его сын, потом рассказывал мне: старик говорил — три процента земли в стране обетованной для меня дороже, чем все сто где-нибудь еще. Мечтал жить поближе к Иерусалиму, чтобы его наследники получали должное религиозное образование. Поначалу им приходилось тяжко. Начинали с нуля, строили дом сами, расчищали заброшенную землю, сажали деревья...

Маленькая «ферма Рувима» (так ее и величали) располагалась в месте, которое по-арабски называлось Река Роз. Точнее, не река, а вади — высохшее русло; с этим названием связана красивая легенда библейских времен. Та ферма и положила начало обширному поселению. С трудом верится, что в восьмидесятые годы прошлого века, когда прадед только приехал, он не мог набрать в округе хотя бы десяток евреев, необходимый минимум для молитвы. Недостающих пришлось, грубо говоря, купить — пригласить из других мест, оплатив проезд и расходы на обзаведение. Он потратил на них половину своего состояния. Только после этого удалось построить синагогу...

Теперь в поселении двадцать четыре тысячи жителей, из них более тысячи — мои прямые родственники. Называется оно Нес-Циона, Знамя Сиона. Это уникальный в своем роде городок, основанный одной-единственной семьей. В нем есть даже музей, устроенный жителями на собственные пожертвования... Мы сохранили свою, украинскую по происхождению, фамилию, потому что приехали в Палестину раньше,

чем появился обычай менять их на ивритские; Бен Гурион, к примеру, прибыл позже...

— Пионеры!

— Ну да. Семья моей матери, скажем, приехала в Палестину в 1924 году, так их уже звали «новички»... Мои земляки, впрочем, гордятся не только давностью прибытия, но еще и тем, что никогда не пользовались финансовой помощью барона Ротшильда или каких-нибудь международных фондов. Все их богатство создано собственными руками. И живут они — дай Бог каждому.

Когда я после сельской школы (это была еще та школа, моя мама, помню, собирала для нее стулья по всему поселку) вздумал поехать в городскую, среднюю, мужики искренне удивились: зачем? или у тебя от большой учености станут лучше расти апельсины? Вы будете смеяться, но тогда, в тридцатые, сороковые годы, из нашего уже немалого села на учебу выехали хорошо если пять-шесть ребят. Да и тех заставляли сдавать экзамены за начальную школу повторно; городские учителя не очень-то верили нашим отметкам.

Когда я вернулся со средним образованием, меня уже дразнили «учителем», говорили: посмотрите на его ферму, это же кошмар — еще бы! Он же учитель! А потом я оказался и вовсе белой вороной, потому что увлекся в школе химией. Не знаю почему, но увлекся. И мечтал об университете. Это было что-то неслыханное. Университет! Надо же! На кой черт? Но я настоял на своем и после шумного сражения с отцом и дядьями все же отправился учиться.

Что поделаешь? Крестьяне всегда были консервативны. И все же баталии с родней имели счастливый конец. Уже в 50-е годы, когда я работал в Институте имени Вейцмана, ко мне подошел один почтенный фермер из Нес-Ционы, спросил: ну что, продолжаешь получать деньги за свои глупости? Да, отвечаю, деньги платят. Интересно, говорит он, ты наливаешь воду из большой бутылки в маленькую, из маленькой — в пробирку, из пробирки еще куда-то, и это вся твоя работа? Курам на смех...

— Но к этому времени у вас уже были кое-какие достижения?

— Конечно. После Патая моим шефом стал Качальский, очень крупный израильский химик.

— Он еще и президентом страны был?

— Да, но позже... Он принял фамилию Кацир*. Так вот, с Качальским у меня тоже вышла одна история. Я взялся было изготовить за десять минут бензол... Но по-

* «Химия и жизнь» печатала интервью с Кациром, см. 1990, № 10.— *Ред.*

том пошла работа на полном серьезе. Я синтезировал полигистидин, политриптофан. Освоил методы определения всевозможных функциональных групп. А уж затем, работая с Виткопом, мы взялись за разработку ферментативных методов деградации белков.

В качестве агента, расщепляющего пептидную связь, попробовали бромсукцинимид. Дело пошло. Открылось новое по тому времени направление в химии полипептидов, и эта моя, еще ученическая работа привлекла внимание маститых профессоров. Позднее, развивая ее, мы вместе с Соколовским расщепили связь между цистеином и серином.

— Когда это удалось?

— Примерно в 1962 году. Тогда же, уже с другими соавторами, я расщепил связи между пролином и аланином, гистидином, глутаминовой кислотой... И тут меня посетила идея, ставшая в дальнейшем ключевой. Как раз тогда начали интенсивно изучать иммобилизованные ферменты, этим очень увлекся и Качальский. А я подумал: почему бы не взять какое-нибудь соединение с двумя функциональными группами — бифункциональное, да не пришить его одним концом к полимеру с тем, чтобы другой конец действовал как катализатор... Пошел к Качальскому, говорю: похоже, я смогу делать циклические пептиды. Он сразу оценил предложение — ведь иммобилизованный реагент будет работать лишь после того, как исходная молекула проникнет в пору полимера. Это помешает ей взаимодействовать с другими, подобными ей молекулами, зато облегчит циклизацию. Качальский посоветовал попробовать для начала на моделях. Попробовали вместе с профессором Фрадким, получилось хорошо.

Эту работу я вскоре докладывал на международном симпозиуме по пептидам, где присутствовали все мировые светила. Докладывал не без страха. Во-первых, какие люди кругом! А во-вторых, как бы богатая идея не «растеклась» раньше времени.

Отчасти так оно и вышло. Уже в 1963 году Мерифилд сообщил о синтезе полипептидов с помощью подобного же — иммобилизованного активного соединения. Впрочем, его метод был не очень-то удобен. Мы же два года спустя добрались и до циклических пептидов. Мне еще сказали тогда: ты сделал антимерифилдовский метод. Я же ответил: не анти- и не ретромерифилдовский, а просто метод Падчерника.

В 1965 году, опубликовав сообщение о синтезе циклических пептидов, я отправился в Америку работать у Вудворда. Должен сказать: считалось, что иметь с ним дело не так-то легко. Во-первых, имя... Как раз в том

году Вудворд был удостоен Нобелевской премии*. Непререкаемый авторитет помогал его успеху в любых делах, но и заставлял многих робеть. Кроме того, профессор был и вправду достаточно строг. В качестве примера расскажу, забегая вперед, как он пригласил меня попрощаться, когда я уже уезжал из Гарварда. Сказал: приезжайте в воскресенье утром. Спрашиваю, в какое время, а он отвечает — когда хотите, хоть в восемь, я встаю рано. Договорились на десять. Он пригласил меня к завтраку, угостил коньяком (Вудворд очень любил коньяк и пил его довольно много), а потом говорит: не нравится мне эта книга, печатать ее не будем.

Что за книга? Оказывается, «Двойная спираль» Уотсона. Она, по мнению Вудворда, искажала положение дел в науке и создавала у публики ложное представление об ученых. И, представьте себе, он добился своего. «Двойная спираль» так и не была опубликована в издательстве Гарвардского университета, Уотсону пришлось печатать ее в другом месте...

Ну вот, а теперь о нашей первой встрече. Я пришел к нему и сказал: профессор, я не считаю себя большим химиком, дайте мне какую-нибудь тему для работы, как если бы к вам приехал студент. Он подумал и сказал — возьмите «К-реагент Вудворда» (изоксазолиновая соль, активирующая карбоновые кислоты), прикрепите ее к полимеру и попробуйте с ее помощью делать пептиды, циклические и линейные. Я отвечаю: мне это не очень-то нравится. Вудворд изумился — почему? Он не привык, чтобы его идеи кому-то не нравились. Я же говорю: это не слишком оригинально, задача уже решена. И рассказываю о нашей последней работе, о методе циклизации при действии полимерных производных нитрофенола.

Он удивился и предложил другую идею, из области фотохимии, она была действительно совершенно новой.

— И не обиделся?

— Ну что вы! Наоборот, скорее, проникся ко мне некоторым уважением, стал доверять. К примеру, назначил меня ответственным за проведение торжественной вудвордовской лекции в Гарварде. Это считалось очень почетным поручением. Другой характерный разговор... Как-то, обедая со мной, Вудворд спросил, какого я мнения о работах профессора Джерасси. А в чем, спрашиваю, дело. Видите ли, говорит Вудворд, у него слишком много статей. То ли шестьсот, то ли семьсот... — И хоть в одной есть что-нибудь неправильное?

* Беседы с Робертом Вудвордом печатались в «Химии и жизни», см. 1971, № 6; 1972, № 7; 1976, № 9. — *Ред.*

— Ну что вы! Ошибок у Джерасси нет. — Тогда что же вас смущает? Джерасси очень много работает и сообщает в печати о любом своем наблюдении, пусть даже не слишком значительном. Вы же, профессор Вудворд, чрезвычайно строги в отборе материала и публикуете, пожалуй, менее одного процента того, что знаете. Но ведь к чему это может привести? К тому, что вклад Джерасси в науку окажется больше.

И снова он не обиделся.

— А правду говорят, будто Вудворд был евреем?

— Ну, не стоит думать, что каждый умный человек непременно еврей. Нет, Роберт Бернс Вудворд был шотландцем — и химиком поистине гениальным. Расскажу еще одну историю, о том, как было расшифровано строение эджмолина.

— Простите, как вы сказали?

— Эджмолин...

(Ну и намучился я потом, расшифровывая записи! Подите угадайте, не будучи специалистом по химии алкалоидов, что эджмолин, действительно хитроумнейшая трехмерная структура с двумя атомами азота, — это, по-нашему, аймалин, алкалоид, выделяемый из тропического растения раувольфия.)

— Так вот, как-то во время лекции Вудворд, рассказывая о мало тогда еще изученном эджмолине, сказал, что это — производное индола и уверенно написал его структур-

ную формулу. А спустя некоторое время пригласил меня в кабинет и показал переписку двух французских химиков, которые действительно провели полную, чрезвычайно трудоемкую расшифровку и синтез этой структуры. Да сами переслали письма в Гарвард. Оказалось, что, опираясь на одну только интуицию и соображения о возможном биогенезисе вещества, Вудворд решил эту сложнейшую задачу совершенно точно. Французы, слышавшие о его гипотезе, поправляли его с блестящим успехом и предлагали быть соавтором в статье, которую они готовили.

— И что же им ответил Вудворд?

— Он отказался. Написал: если хотите, общите о моей догадке в каком-нибудь подстрочном примечании.

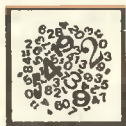
— Ого!

— А что же вы думаете? Когда говорят, что это великий человек, то ни капли не преувеличивают.

Кто же станет спорить с таким выводом? Достаточно сказать, что на российско-израильском симпозиуме по пептидам профессор Падчерник докладывал о реагентах, которые активно присоединяются к аминокетонам под действием облучения. Развитие фотохимических идей, над которыми он начинал работать в Гарварде, у Вудворда.

Записал В. ПОЛИЩУК

Статистика



Первые 50

«Топ 50» — так называется рубрика, которая появляется в известном американском журнале «Chemical and Engineering News» только раз в год: здесь публикуется список 50 химических продуктов, произведенных за истекший год промышленностью США в наибольших количествах.

Список «первых 50» за 1991 г. опубликован в одном из апрельских номеров журнала (№ 15, 13.04.92). Вот как выглядит верхняя его часть — первая десятка продуктов-чемпионов:

серная кислота	— 43,3 млн т (на 1,7 % меньше, чем в 1990 г.);
азот	— 28,5 млн т (+1,4 %);
этилен	— 19,6 млн т (+7,6 %);
кислород	— 19,5 млн т (—3,7 %);
аммиак	— 17,0 млн т (+1,3 %);
известь	— 16,8 млн т (—3,7 %);
фосфорная кислота	— 12,3 млн т (+2,6 %);
едкий натр	— 12,2 млн т (+1,4 %);
хлор	— 11,3 млн т (—4,1 %);
пропилен	— 11,0 млн т (+0,8 %).

29 продуктов из «первых 50» — органические вещества; общий объем их производства по сравнению с 1990 г. несколько вырос, а неорганических продуктов снизился. Больше всего в 1991 г. увеличился выпуск окиси пропилена (12,5 %) и стирола (12,3 %), а самый большой спад отмечен в производстве сульфата аммония (12,2 %) и ацетона (8,6 %).

Различных полимеров в США в 1991 г. было произведено в общей сложности около 31,4 млн т — меньше, чем серной кислоты, но больше, чем азота, который стоит вторым в списке «первых 50». Из них на долю пластмасс приходится 24,5 млн т, синтетических волокон — 4,5 млн т и каучука — 2,5 млн т. Однако ни один отдельно взятый полимер в число продуктов-чемпионов пока не вошел.

А. ИОРДАНСКИЙ

Идеи дорого стоят

Почему у наших изобретателей глаза печально-настороженные? Да потому, что они понимают: чем больше хороших вещей придумаешь — тем большее число раз тебя обманут.

Многие гениальные разработки начинали свой путь в нашей стране. Однако счастья и денег творцам они, как правило, не приносили. В иных странах, чтобы стать богачом, достаточно один раз удачно усовершенствовать что-либо. А уж придумавший нечто принципиально новое и нужное всем обречен на процветание.

Почему же у нас все не так? Ответ известен — нет цивилизованных отношений при купле-продаже интеллектуальной собственности.

Мы вам поможем. Агентство «Российский Интеллект» совместно с журналом «Химия и жизнь» берутся оповестить о ваших разработках отечественные и зарубежные фирмы.

Агентство также готово выступить гарантом и посредником в процессе продажи вашей интеллектуальной собственности.

Поскольку реклама за рубежом стоит очень дорого, мы проводим конкурс, чтобы отобрать самые лучшие разработки. Наградой победителям будет бесплатная (для них) реклама.

Что нужно сделать?

1. Описать разработку, не раскрывая ноу-хау. А вот указать, есть ли оно — желательно.
2. Приложить к описанию фотографии, акты испытаний, подтверждающие, что разработка реализована. На первом этапе этого достаточно. Впоследствии наши эксперты обязательно встретятся с разработчиками и, после заключения договоров о конфиденциальности, проведут углубленную экспертизу. Дело в том, что продать лицензию невозможно без демонстрации продукции, устройства или технологического процесса.
3. Рассказать (кратко!) о том, как сейчас за рубежом обходятся без вашей разработки, что применяют взамен и чем это плохо. В последующем нам вместе придется доказывать, что наше — лучшее. Давайте готовиться к этому с самого начала. Чем конкретнее и подробнее будут указаны области применения вашей разработки, тем лучше.
4. Укажите, кто имеет право собственности на разработку. В каком состоянии эти права (выдан или будет выдан патент, есть авторское свидетельство, готовится заявка), укажите дату приоритета. Приведите почтовые и банковские реквизиты патентовладельца, укажите адрес и телефон для контактов.

Мы будем работать с патентовладельцами или их доверенными лицами.

И еще об одном. Мы не намерены ограничивать круг рассматриваемых тем только химией (какой бы необъятной она ни была). Принимаем предложения, относящиеся к любым областям техники.

Что произойдет потом?

Эксперты «Химии и жизни» отберут из поступивших предложений наиболее перспективные и передадут их в «Российский интеллект». После второго этапа экспертизы Агентство заключит договоры с авторами конкурентоспособных разработок. Агентство возьмет на себя оплату рекламы, а если будут выявлены заинтересованные фирмы, то и зарубежного патентования.

В течение следующего года «Химия и жизнь» будет публиковать информацию о промежуточных и окончательных итогах конкурса.

Материалы присылайте по адресу: 117049 Москва, ГСП-1, Мароновский пер., 26, редакция журнала «Химия и жизнь». Не забудьте сделать на конверте пометку «Конкурс ИНТЕЛЛЕКТ». Телефоны для справок: 559-02-77, 201-88-15, 201-82-03.

Желаем успеха!



Памяти Дмитрия Минеева

Из бугристой базальтовой чашечки неправильной формы торчит буро-зеленый желудь, слегка огранный. На самом деле это камень, минерал — гранат природной огранки, хотя и необычного цвета. Его подарил мне лет двадцать назад худощавый безусый геолог, рядовой сотрудник ИМГРЭ, постоянный автор нашего журнала, мой приятель Дима Минеев. Еще несолидный и нетитулованный, но уже тогда влюбленный в редкие земли — и в химическом, и в географическом смысле этого слова.

С Диминой темой, с Диминой увлеченностью память связывает один из самых, может быть, многолюдных устных выпусков «Химии и жизни». Год 75-й, может быть, чуть позже. ВДНХ, здоровенный стеклянный параллелепипед тогдашнего павильона химии. Внутри его, вопреки строгим выставочным правилам, бродят — собаки. Три овчарки, а четвертый пес — лохматый, неизвестной мне породы. Их ведут на поводке 13—14-летние девчонки и парнишки. Псы деловито принюхиваются, не обращая внимания ни на десятки глазееющих людей, ни на телевизионные камеры. Они работают — по запаху ищут в застекленных выставочных стендах строго определенные минералы, которые, как мы считаем, не пахнут, но кусочки которых, переданные из Диминых рук в ребячьи, стали теперь ориентирами для собачьих носов.

Он, казалось, совсем тогда не волновался, не сомневаясь в удаче необычного демонстрационного эксперимента. И действительно, эксперимент прошел успешно, вскоре вышла в журнале Димина статья о нетрадиционном способе поиска рудных тел, а ее автор потом на несколько лет исчез с нашего горизонта. Появился снова уже профессором Московского геологоразведочного института, написал нужную редакции статью о тории и снова исчез, занятый множеством дел, естественных для молодого заведующего старой кафедрой. Но по-прежнему, хотя бы в каникулы, мотался он по экспедициям, обычно в любимые Хибины, а осенью одарял друзей каменными раритетами. То привезет осколок черного камня с малиновыми прожилками — это его Александр Евгеньевич Ферсман называл саамской кровью, — то окраски лунного света беломорит, то амазонит необычной пронзительной голубизны, или вот этот «неорганический желудь».

Он сейчас лежит передо мной, а рука, выколупнувшая его из породы, уже никогда не напишет ни строчки. Вынул вчера поздно вечером из ящика «Известия», а там сорок строк на второй странице: «Скоропостижно скончался Дмитрий Андреевич Минеев... профессор, доктор геолого-минералогических наук... настоящий русский интеллигент... был душой созданной два года назад Российской академии естественных наук... организации российских ученых, свободной от бюрократии и кастового подразделения. Излишне говорить, что первые шаги РАЕН и ее президента не были усыпаны розами...» Все верно, как, полагаю, верно и утверждение, что минерал минеевит, названный в его честь, — «минерал удивительно красивый» (конец фразы опустим, сентиментальностей покойный не любил).

Вот только почему такие хорошие слова кладем мы, как цветы, обычно лишь к гробу? Вопрос — вечный, как человек и как смерть. А при жизни — звоним друг другу, когда какое-то дело наклеивается или когда помощь нужна. Я звонил Минееву в последний раз в мае. Не дозвонился тогда — он был в отъезде, но подивился, что такой большой начальник — президент академии, пусть даже альтернативной, — единственный свой номер телефона делит не с секретаршей, а с программистами. Спустя день или два он позвонил сам, договорились встретиться где-то к концу недели, еще раз созвонившись. И — не встретились, обоих закружила повседневность. Ладно — решил, когда вспомнил, — отложим до осени. Вот и отложил...

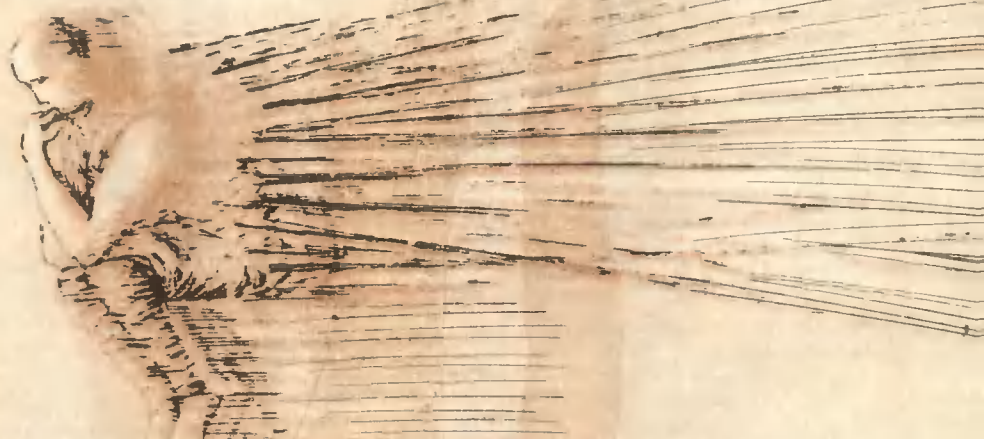
А он откладывал на потом бесчисленные свои дела не любил. И никогда не чинился. Приезжал к нам в редакцию запросто, уже будучи президентом РАЕН, со студийцами нашими встречался, молодежь редакционную соблазнял идеей независимого российского университета — для избранных ребят, одаренных, наукой одержимых. Поддержать просил «пером и шпагой», а мы ему — не помогли: дела-дела... Он мотался по столице, и по стране, и по миру, пробивал свои и чужие идеи, сделать успел немало, а на него за это всех собак вешали: мол, посягает на власть, на имущество старо-университетское да на землю в самом центре Москвы — «доходное место»! Каждый смотрел со своей колокольни, а она часто не над землей возвышается, а, как бы это помягче сказать, — заглублена, что ли?

В странное время мы живем. Старшее поколение прозябает да митингует, молодежь большей частью в бизнес ударилась, а работает всерьез, за всех троих, лишь одно поколение — среднее. Истина не абсолютная, как любая истина, но применительно к Диме Минееву она — безусловно истинна...

Его похоронили на Ваганьковском. Издавна здесь — последнее прибежище деятелей альтернативных российских культур. Привезут сюда камень с Хибин, напишут правильные слова о первом президенте новой российской академии. И дай Бог, чтобы эта академия, РАЕН, надолго его пережила. Может, тогда все — не зря.

Владимир СТАНЦО

Плач не конструктивен



В стане острейших противоречий лишь одна проблема объединяет всех — правых, левых, центристов, демократов, консерваторов, желто-голубых и зеленых, номенклатуру и, может быть, даже мафию — это ухудшение состояния среды всеобщего нашего обитания. Есть, однако, вероятность, что потонет эта проблема, как часто у нас случается, в публикациях газет и журналов, митинговых страстях, передачах радио и телевидения. Уж слишком много появилось экологов, льющих слезы о содеянном над природой, еще больше — причитаний и воплей отчаяния, растерянных обывательских криков. Об индустриальном экоциде чаще всего пишут люди, далекие от техники, — экономисты, биологи, врачи, поэты. Да и нет у нас ни докторов, ни кандидатов экологических наук. Видимо, пока не ясен до конца предмет экологии, еще недавно считавшейся биологической наукой о взаимоотношениях между организмами и средой их обитания, а в последнее время декларируемой как наука, интегрирующая многие отрасли знаний.

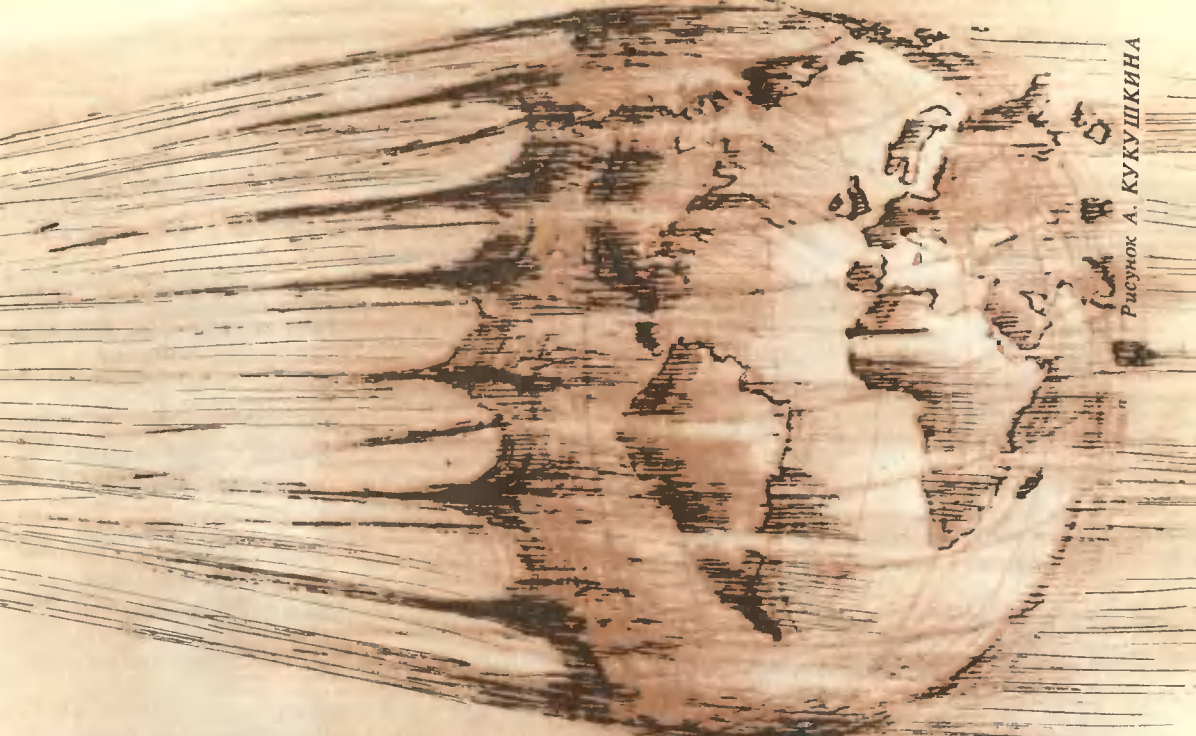
В большинстве экологических публикаций прослеживается лишь анализ последствий, но не причин загрязнения среды. Авторы, следуя, видимо, еще недавно модному программно-целевому методу, приходят к выводу о неизбежности физического устранения источников загрязнений. Сейчас страсти несколько поутихли: когда в магазинах нет продуктов, а на те, что есть, — сумасшедшие цены, как-то меньше думается об их экологической чистоте.

ЧЕМ ПЛАТИЛИ И ЗА ЧТО

Нет спору, закрытие некоторых производств, которого добились зеленые движения, или ограничение выпуска продукции на экологически вредных установках оправдано. Но верна ли фетишизация фискальных и карательных функций природоохранных служб и других контролирующих органов?

Ну закроем мы десяток-другой заводов и производств, соберем десяток-другой миллионов рублей в виде платежей за ресурсы и штрафов за превышение ПДК, оставим без рабочих мест тысячи людей и — еще больше опустошим полки магазинов. Лишимся тепла, электроэнергии и остатков скудного пищевого рациона, остановим транспорт и станем передвигаться на велосипедах, которые, кстати, еще нужно изготовить из металла, пластмассы и резины, производимых на экологически вредных предприятиях. А дальше? Сидеть в квартирах-пещерах, замотавшись в одеяла-шкур, и лечиться от всех болезней голоданием, поскольку лекарств, как и тепла, тоже не будет, ибо и их делают не только из цветочков.

И добро бы ограничивались лишь экологическими разговорами и плачем. Нет же! Мы навестились те скудные средства, которые выкраиваем на охрану природы, тратить не на устранение причин болезни, а в лучшем случае, ее последствий. Лечим не болезнь, а ее симптомы, тем самым еще больше усугубляя причины.



Тратим миллионы на нормирование вредных выбросов, на создание аналитических приборов, систем и методик природоохранного мониторинга — системы слежения за состоянием среды обитания, некоего лимита, этакой экологической шагреновой кожи. Кое-что перепадает, конечно, и на поддержание жалкого уровня существования инвалидов экологических войн. Но порой не тратим и рубля на разработку и внедрение технологий и оборудования, решающих экологические проблемы по сути. За то, кстати, в основном и расплачиваемся всем тем, что так красиво бытописуют сторонники плаксивой экологии.

АЛЬТЕРНАТИВЫ

Сегодня в большинстве республик бывшего СССР средствами на природоохранную деятельность завладели муниципальные органы. Решение же об инвестициях в промышленность, да и в экологию, принимают органы правительственные. Отсюда неизбежность дисбалансов, в основе которых — отсутствие четкой экологической политики.

Мир уже отказался от пассивного выжидания, от созерцания последствий антропогенной деятельности. Мир принял активную политику экологизации промышленности и сельского хозяйства: совершенствование действующих и создание новых процессов для одновременного решения утилитарных задач и охраны окружающей среды.

Нынешняя экологизация далека от еще недавно бытовавшей концепции безотходных чудо-технологий, вера в которые была прямо-таки мистической. Новейшая концепция далека и от слепой веры в беспредельные возможности оборудования для очистки промышленных выбросов. Между тем именно она набирает силу в передовых странах. К примеру, в США появилась и за 20 лет сформировалась мощная отрасль по производству природоохранного оборудования, включающая сотни крупных фирм. Только государственные ассигнования на охрану природы там составляют свыше 60 млрд долларов в год, а на рынке труда нарахват специалисты по экологическому оборудованию. В печати появились упоминания и о том, что эта отрасль работает без спадов. Она уже обеспечена заказами до конца века, а по масштабам оборота близка к автомобильной индустрии.

ЭКОЛОГИЯ ДОЛЖНА БЫТЬ ЭКОНОМНОЙ

Мы воспитаны на лозунгах. Они менялись с приходом каждого нового руководителя «нерушимого Союза», а иногда и несколько раз за время правления каждого. Самым назойливым был лозунг об экономной экономике. И все же осмелюсь предложить похожий на него по звучанию, но отличающийся по смыслу лозунг, вынесенный в заголовок этой главы.

Пришли как-то к нам на кафедру (промышленной экологии!) руководители химфармзавода, на котором закрыли одно из производств за превышение в выбросах предельно допустимых концентраций высокотоксичного акрилонитрила. Попросили порекомендовать им хороших разработчиков очистной установки и исполнителей оной установки в металле. Судили-рядили и выяснили, что даже в ценах застойных времен установка эта влетит в копейчку, а сейчас и по-давно. Загостили гости. Предложил им взглянуть на проблему с другой стороны, так сказать, идти от конечной цели. Ведь им нужна не установка сама по себе, а отсутствие акрилонитрила в воздухе. Почти очевидно, что вещество это в воздухе вообще можно не пустить, если отойти от нашей гигантомании и ввести в технологическую цепочку, в нужном месте, обычный скруббер или адсорбер. И стоимость такой локальной очистной установки будет исчисляться цифрами со значительно меньшим числом нулей, чем могло бы быть, пойдя мы на традиционную схему улавливания в конце процесса всех и всяких нехороших примесей.

Дальше — больше. Оказалось, что и без скруббера можно обойтись, если посмотреть внимательнее сам процесс реагирования акрилонитрила с нетоксичным вторым реагентом. Подают их в реактор, как то принято у химиков, в соотношении, близком к стехиометрическому. Поэтому и не связываются они полностью («нет в мире совершенства» — в технике тоже). А кто мешает подать второй реагент в количестве, превышающем требуемое по стехиометрии? И не на проценты, а может быть, даже в несколько раз, чтобы гарантировать от проскока ядовитого газа. Можно и вообще ничего не выбрасывать, а организовать рециркуляцию, вернув все, что выбрасывается, в начало процесса. Говорят, мол, экономически все это невыгодно. А многомиллионная очистка выбросов? Куда выгоднее вкладывать средства — в системы очистки, мониторинги, в лечение людей и природы или в совершенствование производства, чтобы сделать его экологически безопасным? При такой постановке вопроса ответ вроде бы однозначен. Но, увы, еще и сейчас редко кто комплексно оценивает все аспекты производства с учетом того, что оно, производство, стало частью экологической системы.

Мне думается, что именно такая стратегия комплексного подхода к проблемам технологии и природы должна бы стать заботой даже плачущих гуманитариев. Конечно, вкупе с грамотными технарями, которые блоху, может, и не подкуют, но уж обеспечить экономически оправданный экологический уро-

вень технологической установки — могут. И приемы знают те, что позволят работать, если не совсем чисто, то чище. Тут и упомянутые уже процессы, идущие при избытке нетоксичного реагента, и рециркуляция, и локальные установки очистки, максимально приближенные к месту образования токсичного вещества. Это, говоря высокопарно, основные направления инженерной защиты природы. Есть и другие, но о них чуть позже. А пока вернемся к началу этой главы, к визитерам с химфармзавода. Хотите знать, чем кончилась история? А ничем! Поблагодарили за советы, уехали и больше не появлялись. Смогли, наверное, сэкономить на экологии (или на здоровье, усугубив дефицит препарата, о котором речь). А может, просто убоялись трудностей реконструкции? Общения с необязательными поставщиками и мздолюбивыми «неразрешателями» из различных инстанций?

А вдруг — не убоялись? Вдруг сделали то, что тогда мы обсуждали? Тогда я рад за них, и жаль только одного, — что наши партнеры забыли как-то оплатить советы, сэкономившие им миллионы.

Впрочем, непорядочность в отношении с наукой и специалистами — такая же характерная черта наших стран и времени, как и бездейственно-плаксивая экология, и мздоимство чиновников.

ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ

Естественно, одна лишь локальная очистка и вообще любое оборудование не избавит от всех проблем. Избавление возможно только при системном подходе к взаимодействию производства и среды.

Анализ такого рода позволяет выяснить взаимосвязи между способами совершенствования технологических процессов и проблемами — уменьшение риска, ущерба природе. При системном подходе удастся учитывать не только влияние техники на психофизическое состояние людей, но и ответные реакции этого состояния, сказывающиеся на качестве труда, а значит, и на технико-экономических показателях производства.

Итак, основная задача — гармонизировать отношения природы и техники, в идеале — создание природно-технических систем с высокими техническими характеристиками при сохранении или даже воссоздании благоприятного экологического фона. Впрочем, фон этот при таком подходе уже не пассивный фон, а активный партнер.

Системный анализ исходит из того, что любая система, в том числе и природно-техническая, состоит из иерархической лестницы под- и надсистем. Причем обеспечение требуемых экологических качеств на

каждом иерархическом уровне носит частный характер, а для экологизации всей системы нужно выявить основные ее компоненты, их внешние и внутренние связи, закономерности функционирования системы в целом и связь частных параметров экологичности подсистем с общим интегральным показателем.

Любое производство, сельскохозяйственное в том числе, должно давать производителю некий приварок. Согласны? Урожай, в идеале, должен быть экологически чистым — с этим спорить не станет никто. Но... Уясним себе это на конкретном примере. Ежегодные убытки от вредителей и болезней растений при отказе от пестицидов в масштабе СНГ могут составить десятки миллиардов рублей — растениеводство станет убыточным. Где выход?

С помощью системного анализа можно проанализировать все ступени иерархической структуры почва — воздух — растение — человек и попытаться вмешаться на лимитирующих стадиях.

Орудия вмешательства могут быть разные, например пиретроиды (ядохимикаты — аналоги природных соединений) или микробиологические методы борьбы, основанные на патогенных для вредителей бактериях, грибах и вирусах. Может пригодиться и техника мелкодисперсного распыления для получения крошечных капель пестицида, заряженных электрическим зарядом, противоположным по знаку заряду самого растения. Неплохо бы сочетать традиционные методы обработки посевов с воздействием электрических и магнитных полей.

На словах — все просто. Куда сложнее — выбрать тактику защиты (экологизации защиты!) каждого конкретного поля или сада. С оглядкой на возможности — людские и материальные.

Системная экологизация способна подсказывать нетривиальные решения даже для проблем, которые «за давностью лет» скоро отнесем к разряду вечных. Так, не меньше двадцати лет слышу я разговоры о каталитических устройствах для дожигания выхлопных газов автомобилей. Но в моем городе и сегодня каждому пешеходу впору выдавать противогаз. И во многих других городах тоже. А дело в том, что создать надежный катализатор дожигания выхлопных газов для этилированного бензина с соединениями свинца химиками просто не могут. Не проще ли, как это сделали в других странах, заставить нефтехимиков (экономическим или, в крайнем случае, законодательным нажимом) более глубоко перерабатывать нефть, чтобы высокооктановый бензин получался без добавки соединений свинца?

Однако все такого рода рассуждения останутся словами без четко выверенных эко-

логических (и экономических) показателей системы и ее подсистем. У нас же за три четверти века выработалось уникальное умение считать так, чтобы в ответе обязательно вышло то, чего начальство желает. С такой арифметикой системному анализу не ужиться. Или — или.

ПЕРЕХОД КАЧЕСТВА В КОЛИЧЕСТВО

Воздействие производства на окружающую среду можно оценить коэффициентом экологизации, подобно оценке эффективности любых объектов техники. Такого рода формулы весьма просты. Показатель же экологичности должен отражать то или иное свойство системы (например степень пылеулавливания,

Принципы системной экологизации

Тактические приемы реализации	Режимно-технологические						Аппаратурно-конструктивные		
Приемы системной экологизации	Ведение процесса при избытке менее токсичного реагента	Минимизация времени обработки	Рециркуляция, замкнутость потоков вещества и энергии	Совмещение синтеза и разделения	Гетерогенизация	Адаптивность	Интенсификация	Замкнутость структуры	Многофункциональность
Безотходность через селективность	x	x	x	x	x	x	x		
Локальное обезвреживание выбросов			x					x	x
Рекуперация			x			x			
Утилизация отходов			x			x			x
Ресурсосбережение	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Гибкость техники	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Комплексность			x	x		x	x	x	x
Многократность использования ресурсов и энергии		x	x	x			x	x	x
Максимальная селективность синтеза и разделения	x	x	x	x	x	x		x	
Экологизация образования	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Экологизация сферы потребления				x					x

извлечения и т. п.) и учитывать сразу несколько основных характеристик объекта.

Получив количественные характеристики экологического уровня производства, можно выбрать оптимальное техническое решение и даже проектировать новые системы с заранее заданным уровнем воздействия на окружающую среду. Может быть, хоть это поможет перейти от затянувшихся разговоров на экологические темы к экологизации установок, производств и предприятий.

Какова же методология экологизации? Ответ на этот вопрос — в таблице (стр. 31), которая не так сложна, как это кажется на первый взгляд. В ее горизонтальных строках сформулированы принципы системной экологизации, если хотите, цели, а в вертикальных столбцах — приемы, позволяющие (х) или не позволяющие этой цели достигнуть.

Некоторые из приведенных в таблице принципов — общетехнические (рекуперация, утилизация отходов и ресурсосбережение), они особенно важны для перерабатывающих отраслей промышленности, в том числе химических производств. Разные принципы ведут в конечном счете к одному и тому же: безотходности можно достичь с помощью утилизации, а можно и за счет большей селективности процесса, когда растет выход целевого продукта. В реалиях же эта концепция сводится не вообще к борьбе с отходами, а к тому, чтобы они появлялись в минимальном количестве.

Специфика химических производств прежде всего в том, что целесообразно, экологически и экономически оправдано, обезвреживание выбросов не вообще, в смешанном жидком или газовом сбросном потоке, а локальная их нейтрализация как можно ближе к источнику образования. Для экологизации же сферы потребления нужны такие упаковки и такая технология перевозки, чтобы опасность неправильного использования химической продукции потребителем была минимальной.

КОМПЛЕКСНОСТЬ И ГИБКОСТЬ

Наряду с принципом комплексности (одновременная оптимизация аппаратного и технологического оформления процессов) нужно иметь в виду и такой важный для химической техники принцип, как гибкость. К нему у автора любовь особая — занимаюсь гибкостью химической техники уже немало лет.

Под гибкостью при неразрывном единстве оборудования и технологии я понимаю количественный показатель, отражающий возможность работы технологии и оборудования в широком диапазоне внешних и внутренних параметров, но с заданным уровнем побочных продуктов. И для экологизации

легче всего воздействовать на объект, изменяя его гибкость.

Химическая промышленность все же столь специфична, что нуждается в специальных методах экологизации.

Среди них:

сокращение времени обработки и избыток одного из реагентов для минимизации побочных продуктов;

рекуперация, замкнутость потоков вещества и энергии для сдерживания побочных реакций;

совмещение синтеза и разделения, гетерогенизация (чтобы уменьшить образование побочных веществ с помощью отвода целевого продукта из реакционной зоны в момент его образования);

надежная работа за счет внутренних резервов установки, чтобы уменьшить вероятность залповых выбросов загрязнений.

ВМЕСТЕ С ГУМАНИТАРИЯМИ

Пока на страницах газет бушуют экологические страсти, специалисты многих отраслей техники работают над методами экологизации промышленных объектов и количественной оценки степени воздействия производства на окружающую среду. Увы, специалистов с эколого-техническим уклоном мало. Экспертизу предприятий, нуждающихся в экологизации, чаще всего проводят все те же биологи, географы, врачи, юристы, экономисты. Совсем редко в ней участвуют специалисты соответствующей области техники, а если и участвуют, то не научились еще они думать вместе с гуманитариями и комплексно решать вопросы. Поэтому экспертизы зачастую направлены на прогноз последствий, а не на анализ причин загрязнения окружающей среды.

Авторитету экспертизы сильно вредит и отсутствие финансовой и юридической ответственности за их качество. Видимо, одной моральной ответственности мало.

В такой ситуации вполне оправдано появление профессиональных экспертно-консультативных экологических фирм. Подобную фирму в виде общества с ограниченной ответственностью «Инконэкс» мы создали в Днепрпетровске. Не считите за саморекламу, но консультации нашей фирмы односторонне не грешат.

*Доктор технических наук,
профессор В. М. ЗАДОРСКИЙ*

Почему финны не борются со своей целлюлозно-бумажной индустрией?

Вопрос не случайный. Особенно для богатой лесами Иркутской области, где «зеленые» и радикально настроенные депутаты требуют закрыть целлюлозные предприятия. По их мнению, целлюлозная промышленность не только нарушает экологию, но и превращает Восточную Сибирь в сырьевой придаток развитых стран.

К сожалению, борьба с целлюлозной промышленностью стала в последнее время престижной и развернулась не только в Иркутской области. По требованию экологических активистов были приостановлены целлюлозные производства на Кондровском, Лякельском, Окуловском, Слюкском заводах. Остановлен Приозерский ЦБК. Требуют закрытия целлюлозных предприятий «зеленые» Красноярска. Все это создало дефицит целлюлозы в стране порядка полумиллиона тонн в год.

Конечно, наши целлюлозные предприятия, с их пока еще невысоким технологическим уровнем, трудно назвать экологически приемлемыми, но значит ли это, что нужно бороться с целлюлозно-бумажной промышленностью? Не пора ли привыкать к цивилизованным методам борьбы — устранять лишь отрицательное воздействие промышленности на природу. Только этот путь будет конструктивным и сможет принести успех.

В подтверждение приведу пример Финляндии, некогда окраины Российской империи, ныне одной из развитых стран мира.

Думаю, нашим «зеленым» депутатам будет интересно узнать, что маленькая Финляндия (в два раза меньше Иркутской области) имеет 29 целлюлозных,

30 бумажных и 16 картонных комбинатов. Кроме того, 22 завода по производству древесной массы для нужд целлюлозно-бумажной промышленности и... лесное Законодательство прошлого века, принятое еще царской Россией. Все это позволяет Финляндии, имея всего 2 процента лесных ресурсов планеты, давать 25 процентов мирового экспорта бумаги, оставаясь при этом экологически благополучной и не превращаясь в сырьевой придаток. Наоборот, уровень и продолжительность жизни финнов считаются одними из самых высоких в мире. По показателю валового национального продукта на душу населения Финляндия превосходит Францию, Италию, Великобританию, уступая лишь ФРГ и Японии.

Целлюлозно-бумажная промышленность Финляндии — одна из доходных отраслей экономики. Не борются с ней финны, а поддерживают и опекают. Ведь она ежегодно дает казне около 6 миллиардов долларов. Этих денег хватает не только для обеспеченной жизни, но и для постоянной модернизации производства, инвестиций в другие базовые отрасли, для создания наукоемких производств.

Не Финляндия с ее высоко-развитой промышленностью превратилась в сырьевой придаток, а мы, с нашим вековым желанием бороться и разрушать. Покупая у финнов целлюлозу, бумагу, суда, оборудование, мы расплачивались в основном сырой нефтью и нефтепродуктами. За счет поставок из Финляндии СССР покрывал свыше трети импортных потребностей в оборудовании для целлюлозно-бумажной промышленности. Кроме того, финны помогли нам строить Светогорский ЦБК, автоматизированный склад запчастей для ВАЗа, Костомукшский горно-обогатительный комбинат, грузовой терминал в аэропорту «Шереметьево», Новоталинский порт и целый ряд других объектов.

Почему бы богатой лесами России не перенять финский опыт? Секрет здесь простой. При средней цене кубометра круглого леса на мировом рынке 33 инвалютных рубля кубометр пиломатериалов продают уже за 115 рублей, клееную фанеру — за 223, а вот целлюлозу и бумагу за 340—480 инва-

лютных рублей за тонну. При таком раскладе даже неспециалист подсчитает, что достаток лесным регионам дадут не огульные вырубки, а глубокая переработка древесины.

Маленькая Финляндия, заготавливающая в 7—9 раз меньше лесного сырья, получает доходов от экспорта лесопроductии в два раза больше, чем вся наша необъятная страна. Оказывается, чтобы увеличить экспортную выручку от продажи лесной продукции, вовсе не обязательно повышать объем лесозаготовок, как это делаем мы, необходимо менять структуру лесопромышленного комплекса, в том числе создавать целлюлозные мощности.

В нашей стране структура лесной, мебельной и целлюлозно-бумажной промышленности нерациональна и расточительна. Это особенно наглядно видно в экспортных операциях.

Но, может быть, все это характерно только для Финляндии? Не только. Скажем, в Японии, где лесопромышленный комплекс не является базовым, его структура примерно та же. Неудивительно поэтому, что маленькая Япония производит бумаги и картона в два раза больше, чем наш большой СНГ, кстати, не боясь при этом превратиться в сырьевой придаток.

Есть над чем задуматься и чему поучиться. Не митингами и закрытиями, а модернизацией и технологическим совершенствованием должны решаться экологические проблемы. Не борьбой с промышленностью, а ее поддержкой можно создать крепкую и процветающую экономику, встать на путь возрождения России.

Если же и дальше мы будем продолжать бороться с собственной промышленностью, то может наступить момент, когда у нас не окажется даже листа бумаги, чтобы обратиться к развитым странам за ставшей уже привычной нам гуманитарной помощью.

Александр СУХОДОЛОВ,
По материалам
газеты «Наука в Сибири»,
1992, № 8

Как переплавить мусор

Столичное правительство заключило весной контракт с инофирмами на постройку в Москве двух новых мусоросжигательных заводов. На подходе еще шесть. А ведь «Химия и жизнь» уже много раз пыталась внедрить в сознание читателей, что такие заводы — совсем не лучший выход (№ 12, 1990; № 4, 1991; № 5, 1992). Правда, в той же статье, из которой я узнал эту грустную новость («Куранты», 21 мая 1992 г.), говорилось и о некоей альтернативе. Взглянув с ненавистью на трубу мусоросжигательного завода № 2, дымящую прямо мне в форточку, я поехал в НПО «Алгон», специалисты которого и создали понравившуюся «Курантам» технологию. Запись моей беседы с директором НПО Александром Борисовичем УСАЧЕВЫМ предлагаю вниманию читателей.

А. Б. Усачев. Научно-производственное объединение «Алгон», как и большинство других образовавшихся недавно предприятий, многопрофильное. Сфера наших интересов — и прикладная математика, и чистая коммерция. Но поскольку большая часть наших сотрудников инженеры и ученые, в разные годы закончившие Московский институт стали и сплавов (МИСиС), заработанные средства «Алгон» в первую очередь вкладывает в развитие новых технологий черной и цветной металлургии.

Корр. Тогда я, наверное, ошибся адресом. Мне нужен «Алгон», разработавший альтернативный проект уничтожения городского мусора.

Нет, вы попали именно туда. Совместная лаборатория «Алгона» и МИСиСа, которой руководит профессор В. А. Романец, разработала новый способ переработки твердых бытовых отходов, то есть обычного городского мусора. Как ни странно, эта технология очень близка к процессам получения чугуна и меди, запатентованным недавно учеными МИСиСа. Мы, как и подобает металлургам, предлагаем сжигать мусор в слое жидкого шлака...

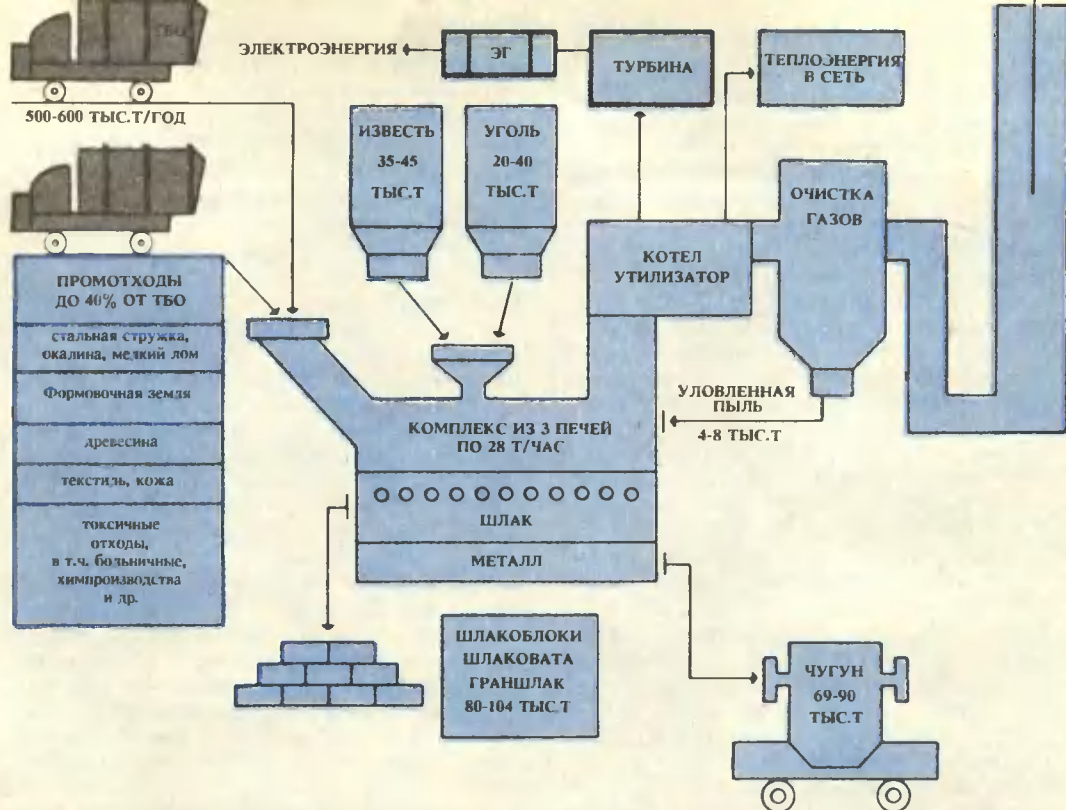
Опять сжигать? Какая же это альтернатива?

Хорошо, давайте разберемся по-порядку. Для начала несколько слов о сортировке мусора. Наверное, когда-нибудь все страны придут к такому способу борьбы с ним. Но сегодня сортировка и повторное использование трех-четырех самых ценных компонентов оказались под силу только скандинавам и немцам. Даже Франция не смогла приучить своих граждан к трем помойным ведрам вместо одного, хотя такие попытки там делали неоднократно. В Соединенных Штатах с огромным трудом добились того, что пищевые отходы стали выбрасывать отдельно от прочих — в специальный приемник, вмонтированный властями в кухонную раковину. А плакаты с симпатичными хрюшками, призывающие горожан поделиться с ними ведром помоев, производили на американцев не большее впечатление, чем на советских граждан.

Кстати, в Москве тоже существовала оригинальная система сортировки: мусор движется по конвейеру, вокруг стоят женщины и вытаскивают — кто тряпочку, кто косточку...

А какие возражения у вас против захоронения? Это неприемлемо по двум причинам. Во-первых, каждый такой полигон, а проще говоря, свалка, представляет собой опаснейшую экологическую мину. Площадка под открытым небом, заливаемая дождями и снегом, становится отстойником различной гадости, накапливающейся в гниющем мусоре. Через некоторое время этот раствор начинает проникать в грунтовые воды и, следовательно, в ближайшие колодцы и водозаборы. Сегодня почти на всех подмосковных полигонах наступило своего рода динамическое равновесие: сколько мусора привезли, столько отстоя попало в подземные воды. А токсичные вещества в нем могут быть любые: ведь одними и теми же свалками ухитряются пользоваться и городские службы, и промышленные предприятия, и научно-исследовательские институты...

Но даже если москвичи захотят пренебречь здоровьем людей, живущих рядом с полигонами, сегодня у них ничего не получится. Местное руководство и население активно и довольно успешно борются за ликвидацию свалок, перекрывают подъездные пути, заворачивая мусоровозы туда, откуда те пришли. Иногда вместо прямого отказа назначается некоторая сумма с большим количеством нулей. То есть право выгрузить килограмм мусора могут получить лишь очень состоятельные загрязнители, а ни один муниципалитет в СНГ к таковым не относится. У многих из них скоро не хватит средств даже на дорогу — расстояния удлиняются, бензин дорожает.



Но если уж сжигать, то на импортном оборудовании. Ясно, что наше и дымит сильнее, и сжигает хуже... Даже французский завод под моими окнами заметно отравляет мне жизнь.

Не буду спорить, качество изготовления импортного оборудования почти всегда отличное, но что касается инженерных решений — тут им хвалиться не стоит. Отечественные металлургические печи частенько сконструированы лучше, нежели западные аналоги. А вот мусоросжигательные установки сравнивать не с чем, поскольку советские специалисты по коммунальному хозяйству так и не удосужились изобрести что-то свое, надеясь на зарубежных партнеров. Их западные коллеги в своих разработках используют устаревшие принципы сжигания, применение которых порождает массу вредных выбросов. Чтобы избежать конфликта с природоохранными службами, необходимы совершенные системы газоочистки, и они действительно существуют. Но поскольку стоимость таких систем вполне сравнима со стоимостью всего завода, советские покупатели сэкономили именно на них. Поэтому французский завод дымит в московские форточки куда сильнее, чем в парижские.

Но чем именно плоха конструкция импортных мусоросжигательных печей?

Поскольку их колосниковые решетки сделаны из стали, максимально возможная тем-

пература горения — 1200 °С. Но и при таких «ущадящих» условиях эксплуатации стальные детали часто выходят из строя и печи приходится останавливать для ремонта. Не радует и конечный результат — ведь количество мусора после сжигания уменьшается всего лишь вчетверо, поскольку 25 % от его исходной массы составляет зола. Ее нужно захранивать, причем принимая все меры предосторожности, ведь содержание токсичных веществ, особенно тяжелых металлов, в ней значительно выше.

Неужели ваша конструкция лишена этих недостатков?

В печи, созданной специалистами «Алгона», вообще нет подвижных металлических элементов: колосниковых решеток, балок, ворошителей. Их заменяет ванна с жидким шлаком — расплавом оксидов кремния, алюминия, кальция, магния. Поэтому наши печи более надежны, что подтверждено работой опытных установок в Липецке и Рязани. Поскольку мусор высыпает прямо в расплавленный шлак, который к тому же интенсивно продувается воздухом и кислородом, частицы твердых бытовых отходов сгорают очень быстро и при высокой температуре — выше полутора тысяч градусов. Диоксинов тут уже не получится, да и других токсичных выбросов станет значительно меньше.

Все равно сжигать — это опасно!

Увы, в технике нет полностью безопасных и безвредных процессов. Наш — не исключение, но он позволяет снизить вредное воздействие на окружающую среду до минимума. Ведь специалисты «Алгона» добились того, что все несгоревшие отходы превращались в нужные и полезные вещи. Минеральная часть мусора, как я уже говорил, переплавляется в жидкий шлак. Из него можно делать дефицитные стройматериалы — литые камни, щебенку, наполнители для бетона и даже минеральное волокно особо высокого качества. Металлическая фракция мусора — соединения железа, медь, кобальт, никель — переходит в расплав, который, застывая, превращается в чугун. Безусловно, его качество не слишком высоко, но для садовых решеток или противососов в лифтах такой чугун вполне подойдет. Вы хотите сказать, что мусоросжигательная печь, созданная по технологии «Алгона», может самокупаться?

Именно так. Наш завод, производящий тепловую энергию, строительные материалы, металл, будет приносить прибыль, даже если не повышать плату за право избавиться от каждой тонны мусора. Кстати, руководители полигонов по захоронению и действующих мусоросжигательных заводов уже увеличили ее до 200—300 рублей за тонну и вряд ли остановятся на достигнутом.

Так почему же вашей разработке не дают хода? Российский чиновник всегда доверял загранице, считая, что в своем отечестве пророков не найти. Да и тот факт, что проблемы коммунального хозяйства стали решать металлурги, далеко не всем пришелся по душе. Ситуация сложилась довольно странная: мы работали зачастую на голом энтузиазме, а те, кто обязан решать эти проблемы по долгу службы, предпочитали критиковать.

К счастью, в последнее время положение изменилось. НПО «Экотехпром», организация, возглавляющая борьбу с мусором в Москве, стала помогать «Алгону». Вскоре мы должны получить площадку в столице, на которой будет построена наша установка. Кстати, администрации многих других городов СНГ — в частности Санкт-Петербурга, Перми, Рыбинска, Мозыря — тоже прорабатывают возможные пути реализации нашего проекта. Увы, главное препятствие для этого — нехватка средств.

Неужели импортные заводы обходятся дешевле? Аналогичный западный завод стоит не меньше 200 миллионов долларов. Наш в относительно стабильных ценах 1991 года обошелся бы в 80 миллионов — рублей. Сегодня эта цифра, безусловно, как минимум на порядок

больше, но, если пересчитать по курсу доллара, разница все равно впечатляет. Кстати, на рентабельность работы нашего мусоросжигательного предприятия рост цен не влияет, ведь его продукция тоже поднимается в цене.

Так почему же городские власти предпочитают контракты с инофирмами?

Причин много, но главная, на мой взгляд, — кажущаяся бесплатность этих контрактов. Ведь такой завод можно построить в счет кредитов, предоставленных всей стране. А то, что нашим детям придется втридорога расплачиваться за отравляющие их жизнь чудовища, похоже, никого не волнует. К тому же контракты предполагается заключить сразу с несколькими фирмами из разных стран, использующих примерно одинаковую технологию, но разные детали. Значит, и наладить производство запасных частей будет в несколько раз труднее.

Министерство экологии Российской Федерации приняло очень своевременное решение. Оно обязывает власти любого города страны проводить обязательный конкурс: какой из проектов мусороперерабатывающих предприятий окажется лучше. Причем конкурс должен быть открытым для всех, в том числе и для своих, российских разработчиков.

И если сегодня удастся реализовать хотя бы некоторые из уже имеющихся отечественных проектов (я имею в виду не только наш), через несколько лет в России появятся свои технологии переработки бытовых отходов, конкурентоспособные на международном рынке. Тогда Запад станет покупать наши заводы, а не наоборот.

Пользуясь случаем, хочу привлечь к этой проблеме внимание ученых-химиков, безусловно, читающих ваш журнал. Именно они могут помочь нашему НПО решить проблему утилизации пыли с фильтров и полной очистки дымовых выбросов предприятия от вредных газов. Если кого-то заинтересует такое предложение, обращайтесь по адресу: 103062, Москва, ул. Чернышевского, 43, корпус 7, Научно-производственное объединение «Алгон». Контактные телефоны: 925-95-74; 925-95-83; 231-46-57. Факс: 925-95-01.

Интервью взял М. БИСЕНГАЛИЕВ



Свежий ветер и резвый жеребенок
на зеленом просторе
нового времени

Биржа
химической,
медицинской,
биотехнологической,
экологической
продукции



А/О
открытого типа

Уставной фонд
20 миллионов
рублей

Для вас новый оптовый рынок сырья, полуфабрикатов
и готовой продукции

ХИМИЯ — лакокрасочные материалы, синтетические красители, полимеры, пласт-
массы, продукция неорганической химии, удобрения, товары бытовой химии и др.

МЕДИЦИНА — медоборудование, эфиромасличные средства, парфюмерия.

БИОТЕХНОЛОГИЯ — биопрепараты и биотехнологическое оборудование.

ЭКОЛОГИЯ — оборудование по очистке сточных вод, атмосферных выбросов,
вторичное сырье.

Биржевой сбор от сделок не взимается!

Добро пожаловать!

Наш телефон: 971-34-09
Факс: 971-34-09

Адрес: 129110 Москва,
ул. Щепкина, д. 61/2

Хэлби

Мечи на орала...

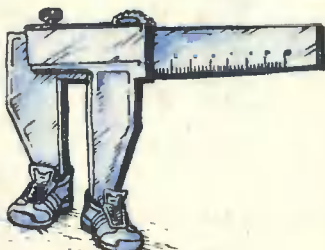
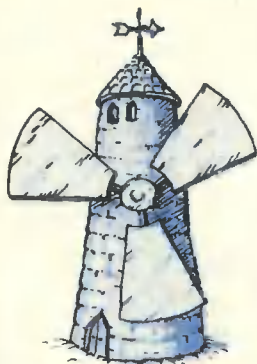
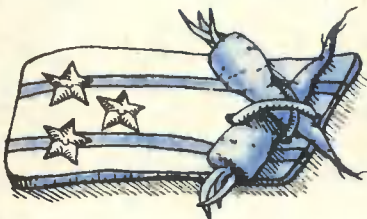
Военные заводы обычно используют технологии, которые на порядок выше гражданских. Сейчас, в связи с конверсией, это богатство понемногу становится всеобщим достоянием. Так, еженедельник «Business Week» (от 02.03.92) поведал об одной подобной «крохе с военного стола» — процессе сверхточной сварки, применяемой до этого при изготовлении ядерных боеприпасов. Особенность ее — в постоянном контроле светового излучения. По его интенсивности автоматизированный сварочный аппарат рассчитывает нужную силу тока. В результате шов получается ровным и очень прочным, а готовое изделие почти не нуждается в контроле.

Конечно, в штатской одежде сварка выглядит посромнее: вместо высококачественной нержавеющей стали применяют обычную углеродистую сталь, а электрическую дугу, создаваемую дорогами вольфрамовыми электродами, заменяет простая газовая сварка. Зато как представишь себе вместо ядерной боеголовки сельхозтехнику — душа радуется.

Кстати, по сообщению английского журнала «Farmers Weekly» (1992, т. 116, № 15), военные машины — грузовики, погрузчики и прочее — пользуются большим спросом у тамошних фермеров.

Радацию — как ветром сдуло!

Обычно радиоактивные предметы дезактивируют, обрабатывая их струями песка или промывая специальными жидкостями. У обоих способов — общие недостатки. Во-первых, разрушается поверхность предмета, а во-вторых, остаются вторичные радиоактивные отходы: тот же песок или жидкость. Этих минусов лишен метод, разработанный в США. С радиоактивностью здесь борется замороженная углекислота. Ее в виде твердых дробинok вдувают в камеру, где лежат радиоактивные предметы. Дробинки сталкиваются с их теплой поверхностью,



Практика

Аттракцион «Комната смеха» безнадежно устарел. Ну кто сегодня пойдет глядеть на себя в кривое зеркало? Между тем человеку всегда было интересно взглянуть на себя со стороны. Журнал «Техническая эстетика» (1992, № 5) предлагает компьютерный вариант «Комнаты смеха». Насладившись своим изображением в анфас и в профиль на экране монитора, вы можете заказать компьютеру шарж в манере известных карикатуристов или обличить себя в образ любого литературного персонажа с вашим лицом.

Первые упоминания о булате встречаются в описаниях походов Александра Македонского в Индию 2300 лет назад. А вот последнее, наоборот, появилось в журнале «Металловедение и термическая обработка металлов» (1992, № 6). На его страницах подробнейшим образом раскрыта история этой высокопрочной стали. В частности, поведано, что для мягкой закалки булата европейские мастера использовали мочу трехгодовалой козы, которую перед этим в течение трех дней кормили только папоротником.

Качество вишневого сока можно заметно улучшить («Пищевая промышленность», 1992, № 5), если разлить его в стеклянные

мгновенно размораживаются и превращаются в газ. А он, стремительно расширяясь, врывается во все поры поверхности и выдувает оттуда радиоактивные частицы. Мелкие улавливаются фильтрами, крупные оседают на пол, и дело довершает вакуумный отсос («Nuclear Engineering International», 1992, т. 37, № 451). Метод уже опробован на нескольких американских АЭС: к жизни возвращены детали и узлы стоимостью до 100 тысяч долларов.

Мельчает народ

Что такое акселерация, знают все. Похоже, столь же распространенным скоро станет противоположный термин — грацилизация. То есть уменьшение роста и веса тела, его мышечной силы, удлинение сроков полового созревания. Во всяком случае, в крупных городах нашей страны этот процесс уже пошел («Гигиена и санитария», 1992, № 4). Поскольку сопровождается он общим ухудшением здоровья — и физического, и нервно-психологического, — то, вероятно, причины тут общие, прежде всего экологические. Жаль только, что не сказано в журнале, повернула ли акселерация вспять лишь на территории бывшего Союза или это общемировой процесс.

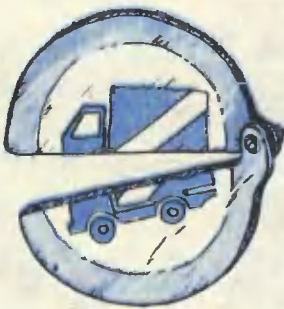
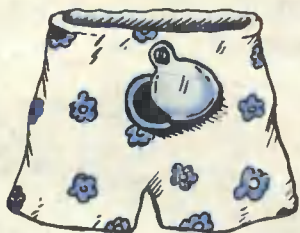
Все гениальное просто

В 1936 г. на Олимпийских играх в Берлине четвертое место по прыжкам в высоту заняла Дора Ратьен. Потом разразился скандал: обладательница призового места оказалась... Германом Ратьеном, который выступал в облике женщины.

Уже лет тридцать организаторы спортивных чемпионатов пытаются удалить фиктивных Дор, определяя пол участниц с помощью хромосомных тестов. Однако эти тесты иногда врут и огорошивают женщину тем, что она мужчина. Чтобы оградить психическое здоровье спортсменов от подобных «открытий», недавно был предложен новый, поистине революционный метод: перед соревнованиями взглянуть на участниц, одетых в костюм Евы («News World Report», 1992, т. 112, № 7). Да, стоило хромосомный огород городить!

Защита от лихача

На авось рассчитывают отнюдь не только в России. Водители всего мира превышают установленную скорость, совершают запрещенные обгоны и прочие прегрешения. В том числе — проезжают под мостами и эстакадами на негабаритном транспорте. Нередко такие аван-



амфоры, поместить в постоянное электромагнитное поле силой 2000 эрстед и облучать в течение трех часов гелий-неоновым лазером. Сок будет слаще, и содержание в нем витамина С возрастет с 8,6 до 9,3 мг%.

* * *

Журнал «Промышленное и гражданское строительство» (1992, № 6) публикует простой подсчет потребности в некоторых материалах и конструкциях для строительства садовых построек. Например, для кладки одного кубометра стены вам понадобится 400 кирпичей и 0,3 кубометра цементного раствора, а для покраски оконных переплетов и дверей на 100 м² площади потребуется 70 кг шпаклевки, 20 кг грунтовки и 55 кг белил.

* * *

Ученые утверждают, что большая часть нитратов, содержащихся в картофеле, находится в верхних слоях клубня. Так что при чистке ее можно снизить на 20—28 %, а при варке еще на 40—50 %. Вот только какой слой снимать и сколько времени варить, в журнале «Химизация сельского хозяйства» (1992, № 4) ни слова не сказано.

туры заканчиваются печально: и для моста, и для машины, и для шофера. Посему в Шотландии разработали специальное устройство, которое измеряет высоту машины и, если надо, яркими мигающими сигналами предупреждает водителя, что под мост лучше не соваться («Financial Times», 1992, № 31672). Тридцать подобных систем уже установлены на автострадах Великобритании.

В духовке — мусор

Не подумайте, что заголовок высмеивает продукцию отечественных магазинов. Нет-нет, мусор самый натуральный, а духовки такой в нашей стране и вовсе нет. Речь идет об СВЧ-печке, разработанной в Японии специально для сжигания кухонных отходов. Размером она примерно с холодильник, неприятных запахов при работе не издает, поэтому вполне вписывается в городскую квартиру. Работает печка в автоматическом режиме по ночам, когда электроэнергия в Японии дешева, и за три часа превращает мусор в крошечную кучку пепла («Nikkei Weekly» от 01.02.92). Архитекторы уже подумывают о домах со встроенными печками. Предлагаем лозунг: «Каждой японской семье к двухтысячному году — отдельный мусоросжигательный заводик».

Цитата

Высокие потребительские качества древесины и других полезных лесов создаются природой, хотя и при определенном содействии человека. Поэтому древесина на корню — не товар или товар особого рода. [...] Государство должно заботиться, чтобы «даровые» доходы от лесопользования не перекачивались в среду частного предпринимательства, а принадлежали всему обществу и использовались в первую очередь на охрану и воспроизводство лесов.

С. В. Починков,
«Лесная промышленность»,
1992, № 4, с. 7—8



Очи черные, очи страстные...

Давайте продолжим. «Жгучие и прекрасные» — уже есть в известном романсе, поэтому идем дальше: блестящие, зовущие, манящие, роковые... Разумеется, у каждого получится свой ассоциативный ряд, и все же упоминание об «очах страстных» сразу вызывает образ глаз, широко раскрытых, лучащихся. Согласитесь, трудно представить, чтобы «страстными» были тусклые и безразличные глаза-щелочки.

Не откроем мы тайны и утверждением, что сильные чувства, будь то любовный жар или гнев, сопровождаются мобилизацией внутренних ресурсов организма и повышенными затратами энергии. Как известно, ответственность за эти процессы несет симпатическая нервная система. Так, может, по глазам можно судить о ее состоянии — о тоне симпатической нервной системы? Что же, это вполне реально.

Просвещенному в физиологии читателю, наверное, уже не терпится возразить, что вегетативная нервная система управляет работой лишь внутренних органов, а глаза находятся не в грудной или брюшной полости. Напротив, по образному выражению американского физиолога Экхарда Хесса, глаза — это «участки мозга, выдвинутые на поверхность тела, чтобы весь мир мог их увидеть и оценить». Но противоречия здесь нет, ибо вегетативная нервная система держит под контролем не весь глаз, а лишь слезные железы и гладкие мышцы, регулирующие диаметр зрачка. Этого вполне достаточно, чтобы, взглянув в глаза человеку, сделать вывод об изменении активности симпатических нервных клеток.

Зависимость между активностью разных отделов вегетативной нервной системы и цветом глаз не столь очевидна. Интуитивно мы догадываемся, что такая связь вроде бы существует. Живопись, литература и личный опыт общения дают тому немало примеров. Темный насыщенный цвет радужной оболочки глаз чаще всего соответствует бурному темпераменту (вспомните графа Калиostro, Кармен, те же «очи черные»). Почему так — точного ответа пока нет. Но есть подсказка:

между пигментными клетками глаза, эпифизом и симпатической нервной системой существуют контакты — нервные волокна и синапсы. Конечно, никто не станет утверждать, будто симпатический узел, повышая свою активность, попутно возбуждает эпифиз, а тот, в свою очередь, воздействует на клетки радужки. Изменять цвет глаз в зависимости от настроения люди еще не научились.

Дело в другом. По-видимому, все же есть в генетическом коде будущих холериков нечто, определяющее, с одной стороны, повышенный сверх нормы тонус симпатической нервной системы, а с другой, — не просто карий, а жгуче-черный цвет глаз.

Помимо гладких мышц глаза и слезных желез, вегетативная нервная система контролирует великое множество других объектов — клетки, ткани, органы. Иными словами, повышение активности какого-то из ее отделов, скажем симпатического, будет сопровождаться целым букетом последствий. Чтобы не ошибиться в оценке состояния вегетативной нервной системы (кто и зачем ее оценивает, мы скажем чуть позже), надо учесть показания как можно большего числа «свидетелей». Физиологи неплохо научились это делать за восемь десятилетий, прошедших с тех пор, как немецкие клиницисты Эппингер и Гесс заложили основы учения о вегетативном тоне.

Справедливо полагая, что усилия каждого из отделов вегетативной нервной системы по поддержанию порядка во внутренней среде организма вряд ли могут быть абсолютно равнозначными, они по внешним признакам разделили всех людей на симпатотоников (у которых преобладает тонус симпатической нервной системы) и ваготоников (с усиленной активностью парасимпатического отдела: вагус — главный нерв парасимпатической системы).

В первую группу попали люди легко возбудимые, с высокой работоспособностью и малой потребностью во сне. Внешне симпатотоников можно отличить по блеску глаз, сухой коже, поджарости и порывистым движениям. Тут, конечно, легко возразить: дескать, блеск глаз — показатель весьма субъективный, в каких единицах его оценить? Или каков должен быть объем талии, чтобы считаться поджарым?

Ну, что же, возражение небезосновательное, и, чтобы его снять, физиологи решили дополнительно определять ряд объективных показателей, которые можно выразить в цифрах. Например, у симпатотоников выше пульс, и они чаще дышат, имеют склонность к гипертонии. Чуть что, и темпера-

тура у них повышается. Есть и более тонкие показатели: концентрация глюкозы в крови (у симпатотоников она, как правило, увеличена), содержание разных видов лейкоцитов, холестерина, ионов меди...

Менее привлекательно выглядит типичный ваготоник. Вроде не больной, но вялый, сонливый, быстро утомляется. Взгляд его тусклый, он склонен к тошноте и аллергии, постоянно зябнет. Артериальное давление и частота сердечных сокращений у ваготоников обычно понижены.

Вероятно, читатель уже примерил оба стереотипа к себе и остался в недоумении, симпатотоник он или ваготоник, в конце концов. По одним признакам — орел, по другим — типичный рохля. Ничего удивительного в этом нет, ибо стопроцентные симпатотоники и ваготоники встречаются редко. Гораздо чаще их черты смешаны в организме в разных пропорциях, а порой наблюдается еще более сложная картина, когда направленность вегетативного тонуса в разных системах одного организма неодинакова. Например, при выраженной ваготонии пищеварительной системы может доминировать симпатический тонус сердечно-сосудистой, или наоборот. Хотя подобные сочетания многочисленны и разнообразны, все же существуют определенные закономерности. Анализ вегетативного тонуса поможет врачу правильно поставить диагноз и определить оптимальный курс лечения пациента, психологу — предугадать поведение человека в той или иной обстановке, тренеру — подобрать наилучший индивидуальный режим для спортсмена, менеджеру — принять на работу нужного сотрудника.

Язва желудка при повышенном парасимпатическом тонусе пищеварительной системы скорее всего будет протекать тяжелее, ибо усиленная секреция желудочного сока еще пуще усугубит страдания больного. В таких случаях бывает оправданна хирургическая перерезка ветвей блуждающего нерва, идущих к желудку. Но если у больного парасимпатический тонус невысок, то вполне можно обойтись без нервовредительства.

То же самое верно и для других неинфекционных болезней — гипертонии, сахарного диабета, глаукомы и т. д. Но даже в тех случаях, когда болезнь вызывают патогенные микроорганизмы, полезно оценить состояние вегетативной нервной системы. Хотя бы потому, что ваготоник и симпатотоник по-разному реагируют на фармакологические препараты: первый, как правило, более чувствителен к лекарствам, значит, и доза их для ваготоника должна быть меньше.

Высокая работоспособность симпатотоников, сочетающаяся с мгновенной реакцией и умением легко переключать внимание, дает им преимущество в тех профессиях, где необходимо быстро решать и столь же быстро действовать. С большой вероятностью можно утверждать, что пилот, не сумевший посадить самолет в экстремальной ситуации, шофер, ни с того ни с сего въехавший в столб, оперативник, упустивший бандита, были ваготониками.

Допустим, вы решили стать моряком. Прекрасная романтическая профессия, но она может превратить вашу жизнь в сплошной кошмар, если вы подвержены морской болезни. Механизм ее развития изучен неплохо. Нервный центр, ответственный за рвотный рефлекс, расположен в продолговатом мозге и включает ядра блуждающего нерва то есть парасимпатические структуры. Чем выше у человека тонус парасимпатической системы, тем скорее качка вызовет у него приступ тошноты. И наоборот, симпатотоники, как правило, устойчивы к морской болезни.

Руководителям коллективов полезно знать, что ваготония чаще присуща меланхоликам и флегматикам, а физиологическим особенностям их организма сопутствуют и вполне определенные особенности психики. Такие люди обычно осмотрительны и осторожны, склонны к самоанализу и сомнениям, замкнуты, быстро устают от ярких, эмоционально насыщенных впечатлений. Они не переносят психологического давления. Даже будучи честолюбивыми, не рвутся к власти и в руководящем кресле чувствуют себя неуютно. Работу, требующую постоянного переключения внимания, им лучше не поручать; лишь в спокойной творческой обстановке, без нервотрепки и понуканий, раскроются их лучшие деловые качества.

Симпатотония, напротив, нередко встречается у сангвиников и очень часто — у людей холерического темперамента. И опять же, особенности протекания физиологических процессов в их организме накладывают отпечаток на психику. Обладая сильным биологическим потенциалом, они маются на спокойной работе и ощущают удовлетворение, если находится занятие им по плечу. Их манит риск, все яркое, необычное. В обстановке вынужденного безделья или уединения они вянут, но прекрасно чувствуют себя даже в незнакомой компании. Такие люди имеют все предпосылки стать отличными руководителями, благо стремление к лидерству у них в крови. Врожденная выносливость, быстрота реакции позволяют им достигать высоких результатов в спорте.

Все сказанное выше вовсе не означает, что рожденный ваготоником обречен всю жизнь оставаться медлительным, слабым, нерешительным. Наша нервная система пластична, связи между нейронами и химия физиологических процессов могут изменяться в результате тренировок. Ваготонику, конечно, придется затрачивать гораздо больше усилий, чтобы поддерживать высокую работоспособность и быстроту реакции.

Надеемся, что мы уже убедили читателей, насколько важно бывает оценить вегетативный тонус организма. Только при этом надо помнить, что информация окажется недостаточной, если измерения и анализы проводить на человеке, находящемся в состоянии покоя. Лишь под нагрузкой вегетативная нервная система раскроет всю свою сущность, а для этого надо подвергнуть организм действию каких-то раздражителей, причем не обязательно экстремальных. Вполне достаточно легонько спровоцировать симпатический или парасимпатический отделы вегетативной нервной системы, например ввести испытуемому небольшую дозу адреналина или просто поддержать его руку в горячей или в холодной воде.

У здорового человека, с достаточно устойчивыми симпатическими и парасимпатическими механизмами регуляции, вегетативные реакции умеренны.

Другая картина наблюдается в том случае, когда симпатический тонус слаб, а реактивность парасимпатической нервной системы повышена. Здесь адреналиновая инъекция может вызвать так называемый вагоинсу-

лярный криз, сопровождающийся падением артериального давления, замедлением сердечных сокращений, снижением температуры тела, тошнотой, обильным выделением пота.

И наоборот, если у человека повышена активность симпатической нервной системы, а парасимпатические влияния в организме слабы, то воздействие адреналином может привести к кризу, только уже иному — симпатoadреналовому. Все эффекты при этом будут иметь как бы противоположный знак: увеличится давление, начнется сильное сердцебиение, повысится температура.

Даже если при слабой провокации вегетативной нервной системы вы почувствуете подобные симптомы, то вам стоит более внимательно отнестись к своему организму: без совета с лечащим врачом не принимайте новых лекарственных препаратов, избегайте модных диет, не переутомляйтесь на работе и во время занятий спортом — одним словом, поберегитесь. А лучше всего займитесь тренировкой вегетативных нервных рефлексов, если, разумеется, к тому нет особых противопоказаний.

Нет-нет, мы не призываем заканчивать утреннюю зарядку подкожной инъекцией все возрастающих доз адреналина. Прекрасным дополнением к зарядке станет контрастный душ. И не забывайте о бане. Ведь не зря говорят о чудодейственном эффекте русской парной или сауны — выбирайте по вкусу, но главное — не переусердствуйте. Впрочем, последнее относится к любому виду тренировок.

*Член-корреспондент РАН А. Д. НОЗДРАЧЕВ,
кандидат биологических наук А. В. ЯНЦЕВ*

Информация

Акционерное общество
«ГАММАХИМ» —
ваш надежный партнер
во всех формах
внешнеэкономической
деятельности.



Предлагаем услуги коммерческого и консультационного характера любому предприятию или организации, пожелавшим продать или купить за рубежом химические и другие товары.

Экспортируем и импортируем химические, нефтехимические и другие сырьевые товары.

Закупаем за рубежом отдельные виды машин и оборудования, а также запасные части и другие товары для нужд технического перевооружения предприятий.

Проводим компенсационные сделки и товарообменные операции.

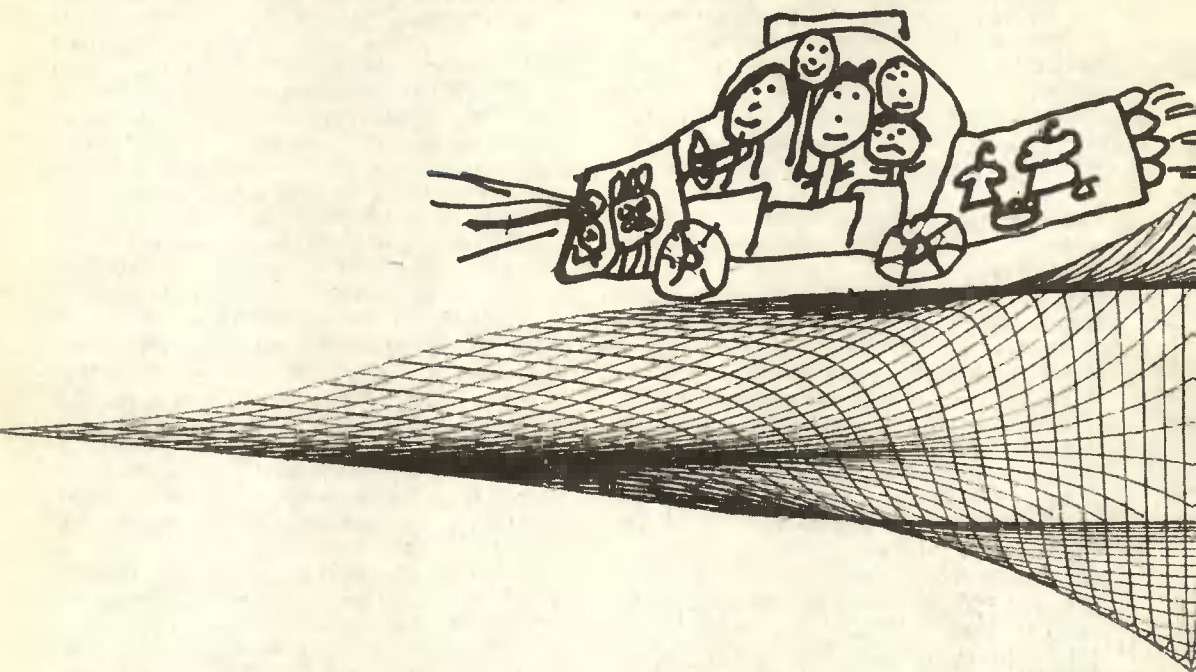
Осуществляем операции купли-продажи на внутреннем рынке.

Пользуйтесь услугами Акционерного общества «ГАММАХИМ», имеющего широко разветвленную сеть смешанных обществ и их отделений в странах Западной Европы и Азии.

Запросы, заказы на продукцию и предложения направляйте по адресу: 121200 Москва, Смоленская-Сенная пл., д. 32/34.

Телефоны для справок: 244-18-24, 244-21-81.

Телетайп: 111808 КСИЛ. Факс: 244-21-81.



Крошечный космический носитель культуры

*Доктор физико-математических наук
М. Г. САВИН*

Сообщество людских душ живет по особым, духовным законам, — по тем, что мы называем культурой. И загадки души — ее сущность, истоки, настоящее и будущее, сродни загадке культуры. Но отчужденность естественно-научных и гуманитарных сфер, перерастающая в пропасть, сказывается на изначальном единстве личности, вернуть которую стремится человек. И хотелось бы верить, что будущее цивилизации — не дальнейшее скатывание в пропасть, а ее преодоление и воссоздание единой культурной ткани. Любые попытки на этом пути во благо, во славу Жизни!

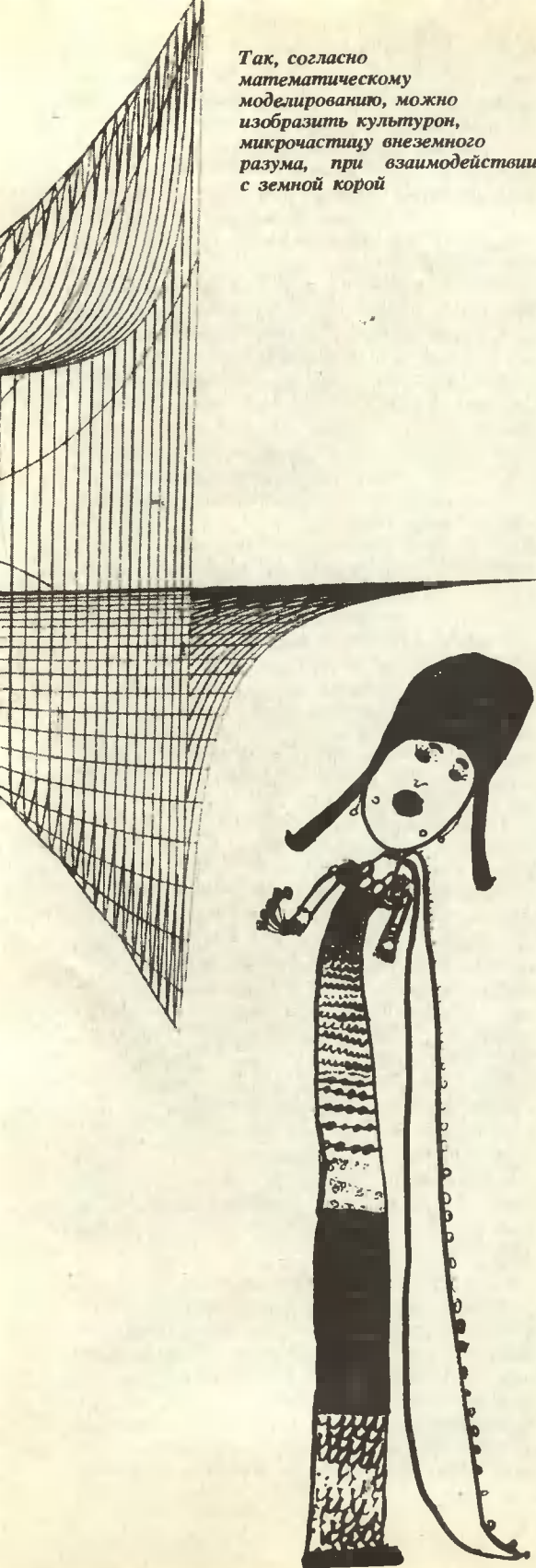
Где же те крылья, которые могут перенести через зияющую пропасть? Где живая нить, связывающая воедино куски расползающейся культурной ткани? Где мостик, соединяющий макрокосмос, вплоть до удаленных уголков Вселенной, и микрокосмос, внутренний мир человека?

Попытки нащупать эти взаимосвязи, пожалуй, не что иное, как возвращение на новом витке спирали к традициям древних эллинов, видевших людей, богов и Вселенную в нерасторжимом единстве. Но неужели за прошедшие два тысячелетия мы ничему не научились и разве можно игнорировать достижения естественных наук в постижении внутреннего «я»? Наконец, много ли нового дал XX век в дополнение к великим, но все же отвлеченным числовым законам гармонии, таким, как музыка небесных сфер Пифагора и золотое сечение Леонардо да Винчи?

Как не вспомнить В. И. Вернадского и А. Л. Чижевского, порвавших с традиционными воззрениями о возникновении жизни и разума в результате случайной игры лишь одних земных сил! «Сердце каждого человека звучит в согласии с сердцем Космоса», — писал А. Л. Чижевский.

Он не ограничился поиском статистической связи солнечных вспышек и других проявлений космических сил с глобальными изменениями в биосфере, он вплотную подошел к раскрытию их физического механизма. Ныне геофизика сузила поиск материального носителя гелиобиосферных изменений, так называемого зет-фактора Чижевского, до класса низкочастотных электромагнитных волн космического происхождения, которыми окутано все живое на Земле.

Так, согласно математическому моделированию, можно изобразить культурон, микрочастицу внеземного разума, при взаимодействии с земной корой



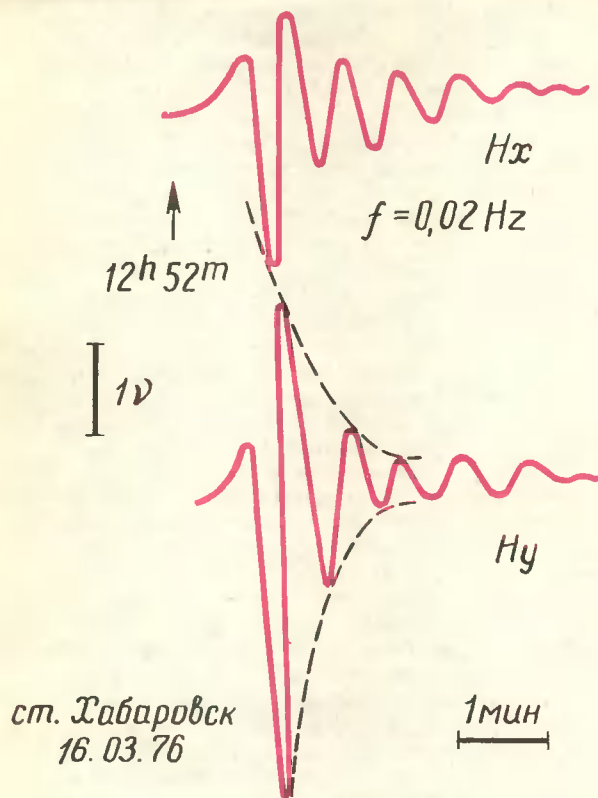
Следующий естественный шаг на этом пути — попытка осознать материальную суть духовных процессов. Кому-то, возможно, такой шаг кажется преждевременным, поскольку еще не до конца понята природа зет-фактора, а кому-то наивным или авантюристичным. В самом деле, существует ли тот червячок, прогрызающий почти непроницаемую мембрану между душой и телом? Он, вползающий через косную материю в живое тело, а из него — в самую душу человеческую? Или же, напротив, он — изначальная данность Вселенной, лежащая в фундаменте ее основания наряду с такими коренными категориями, как время, пространство и энергия?

Нельзя не упомянуть, что стереотип «объективности» явлений природы еще в 20-е годы потерпел крушение и был отброшен из-за несовместимости с квантовомеханическими принципами. С тех пор наука не может рассуждать о природе как таковой. «Мы не только зрители спектакля, но и одновременно действующие лица драмы», — сказал Н. Бор.

Оценивая новую ситуацию в естествознании, В. Гейзенберг писал: «Мы с самого начала находимся в сосредоточении взаимоотношений природы и человека, и естествознание представляет собой лишь часть этих взаимоотношений». И не выходит ли, что общепринятое разделение мира на субъект и объект, мир внутренний и мир внешний, на тело и душу — больше не годится? Гейзенберг продолжал: «Стало быть и в естествознании предметом исследования является природа не сама по себе, а природа, поскольку она подлежит человеческому вопрошанию, а поэтому и здесь человек встречает самого себя. Задача нашего времени состоит прежде всего в том, чтобы суметь справиться с этой новой ситуацией во всех областях жизни».

Такого рода соображения сегодня легли в основу широко дискутирующегося антропного (человеческого) космологического принципа. Он будто бы отвечает на вечный вопрос: почему природа устроена именно так, как мы видим, а не иначе? По одной из версий антропного принципа, Вселенная должна быть такой, чтобы в ней на некотором этапе эволюции появился наблюдатель. Отсюда П. Дэвис заключает, что во Вселенной «по-видимому, действует скрытый принцип, организующий ее определенным образом».

Наверное, менее туманно, нежели «скрытый принцип» и «определенным образом», сказать пока нельзя, хотя идея организации всех космических процессов по-новому ставит вопрос о сущности культуры.



Гипотетическая частица культурон обретает реальность. Об этом свидетельствует осциллограмма, снятая с магнитометра в обсерватории Хабаровска еще в 1976 году. Обозначения H_x и H_y — горизонтальные составляющие магнитного поля; v — напряженность поля; f — частота в герцах. На горизонтальной оси — время, на вертикальной — напряженность магнитного поля

«Своим существованием,— пишет С. Лем,— мы обязаны катастрофам, случившимся «в нужном месте и в нужное время», а также тем катастрофам, которые когда-то и там-то не произошли. Мы возникли, пройдя (если вспомнить об истории нашей звезды, нашей планеты, нашего биогенеза и эволюции) через множество игольных ушек; поэтому 10 млрд. лет, отделяющих зарождение протопланетного облака газов до зарождения Человека Разумного, можно сравнить с гигантским слаломом, в котором не были заде- ты ни одни ворота». Отсюда вытекает нечто

вроде пессимизма вероятностей: вероятность безошибочного спуска на трассе слалома, финишем которого стал антропогенез, чрезвычайно мала, что заставляет некоторых ученых верить в нашу неповторимость во Вселенной.

Мне трудно с этим согласиться — внутренний голос против. «Очевидность чует сердце, но в нее необходимо вникнуть, чтобы сделать ясной для ума», — сказал Альбер Камю. А если вникнуть, окажется, что не менее 10 фатальных фактов подводят мину под непрерывность дарвиновской эволюции от скудной разумом обезьянки до сапиенса.

Я думаю, что наиболее естественный путь осознания тайного смысла этих связей — попытка материализации интимных духовных механизмов. К моей идее можно отнести и всерьез, и с юмором, и как к интеллектуальному развлечению. Последнее для меня предпочтительнее — игра освобождает от приличествующего случаю наукообразия, не освобождая от требования внутренней логики.

Речь же пойдет о возможном механизме передачи культурной информации из Космоса, хотя такая идея противоречит выводу глобального эволюционизма об уникальности человеческого разума. Меня подмывает сказать, что культура, как специфический вид духовной организации, не что иное, как изначальное свойство природы. Но физику чрезвычайно трудно решиться на такой шаг!

Космическая культура — неотъемлемое свойство природы — существует всегда, вечно.

Питаюсь надеждой, что завеса, скрывающая от нас неведомое, станет хоть немного прозрачнее, пойдем дальше. Давайте рассматривать культуру как новый вид взаимодействия, приводящий в гармоническое единство сообщество человеческих душ и обеспечивающий ему согласие с природными силами (адекватную экологию). По аналогии с физикой заключаем, что коль скоро есть взаимодействие (например электромагнитное), то должен быть и материальный носитель (переносчик) взаимодействия — фотон. Соответственно, должна быть и единица культуры — культурон — универсальный и элементарный в известном смысле переносчик культуры.

Культуроны во Вселенной есть всегда и везде, но их реальные гуманистические формы, определяющие духовный облик человека, согласуются с пространственно-временными масштабами его жизни и его физической сущностью. Культура строится из культуронов, как реальный мир — из атомов и молекул. Однако это не совсем точно, поскольку атомы и молекулы — сложные

миры с внутренней структурой и их никак нельзя считать элементарными частицами. Даже кварки, по-видимому, не последняя инстанция среди микроскопических форм, до уровня которых дробится материя. Ниже я сознательно припишу культуру внутреннюю структуру, и все же не перестану считать его элементарным. Тот, кто с этим не согласится, пусть сделает лучше.

Не стану навлекать на себя обжигающий огонь насмешек и выдумывать новые виды суперматерии, как это делают поборники биополей в поиске переносчика биологической информации. Мой культурон, как будет видно из дальнейшего, уже сто лет ловят приборы.

Сравнивая фундаментальные основы культуры и чисто биологической жизни, уместно вспомнить о старой теории панспермии великого химика С. Аррениуса, согласно которой Вселенная заполнена спорами жизни. Действительно, спора из хорошо знакомых и определенным образом организованных атомов и молекул — единственно известный способ упаковки биологической и генетической информации для быстрого переноса ее на межзвездные расстояния. Недаром в наше время панспермия находит новых сторонников.

Теперь вспомним, что культура — отнюдь не зацементированная раз и навсегда заданность, а никогда не прекращающийся творческий процесс, непрерывное творение самое себя.

Элементарный творческий акт — это единство дихотомий, тождество двух противоположностей, таких, как день и ночь, частное и общее... Кто знает, как их разделить?

И здесь мы приходим к волне как единственному математическому способу описания (всем знакомая синусоида!) дихотомий, сочетающему истинную элементарность, неразрывное единство двух противоположностей, гребня и впадины, устойчивости и динамизма одновременно, таящей сущность бытия на неуловимой грани, отделяющей прошлое от будущего.

Довольно отвлеченное понятие — культурон — с математической ясностью определен мною как волна. Он живет в реальном времени и путешествует в реальном пространстве, излучается одним человеком и поглощается другим. Нельзя собрать культуроны в портфель, чтобы стать культурным человеком. И все же следует «посадить» культурон на некую субстанцию, подлежащую измерению.

Что же выбрать, поле или вещество? Очевидно, предпочтительнее поле, хотя «деление (материи.— М. С.) на вещество и поле,

после признания принципа эквивалентности массы и энергии, есть нечто искусственное и неясно определенное» (А. Эйнштейн).

Поле, конечно же, электромагнитное! Только оно обеспечивает физико-химические связи между молекулами и атомами, диктует их внутреннюю структуру. Период изменения электромагнитного поля культурона близок к изменению основных физических и психических процессов человека — около одной минуты. Напряженности электрического и магнитного полей, соответственно, около микровольт на метр и микроампер на метр.

Вспомним, вся Вселенная заполнена электромагнитным излучением, в том числе и волнами сверхнизких частот. Какие из них можно отождествить с культуроном?

Культурон, конечно же, должен нести культурное и эстетическое содержание. Значит, он не только элементарная волна, а сигнал, обладающий микроструктурой, иными словами — суперпозиция элементарных волн, или волновой пакет. Но классический волновой пакет (линейный) из набора гармоник с разными частотами и фазами как бы расплывается во времени и пространстве. Ведь каждая гармоника движется со своей скоростью, зависящей от частоты. Значит, он не годится для передачи неизменной структуры культурона на огромные расстояния.

Выручить нас с вами могут так называемые солитоны, или нелинейные волновые пакеты (их еще называют уединенными волнами), сохраняющие свою структуру при перемещении на сколь угодно большие расстояния. В солитонах, как известно, расплывание пакета компенсируется его неустойчивостью. Хорошо развита теория солитонов. Их обнаруживают в космической плазме, воде и других жидких и газообразных средах.



Итак, поток вынес, наконец, нашу лодку в спокойную долину, где мы и поймали культурон в виде электромагнитного солитона с периодом около минуты.

На вопрос, есть ли такие солитоны в природе, со всей определенностью можно ответить положительно. Это, например, так называемые геомагнитные пульсации — низкочастотные космические электромагнитные волны, которые более полувека регистрируют и изучают во многих обсерваториях земного шара. Геомагнитные пульсации непрерывной чередой идут из Космоса. Их происхождение принято связывать с солнечной активностью, стимулирующей процессы в солнечном ветре, магнитосфере и ионосфере Земли.

Так, профессор А. В. Гульельми пишет: «Геомагнитные пульсации типа $P_1 2$ (P_1 — Pulsations irregularities, индекс 2 означает период от 40 до 150 секунд.— М. С.), спорадически возникающие в плазменном слое хвоста магнитосферы, распространяются к Земле в виде МГД (магнитогидродинамических, или электромагнитных волн низкой частоты в плазме.— М. С.)-солитонов». Впрочем, природа солитонов отнюдь не проста. К тому же мы не всегда ясно понимаем сущность того, что научились хорошо регистрировать.

Однако давайте зададимся вопросом: несут ли солитоны культурную информацию? Иначе говоря, на самом ли деле они культуроны? Насколько мне известно, прямых количественных критериев оценки духовных сокровищ пока нет. Возможно, именно культуроны помогут в этом. Ответ можно дать, исходя из косвенных показателей. Так, сравнение с музыкой сфер древних греков позволило мне еще 12 лет назад увидеть эстетическую ценность геомагнитных пульсаций типа $P_1 2$ — так называемых «магнитных колоколов», по ночам звучащих на всем земном шаре. Об этом в свое время писала газета «Известия».

Шло время, и я стал сравнивать внутренние характеристики геомагнитных пульсаций, их спектры с интонациями шедевров классической музыки. Меня интересовали особенности творческого почерка композитора. Поэтому под «интонацией», как правило, понималась музыкальная фраза, выходящая из пределов «классической» (по Б. В. Асафьеву) интонации на два-три звука.

Компьютеры в сочетании с новейшими методами исследований дали удивительные результаты. Но прежде несколько слов о методике. Музыкальная акустика изучает мгновенные (первичные) спектры звуков музыкальных инструментов и человеческого го-

лоса: повторяющийся во времени волновой пакет с помощью преобразования Фурье (не путать с утопическим социалистом!) разлагается на отдельные гармоники, или обертоны.

Оказалось, что первичные спектры мало что могут сказать об особенностях музыкальных интонаций (одновременно звучащие скрипка и фортепиано в произведениях Чайковского и Бетховена дают один и тот же набор обертонов). Поэтому необходимо было перейти к изучению вторичных спектров, которые определяются путем интегрального преобразования Фурье от функции модуляции частоты.

После утомительной (не для компьютеров, конечно) процедуры многократного построения мгновенных спектров одной музыкальной фразы выделяется зависимость амплитуды и фазы отдельных обертонов от времени и строится вторичный спектр. Если звучащую музыку сопоставить с длиной, то мгновенные спектры будут соответствовать скорости, или первой производной от расстояния по времени, а вторичные спектры — ускорению, или второй производной, определяющей, в свою очередь, силу.

Поразительным оказалось совпадение вторичных спектров интонаций Чайковского и спектров геомагнитных пульсаций типа $Pc1$, $Pc2$ и $Pc3$ (Pc — Pulsations continuons), соответствующих трем пикам примерно в 5, 10 и 30 секунд. Не чудо ли, казалось бы, два совсем разных явления — устойчивое низкочастотное излучение Космоса и музыка Чайковского — одной и той же природы!

Музыка великого композитора дышит в одном ритме со Вселенной.

Прекрасная музыка затрагивает душу человека, формирует ее. Всю человеческую психику, по-видимому, мышление и душевные переживания можно описать с помощью динамики его электромагнитной ауры. Поэтому душевное состояние композитора, его личности излучается на слушателя музыки, соединяя их души воедино даже через века. А что если физическое вместилище души — тело человека — несет в себе черты, по своей материальной сущности родственные космическим солитонам? Сопоставление спектров геомагнитных пульсаций и биопотенциалов сердца свидетельствует, что основные (резонансные) периоды электрокардиограммы человека расположены внутри таких интервалов: от 4,3 до 5,3 секунд (дыхательные волны), от 11,1 до 13,5 (длинные волны первого порядка) и от 29,4 до 37,0 секунд (медленные волны второго порядка).

Получается невероятное — максимумы

вторичных спектров интонаций музыки Чайковского лежат внутри основных интервалов резонансных частот ЭКГ. Говорить о случайном совпадении вряд ли возможно — результаты получены на основе весьма представительного экспериментального материала. Так и хочется заявить, мол, музыка Чайковского настроена на самое сердце человеческого и слова о том, что она «затрагивает сердце», «переходит от сердца к сердцу», — не просто красивая метафора. Можно привести примеры, как музыка Чайковского врачует больное сердце, настраивая его на истинно космические ритмы (на ЭКГ ослабевают признаки перенесенного инфаркта миокарда, отступают приступы мерцательной аритмии).

Получается, что внутренние характеристики космических электромагнитных солитонов, живущих в земной природе, например в виде геомагнитных пульсаций, тесно связаны с эстетической сферой человека и одновременно обнаруживают общность с его физической оболочкой.

Спектральный состав культурунов — не что иное, как числовая характеристика их внутренней структуры. Действующим же фактором (в соответствии с идеей зет-фактора А. Л. Чижевского) служит электрическое поле самой уединенной волны. Только оно таит в себе биологическую и эстетическую активность культурунов, которая должна была сказать свое веское слово еще в эпоху формирования генетических особенностей сапиенса. Магнитное же поле — лишь носитель активности культуруна.

Согласитесь, что такая довольно фантастическая идея с трудом укладывается в голове. С другой стороны, вполне правдоподобно, что человеческий ген формировался в электромагнитном поле культурунов, волнообразно колеблющихся «электромагнитный бульон» биосферы Земли. В самом деле, в те далекие времена и теперь вертикальные токи культурунов (измеренная их плотность — 10^{-10} ампер на квадратный метр) ежесекундно прокачивает через каждый квадратный миллиметр нашего тела сотни триллионов электронов. У этого электрического тока космическая родословная.

Таким физическим механизмом можно объяснить передачу из Космоса культурной информации. Нельзя забывать и о том, что резонансные частоты культурунов диктуют спектр биопотенциалов сердца.

Разумеется, не стоит этот механизм понимать прямолинейно. Здесь вопросов пока больше, чем ответов. И все-таки бесспорно само гуманистическое содержание культурунов, структура которых сразу отражает черты сути. А что если культуруны таит в себе

изначальную данность природы, всеобщую космическую гармонию, Божественный смысл? По коренным характеристикам их можно уподобить частицам мирового разума, тому «человеческому фактору», который необходим для гуманизации естественно-научной картины мира, ибо без человека и сама эта картина распадается на бессвязные фрагменты?

Культуруны витают во Вселенной, находят отражение в религиях. Ангелы, посланцы Бога, — разве они своего рода не культуруны? В Евангелии, Коране, индийских Ведах десятки, сотни раз иносказательно упоминается о культурунах. И не будет преувеличением сказать, что культуруны есть некая «измеряемая» составляющая мировых религий, ибо религия — связь с Богом.

Лицом к лицу вы столкнетесь с культурунами, знакомясь с древнеиндийской философией Тантра Йога. Согласно ей, внутренний мир человека не что иное, как система семи колебательных уровней, последовательно пронизывающих психику и настроенных на те или иные резонансные частоты.

С помощью медитации уже семь тысяч лет тому назад люди научились слушать музыку каждого из уровней, а услышанные звуки называли мантрой. Мантра, как снаряд, как зонд, проникает до самых глубин психики, постепенно переходя к все более длинным волнам, в конце концов соизмеряя наше сознание с космическими масштабами.

Такой путь интуитивного познания мира успешно сочетается с подпиткой из Космоса праной (психокосмической энергией). Я думаю, что физическая интерпретация духовной практики Тантра Йоги прямо приводит к культурунам. И мантры приобретают вполне материалистическое объяснение. Культуруны сплавляют людей, Космос и Бога!





Земля и ее обитатели

Птичья навигация

Два инструмента на корабле: часы и секстант. Можно определить широту, замерив высоту Солнца в местный полдень. Взглянув на часы, отметить разницу с полднем по Гринвичу — станет известной долгота. Координата скрещивается с координатой — и вы узнаете о своем местонахождении. Так ориентируются люди. Схожие приемы ориентации и у птиц. В это трудно поверить — у них нет приборов. Что ж, возражение резонное. Однако у птиц есть инструмента-

рий особого рода. Он слит с ними: биологический угломер, биологические часы. С таким снаряжением не страшно лететь над океаном.

В начале пятидесятих годов ориентацию птиц по Солнцу открыл Д. Мэтьюз. Он изучал хоминг (возвращение к дому) голубей. Их выпускали на большом расстоянии от голубятни, а потом анализировали статистику выбранных ими направлений. Такие опыты ставили и ранее. Однако Мэтьюз заметил то, что пропустили другие наблюдатели: в пасмурную погоду голуби с трудом находили дорогу домой, а при Солнце ориентировались легко.

Это простенькое наблюдение открыло в орнитологии новую главу. Новизна выводов Мэтьюза в том, что ориентация не связана с временем дня: по Солнцу птицы могут находить дорогу от восхода до захода.

Союзником гипотезы стала хорошо обосно-



КЛЕТКА КРАМЕРА

Одновременно с Д. Мэтьюзом опыты по астроориентации ставил Г. Крамер. Его интересовало поведение птиц в канун перелета, когда птах охватывает беспокойство. Они начинают метаться, издают тревожные звуки. Как ни экранируй птиц от внешних условий, они все равно чувствуют время отлета.

Наблюдая за перелетным беспокойством птиц, находящихся в клетке, Крамер заметил, что их перемещения отнюдь не хаотичны. Это направленные движения; их направленность совпадает с курсом миграции.

Г. Крамер построил специальную круглую клетку — в ее центре была одна жердочка; несколько жердочек смонтировали и по бокам клетки. Такое устройство облегчало наблюдения: можно было легко подсчитывать, на какие жердочки — в каком азимутальном направлении — чаще всего прыгает птица. Поначалу наблюдения вели через прозрачный пол клетки. Потом в клетку заложили электрическую схему, и каждый прыжок птицы отмечался автоматически.

Клетка Крамера стала замечательным орудием познания. Вместо магнитной стрелки направление здесь показывала живая птица. А роль лимба с делениями выполняли жердочки. Весной биологический компас давал северо-восточное направление. А осенью по нему легко найти юго-запад. С волнением и радостью мы узнали, что модель мира у птиц схожа с нашей и тоже делится на части света.

Клетка Крамера оказалась хорошим инструментом для проверки идей Мэтьюза. Как будут вести себя птицы, если клетку изолировать от внешнего мира? Опыт ставили со скворцами — они теряли ориентацию. Тогда скворцам дали возможность видеть только небо. И что же? Их прыжки снова стали направленными.

Потом клетку окружили светонепроницаемой ширмой с шестью окошками. Против каждого поместили зеркало, укрепленное под таким углом, что отраженное в нем небо сдвигалось на 90° . Если птица в обычной клетке ориентируется на юг, то в клетках с зеркалами его место займет восток или запад. Открывая различные окошечки, экспериментатор может как бы направлять птицу в разные стороны света, задавать ей курс. Таков был теоретический расчет. И он блестяще подтвердился.

А если сделать смещение во времени? Скажем, если сдвинуть биологические часы птицы на шесть часов вперед, то ее курс должен измениться на 90° . Проверка показала, что перевод птичьих биологических часов назад или вперед вызывал соответствующее изменение курса.

ванная к тому времени теория биологических часов. Вот суть концепции. Предположим, проводим мы опыт в четыре часа пополудни. Голубя выпускаем в двухстах километрах к юго-западу от дома. Как он найдет свое смещение по широте? Ведь сейчас не полдень.

По мнению Мэтьюза, голубь какое-то время — очень недолго — наблюдает за Солнцем. Затем экстраполирует высоту солнца на его положение в полдень на той широте, где стоит голубятня. Сравнение двух замеров позволяет голубю узнать новую широту.

А как птица узнает долготу? Здесь-то и нужен хронометр — им служат биоритмы. Птица сравнивает два замера времени: момент, когда Солнце пересекает меридиан дома, — и экстраполированное время полдня в чужой местности. Так она выясняет разницу в долготе. Иначе говоря, голубь как бы пользуется и астробайбей, и часами.

НОЧНЫЕ ОРИЕНТИРЫ

Многие ночные мигранты стартуют вскоре после захода Солнца. Сумерки сгущаются, но по световым эффектам в атмосфере еще можно узнать местоположение закатившегося красного диска. Часто над ним стоит зеленоватый лучевой столб. Или веером раскидывается система лучей.

Пользуются ли птицы подобными оптическими ориентирами? Предположим, зарянка, готовясь к отлету, определяет место Солнца, уже опустившегося за горизонт. Взяв правильное направление, она сохраняет его в течение ночи, — летит как бы по инерции.

Пути ночных мигрантов действительно близки к прямой. Не это ли объясняет те случаи, когда стаи поддерживают правильное направление при пасмурной погоде? Солнце как бы распространяет свою власть над птицами и в ночное время.

Над пролетной стаей вспыхивают звезды. Замечают ли их птицы? Ведь узор созвездий тоже может быть лощей для полета в воздушном океане.

ПТИЦЫ В ПЛАНЕТАРИИ

Человеку не дано управлять движением звезд. Но в планетарии он как бы властвует над небесной сферой. Первыми птицами, увидевшими небо планетария, были славки. Весной им показали осеннее небо. И что же? Славки изменили курс миграции на противоположный. Осенью опыт повторили. Но теперь над славками светило весеннее небо. И вот, вопреки времени года, они выбрали северный путь.

Другой любопытный опыт — быстрое изменение широты. Полярная звезда все ниже опускается к горизонту, а над точкой юга все выше восходят незнакомые созвездия. Сейчас мы видим небо над зимовками наших славков. За короткое время птицы в модельном небе планетария переброшены за тысячи километров от гнездовий. И вот в их поведении перемена: миграционное беспокойство прекратилось. Славки как бы прибыли под небо тропиков. Значит, широту они определяют по звездам!

Опыты Ф. Зауэра со славками вызвали и восторги, и споры. Не всегда их удавалось повторять с успехом. Но и удачные опыты допускали разную интерпретацию. Однако стало ясно, что сроки отлета птицы узнают по звездам. Небо для них — как календарь. И календарь непреложный.

А если оно затянато мглой? Представим, что облака вулканической пыли заслонили от птиц мир созвездий. Не рухнет ли график отлетов?

Но у птиц есть свой внутренний календарь, который включается вовремя. Так что же контролирует сроки миграции — звездное небо или биологические часы?

Давайте изменим ход биологических часов, уменьшив или увеличив световой день или с помощью гормонального воздействия. На дворе весна, а наша подопытная овсянка испытывает осенние чувства, ее календарь сдвинут на полгода. Покажем ей весеннее звездное небо. Быть может, его вид вернет овсянку в реальное время? Ничего подобного! И под весенним небом реакция птицы остается осенней. Значит, внутренний голос все же сильнее зова звезд.

ДЫРЯВОЕ НЕБО

Звездное небо несет в себе колоссальную информацию. Логично предположить, что птицам для ориентации достаточно нескольких созвездий или даже нескольких звезд.

Значит, в планетарии птицам надо показать небо, из которого изъяты некоторые созвездия и звезды. Действуя методом исключения, можно выяснить, какие объекты на небе важны для птиц.

И вот зарянкам показывают как бы дырявое небо, в котором зияют черные провалы: вслед за Кассиопеей гаснет Большая Медведица; потушены звезды летнего треугольника — Альтаир, Вега, Денеб; исчезает Полярная звезда. В небе остаются лишь пять созвездий: Пегас, Андромеда, Персей, Возничий и Телец. И что же? Зарянки правильно сохранили направление перелета. Выявить для них путеводную звезду или созвездие не удалось.

В конце концов орнитологи выяснили, что у птиц все-таки есть кормчие звезды. Они располагаются в поясе между 55° и 65° северного склонения. Это кольцо включает Большую Медведицу, часть Дракона и Цефея, всю Кассиопею. Однако созвездия сами по себе не играют решающей роли в птичьей ориентации. Если экранировать то одно, то другое созвездие, птицы все же уверенно поддерживают правильный курс. Но если из планетарного неба вырезать кольцо целиком, ориентация нарушится: вся десятиградусная полоса служит птичьим маяком. Информация о ней может храниться в генетическом коде.

Но как птицы пользуются своим кольцевым маяком? Дело в том, что в этом кольце несколько указателей, обращенных к одной точке — Северному полюсу. Именно такие указатели нужны для ориентации.

Общезвестен способ нахождения Северного полюса по Большой Медведице. Но на него указывают и острие Цефея, и хвост Дракона, и конфигурация Кассиопеи. Ве-

роятно, птицы умеют пользоваться всеми указателями. Избыточность оправдана: лететь часто приходится при переменной облачности, когда не видно то одного, то другого созвездия. Скажем, если не видно Большой Медведицы, то Северный полюс можно найти по Кассиопее.

ГЛАВНЫЙ ОРИЕНТИР

Однажды в планетарий принесли совсем юных индиговых овсянок, никогда не видевших нормального звездного неба. Их воспитывали под фантастическим небосводом, который вращался вокруг звезды Бетельгейзе. Когда небо стало нормальным, они продолжали отыскивать Бетельгейзе. Этот факт озадачивает. А как же тогда генетический код? Так что же важнее: наследственная информация или личный опыт?

Но пока, слава Богу, полярная точка остается для птиц главным ориентиром. Незримый маяк работает и с отключенной Полярной звездой. Работает круглогодично: и весной, и осенью. Да, осенью — точка полюса остается у вожака за спиной. Выяснили, что полярность перелетного направления — к полюсу или от него — пребывает под контролем гормонов. Воздействуя соответствующим образом на птицу, полярность можно как бы перевернуть. И осенью птица полетит против течения: сородичи тянут на юг, а она повернет на север.

ПРОГРАММА — ПОЗА

Уверенные в себе птицы стартуют, когда видны всего лишь две звезды — Вега и Денеб. Но большинство ждет появления околополярных созвездий. Трех-четыре звезд им достаточно для точного выбора курса.

Птицы используют звезды для компасной ориентации. А возможна ли звездная навигация? Тогда небесные маяки будут выводить стаи прямо к дому из любой точки на земном шаре. Хорошо, когда зимовка и гнездовье находятся примерно на одном меридиане, но если птицу сильно сместить по долготе, то компас не поможет ей найти дом. Она в лучшем случае вернется на широту гнездовья, быть может, очень далеко от родного гнезда.

Замечательные опыты по выявлению птичьей навигации поставил наш соотечественник В. Р. Дольник. Ястребиных славков в миграционный период перевезли с Куришской косы в Душанбе и Хабаровск. Вдали от дома птицы сохранили перелетное беспокойство. Однако в их поведении появились новые черты. Прекратив прыжки, птицы закидывали головки, словно что-то всматривались в небо. При этом частенько

раскачивались, приседая то на одну, то на другую лапку. Будто бы делали астрометрические замеры, что-то рассчитывали. Пусть это внешнее впечатление. Но птицы действительно всматривались в звездное небо — при облачности они не поднимали головки ввысь. Похоже, они ощущали конфликт между двумя картинами звездного неба — старой и новой. Над родным гнездом у созвездий был совсем другой наклон. В память это вошло как программа: дом находится там, где звездное небо выглядит вот так, а не иначе.

Как же на практике осуществляется звездный импринтинг (запечатлевание)? Вероятно, с помощью фиксации углов между звездами и полюсом. Говоря иначе, снятая информация хранится не только в мозгу, но и в мышцах. Голову надо повернуть и направить взгляд так, чтобы в поле зрения оказались две знакомые яркие звезды. Усвоенная возле родного гнезда поза становится своего рода программой.

Что ощущает птица, оказавшаяся под чужим небом? Конечно, дискомфорт. Ее биологические часы продолжают показывать время родины. Согласно им, звездное небо сейчас должно выглядеть иначе — птица ошеломлена. Она хочет найти знакомые ориентиры. Кажется, птица их опознала. Но сколь неудобную позу надо принять, чтобы удерживать их в поле зрения!

А что если такая простая и четкая зависимость помогает найти дом: чем неудобнее поза, тем дальше гнездовье. Надо двигаться в том направлении, когда дискомфорт при ориентации уменьшается, — на родине он исчезнет совсем. Не правда ли, изящная гипотеза?

Издrevле звезды и Солнце служили маяками человеку. Но их свет ведет по дорогам и птиц. Это факт большого поэтического и нравственного значения. Жизнью пернатых тоже руководит космическое пространство. Вега и Денеб, Цефей и Кассиопея: об этих небесных огнях знают люди и птицы.

Юрий ЛИННИК



Рисунки П. ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВА
Уч. 1888 г. и 1889 г.

Каннибализм — залог здоровья

Иммунная система надежно охраняет наше бренное тело от вторжения всяческой заразы. Существует даже мнение, что многие инфекционные заболевания вызываются в первую очередь не вирусами и бактериями, почти всегда встречающимися в организме, а сбоями в иммунной защите. Не менее важное предназначение иммунной системы — поддержание «самости» организма, то есть уничтожение любых собственных клеток, отличающихся по тем или иным параметрам от нормы. Некоторые онкологи считают, что ежедневно в организме человека образуются сотни пораженных вирусами и потенциально раковых клеток. Все они, по счастью, распознаются и уничтожаются авангардом иммунной системы — клетками-киллерами.

Именно благодаря иммунной системе клетки каждого человека уникальны. В подавляющем большинстве случаев успешно пересадить орган, не подавив в значительной степени иммунитет, практически невозможно. Чужеродные клетки рано или поздно отторгаются и уничтожаются. Каким образом возникла такая ситуация в эволюции? Ведь для борьбы с инфекциями и даже с изменившимися собственными клетками способность тонко улавливать различия между клеточными клонами — вроде бы и не нужна. Природа не производит трансплантационных операций, а если бы такое и было, то иммунная клоноспецифичная защита только мешала бы.

Очевидно, для того чтобы разобраться во всех этих загадках, необходимо попытаться ответить на один-единственный вопрос — как и почему иммунная система могла возникнуть в эволюции?

Зачатки иммунной системы удастся обнаружить только у низших представителей позвоночных животных. Неужели все другие существа, стоящие ниже на эволюционной лестнице, начисто лишены способности к самоконтролю и самозащите? Разумеется, это не так. Иначе любое примитивное

многоклеточное, будь то губка, гидра или червь, стало бы жертвой микробной атаки. Ведь с точки зрения микроорганизмов их тела — это огромный склад годных к употреблению белков, углеводов и жиров. Давно и хорошо известно, что в отсутствие сложной клеточной системы иммунитета ее функцию у низших животных выполняют отдельные клетки внутренней среды организма. Вспомните знаменитых фагоцитов, открытых И. И. Мечниковым у личинок морских звезд. Фагоциты рьяно набрасываются на любые посторонние частицы, попавшие в тело будущей звезды, включая интервентов-микробов.

Способны ли просто устроенные существа контролировать свое клеточное постоянство? Другими словами, могут ли они отличать свои клетки от любых других, включая клетки собратьев по виду? Судя по косвенным данным, способны. Посудите сами: среди кишечнополостных — полипов, актиний, кораллов — нередко возникает острая конкуренция за место на морском дне. При этом в братоубийственные конфликты нередко вступают особи одного и того же вида. Некоторые виды актиний вооружены щупальцами-акрофагами, которые не принимают участия в повседневной ловле добычи. Прижимая боковое щупальце к телу чересчур близко придвинувшегося соседа, полип дает мощный залп ядовитыми стрекательными клетками. Происходит нечто вроде кумулятивного взрыва, после которого ткани пораженного участка жертвы начинают отмирать. Нередко полипы «стреляют» друг в друга не хуже заправских дуэлянтов. Но полипы, образовавшиеся в результате бесполого размножения и, следовательно, генетически тождественные, никогда не атакуют друг друга. Таким образом, способность различать «свои» ткани и «чужие» у примитивных существ налицо, не так ли? Запомним это.

Имеет ли, однако, агрессивный нрав полипов хотя бы какое-то отношение к трансплантационной несовместимости? Судя по некоторым классическим экспериментам с пресноводными гидрами, нет. Химерные гидры, сращенные из двух кусочков тела разных видов, живут, на первый взгляд, дружно. Выходит, атаки соседей и контроль за собственными клетками тела никак не связаны между собой. Однако последние наблюдения за химерами гидр убеждают в обратном. Клетки эпителия одной особи в месте контакта с соседними, чужеродными начинают их атаковать. Те, в свою очередь, не остаются в долгу. Разыгрывается настоящая клеточная баталия, исход которой зависит от личных боевых качеств борющихся сто-

рон. В результате клеточной борьбы «стенка на стенку» линия соединения двух половинок химеры сдвигается вверх или вниз — в зависимости от успеха той или другой стороны. Чем не трансплантационная несовместимость? На внешнем облике химерной гидры драматическая борьба эпителиальных клеток может сильно и не отражаться; отсюда и впечатление о взаимной терпимости половинок после операции. Заметьте — нападают друг на друга в первую очередь именно эпителиальные, наружные клетки. А вот клетки внутренней среды — интерстициальные, играющие важную роль у гидр при регенерации, — напротив, могут достаточно долго без всякого вреда для себя циркулировать по телу химеры. Отметим и этот факт.

Одно из самых фантастических и загадочных проявлений работы иммунной системы у млекопитающих — «обучение» лимфоцитов в тимусе зародыша организма. В это время клетки (Т-лимфоциты) учатся распознавать своих и чужих. Если так или иначе соединить генетически различных зародышей, то, став взрослыми, они не будут агрессивно реагировать на любые трансплантаты своих искусственных близнецов. Иными словами, совершенно чужие ткани и клетки будут восприниматься как свои собственные. Вот, казалось бы, какого верха совершенства может достигать работа сложной иммунной системы высших организмов! К стати сказать, разумного объяснения, как же происходит подобное обучение лимфоцитов, до сих пор не придумано.

Но самое интригующее состоит в том, что подобное явление удалось обнаружить... у тех же полипов.

Японский исследователь М. Хидака пытался сращивать веточки разных колоний морского полипа Поциллопоры дамикорнис. Как это часто бывает у гидроидных, генетически нетождественные особи не желали сливаться и бились насмерть. В то же время слияния в пределах одной колонии происходили без труда. От исходных колоний можно было получить личинки — планулы, причем иногда они происходили от родительских особей бесполом путем. То есть были точными генетическими копиями колоний-прародителей. Посаженные вместе личинки разных колоний начинали развиваться и благополучно сливались, образуя вполне жизнеспособную химерную колонию. Таким образом, во младенчестве полипы тоже как-то обучают распознавать потенциальных врагов как «своих в доску». Ошибок быть не могло — разные колонии поциллопоры, с которыми экспериментировал М. Хидака,

были по-разному окрашены. И цвет их выдавал родословную отдельных полипов в колонии-химере. Жаль, что статья с результатами этих опытов была опубликована в малопопулярном у иммунологов журнале «Коралловые рифы» и не привлекла их внимания. Ведь речь, по сути, идет о той же иммунологической толерантности, проявляющейся уже у полипов!

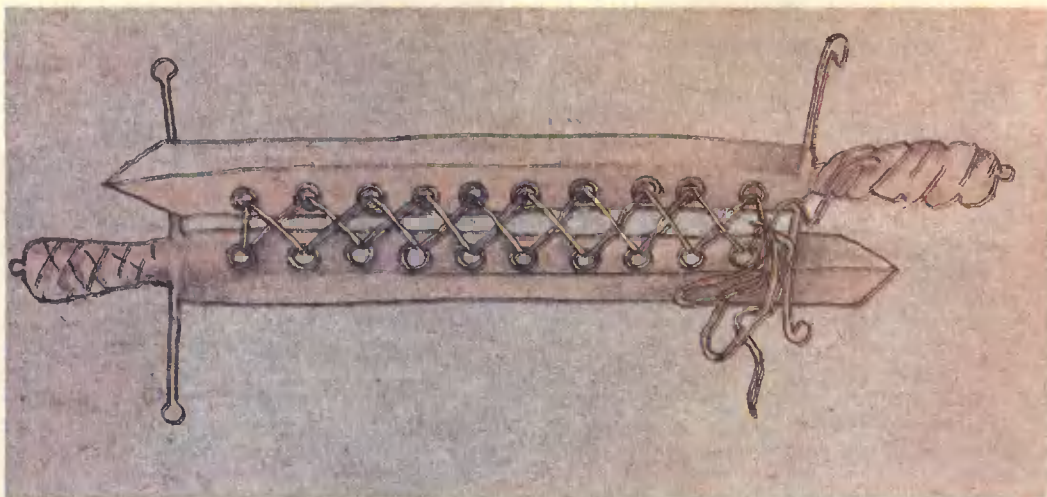
Давайте теперь спустимся по эволюционной лестнице еще ниже и посмотрим, существует ли высокоточное распознавание «своего» у совсем уж примитивных организмов — одноклеточных. У многих видов протистов есть нечто вроде полов — групп совместимости при конъюгации. Причем таких «полов» нередко бывает несколько.

Простейший случай — два типа половых клеток-гамет, способных образовывать парочки. Однако нетрудно понять, что к клоноспецифичному распознаванию эти примеры прямого отношения не имеют. По крайней мере никто не обнаружил при спаривании у простейших индивидуального предпочтения одного клона другому, как это нередко случается у людей (не забывайте, что мы — клоны клеток). Тем не менее и одноклеточные способны очень точно распознавать друг друга.

Возьмем, к примеру, почвенных амёб — слизевиков, относящихся к роду Диктиостелиум. Время от времени мириады этих крошечных созданий сползаются вместе, чтобы образовать плодовое тело, рассыпающее во все стороны споры, обеспечивающие расселение вида. Так вот, обнаружены мутантные штаммы таких амёб, которые при сползании начинают пожирать друг друга. После долгих и явно бесплодных попыток объединиться амёбы устало расползаются, чтобы вскоре вновь предпринять отчаянную попытку довести дело до конца. И снова терпят фиаско!

Не говорит ли такое странное поведение о том, что у клеток нарушен какой-то высокоточный механизм самораспознавания? Заметьте — слизевики не просто неспособны полюбить, они начинают активно уничтожать друг друга, становятся настоящими каннибалами. Запомним и это.

Еще более впечатляющий случай внутривидового каннибализма был обнаружен у инфузорий-диплестусов. Они настоящие гиганты среди одноклеточных. Длина их веретенообразного тела нередко достигает трети миллиметра. На переднем конце клетки расположен длинный отросток — хобот, снабженный убийственной силой оружием — токсическими. Эти органеллы по характеру действия удивительно напоминают стрекательные



клетки кишечнoполостных. И те и другие при контакте с жертвами выстреливают наружу нечто вроде иглы шприца и вводят яд. Токсичисты дилептусов постоянно образуются в теле инфузории и встраиваются по длине хоботка, образуя смертоносный арсенал. Заставляться без работы токсичистам не приходится. Дилептусы — страшно прожорливые хищники; они атакуют любого встречного одноклеточного. Способны эти разбойники нападать и на мелких многоклеточных животных — червей, личинок, даже моллюсков. Кажется, что это про всеядных дилептусов сложена поговорка: «Все полезно, что в рот полезло». Справедлива для них и другая поговорка: «Ворон ворону глаз не выклюет». Обычно дилептусы не нападают друг на друга, а если к тому же принадлежат к разным типам спаривания, то спешат образовать парочки, и приступить к конъюгации.

Но стоило протистологам изучить побольше клонов этих инфузорий, как среди них обнаружили дилептусы-каннибалы, охотно нападающие на своих собратьев из другого клона. Более того, встречаются клоны, активно атакующие друг друга. Исход битвы зависит в основном от численного преимущества противника. Самое любопытное, что нередко такие клоны принадлежат к разным типам спаривания, но при определенных условиях (например плотно покушав) меняют гнев на милость и могут вступать в конъюгацию. Не кажется ли вам, что агрессивность, всеядность, внутривидовой каннибализм и клонспецифическое распознавание как-то связаны друг с другом?

Представим себе возможную стратегию поведения клетки, стремящейся стать всеядной — полифагом. Для этого необходимо распознавать возможно большее число

жертв, игнорируя их видовую принадлежность. Достичь такого состояния несложно, если распознавать в качестве меток простые и распространенные молекулы, встречающиеся на поверхности почти всех клеток. Актинии именно так и поступают. У них обнаружено два типа рецепторов — реагирующие на аминокислоты и сахара, то есть на те строительные «кирпичики», из которых складываются все белки и гликопротеины.

Однако при таком элегантном решении задачи возникает серьезная опасность повредить клетки собственного клона. Ведь на их поверхности тоже есть метки, стимулирующие атаку. Примитивных полифагов можно сравнить с маньяком, готовым не только стрелять по любой жертве, но и застрелиться в любой момент. Как же блокировать атаку на самое себя?

Простейшее решение проблемы — поверхностный белок «антиканнибалит», который, связываясь с соответствующим рецептором, блокирует атаку. А эффективный способ распознавать чужаков — познать в первую очередь себя.

Подобная система блокировки могла возникнуть у любых примитивных полифагов, не обладавших специальными системами выбора и захвата пищи, а также лишенных системы эффективного контроля за позами тела. У примитивных многоклеточных антиканнибалиты должны были располагаться прежде всего на поверхности — там, где происходили контакты с потенциальной добычей и собственным оружием. Не потому ли именно эпителиальные клетки химерных гидр так нетерпимы друг к другу? И не потому ли у людей кожа сохраняет функции не только механической защиты, но и настоящего органа иммунной системы?

Белковое разнообразие, или полиморфизм, затрагивавший, конечно, и белки-блокаторы атаки, приводил к возникновению клонов клеток (а у многоклеточных животных — организмов), в той или иной степени отличающихся антиканнибалит-рецепторной индивидуальностью. Взаимные контакты таких клонов начинались с неприязни, по мере увеличения белкового полиморфизма, перераставшей в настоящую войну. Не потому ли пожирают друг друга некоторые клоны дилептусов? Единственный фактор, способный поддерживать универсальность антиканнибалитов у разных клонов, — это необходимость контактов при половом размножении. Однако многие примитивные существа выметывают половые продукты прямо в воду и не нуждаются в телесных удовольствиях любви.

В процессе эволюции многоклеточных животных система антиканнибалитов оказалась как нельзя кстати для борьбы с вторжением любых нежелательных иммигрантов — бактерий, грибов, паразитов — в полость тела. Они ведь не имели на своей поверхности белки-антиканнибалиты, поэтому легко распознавались и уничтожались клетками-макрофагами — пионерами примитивной иммунной системы. Эволюция организмов шла своим чередом, а эти «мусорщики» до сих пор способны набрасываться на все и вся, кроме клеток собственного организма, снабженных древней и уникальной меткой антиканнибалита.

Дойдя до этого места, читатель вправе подумать: «Все сказанное лишь сомнительные научные спекуляции. Где факты?».

К сожалению, у молекулярных биологов пока не дошли руки до поверхностных белков инфузорий, гидр и актиний. А вот претенденты на роль потомков древних антиканнибалитов в современной иммунной системе млекопитающих имеются. Речь идет о белках тканевой совместимости (ТС). Они бывают двух типов — ТСI и ТСII. Первые маркируют практически все клетки организма, вторые — только клетки самой иммунной системы. С гипотетическими антиканнибалитами их роднит многое. Они чрезвычайно полиморфны. По разным оценкам, в геноме человека представлены десятки, если не сотни, разнообразных аллелей, кодирующих белки ТС. Но в пределах одного организма (клеточного клона) считаются только один или два аллеля каждого гена и накапливаются один или два белка каждого типа. Иммунная система агрессивно реагирует на чужие белки ТС (вспомните химерных гидр). А в итоге пересаженный орган отторгается. Раковые клетки нередко уходят

от иммунного надзора, переставая демонстрировать специфический белок ТС.

Разумеется, между древними примитивными полифагами — потенциальными каннибалами, и позвоночными с их современной иммунной системой дистанция огромного размера. Современные макрофаги научились не просто пожирать все подряд, но и демонстрировать отдельные признаки чужаков — антигены Т-лимфоцитам для обучения. Те, в свою очередь, приобрели способность не просто реагировать на чужие белки ТС или отсутствие своих, но и тонко распознавать чужие антигены в комплексе со своими белками ТС.

Работа иммунной системы современных позвоночных очень сложна. Пожалуй, никто из биологов пока не может непротиворечиво растолковать ее работу во всех деталях и со всеми нюансами. Например, до сих пор неясно, что же все-таки происходит в тимусе, где Т-лимфоциты учатся распознавать «своих». С точки зрения гипотезы антиканнибалитов, там должен совершаться подбор рецепторов, идеально подходящих к «собственным» белкам ТС.

Неизвестно, как распознаются чужеродные или раковые клетки Т-киллерами, способными вести «санитарный контроль» без всякого предварительного обучения. Возможно, они атакуют любые клетки без специфических белков ТС данного организма.

Вы спросите: зачем организму белки ТСII, встречающиеся только на поверхности клеток иммунной системы?

Не исключено, что это своеобразные антиканнибалиты «второго поколения», ведь многие клетки иммунной системы, хотя и могут нести на своей поверхности чужеродные антигены, так сказать в силу специфики работы, но тем не менее не убивают друг друга.

Структура ТСI, ТСII, рецепторов Т-клеток и иммуноглобулинов сходны. Существует точка зрения, что все они могли произойти от одного предкового белка за счет дупликации и дивергенции кодирующего его гена. Так может быть, это и был ген антиканнибалитов? Не каннибализм ли простейших в архейском океане был залогом нашего нынешнего здоровья?

*Кандидат биологических наук
С. Ю. АФОНЬКИН*

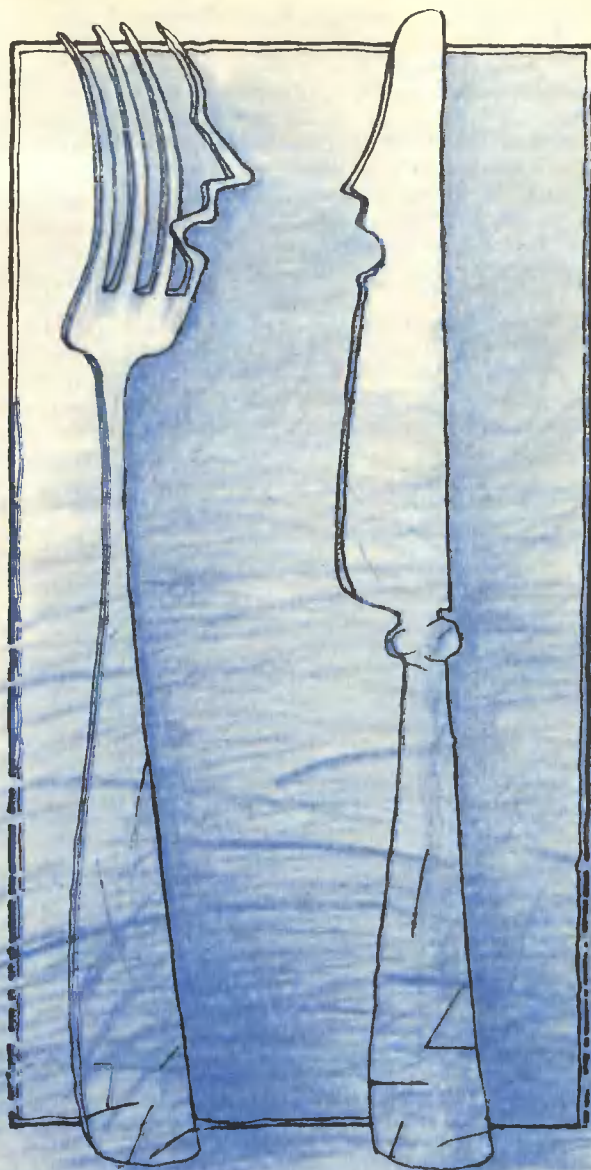
Хоть режь меня, хоть ешь меня...

Сегодня авантюрные романы о южных морях в России не слишком популярны. Трогательные сцены встреч Миклухо-Маклая с папуасами, заученные в школе наизусть, создали в каждом из нас образ доброго друга — островитянина, не способного причинять зло тому, кто приплыл к нему в гости с самыми лучшими намерениями.

А вот романы и рассказы западных писателей, побывавших в тех краях — от Германа Мелвилла до Джека Лондона — живописуют несколько иную картину местных обычаев и нравов. И Пятница, вырванный Робинзоном буквально из зубов кровожадных дикарей, стал лишь первой ласточкой в череде персонажей, которых «белому человеку» в соответствии со своим «бременем» приходится спасать от каннибалов (этим научным термином именуют преимущественно тропических людоедов, в отличие от сказочных и всех прочих).

Но есть ли они вообще? Может быть, трубадуры империализма просто создали очередной миф, дабы оправдать колониальную экспансию правителей своих стран? И верить нужно ученому Миклухо-Маклаю, пусть даже в переложении советских школьных учебников, а не авантюристам и шелкоперам.

Попробуем разобраться, где заканчивается легенда, и начинается горькая правда.



ГАРМОНИЯ ПРИРОДЫ

*Выпал птенчик из гнезда,
Скачет по дорожке,
Калорийная еда
Для соседской кошки.
Но и кошку, выйдет срок,
Скушает собака.
Как однако мир жесток.
Как жесток, однако!*

Этологи ответственно утверждают, что каннибализм, то есть употребление в пищу представителей собственного вида, явление в

животном мире не столь уж и редкое. Они насчитали примерно 1300 видов позвоночных и беспозвоночных, регулярно кушающих своих сородичей для улучшения личного пластического и энергетического обмена веществ. Некоторые социобиологи считают каннибализм одним из методов регулирования плотности популяции или просто способом утилизации белка.

Между прочим, свой брат, как правило, «попадает в ощи» не в качестве охотничьего трофея, а после ссор на бытовой почве.

*Наши предки, ваши предки
На одной качались ветке...*

Иногда самку не поделят или незванный гость забредет на чужую территорию и встретится с более сильным хозяином. А то и просто в голодное время ослабевшему зверю не дадут умереть своей смертью, ускорив его кончину. Здесь начинает работать принцип «экономика должна быть экономной», ущербный не по моральным соображениям (у животных таковых не бывает), а с точки зрения гигиены: поедая термически необработанного соплеменника, можно подцепить достаточно серьезную заразу. Крысы, уплетающие друг друга за обе щеки, заболевают таким образом паразитарными инфекциями, в том числе — трихинеллезом. (Полакомившиеся крысятинкой свиньи заболевают сами и заражают трихинеллами человека. — *Ред.*)

В природе у многих животных каннибализм играет серьезную роль уже с первых дней жизни. Некоторые осы не обеспечивают новорожденных личинок кормом, и последним приходится поедать невылупившихся собратьев. Таким же образом самки пауков норовят компенсировать будущие энергозатраты потомства, съедая кавалера. И если последний чрезмерно увлечется процессом спаривания и не сумеет вовремя унести свои восемь ножек, — пасть ему жертвой каннибализма. Впрочем, взамен он получит шанс воплотиться в своих детях на молекулярном уровне — это ли не счастье?

У многих млекопитающих каннибализм следует за инфантицидом: отец, старшие братья и сестры, а иногда даже самкамать ни с того ни с сего набрасываются на новорожденного детеныша, убивают малышку и съедают (см., например, «Химию и жизнь», 1991, № 10). Чаще всего такие драмы разыгрываются в семьях хищников — львов, гиен, шакалов. Подвержены этому пороку и грызуны — крысы, мыши, морские свинки (сухопутные свиньи, кстати, тоже, хоть они из другого семейства).

Полубезьяны, то бишь лемуры, и низшие приматы отнюдь не являют собой пример гуманного отношения к сородичам. Самки мармозеток (род широконосых обезьян) поедают новорожденных очень часто. Но в отличие от уже упоминавшихся ос, мармозетки употребляют в пищу не последнего, а первого детеныша, причем делают это не единоутробные братья и сестры, а родная матушка. Второй же отпрыск (у этих обезьян чаще всего рождаются двойни) во время каннибальского пиршества переползает на материнскую спину и оказывается там в полной безопасности.

Да, дикая природа и впрямь несколько диковата.

Встречается каннибализм и у высших приматов, хотя, надо признать, довольно редко. Ведь человекообразные обезьяны чаще всего вегетарианцы и лишь изредка тешат свою утробу мелкими беспозвоночными, птичьими яйцами или зазевавшимся грызуном. Лишь павианы охотятся на более-менее солидную дичь: поросят, детенышей копытных.

Несравненно кровожаднее самые человекообразные из обезьян — шимпанзе. В их меню присутствует не только мелкая дичь, но и мартышки, гверцы, молоденькие павианчики. Во многих африканских национальных парках — Гомбе-Стрим, Ассерик, Махале — ловили с поличным и шимпанзе-каннибалов, похищавших и поедавших детенышей из соседней стаи.

Нравится это кому-то или нет, но факт остается фактом: шимпанзе, ближайший родственник *Homo sapiens*, по всем — генетическим, молекулярно-биологическим, биохимическим, морфологическим — статьям оказался первым каннибалом среди прочих антропоидов. На мой взгляд, это косвенно подтверждает гипотезу антрополога Дарта о том, что связанный с хищничеством каннибализм часто встречался у наших с вами безусловных родственников — австралопитеков. (У данной гипотезы есть и другие сторонники, в том числе знаменитый этолог К. Лоренц.)

Действительно, на стоянках этих пралюдей часто находят кости с характерными повреждениями — словно их специально дробили, чтобы высосать мозг. Встречались каннибалы и среди более прогрессивных синантропов и явантропов. Правда, уличить их в каннибализме удавалось не всегда, ибо ели они не своего собрата, а более примитивных архантропов (обычно более мелких и слабых). В этом случае говорить о каннибализме неправомерно, разве что о людоедстве...

Время шло, приматы прогрессировали, их каннибальские наклонности тоже. Везде, где жили неандертальцы, — и в Европе, и в Азии, — остались следы их пиршеств. Немецкий ученый Г. Ульрих, исследуя стоянку Джо Коу Тянь на юге Китая, нашел там множество обглоданных неандертальских костей, перемешанных с костями животных. На территории Чехо-Словакии раскопали расчлененные и вываренные черепа, датируемые уже бронзовым веком.

Чтобы немного успокоить читателя, сообщу: и неандертальцы, и более поздние пралюди и люди участвовали в каннибальских

пиршествах без аппетита, поскольку это был один из обязательных элементов мистического культа уважения к мертвому. Подобный обычай описан в одном из «Опытов» Монтеня. Эллыны, пришедшие в Индию с Александром Македонским, ужасались тому, что местные жители варили трупы родителей, а после поедали их. В свою очередь индусы, узнав, что греки сжигают тела покойников, испытали такое же, если не большее отвращение.

Данные, которыми располагает сегодняшняя наука, гласят, что охотничий каннибализм не был свойствен *Homo sapiens* ни на одном из этапов трудной истории этого вида. Но бывают и другие разновидности этого явления.

СЛАДОСТНАЯ ПЛОТЬ

Людоеда людоед приглашает на обед.

Некоторые примитивные сообщества, расположенные по всему земному шару (Полинезия, Микронезия, Новая Зеландия, Южная и Северная Америка, Юго-Восточная Азия, Сибирь), до их превращения в европейские колонии практиковали два типа каннибализма: военный и ритуальный, грань между которыми зачастую провести невозможно.

Папуасы Новой Гвинеи, нападая на соседние деревни, придерживались правила, гласящего, что убить врага — это поддела. Дабы обрести силу, смелость и ум побежденных, нужно съесть их плоть. Так же поступали и вполне цивилизованные самураи, вынимая из наискось разрубленного тела печень противника. А полинезийцы-маори разработали даже особые правила, согласно которым и полагалось поедать поверженных врагов. Их мясо для этой церемонии запекали в специальных печах и ели вилками (во всех других случаях — просто руками).

Не совсем обычную разновидность каннибализма культивировали некоторые малайские султаны. Лица, повинные в самых тяжких преступлениях, — таких, как шпионаж или измена родине, — в наказание поедались заживо самим султаном и его приближенными.

На территории России каннибалами еще в XIX веке были некоторые сибирские племена. Когда умирал тунгусский шаман, рядовые члены стойбища почитали за честь проглотить кусочек его плоти, надеясь получить таким образом немного мудрости или даже мистических способностей. Примерно тогда же очень похожий обычай описали и исследователи, гостившие у индейского племени яноамо.

Насколько живучи подобные обычаи, сви-

детельствует любопытный факт: Миклухо-Маклай отметил в своем дневнике, что аборигены острова Пасхи поедают убитых врагов. А Тур Хейердал век спустя сообщил, что теперь на этом острове поедают лишь усопших родственников.

ДА МИНУЕТ НАС ЧАША СИЯ...

«На шестой раз выбрали Гарриса. За — голосовали все. Против был только мистер Гаррис. Предложили проголосовать еще раз, хотелось избрать первого кандидата единогласно. Это, однако, не удалось, ибо и на сей раз Гаррис голосовал против».

Эта цитата из шуточного рассказа Марка Твена с отнюдь не шуточным названием «Людоедство в поезде» повествует о церемонии выборов кандидата на съедение в занесенном снегом вагоне. Юмор, что и говорить, довольно черный, ибо такие ситуации встречались и встречаются в жизни цивилизованных людей.

Но даже в периоды крайнего голода — и массового, и индивидуального, — люди европейской культуры далеко не всегда решаются стать каннибалами, а многие из вступивших на этот путь после невыносимых душевных мук теряют рассудок. Так что газетные заголовки, пугающие обывателей появлением в их городе людоедов, чаще всего — чистая дезинформация. И шанс пострадать от их зубов гораздо меньше, чем от обычных убийц и насильников.

Кстати, у многих неевропейских народов запрет на каннибализм тоже чрезвычайно строг. Североамериканские индейцы алгонкины тщательно выявляют в своем племени потенциальных людоедов (на местном наречии — «виндиг»). И простого подозрения иногда бывает достаточно, чтобы изгнать виндига из племени, а то и убить.

Итак, необходимо различать традиционный каннибализм, отдаленный от нас исторически, или уж во всяком случае, географически, представляющий интерес для этнографов, этологов и антропологов, и каннибализм бытовой, который относится к компетенции психиатров, милиции и сценаристов фильмов ужасов. Что же касается всех прочих граждан, они могут спать спокойно. Каннибализм в нашей жизни — совсем не самое страшное.

Кандидат исторических наук
М. Л. БУТОВСКАЯ

ШКУРКА С МЕХОМ

Выделка шкурок — дело хлопотное и порой неприятное. Но, как говорится, овчинка стоит выделки.

Итак, у вас в руках свежие, только что снятые с кроликов или нутрий, шкурки.

Консервация

Перво-наперво шкурки надо законсервировать, иначе они могут протухнуть. Если на мех попала кровь, промойте его чистой холодной водой, стряхните воду и повесьте шкурку подсохнуть. Через один-два часа начинайте мездрение — очистку шкурки от мышечных волокон и жира (мездра — внутренний, примыкающий к мышцам и жировым тканям, слой шкуры). Натяните ее на специальную правилку. Правилка — гладко отструганная деревянная болванка, немного сходящаяся на конус. Аккуратно соскребите подкожный слой металлическим скребком, косой или обратной стороной ножовочного полотна. Можно мездрить и на колоде — расколотом пополам и ошкуренным бревне длиной в один-полтора метра. Колоду поставьте наклонно, положите на нее шкурку головной частью книзу, а задний край шкурки прижмите к торцу колоды животом. В этом случае без клеенчатого фартука не обойтись.

У нутрий, в отличие от кроликов, больше подкожного жира. Поэтому, чтобы не соскальзывал скребок, перед обработкой посыпьте мездру древесными опилками. Они хорошо впитывают жир. Во всем прочем обработка шкурок кроликов и нутрий совпадает.

Очистив шкурку от мышц и жира, натяните ее на правилку, закрепите по периметру гвоздями и оставьте сохнуть. На этом заканчивается пресно-сухая консервация.

Но лучше консервировать

так называемым соленым способом. После мездрения перед окончательной просушкой обильно посыпьте мездру поваренной солью, потом скатайте мехом наружу и заверните в чистую ткань. Через один-два дня стряхните лишнюю соль и просушите шкурку. Правилка здесь не нужна, потому что соленая шкурка не гниет.

Шкурки свободно подвесьте в холодном и хорошо проветриваемом помещении. В таком виде их можно хранить аж несколько лет. Но если шкурка законсервирована пресно-сухим способом, то в помещении должно быть еще и сухо. Соленные же шкурки сырости не боятся. Правда, и те и другие боятся моли. Поэтому внимательно следите за тем, чтобы она не завелась.

Выделка

Выделка шкурки начинается с того, что ее кладут в воду, чтобы она стала такой же мягкой как и свежая. Обычно шкурка должнамокнуть около суток. Но для шкурок, которые были обработаны пресно-сухим способом или слишком долго хранились, суток мало. Достаньте их из воды, разомните или «разбейте» мездру и положите шкурку домокать. Если «купание» затягивается надолго, воду меняйте раз в день, иначе шкурки загниют.

После этого начинайте пикелевание. В эмалированной или пластмассовой посуде приготовьте первый пикель — раствор 12—15 мл концентрированной уксусной кислоты и 50 г поваренной соли в литре воды. Пикеля возьмите по весу в четыре раза больше, чем шкур. Положите в него шкурки на три дня и перемешивайте их по несколько раз в сутки.

Потом сделайте еще один, серный, пикель. Для этого растворите 5 мл стопроцентной (аккумуляторной) сер-

ной кислоты и 50 г соли в литре воды. В серном пикеле выдержите шкурки двенадцать часов, затем отожмите, сложите стопкой и оставьте «пролежаться» один-два дня.

Теперь пропикелеванные и «пролежавшиеся» шкурки надо продубить. Есть много рецептов дубящих растворов. Самый простой — 7 г квасцов и 50 г поваренной соли на литр воды. Другой, тоже несложный дубитель — отвар ивовой коры. Готовят его так. Прокипятите куски коры и мелкие ветки, процедите и добавьте в отвар 50 г соли. В растворе хромо-вых квасцов подержите шкурки часов двенадцать, в ивовом отваре — до полутора суток. Дубильного раствора сделайте так же как и пикеля в четыре раза по весу больше, чем шкур.

Продубленные шкурки отожмите и прожируйте — промажьте мездру водно-жировой эмульсией. Чтобы приготовить эмульсию, в литре кипящей воды растворите четверть бруска хозяйственного мыла и влейте литр свиного или рыбьего жира. Смесь перемешайте и добавьте 10—20 мл нашатырного спирта. Наносите эмульсию кистью.

Просушка

Надо хорошо высушить шкурки. Чтобы они не ссыхались, не склеивались, потяните их и разомните либо руками, либо скребками. Если же шкурки все-таки склеились, слегка смочите их водой и заверните в полиэтиленовую пленку. Через два-три часа они отволгнут.

Теперь осталось немного: шлифовка. Натрите шкурки со стороны мездры порошком гипса или мела, обрабатывайте мелкой наждачной бумагой, помойте со стороны волоса в теплой воде со стиральным порошком, прополощите и высушите.

А. Е. РАЧИНСКИЙ

Жидкий «Бим» — здоровое ухо

В знаменитом «Охотничьем календаре» — пособии для ружейных и псовых охотников конца прошлого века, есть такие слова: «Уничтожить скоро блох можно далматским порошком или персидским. Нужно только посыпать им тело собаки и оставить на некоторое время вдали от ее обыкновенного помещения, чтобы ушедшие блохи снова потом на нее не сели». С того времени химия шагнула далеко вперед. Но и по сию пору нет универсальных средств от всех эктопаразитов — блох, вшей, клещей...

А существующие снадобья можно разделить на две группы: наружные и внутренние. К препаратам внутреннего действия, так называемым системным, относятся гормональные и некоторые другие, которые либо скормливают животному, либо вводят их при помощи шприца. Вместе с высосанной кровью эти вещества попадают в организм паразита и нарушают его жизненные функции настолько, что в конце концов насекомое гибнет. Такие препараты эффективны, однако вызывают побочные явления (как любое лекарство), сильно перегружают иммунную систему животного, да и стоят недешево. Кроме того, они, как правило, действуют избирательно (например только на блох). Наконец, некоторые снадобья годятся только для определенных животных (например собак) и возрастов (старше года) или размеров (мелким нельзя). В любом случае, если вам посчастливилось достать системный препарат, используйте его очень осторожно и в строгом соответствии с инструкцией. Впрочем, проблема не слишком актуальна, ибо в нашей стране их практически не производят.

А вот достаточно распространенные средства наружного применения заслуживают более подробного рассказа. Их можно разделить на два типа: актив-

ные — шампуни, мыла, кремы, мази, пудры, растворы, и пассивные — антиблошинные ошейники, подстилки и коврики. Действующие компоненты в тех и других — как репелленты (отпугивающие средства), так и инсектициды (убивающие эктопаразитов). Репелленты эффективны лишь там, где зараженность паразитами можно считать низкой (в нашей стране таких мест нет).

Инсектицидные средства для защиты животных выпускают либо на основе дешевых фосфорорганических препаратов (ФОП), например дихлофоса, либо используя более дорогие, но менее вредные для человека и теплокровных животных пиретроидные препараты (ПП) — аналоги природного пиретрума. Хотя фосфорорганические инсектициды формально относятся к нетоксичным или низкотоксичным, тем не менее они в сотни и даже тысячи раз более ядовиты и менее эффективны. По удельной токсичности ПП отличаются от ФОП примерно так же, как последние — от боевых отравляющих веществ.

Зато фосфорорганические препараты и средства на их основе вполне доступны и дешевы, их именно поэтому вводят в состав большинства шампуней (например «Тузик») и ошейников («Илтэп» и его модификации). Да и большинство ошейников из европейских стран, в частности Германии, Австрии и Франции, содержат именно ФОП. Только учтите, что эти средства нередко вызывают аллергии не только у животных, но и у людей, и к тому же неприятно пахнут.

Средства на основе пиретроидных инсектицидов только-только появились в специальных магазинах при клубах любителей животных. Отечественная промышленность освоила шампуни с ласковыми именами «Бим» и «Киска», инсектицидное перфолоновое мыло, составы на водной (изготовители — «Химмола» и «Аналог») основе. В аптеках изредка продают венгерский препарат стомозан. Эти более дорогие средства не имеют запаха и не вызывают аллергии. Поэтому советуем нашим читателям доставать для своих питомцев пиретроидные шампуни, инсектицидное мыло и ошейники.

Сегодня лучшие лечебно-профилактические средства на основе ПП — уже упомянутые «Бим» и «Киска». Они эффективны против большинства эктопаразитов (блох, вшей, многих клещей). Этими шампунями можно мыть животных достаточно часто. Стомозан и его отечественный аналог анометрин-НС — составы на водной основе для обработки собак — незаменимы в походных условиях, поскольку эти жидкости можно развести в воде и смочить раствором шерсть пса. Однако после купания защитный эффект исчезает. Несмываемые составы на полимерной основе даже на Западе пока еще в новинку.

Ошейники против блох и клещей эффективны в первую очередь в городах, где их обычно немного. Попав на животное, паразиты норуют переползти на шею и в уши (наиболее уязвимые места) и, само собой, задевают при этом ошейник, получив на дорожку летальную дозу инсектицида. Пораженные насекомые погибают в течение нескольких часов, иногда дней (справедливости ради отметим, что заметно быстрее действуют ошейники на основе ФОП).

Нередко даже те квартиры, в которых нет домашних животных (особенно в старых зданиях), сильно заражены блохами, мигрирующими из подвалов. В этом случае необходимо, во-первых, заткнуть дыры, через которые насекомые проникают в квартиру, и, во-вторых, опрыскать жилище и подвалы пестицидами, истребляя грызунов. Знайте, что блохи и другие эктопаразиты обитают в основном в щелях и трещинах. Для обработки квартир и особенно подвалов советуем применять средство для борьбы с сельскохозяйственными вредителями анометрин, безопасное для людей и животных. А вот к рибору, который часто продают на улицах Москвы, насекомые быстро привыкают, и бороться с ними становится крайне сложно (за рубежом эти препараты запрещены для использования в быту).

Эксперт-кинолог
республиканской категории,
кандидат химических наук
В. М. ШОСТАКОВСКИЙ,
кандидат химических наук
Л. Г. МЕНЧИКОВ

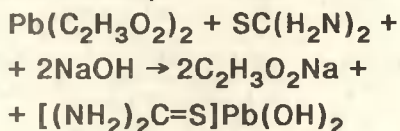
КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК



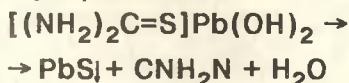
Самодельный полупроводник

Полупроводники — это интереснейший класс соединений, о котором можно прочесть в любом учебнике физики или химии. Увы, именно прочесть: несмотря на то, что веществ таких великое множество, большинство из них невозможно получить ни в домашней, ни в школьной лаборатории.

Одно из немногих исключений — сульфид свинца. Его можно осадить на подложку при реакции ацетата свинца с тиомочевинной в щелочной среде. Реакция протекает в две стадии. Вначале образуется комплексное соединение свинца:



Затем оно распадается на цианамид, воду и сульфид свинца:



Для синтеза вам понадобятся 50 мл 1,5 М раствора тиомочевинны (114 г тиомочевинны в литре воды), 50 мл 16 М раствора едкого натра (640 г NaOH в литре воды) и 150 мл 1 М раствора ацетата свинца (325 г $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ в литре воды). **Внимание с едким натром работать в перчатках и очках! И помнить: свинец тоже яд.**

В химический стакан емкостью 500 мл слейте растворы тиомочевинны и едкого натра, добавьте 200 мл дистиллированной воды и нагрейте до 50 °С.

Одновременно приготовьте подложку: вырежьте пластинку медной фольги по размеру стакана, обезжирьте ее и опустите в раствор разбавленной азотной кислоты. Подложку промойте, поместите в стакан с нагретым раствором и добавляйте туда, интенсивно помешивая, раствор ацетата свинца из капельной воронки (50—60 капель в минуту). Сульфид свинца при этом осаждается на подложке и стенках сосуда, а избыток выпадает в осадок. На медной пластинке образуется прочное серебристо-серое зеркало сульфида толщиной до одного микрона. Ста пятидесяти миллилитров раствора ацетата свинца хватит вам на две-три подложки, которые необходимо затем тщательно промыть и прогреть при 100—120 °С в течение получаса (о получении сульфида свинца Клуб Юный химик писал также в № 5 за 1973 г.).

Полупроводник готов. Попробуйте изготовить из него термоэлектрический элемент. Для этого отрежьте от подложки небольшую пластинку и поместите в стаканчик с водой. Пластинка будет электродом. Второй электрод — такого же размера кусочек медной фольги — расположите параллельно первому. В воду для лучшей электропроводности добавьте немного поваренной соли.



Теперь нагрейте стаканчик с электродитом, и между электродами возникнет разность потенциалов. Измерить ее можно, например, обычным тестером. Полупроводниковая пластинка площадью 20 см^2 генерирует до $0,1 \text{ В}$ при 80°C .

Электродвижущую силу, правда, более слабую, вызывает и свет. Поднесите к элементу зажженную электрическую лампу — стрелка прибора отклонится.

Из нескольких элементов можно собрать термоэлектрическую ба-

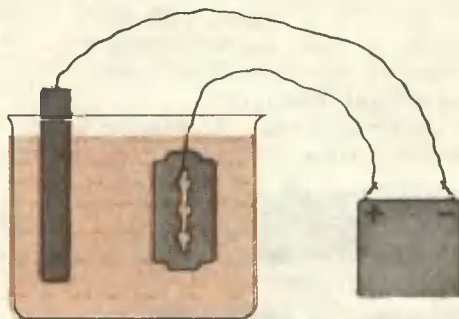
тарею. Для этого отрежьте от подложки несколько пластинок полупроводника и возьмите такое же количество медных электродов равной площади. Между ними поместите прокладки из фильтровальной бумаги. Отдельные элементы соедините последовательно. Чем больше их, тем выше напряжение батареи.

Может быть, кто-нибудь из вас придумает, как использовать такую батарею на практике?

С. ТЮНЬКИН,
С. КУЧЕРОВ

ЛОВКОСТЬ РУК

*Юноше,
обдумывающему
бритье...*



«...Не знающему, делать с лезвием что» — со старым, затупленным лезвием — посоветую, как наточить его. Разумеется, не механически, а электрохимически, с помощью процесса анодного растворения металлов (о нем рассказано также в заметке «Как просверлить металл карандашом» в январском выпуске

Клуба за 1990 год). Для этого соберите электрическую схему, изображенную на рисунке. Лезвие слегка погрузите в электролит одним краем. Угол заточки (оптимальный равен $19-21^\circ$) зависит от времени и глубины погружения. Подберите их экспериментально. (Для напряжения $12-24 \text{ В}$ лезвие надо погру-

зить в жидкость на несколько секунд.) Лучшие электролиты — составы для электрополировки черных металлов.

Этим способом можно также заострить хирургические скальпели, иглы и другие инструменты.

Ш. Д. Ачкинадзе

Новая жизнь старого лезвия

Наш журнал как-то рассказывал о мытье оконных, зеркальных и прочих стекол (см. «Химию и жизнь», 1989, № 9, с. 52). Но о том, как удалить с них пятна масляной краски, присохшую штукатурку, — в этой публикации не было сказано ни слова. Может быть, просто пожалели читателей? Ведь приспособления для механической очистки стекол напрочь исчезли из продажи.

Между тем такой скребок легко сделать самому за несколько минут. Возьмите использованную кассету с лезвиями, например «Спутник-2». Паяльником (или нагретым ножом) отсекаете часть кассеты, чтобы обнажить лезвия (см. фото). Скребок готов.

Когда лезвие его затупится окончательно, опять не спешите к мусорному ведру. Кассету нужно расщепить ножом, на этот раз холодным. Получатся такие детали: две перфорированные полоски из высококачественной стали, одна из которых еще осталась острой, и две легкоплавящиеся пластинки из прочной пластмассы. Что из них можно сделать?

Из двух пластмассовых пластинок и острого лезвия можно сделать скре-



а) исходная кассета



б) скребок для очистки стекол



в) скребок второго поколения



г) перочинный ножик



д) препаровальная игла

бок «второго поколения», поместив лезвие между пластинками и заварив паяльником. Или миниатюрный перочинный ножик для заточки карандашей. В этом случае одну треть лезвия вдавливают в пластмассовую полоску горячим паяльником, затем покрывают другой половинкой кассеты и сваривают пластинки. А если вместо лезвия взять иголку, то получится препаровальная игла. Еще можно сделать ручку для миниатюрной отвертки или надфиля и так далее.

Без сомнения, стальные полоски можно еще как-нибудь использовать. Были бы нужда (а она есть!) и фантазия.

И. П. ЖДАНОВ

Лезвие — термометр

Химикам часто приходится прокалывать вещества: в пламени спиртовки, газовой горелки, на песчаной бане. Дело это нехитрое, сложность лишь в том, чтобы поддерживать постоянную температуру. А для этого надо, как минимум, ее знать. Увы, высокотемпературные термометры и термопары теперь стали большим дефицитом. Здесь-то и пригодится старое лезвие.

У большинства металлов на поверхно-

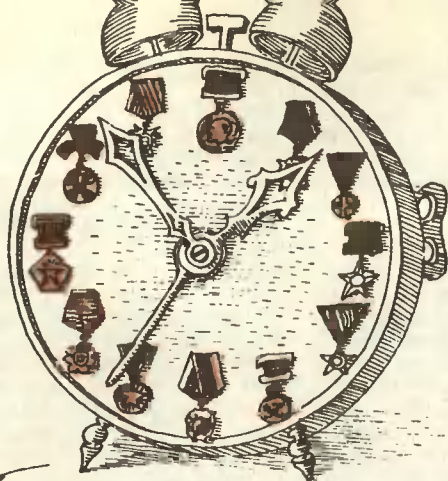
Примерная температура, °C	Цвет лезвия
210—230	светло-желтый
230—250	соломенно-желтый
260—270	коричнево-желтый
270—280	пурпурно-красный
280—290	фиолетовый
310—320	светло-синий
< 380	васильково-синий

сти образуется тончайшая окисная пленка, отражающая свет. Когда лезвие нагревают, изменяется толщина этой пленки, а вместе с ней — и длина волны отраженного света. И лезвие расцветивается радужными красками. Называют их цветами побежалости.

Я экспериментировал с лезвиями «Спутник» и составил для них такую таблицу.

Конечно, лезвие — не очень точный прибор, но все же позволяет выбрать нужный диапазон температур.

Л. СМЕРНОВ



Памятные даты

Этот выпуск памятных дат в отличие от предыдущих построен в хронологической последовательности.

24 октября 1632 г. родился Антони Левенгук, голландский натуралист, создатель микроскопов с огромным по тому времени увеличением: 150—300 раз. С их помощью ученый наблюдал и зарисовал бактерии, эритроциты, мышечную ткань, органы животных и тому подобное.

В октябре 1682 г.— точная дата неизвестна — умер немецкий химик и врач Иоганн Бехер, чьи взгляды легли в основу первой химической теории: учения о флогистоне.

225 лет назад, 14 октября 1767 г., родился швейцарский естествоиспытатель Никола Соссюр. Он занимался физикой, химией, геологией, но более всего известен открытием фотосинтеза и дыхания растений. Еще ученый доказал очевидный для нас, но нетривиальный по тем временам факт, что растения всасывают минеральные вещества через корни.

12 октября 1812 г.— день рождения Асканио Собrero, итальянского химика-органика, создателя нитроглицерина. Интересно, что сам ученый был так напуган огромной взрывчатой силой этого соединения, что не захотел предлагать его для военных целей. Случай редкий и достойный того, чтобы вспоминать о нем почаще.

30 октября 1817 г. родился Герман Копп, немецкий химик и исто-

рик химии. Он исследовал зависимость между составом соединений и их свойствами: температурой кипения, удельной теплоемкостью, удельным весом. Обнаружил гомологическую разницу в составе и свойствах соединений одного ряда, например спиртов и карбоновых кислот.

В 1827 году, 25 октября, родился французский химик-синтетик Пьер Эжен Бертло. Он получил огромное количество соединений, в том числе фенол, бензол, метан, этилен, этиловый спирт, аналоги стеарина, олеина и других жиров, муравьиную кислоту, ароматические соединения. И с полным правом мог заявить: «Химик не нуждается в жизненной силе!».

2 октября 1852 года родился англичанин Уильям Рамзай, физик и химик. Открыл аргон, неон, криптон, ксенон, за что был удостоен Нобелевской премии. Исследовал броуновское движение, изобрел микровесы. И много экспериментировал с радиоактивными элементами, наблюдал их превращения и распад.

В этом же году, спустя неделю, родился немецкий химик-органик и биохимик Эмиль Фишер. Он исследовал сахара, аминокислоты (в частности разработал метод их разделения и доказал, что они связаны карбоксильными и аминогруппами), полипептиды, ферменты, синтезировал пурин и множество его производных.

И последняя дата. 2 октября 1927 г. умер Сванте Аррениус, шведский физик и химик, объединивший эти две науки в одну — физическую химию. Он занимался астрономией и астрофизикой, выдвинул гипотезу (ныне отвергнутую) о переносе зародышевой жизни с одной планеты на другую. Много сделал в области химической кинетики, в частности составил уравнение (позднее названное его именем), которое связывает скорость реакции с температурой. Но основное достижение Аррениуса, отмеченное Нобелевской премией,— теория электролитической диссоциации, одна из химических вершин девятнадцатого века.

А. СЕРЕБРОВ

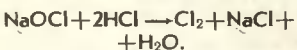
Где хлора

больше?

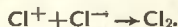
Конкурс с таким названием (он был посвящен активному хлору) — редакция объявила в январе этого года. Тема понравилась: нам писали и юные химики-«ветераны», победители прошлых конкурсов, и новички, даже не приступившие к химии в школе, как, например, семиклассник **Александр Пожогин** из Липецка (кстати, его ответы были лучше, чем у иных старшеклассников).

Однако почти никто из участников конкурса не смог правильно ответить на все вопросы. Даже на такой простой с виду: сколько активного хлора содержит одна тонна вещества с массовой долей его 52 %. Поэтому начнем с определения.

Активным называют хлор, который выделяется в свободном виде при взаимодействии вещества с соляной кислотой. Ясно, что вещество должно быть окислителем, иначе свободный хлор не выделится. (Чем больше в веществе активного хлора, тем выше его окислительная способность, как справедливо пишет **Елена Платова** из Мытищ Московской обл.) Активный хлор содержит, скажем, гипохлорит натрия:



Обратите внимание, что в исходном веществе был один атом хлора, а выделилось два, — второй пришел из хлороводорода:



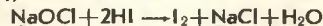
Массовая доля активного хлора в веществе (в процентах) равна массе молекулярного хлора, который выделяется из 100 г вещества при взаимодействии с избытком HCl.

Например, из 100 г химически чистого NaOCl можно получить 95,2 г Cl₂, поэтому содержание активного хлора в нем 95,2 %. Если же гипохлорит натрия частично разложится или в нем будут посторонние примеси, то массовая доля активного хлора уменьшится. Так что на первый вопрос ответить несложно. «Если дана массовая доля активного хлора, — пишет **Матвей Юдов** (Орехово-Зуево Московской обл.), — надо просто это значение умножить на массу вещества. То есть в 1 т технического гипохлорита кальция содержится 520 кг активного хлора». Заметим здесь, что в химически чистом Ca(OCl)₂ — 99,2 % активного хлора, а торговые продукты — двухосновная соль Ca(OCl)₂ · 2Ca(OH)₂, дветретиосновная соль 3Ca(OCl)₂ · 2Ca(OH)₂ · 2H₂O и другие — обычно содержат от 39 до 72 % активного хлора в зависимости от состава, влажности, примесей. Эту цифру и регламентирует ГОСТ, указывая на качество продукта как окислителя.

Окислить HCl до Cl₂ без потерь могут только очень сильные окислители. Кроме того, точно определить объем выделяющегося хлора непросто. Поэтому на практике определяют активный хлор иначе — как массу Cl₂, которая способна выделить из раствора HI такое же количество I₂, что и 100 г данного вещества. Так, из двух реакций:



и



видно, что 1 моль I₂ выделяется под действием либо 70,9 г Cl₂, либо 74,5 г NaOCl, поэтому содержание активного хлора в NaOCl равно (70,9/74,5) · 100 = 95,2 %.

Иодоводородная кислота окисляется легко и полностью, а образующийся иод очень просто определить количественно. На практике поступают так: навеску анализируемого вещества растворяют в воде и добавляют избыток подкисленного раствора KI; затем выделившийся иод (который прекрасно растворяется в избытке раствора KI) титруют раствором Na₂S₂O₃ извест-

ной концентрации. Из уравнения: $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ следует, что две молекулы Na₂S₂O₃ отдают на восстановление I₂ два электрона, поэтому молярность раствора тиосульфата в данном случае совпадает с его нормальностью. Поэтому если на титрование m г образца пошло V мл (0,001 V л) раствора Na₂S₂O₃ с нормальностью N₂, то содержание активного хлора в образце составит 3,55 V · N₂/m %. Если нет бюретки, можно просто считать капли раствора, как это сделал **Николай Макаров** (из гор. Талнах Красноярского края).

Активный хлор содержат многие вещества. Самое старое известно под названием жавелевая вода (Жавель — пригород Парижа), которую приготовил еще в 1785 г. К. Бертолле из хлора и калиевого щелока и предложил заменить ею хлорную воду для отбеливания тканей. С 1820 г. начали пользоваться натриевым аналогом жавелевой воды — «лабарковой жидкостью». Эти растворы обычно содержат от 8 до 15 % активного хлора.

Растворы гипохлоритов применяют повсеместно. Как сообщает **Ольга Стёпина** из Витебска, на тамошнем радио-заводе раствором NaOCl смывают полимерное покрытие с металлических сеток при производстве конденсаторов. А на обувном предприятии тем же раствором обрабатывают подошвы из полимера, чтобы они лучше приклеивались к верху обуви.

С прошлого века стали широко использовать также дешевую хлорную известь — технический продукт, имеющий переменный состав, который зависит от условий получения. Ею отбеливают ткани и целлюлозу, обеззараживают сточные воды, обезвреживают отравляющие вещества. В России хлорную известь производили с 1890 г. на заводе Ушакова близ Елабуги на Каме. А до этого за три года было импортировано 15 000 т хлорной извести на 1,25 млн рублей. Несмотря на относительно низкое содержание активного хлора (до

35 %) и неустойчивость при хранении, хлорную известь еще производят в больших количествах — в основном в менее развитых странах. В США же производство хлорной извести достигло пика в 1923 г. (133 000 т), а уже через 30 лет уменьшилось в шесть раз за счет производства более эффективных веществ.

Как показали эксперименты юных химиков, хлорная известь, долго хранившаяся в неподходящих условиях, может потерять почти весь активный хлор. **Виктория Лымарь** (Сумы) выяснила, что разложение усиливается с повышением влажности и температуры, при освещении, в присутствии тяжелых металлов и углекислого газа. А **Евгений Молодчинин** из Запорожья приводит такие цифры: раствор хлорной извести, стоявший на солнечном свете, потерял за сутки 5 % активного хлора, а сухой препарат в открытой посуде на влажном воздухе терял 2 % в сутки.

Дезинфицирующие и моющие свойства сочетает в себе хлорированный тринатрийфосфат $\text{Na}_3\text{PO}_4 \times \frac{1}{4}\text{NaOCl} \cdot 11\text{H}_2\text{O}$ (содержание активного хлора 4,7 %). Его добавляют в средства для мытья посуды, стерилизации фруктов и овощей в пищевой промышленности. Активный хлор содержит и соль хлорноватистой кислоты — всем известная бертолетова соль KClO_3 . Учащиеся 171-й московской школы **Михаил Вагин** и **Илья Кабанов** проанализировали состав спичечных головок и нашли, что он содержит 9,1 % активного хлора (в составе KClO_3).

Применяют, в основном для дезинфекции, и органические соединения, содержащие активный хлор. Например, хлорамин Б (на основе бензола) и хлорамины Т (на основе толуола) — о них написали **Вячеслав Лебедев** (пос. Кукуштан Пермской обл.), **Вадим Савинов** (Челябинск-65) и другие ребята. **Евгений Мажухин** из Калининграда упомянул о N-хлорсукцинимиде (его применяют в органическом синтезе), **Роман Королев** — о гексахлормеламине.

Гипохлорит лития LiOCl со-

держит 121,6 % активного хлора (подумайте, каким образом его массовая доля может превысить 100 %). LiOCl применяют для получения стиральных порошков, для дезинфекции бассейнов. Из солей хлористой кислоты в дело идет в основном хлорит натрия NaClO_2 (содержание активного хлора в 156,8 %), который используют для быстрого отбеливания искусственного волокна. Для отбеливания древесной целлюлозы, растительных и животных жиров, стерилизации и дезодорации воды применяют диоксид хлора — о нем написала **Ольга Воробьева** из Волгодонска. Это газ зеленовато-желтого цвета с запахом Cl_2 и NO_2 одновременно, который легко сжигается (при атмосферном давлении — при 11 °C) и хорошо растворим в воде. Чистый ClO_2 содержит 262,8 % активного хлора. Это, пожалуй, рекорд для соединений, имеющих практическое применение.

Ну, а какому же веществу принадлежит теоретический рекорд? В качестве претендентов участники конкурса предлагали много соединений, в том числе и такие экзотические, как гипохлориты бериллия и алюминия и даже... восьмивалентного железа. **Евгений Токарь** (Краснокаменск Читинской обл.) и некоторые другие школьники составили таблицы, из которых видно, что из хлорсодержащих веществ на первое место выходит Cl_2O_7 — 310 %. **М. Юдов** пишет, что «формально активный хлор могут содержать соединения, в которых вообще нет хлора — ведь это понятие определяет не истинное содержание хлора в соединении, а его окислительную способность по отношению к KI в кислой среде». В таком случае максимум активного хлора будет в... кислороде. Действительно, из уравнений $\text{O}_2 + 4\text{HI} \rightarrow 2\text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ и $\text{O}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ следует, что 32 г O_2 эквивалентны 141,8 г Cl_2 , это соответствует содержанию активного хлора 443 %! В то же время юные химики отмечают, что, строго говоря, к веществам, не содержащим хлора вообще, понятие активного хлора обычно

не применяют...

А теперь по традиции, поддержки из писем, которые, вероятно, вызовут у вас улыбку.

«Активный хлор ищет любой случай, чтобы вернуть потерянные электроны. Такой хлор — как взведенная мина — вот-вот взорвется».

«Максимальное содержание активного хлора должно быть в особо чистых веществах — NaCl и KCl ».

«Чтобы определить содержание активного хлора, вещество необходимо нагреть над спиртовкой и посмотреть окрашивание пламени, а затем при помощи индикаторов окончательно вычислить процентное содержание хлора».

«Многие соединения, содержащие хлор, со временем или теряют, или приобретают вес».

«Если в веществе содержится активный хлор, наблюдается появление малиновой окраски».

«Гипохлорит натрия является полупроводником в производстве гидразина» (вероятно, автор хотел сказать — «полупродуктом»).

Первое место в конкурсе занял **Матвей Юдов**. Он награжден путевкой в летнюю школу «Химера». Подписку на «Химию и жизнь» выиграли **Ольга Степина**, **Вячеслав Лебедев**, а также **Алексей Глазырин** (Киров), **Николай Иванов** (с. Дивноморское Краснодарского края) и **Владимир Артемюк** (Тирасполь).

Редакция поздравляет победителей и благодарит всех участников конкурса.

И. ИЛЬИН

Так жить нельзя!

Профессор И. В. ВЕРЕЩИНСКИЙ

Не существует ни одной категории наук, которой можно было бы дать название прикладных.

Луи Пастер

КАК ШЛИ В ТУПИК

Если верить «Химической энциклопедии», радиационная химия «изучает процессы, которые происходят в веществах и химических системах вследствие поглощения энергии ионизирующих излучений». Родилась она в 1896 году, когда Анри Беккерель обнаружил, что фотографическая пластинка, находившаяся в темноте близ солей урана, почернела. Затем ученые узнали, что лучи радия способны разлагать воду. Появились работы по радону и другим радиоактивным элементам, а также по влиянию рентгеновских лучей на различные вещества.

Но долгие годы радиационная химия была в загоне. Она не имела даже названия (окрестил ее М. Бэртон в 1945 году). Второе рождение этой науки связано с атомной энергией.

Ученые взялись за дело с рвением алхимиков средневековья. Казалось, что высокоэнергетические воздействия на молекулы неминуемо должны привести к полному их развалу и получению чего-то совсем нового и неожиданного. Но чудес не происходило, ажиотаж постепенно спадал.

Первые итоги подвела Международная конференция по мирному использованию атомной энергии, прошедшая в августе 1955 года в Женеве под эгидой ООН. К тому времени уже выяснили механизм действия ионизирующих излучений на материалы и проследили химические превращения в технологических смесях, обладающих высокой радиоактивностью.

Особенно перспективными оказались импульсные методы изучения короткоживущих продуктов радиолитических превращений, появившиеся в конце 50-х годов. Они позволили идентифицировать разнообразные продукты реакций, определить их концентрации и кинетические характеристики. Импульсный радиоллиз и фотолиз и на сегодняшний день остаются наиболее информативными методами изучения первичных радиационно-химических и фотохимических процессов. Количество импульсных установок в мире год от года возрастает, совершенствуются их параметры. Длина импульсов становится все короче — сначала это были микросекунды, затем наносекунды, сейчас — пикосекунды. Среди недавних

крупных достижений — определение времени сольватации электрона в воде с помощью фемтосекундного лазерного фотолиза, разработка техники импульсного радиолиза с быстрой регистрацией рамановских спектров свободных радикалов, полярография короткоживущих продуктов импульсного радиолиза. В этот впечатляющий перечень достижений последних лет входят, к сожалению, очень немногие отечественные работы. (Например, в Сибирском отделении АН СССР разработана система импульсного радиолиза, работающая в режиме регистрации радиофлуоресценции.)

Отставание в экспериментальной разработке фундаментальных проблем — наша давняя печальная традиция. В 1967 году в девяти странах мира работали 27 импульсных установок, а у нас — только одна. Сейчас, спустя четверть века, их, правда, уже четыре. Спрашивается, почему так? Сказать, что под рукой у радиационных химиков не было готовых ускорителей с подходящими параметрами, значит ничего не сказать. Грех жаловаться и на отсутствие в те щедрые времена ассигнований. Нет, мы прочно увлеклись количественным размахом исследований — любимым нами «числом поболее, ценою подешевле». Ажиотаж вокруг использования атомной энергии в мирных целях, гарантированная диссертательность широко распахнули все двери. А через них в радиационную химию пришел середняк.

Поскольку все сделанное признавалось ценным вкладом и даже находило продолжение в планах НИР на будущие годы и пятилетия, никто не хотел браться за направления, не сулящие быстрых успехов. Пошумели, например, вокруг радиационно-термического крекинга. Горячие головы воображали какие-то гипотетические аппараты, смонтированные в идерные реакторы, в которых нефтепродукты под действием излучения превращались в желанные высокооктановые бензины. На том все и заглохло — шумим, братцы, шумим.

ПОЧЕМУ ПРИШЛИ В ТУПИК

Передо мной толстенные тома тезисов двух Всесоюзных конференций по теоретической и прикладной радиационной химии. Друг от друга их отделяют шесть лет. Листаю — все-все одно и то же. На первой конференции было 396 докладов и 1464 соавтора, на второй докладов поменьше — 304, соответственно и соавторов — 1119. Да, приписки в соавторы — в нашей науке великое зло, не меньшее, чем в сельском хозяйстве или промышленности. Трудно представить, что Пастер за всю жизнь опубликовал 303 работы, Зелинский — 460, а ныне здравствующий директор одного из химических институтов уже имеет их свыше 1000.

В этой связи вспоминается рассказ о предпринятой в Одессе в первые годы советской власти попытке улучшить материальное положение живших там ученых. (Учтите, не анекдот.) В качестве критерия значимости взяли, естественно, количество опубликованных печатных работ. Так вот, при подведении итогов сто очков вперед всем дал некий безвестный бальнеолог, автор множества статей по анализам минеральных вод южных районов страны. А в те самые годы

в Одессе работали физики с мировым именем — Л. И. Мандельштам и Н. Д. Папалекси!

Хватит о количестве. А как дела с международной оценкой? Отправляю в библиотеку и заказываю увесистые тома «Индекса цитирования» (Science Citation Index, SCI). Для чистоты эксперимента снова беру основных авторов пленарных докладов Всесоюзной конференции 1990 года. И что же? За его первую половину было процитировано всего 84 работы, причем 34 ссылки — на монографии. А сколько ученых на них ссылались? Оказывается, 86, но из них 63 — отечественные авторы. Говорить о языковом барьере не приходится, так как большинство журналов переводится на английский, наверное, стоит вспомнить крыловское «кукушка хвалит петуха...».

Справедливости ради укажем, что большинство авторов пленарных докладов — уже руководители, и не всегда их фамилии в оригинальных статьях стоят на первом месте, а следовательно, вообще фиксируются в индексе SCI. Но все же, все же, все же!

Ну, а как же жить дальше? Некогда, например, предлагался такой метод активизации первоначальной фазы исследовательской работы (оправданием этой длинной цитаты может служить экзотичность журнала, из которого она заимствована, — «Под знаменем марксизма», № 2 за 1933 год): «В научно-исследовательских институтах должны быть созданы научно-исследовательские отделения или сектора, на которые надо возложить внедрение диалектического материализма в первоначальные фазы исследовательской работы... И если нам еще удастся планировать нашу науку с точки зрения марксистской методологии, то нет никакого сомнения в том, что в нашем Союзе научная работа достигнет таких высот, о которых капиталистические страны и мечтать не могут».

Так что же делать? Прежде всего понять, что в нашей стране возможности финансировать фундаментальную науку более чем скромные (во всяком случае, до конца века). Следовательно, необходимо поддержать небольшое число работ в избранных направлениях. Но определить приоритеты — задача не из легких.

В нашей стране с ее богатейшими природными ресурсами всегда был привычным экстенсивный путь развития и никогда не пользовался успехом путь интенсивный. Оставив в стороне геополитические соображения, отметим, что совершенствованию в искусстве определять приоритеты не способствовала воинствующая некомпетентность нашего руководства, и научного в том числе. Убежденность в исключительной важности только собственных исследований, присущая молодежи, и умение эффективно работать только в привычном направлении, характерное для зрелых и перзрелых научных работников, также серьезно мешают правильному выбору. Да и отнюдь не устарели сказанные Луи Пастером почти век тому назад слова: «Наука, как и всякая сила, имеет увивающихся вокруг нее лъстецов и присосавшихся к ней паразитов».

Но жизнь заставит определять приоритеты, не сможем их выбрать — останемся вообще без науки. Не надо изобретать велосипед, просто нужно действовать так, как поступают в большинстве развитых стран — конкурсный отбор, система

грантов, временные научные коллективы, но все это не на словах, а на деле.

ГДЕ ВЫХОД ИЗ ТУПИКА

Вернемся к химии радиационной, к ее народно-хозяйственному, как говаривали встарь, значению.

Оставим в стороне вопросы обработки пищевых продуктов и стерилизации медикаментов при помощи радиации, для этого, как минимум, нужно иметь и то, и другое.

Но вот, скажем, радиационное сшивание полиэтилена, повышающее термостойкость пластмассы. Открыли его будущий академик В. А. Каргин и будущий профессор В. Л. Карпов еще в те давние времена, когда радиационная химия, подобно поручику Киж, была наука секретная и фигуры не имела. А что сейчас?

Промышленные линии по производству радиационно-сшитого полиэтилена для изоляции кабелей и проводов у нас есть, и производят на этих линиях около 12 % всех термопластов для изоляции.

Второй по масштабам промышленный процесс — радиационное отверждение лакокрасочных, адгезионных, магнитных, металлизированных и прочих полимерных покрытий, в том числе и печатных красок. В этой области радиационной технологии используются более трехсот компактных электронных ускорителей. Под действием электронного пучка твердеют полимерные пленки на деревянных панелях ящиков телевизоров и радиоприемников, магнитных лентах и видеокассетах, дисках для ЭВМ и дисках автомобильных колес, стальных и древесно-цементных панелях, бумаге, картоне, гипсовых плитках. Термоусаживающиеся полимерные пленки, трубки, манжеты применяются для упаковки пищевых продуктов, они помогают изготовить герметичные оболочки, изолируют места соединения в электрических цепях, защищают кабели и трубопроводы от воздействия агрессивных сред.

Работы последних лет показали, что излучение можно эффективно использовать даже для решения экологических проблем. В США, Германии, Италии, Польше, да и у нас, на базе электронных ускорителей созданы крупные опытно-промышленные установки для очистки выбросов тепловых электростанций и металлургических заводов от оксидов азота и серы. Стоит облупить эти газы, предварительно добавив к ним аммиак, и вредные оксиды превратятся в нитраты и сульфаты аммония — прекрасные удобрения.

На Воронежском заводе синтетического каучука успешно работает опытно-промышленная установка для радиационной очистки сточных вод от эмульгатора некаля — смеси моно-, ди- и трибутилфталатинсульфонатов. Биоочистке этот коктейль не по зубам, а при воздействии потока ускоренных электронов он превращается во вполне съедобные для микробов соединения. Технологические линии за сутки обрабатывают 20 000 м³ сточных вод.

Так что радиация отдаст свои долги человечеству. Если будет, кому отдавать...



Наука без истории — ремесло убогое

Ю. В. ЧАЙКОВСКИЙ

НА ЦЕПИ У ДРЕВНОСТИ

«Если бы в результате какой-то мировой катастрофы все накопленные научные знания оказались уничтоженными и к грядущим поколениям... перешла бы только одна фраза, то какое утверждение... принесло бы наибольшую информацию?» — спросил на первой лекции своих студентов знаменитый физик Ричард Фейнман в 1961 году. И сам же ответил: «Я считаю, что это атомная гипотеза». По его убеждению, в одной фразе она звучит так: «Все тела состоят из атомов — маленьких телец, которые находятся в непрерывном движении, притягиваются на небольшом расстоянии, но отталкиваются, если одно из них плотнее прижать к другому». Вскоре Фейнман стал нобелевским лауреатом.

Конечно, все сказанное лауреатом гениально как бы по определению, но почему все-таки он выбрал такую странную идею и такую старомодную фразу? Ведь под нею охотно подписался бы еще Левкипп, предшественник древнегреческого атомизма. В чем же тогда смысл дальнейших двух тысяч лет развития наук?

Об этом, оказывается, Фейнман не мог сказать ничего. В той же лекции он восклицал о физике восторженно: «Как-никак, а двести лет бурного развития самой мощной области знания что-нибудь да значат!», вовсе не задумавшись — имеет ли фраза хоть какой-нибудь смысл?

Во-первых, в эти 200 лет не попадает ни формирование всей механики (Галилей, Кеплер, Гюйгенс, Гук, Ньютон), ни даже Мопертюи, давший физике один из главных ее принципов — принцип наименьшего действия (1740 г.). Во-вторых, почему «самой мощной»? В середине XVIII века лидером точного знания была ботаника Линнея, а другие науки пытались ей подражать, как сейчас биология пытается подражать физике. В «самые мощные» физика стала выходить лишь лет за сто до Фейнмана благодаря блестящим работам Максвел-

ла. Но и это ясно нам сейчас, а тогда на слуху у всех были совсем другие имена — Дарвин и Маркс. Да и химик Либих был куда известнее, чем физик Максвелл.

Мне скажут: ерунда! Студенту надо изучать физику, а не историю! Коль понадобится ему в будущем, сможет он взять справочник и посмотреть, когда что было. А большинству и не понадобится.

Верно — большинству не понадобится, но все же прошу не спешить. Ибо как раз среди этого большинства многие будут толочь воду в ступе, утверждая посредством новейших приборов стародавнейшие идеи (или опровергая их — вот уж нет разницы). Ведь не зная своего места на исторической оси, невозможно понять, действительно ли делаешь что-то новое и полезное. Не верите? Тогда вот еще цитата из той же лекции:

«Принцип науки, почти что ее определение, состоит в следующем: пробный камень всех наших знаний — это опыт. Опыт, эксперимент — это единственный судья научной истины». Как будто не знал Фейнман фактов, упорно отвергаемых из-за того, что не ложились они в теории. Как будто не знал он теорий, завоевавших признание без всяких фактических обоснований.

Примеры тому наш журнал приводит вот уже 27 лет, не раз писал об этом и я (особенно: «Многотрудный поиск многоликой истины», 1980, № 10), так что давайте прямо займемся вопросом: могло ли знание истории уберечь Фейнмана от такого легкомыслия? Полагаю, что могло.

Ну, прежде всего, если бы он поостерегся говорить «двести лет», а сперва заглянул бы в курс истории науки, то, вероятно, сказал бы: «350 лет активного развития физики, причем последние 100 лет — бурного развития, в результате которого дисциплина в нашем веке стала ведущей». Выбирая первую точку отсчета по любому учебнику, он волей-неволей обнаружил бы, что начало XVII века — это не только Галилей, но и Френсис Бэкон. Что именно по Бэкону он трактует эксперимент. А поскольку любознательностью Фейнман явно обладал, то, вероятно, подумал бы: интересно, а что в этом пункте придумано за 350 лет? И любой толковый философ сказал бы ему, что школа Карла Поппера полагает иначе — никакой научный факт не может быть принят вне объясняющей его теоретической схемы. Материалом для этого вывода послужила философом именно история физики.

Выбирая вторую точку отсчета (время Максвелла) по учебнику, можно и не заметить ничего интересного, но ведь любознательный Фейнман мог бы задуматься: по-

чему именно Максвелл, а не до или не после него? Что замечательного, например, в «распределении по Максвеллу» скоростей молекул? В курсе Фейнмана здесь попросту зияет дыра — формула распределения дается без вывода, но, оказывается, и самим Максвеллом она была предложена практически без вывода. То есть какие-то слова сказаны были, но это было не столько доказательство, сколько доводы в пользу того, чтобы воспользоваться удобной формулой. Чем удобной? Да тем, что она давно уже использовалась в других науках.

Тут уж любой физик захочет найти какое-то экспериментальное обоснование такому теоретическому произволу, и его ждет самый тяжкий удар — единственный опыт, на который сослался Максвелл, не подтверждал его формулу, а опровергал: Максвеллово распределение не согласуется с законом теплоемкости газов. Как мы теперь знаем, одни газы подчиняются статистике Ферми — Дирака, другие — статистике Бозе — Эйнштейна. Однако студентам-первокурсникам до сих пор вместо этого преподают статистику Максвелла — Больцмана. Так понятнее.

Словом, судьбы научных теорий куда сложнее, чем думают люди, не ведающие истории.

Не знаю, как грядущие поколения, а следующее поколение студентов просто посмеется над «самой информативной фразой» Фейнмана. Однако давайте и тут не спешить. Замечательный биолог-теоретик А. А. Любищев предостерегал: «Если не хочешь, чтобы над тобой смеялись потомки, никогда не смейся над предками». Описание мира посредством корпускул (молекул, атомов, элементарных частиц, кварков) не в первый раз уступает описанию его посредством полей.

Это только кажется, что наука движется поступательно, от одного открытия к другому. В действительности маятник научной моды всегда колеблется, причем нередко — между одними и теми же крайними точками. Фейнман переборщил с атомами — преемники переборщат с полями.

ЭВОЛЮЦИЯ БЕЗ ИСТОРИИ

Сколько раз приходила и уходила мода на атомизм? Наверное, столько раз, сколько на биологическую эволюцию. Не успел я сдать в журнал статью о противниках эволюции («Химия и жизнь», 1992, № 4), как из редакции позвонили: на Новом Арбате есть «Эволюция без отбора». Я помчался туда к открытию и успел, прижав к животу, вынести из толпы, осаждавшей прилавок,

красную увесистую книгу. А я-то думал, что нынче давка может быть только за дешевой провизией!

Уже в метро, прочтя оглавление, я понял, что в книге отслеживается идея номогенеза. Того самого, что в 20-е годы разработан Л. С. Бергом, Д. Н. Соболевым и Н. И. Вавиловым, затем лет на 40 забыт и вновь поднят на щит А. А. Любищевым, Ю. А. Урманцевым и С. В. Мейенем. Того самого, что впервые намечен у Пьера Мопертюи, автора принципа наименьшего действия. О номогенезе я тоже не раз писал («Химия и жизнь», 1979, № 12; 1989, № 1). И вот теперь Лима подробно выписывает многочисленные гомологические ряды вроде вавиловских, ища параллели между химией и биологией.

Впрочем, вавиловского термина «гомологические ряды» Лима не знает, не говоря уж о более сложных — «родственных уклонениях» (Н. П. Кренке, 1930-е годы) или о «рефренах» Мейена. Он вообще мало что знает. Правда, для русского перевода он поднатужился и назвал пять русских имен (в том числе — Вавилова), но уж лучше бы воздержался. На полутора страницах предисловия я насчитал 11 фактических ошибок, но еще хуже другое: неясно, открывал ли он хоть одного из русских авторов (хотя они изданы и по-английски).

Он привержен тому, что «цитируют в англоязычной литературе» и предпочитает учебники: «В физике, химии или биохимии отбора нет. Я внимательно просмотрел самые известные учебники.., но ни в одном из них я не нашел слова «отбор»... Причина очевидна: это слово чуждо точным наукам». И вот вывод: «Ни в одной книге по физике и химии не используется слово «отбор»». А как тогда быть с блестящей монографией А. П. Руденко об отборе в химии (1969)?

Или: «Теории эволюции никогда не было. Ламаркизм, дарвинизм и неodarвинизм нельзя считать эволюционными теориями». Мне остается напомнить про «Номогенез» Берга, дважды изданный в английском переводе, а также все остальные эволюционные теории, вплоть до номогенетического эволюционизма Мейена, тоже опубликованного по-английски (работы 1973—1987 гг.). Поразительно, что, кроме дарвинизма, Лима знает всего два названия — ламаркизм и ортогенез, но о сути этих учений имеет представление самое смутное. Поэтому я должен пояснить: ортогенезом называется учение о прямом воздействии среды (вызывающем направленную изменчивость), а ламаркизмом — учение о непрямым (через изменение потребностей) воздействии и о саморазвитии (прогрессе).

А может быть, Лима прикидывается? Не зря ведь Лейбниц иронизировал о Декарте: «Картезий более начитан, чем хочет уверить». Это так обычно — тот, кто метит в классики, любит сыпать ученостью по пустякам, ядро же своей концепции приписывает себе безраздельно. (Поступал так и сам Лейбниц.)

Но нет, Лима и впрямь не знает эволюционной литературы. Иначе я не могу объяснить, как сумел он повторить едва ли не все промахи, допущенные в эволюционных спорах за последние четыре столетия. Если бы он писал это до Берга (1922) и Анри Бергсона (1907), это было бы еще простительно, хотя отмечу, что те двое таких промахов не допускали, ибо хорошо знали историю. Да что там — даже у Дарвина, чей метод отвергает Лима, он заимствовал именно метод. Давайте сравним хоть один прием.

В первом издании «Происхождения видов» был «пассаж о вторичном ките», попортивший Дарвину много нервов: «В Северной Америке черный медведь, по наблюдениям Херна, плавает часами с широко разинутой пастью и ловит таким образом водных насекомых, почти подобно киту. Даже в таких крайних случаях, как этот (...) я не вижу трудностей в образовании под действием естественного отбора породы медведей, более водных по строению и привычкам и с более крупной пастью, вплоть до существа столь же уродливого, как кит».

А вот у Лимы: «Оленя можно превратить в кита с помощью химических манипуляций», поскольку «предками китов были парнокопытные» и поскольку есть обнадеживающие аналогии («известна единичная мутация, вызывающая укорочение ног овец»; «у большинства видов оленей самцы имеют большие рога, а самки безрогие»; «у первых китов не было плавников», а были укороченные лапы; «современная обтекаемая форма тела китов... уже существовала у далеких предков оленя», и «возможно, обтекаемая форма тела китов возникла отчасти в результате непосредственного воздействия на клетки химических агентов, содержащихся в воде»).

Кроме наглядного сходства примеров, меня здесь поражает сходство «метода» — только в эволюционизме разрешается публиковать первое, что пришло в голову. Ни Дарвин, ни Лима, ни кто-либо еще никогда не отваживались применять этот «метод» в своих конкретных научных трудах. А в эволюционных построениях можно все. То есть эволюционизм выпадает из науки, и когда Лима восклицает, что прежние учения — не теории, то это

справедливо и для его «автоэволюции». Достаточно обратить внимание на его ссылку на «далеких предков»: именно так прежний эволюционизм объяснял то, что объяснить был не в силах, и еще Гегель иронизировал: натурфилософы трактуют «развитие как продукт внешних причин, которые, для того, чтобы сделать их более наглядными, помещаются в темную глубину веков».

Кстати, у Лимы эта глубина еще темнее, чем у Дарвина: Лима смело объясняет сходство насекомого с листом общими генами, «унаследованными от предков растений еще до разделения растений и животных многие миллионы лет назад». Его не заботит тот факт, что у этого предка (даже если тот был) не было данных генов. А как объяснить сходство животного с кучкой птичьего помета?

И еще: Дарвин сам стеснялся «вторичного кита», признаваясь, что тот его «за душу хватает», и убрал вторую фразу пассажа, едва узнал, что она стала объектом насмешек. Лима куда самоувереннее: не видит в своем «вторичном ките» ничего смешного и отвечает критикам новой аналогией — ведь обращается же головастик в лягушку! Приходится разъяснять: смешна не гипотеза и не аналогия. Так рассуждали все, кто брался объяснять эволюцию «с нуля» — от Анаксимандра (VI в. до н. э.) до Варфоломея Зайцева, бедового журналиста (1863 г.). Смешна уверенность Лимы, что он первый строит научную теорию. Задумался ли он, цитогенетик, хотя бы о том, можно ли его «методом» обратить обратно лягушку в головастика? Пожалуй, нельзя.

Ругать красную книгу можно долго, но я ограничусь только еще одним ее поразительным промахом: Лима не заметил, что эволюция — феномен экологический. То есть формально какая-то экология у него есть, но она столь же примитивна, как в дарвинизме, — «взаимодействие организма со средой». О коэволюции как едином процессе он не знает; а ведь существует журнал «Coevolution Quarterly». Кстати, коэволюционный взгляд избавил бы его от нужды в общем предке животных и растений, ибо этот предок — экологическая бессмыслица.

НО ХВАТИТ ЗЛОСЛОВИТЬ

Все-таки появление книги Лимы-де-Фариа радует. По-видимому, впервые за эволюционный трактат взялся цитогенетик. Он подчеркивает: «Именно эволюция хромосомы привела меня к мысли, что ее роль в этом

процессе гораздо менее значительна, чем приписываем ей мы, генетики». По его (как и всех номогенетиков) мнению, закономерная упорядоченность биологических форм вызвана тем, что «растения и животные не могут отступать от нескольких основных паттернов», то есть вариантов развития. Он преодолел соблазн строить на этой основе периодические таблицы форм (это уже сделано Вавиловым и многими другими), а заявил: «Центральная проблема эволюции — не происхождение видов, а происхождение формы и функции». Иными словами, переключил эволюционное внимание на биологию развития, которую склонен трактовать как самосборку.

Блестящи и некоторые его критические замечания, например: «Алхимики... подобно нынешним молекулярным биологам, пытались обойти затруднения, с которыми они сталкивались, наделяя химические элементы человеческими качествами». Именно такова пресловутая «эгоистическая ДНК». Таково же, по сути, понятие отбора: «Отбору приписывают самые противоречивые свойства», он может быть, как отмечает автор, стабилизирующим и дисруптивным, направленным и случайным, может канализировать и создавать разнообразие, быть как адаптирующим, так и прогрессивным. Что это — чистейший антропоморфизм, отвергаемый остальными науками, давно пора было сказать. Правда, все это много раз уже говорилось, но неизвестно сейчас никому, кроме некоторых историков. Конечно, переубеждать адептов дарвинизма невозможно, дарвинизм должен уйти, как всякая мода, но ведь должна же молодежь знать, что в курсе дарвинизма истины ровно столько же, сколько в курсе марксизма. И ведущего цитогенетика услышат многие, кто не хочет слушать «дремучих» историков.

Жаль, правда, что книга прямо-таки отпугивает своим восторженным дилетантизмом. Здесь должно было помочь редакторское послесловие — надо бы сказать о фундаментальных достижениях нашего эволюционизма: физиологического (И. А. Аршавский, А. М. Уголев, Б. П. Ушаков и многие другие), эмбриологического, экологического, системного. Увы, редактор Л. И. Корочкин в своем обширном (всемеро больше обычной рецензии) послесловии не отметил даже, что Лима заново изобрел номогенез. Он вообще посвятил статью не книге, а своим нынешним симпатиям.

БЕЗ ИСТОРИИ КЛУБОК НЕ РАСПУТАТЬ

Более всего Корочкина увлекают сейчас «Труды Отцов Церкви». Как кого, а меня

это обилие заглавных букв пугает. При всех режимах мы все-таки блюли приличия — хотя бы слово «труды» писали с малой буквы. Слов нет, убеждения Корочкина сложились давно но ведь пишет-то он сейчас, когда православие в одночасье вытеснило марксизм и с прилавков, и из политорганов. Когда надо целовать крест, чтобы получить диплом.

Ранние христианские богословы (Августин и др.) полагали, что все вещи были созданы сразу, в едином вневременном акте, но не в явной, а в потенциальной форме «сперматических логосов» — семян, содержащих в себе что-то вроде программы развития. Корочкин видит в этом исток как идеи о всеобщности плана строения, так и эволюционизма. Исторически это просто неверно: вневременной акт творения потенций — стержень натурфилософии Платона, а семя как изначальная потенция — атрибут многих древних космогоний. Богословы добавили здесь только божественный замысел. Так, Августин писал об Анаксимандре (который, в частности, полагал, что люди произошли от животных): «Из своих собственных начал, думал он, рождается всякая вещь. Он полагал, что эти начала единичных вещей бесконечны и порождают бесчисленные миры вместе со всем, что только в них возникает... каждый сообразно своему жизненному веку... Но и он также в этом творении вещей не уделил никакой роли божественному уму».

Но история науки — вовсе не в поиске старинных фраз, чем-то сходных с современными. Она нужна ученому прежде всего для того, чтобы оценить свое место в цепи от прошлого к будущему, найти себя на исторической оси. В этом смысле самое первое, что надо понять: ни Анаксимандр, ни Августин не говорили о том, что в нынешней науке называется эволюцией. В их «эволюции» не могло произойти ничего, что не заложено творящим началом в «семя», мы же сейчас именуем эволюцией процесс создания нового. Этот процесс философ-эволюционист Эрих Янч (в незнании которого Корочкин справедливо упрекнул Лиму) назвал в 1980 г. «открытым обучением». Сменилась основная модель: развитие мира мы видим не как прорастание семени, а как изобретение.

И уж совсем не к месту Корочкин решил в своем послесловии «логически вывести» то, над чем биологи спорят уже второе столетие — что «благоприобретенные признаки не наследуются». Не раз уже отмечено, что тезис этот доказать невозможно, ибо он не содержит ничего, кроме, разве лишь, определения слова «благо».

Наследование того, что приобретено при жизни индивида, показывали многие, включая самого Корочкина, но все это было, видать, не благо. Под благоприобретением молекулярные биологи, насколько я знаю, склонны подразумевать только обратную трансляцию — то есть воображаемый процесс, при котором нуклеиновая кислота считывается с белковой матрицы. Этот процесс, действительно, вряд ли возможен, но и нужды в нем нет: белок может влиять на состав полинуклеотидной цепи многими другими способами. Один из них именуется нематричным синтезом ДНК (он контролирует состав ДНК, кодирующий иммуноглобулиновую цепь). Открыт он в 1982 г. и отмечен Нобелевской премией в 1988 году.

Однако и статья Корочкина в книге полезна. Во-первых, справедливо отмечено, что «эволюция без отбора» — понятие довольно бессмысленное: ведь отбор в природе существует независимо от позиций теоретиков, так что весь вопрос в том, какова его роль в эволюции. Обычно противники Дарвина признают за отбором хотя бы консервативную роль.

Во-вторых, как отметил Корочкин, концепция автора являет собой глобальный эволюционизм — Лима начинает с элементарных частиц, переходит к химии, к геологии, а затем к биологии и уверяет нас, что не только биологические, но и социальные феномены целиком определяются законами физики и химии. Столь решительный вывод говорит о его философской невинности, на что мягко и указал Корочкин.

В-третьих, Корочкин напомнил, что автор неверно ведет спор. Любой процесс в биологии можно описать как с «корпускулярной», так и с «полевой» позиции, и описания эти взаимодополнительны. Ситуация здесь та же, что и в физике микромира, где всякое явление можно описать как на языке частиц, так и на языке полей и волн; но Корочкин почему-то сослался только на себя, забыв про Нильса Бора.

А ведь как хорошо было бы сказать прямо: принцип дополнительности — одна из основ познания. Лима прав, акцентируя внимание на эволюции форм и функций, но эта линия работ (полевая) не отвергает линию работ по происхождению видов (корпускулярную), а дополняет ее. И Фейнману было бы лучше адресовать «грядущим поколениям» примерно ту же мысль — все явления микромира можно описать и так и эдак.

Впрочем, далеко не всегда для описания удобна пара понятий (диада). Корочкин

предпочитает триады. Дарвинизм он выразил триадой Геккеля (наследственность — изменчивость — отбор), а ламаркизм — своей триадой: наследственность — изменчивость — готовность к совершенствованию. К сожалению, для номогенеза он не указал триады (поэтому, вероятно, и не заметил номогенеза у Лимы), зато представил триадой концепцию Лимы: канализованность (определенная изменчивость) — самоорганизация — прямое влияние среды. Корочкин верно отметил, что самоорганизация близка к ламаркизму; но легко дать такую же историческую привязку и двум другим членам триады — это номогенез и ортогенез.

Так что же — Антонио Лима-де-Фариа дал нам долгожданный синтез эволюционных учений? Не думаю. Сразу видно, что его чрезмерная антипатия к дарвинизму помешала ему увидеть главное у Дарвина — внимание к массовому материалу изменчивости, к статистике. А незнание системного эволюционизма (Янч и многие другие) не дало ему увязать самоорганизацию с экологией. Да и номогенез, изобретенный им заново, отстает от науки на полвека. Словом, если уж продолжать мысль Корочкина, то следует писать не триаду, а, как минимум, пентаду: ламаркизм — дарвинизм — ортогенез — номогенез — системный эволюционизм. И потом уж искать их синтез.

Кстати, здесь тоже полезно вспомнить историю. Ставший в последние 15 лет модным у нас триадный анализ (Р. Г. Баранцев в Петербурге, Л. И. Корочкин в Москве, П. А. Харченко в Киеве и др.) не сейчас придуман. Он идет от Платона, воспринят христианством (Троица) и разработан Гегелем (триада: тезис — антитезис — синтез). Но если богословы вправе как угодно превозносить Троицу, то ученые обязаны соотносить метод с объектом — если триада неудобна, держаться за нее не надо. Кстати, знаток античности А. Ф. Лосев обратил внимание: Платон, предпочитая триаду, пользовался ею при классификации лишь в половине случаев, другую же половину составляют у него диада, тетрада и пентада (Вводная статья к труду Диогена Лаэртского, 1979).

Впрочем, дело не в красивых формулах, а в том, чтобы понять, как идет эволюция. Но об этом — в другой раз.

Три жизни академика Ипатьева

Марк ЗАЛЬЦБЕРГ (США)

*Черт догадал меня родиться в России,
с душою и талантом.*

Александр Пушкин

Сто двадцать пять лет назад в Москве, в семье архитектора Николая Ипатьева, родился сын Владимир. Сорок лет назад в Чикаго в возрасте 85 лет скончался великий русский ученый-химик Владимир Николаевич Ипатьев.

Интерес к Ипатьеву возник у меня более 20 лет назад, когда я начал работать в созданном им в 1928 году научно-исследовательском институте в Ленинграде. В мое время назывался он ВНИИНефтехим, а во времена его создания — ГИВД, то есть Государственный институт высоких давлений. Но пишу я о Владимире Николаевиче не потому, что был он творцом той науки, в которой и я проработал много лет, и не потому, что был он учителем моего большого друга и тоже учителя Марка Семеновича Немцова, ученого, известного всем профессионалам, блестяще продолжившего дело Ипатьева в том же институте. Ипатьев был настолько талантлив, настолько интересен как личность, что я просто полюбил его как близкого человека и потому решил написать о нем. Время уходит, и похоже, что кроме меня, одного из немногих, кто еще знает об Ипатьеве, этого сделать больше уже некому.

Когда я уже закончил первый вариант этой статьи, то узнал, что еще один химик и известный писатель, живущий в Америке, Айзек Азимов в своей Биографической Энциклопедии ученых нашел место для Ипатьева. В этой энциклопедии приведены биографии 1000 самых значительных людей науки за четыре тысячелетия человеческой цивилизации, то есть по существу за всю историю человечества, во всех областях науки. И стоит в этом списке Ипатьев рядом с Менделеевым и Лавуазье, имена которых знает любой человек на земле, окончивший среднюю школу.

Среди великого множества ученых всех направлений, всех стран и народов — в первой тысяче наш соотечественник и современник Владимир Николаевич Ипатьев! Согласимся, что такой человек достоин того, чтобы правдивое жизнеописание его появилось на его родном языке, языке страны, в которой он родился и стал великим.

Начнем же мы с того момента, о котором рассказал Владимир Николаевич на заседании Американского Химического Общества в 1942 году. Заметим, кстати, что это торжественное заседание в роскошном чикагском отеле было посвящено 75-летию академика, 50-летию его научной работы и его золотой свадьбе. «Я показывал одному посетителю нашу лабораторию в Риверсайде. Он весьма заинтересовался аппаратом высокого давления и задавал бесконечные вопросы. Когда он уходил, я спросил его без всякого юмора, слышал ли он когда-нибудь о моей работе до сегодняшнего визита? Он основательно ткнул меня в живот кулаком и сказал: «Да вас каждая собака знает!»

Я читал эти строки в прекрасно изданном и иллюстрированном сборнике, выпущенном Американским Химическим Обществом к этим юбилейным датам, сидя в библиотеке «Райс» Университета в Хьюстоне и с досадой думал о том, что окончив Ленинградский технологический институт, где долгие годы преподавал Ипатьев, где я слушал лекции его учеников, я ни разу не слышал его имени и ни одна «собака» с высшим химическим образованием никогда не ссылаясь на своего учителя и предшественника. Зато с каким удовольствием прочел я в том же сборнике слова другого великого химика, лауреата Нобелевской премии по химии профессора Вильштеттера: «Никогда за всю историю химии в ней не появлялся более великий человек, чем Ипатьев».



Президиум торжественного заседания Российского физико-химического общества в честь его 50-летия. Петроград, 1918 г. Слева направо: А. И. Горбов, А. Е. Порай-Кошиц, В. Н. Ипатьев, Б. Н. Климов, Н. С. Курнаков, А. А. Яковкин, В. Е. Тищенко, С. П. Вуколов, А. Е. Фаворский.

Владимир Николаевич прибыл в Америку 22 сентября 1930 года. Мы еще вернемся к подробностям его отъезда из СССР, где он был окружен почетом и признанием коллег, но одного его приключения в день прибытия мы обойти сейчас не можем. Ипатьев в своей, полной юмора речи, произнесенной на банкете после упомянутого юбилейного заседания сказал: «Как человека из СССР, меня допрашивали в бюро эмиграции в течение двух часов. Особенное недоумение вызвало у них то, что человек из России с такой хорошей репутацией, как у меня, имел с собой несколько тысяч долларов. Они же знали, что порядочный человек в России вообще не имеет денег. К счастью, мне удалось доказать, что я честно заработал эти деньги в Германии по специальному разрешению Русского правительства».

А когда декан химического факультета Северо-Западного Университета в Чикаго профессор Эванс узнал, что ему предстоит познакомиться с Ипатьевым, то он, хорошо зная это имя, воскликнул: «Какой это Ипатьев? Тот умер давно!» На что получил ответ от своего коллеги доктора Иглоффа: «Да что ты! Это и есть великий Ипатьев!» Разговор-то происходил в 1930 году, а ставшие классическими работы Ипатьева, еще совсем молодого человека, появились в конце прошлого века, да и академиком он стал в 1915 году.

Уже из всего этого вступления ясно, что Ипатьев стоит того, чтобы хорошо с ним познакомиться. Но не состоялось бы это знакомство, останься я в СССР. Тех немногих сведений, которые я получил от его бывших учеников и коллег не хватило бы и на коротенькую статью для читателя, которого не интересуют химические проблемы. И вот я в Хьюстоне, в нефтяной и нефтехимической столице США. В библиотеке «Райс» Университета я нашел еще один юбилейный сборник того же Химического общества, выпущенный к 70-летию академика, сборник, где тоже приводились выдержки из статей об ученом, речи его коллег и приветственные послания практически всех знаменитых химиков мира. Нашел сборники «Кто есть кто в Америке», где с 1931 и по 1952 год (год смерти великого ученого) ежегодно публиковались статьи об Ипатьеве, отмечавшие не только прошлые заслуги ученого, но и его новые выдающиеся успехи и награды за научную деятельность в США. О нем писали американские газеты. Ипатьев выступал по радио, был избран как «человек

года» в 1937 году (снова среди всего 1000 человек, заслуживших это звание с 1903 года), а в 1939 году был избран действительным членом Американской Академии наук.

Просматривая однажды каталог «Руссики», я вдруг увидел: «Жизнь одного химика», воспоминания академика Ипатьева. Изд. за счет автора, Нью-Йорк, 1945 г. Все это латинскими буквами! Вы представляете себе русское слово «жизнь» в латинской транскрипции?!

Для меня это была невиданная удача. Забыв, что Ипатьевым на этом континенте из читающих по-русски интересуюсь, наверное, один только я, с дрожью набираю номер «Руссики», будучи уверен, что книги уже куплены. Если не указан тираж — это обычно значит не более 200 экземпляров. Да с 1945 года, да по-русски! Много ли их уцелело-то в этой стране? «Руссика» ответила сразу. «Да, книги есть. Что значит все еще? Лежат всего два тома, первый и второй, уже несколько лет. Мы и не хотели их объявлять. Обложка порвана, бумага ветхая. Вид не товарный, да и кто такой этот Ипатьев? Нет, приезжать за ними завтра не нужно, мы их вам вышлем, всего 28 долларов. Нет, книги при пересылке никогда в этой стране не пропадают».

И вот у меня в руках эти два тома! 1200 страниц книги (экз. 146), которую я не смог получить даже в библиотеке Конгресса. На субтитле печать: «Изъята из библиотеки Толстовского фонда». Открываю и вижу фотографии, много фотографий моего героя: молодой генерал артиллерии с орденом Св. Владимира, академическим значком и каким-то орденом крестом у воротника, совсем молодой бородастый красавец в штатском костюме рядом со своей невестой, пожилой человек могучего сложения в лаборатории и многие другие. И везде, в любом возрасте — взгляд умного, благородного человека, красивое, мужественное лицо и какая-то тайна, тайна Богом отмеченного человека, человека с юности знавшего себе цену, но не кичащегося этим, а понимающего, какая ответственность возложена на него вместе с его великим талантом.

Автор более 300 научных работ, нескольких классических учебников, двух монографий, открывших совершенно новые направления в органической химии и нефтехимии, владеец более 200 патентов на изобретения, Ипатьев является безусловно гордостью русской науки, история которой хранит имена таких гигантов, как Ломоносов, Менделеев, Мечников, Лобачевский, Павлов, Вавилов и Ипатьев. Хотя, впрочем, до сих пор имя Владимира Николаевича Ипатьева не известно даже достаточно образованным людям.

Практически никто не знает имени гениального химика, ученого, государственного деятеля, преподавателя и инженера, о котором в ином государстве в школах бы рассказывали. Нельзя допускать, чтобы такие люди начисто исчезали из памяти народной.

Итак, Владимир Николаевич Ипатьев родился 9 ноября 1867 года в Москве. Он рано лишился матери, она умерла совсем молодой, а его отец, не желавший обременять себя заботами, отдал сына в Военную гимназию, преобразованную через несколько лет в Кадетский корпус.

Таким образом, будущий академик стал на путь профессионального военного. Кадетский корпус, а впоследствии и Московское Александровское военное училище, готовившее армейских офицеров, совершенно не подходили для воспитания будущих ученых. Атмосфера военных училищ, имеющая целью прежде всего приучить будущих профессиональных военных к абсолютному подчинению приказам, не способствовала развитию ярких индивидуальностей и талантов. Творчество там не в почете, да и интеллектуально-моральный уровень учеников далеко не на высоте.

Мы хорошо знаем об этих учебных заведениях из повестей А. И. Куприна «Кадеты» и «Юнкера». Куприн учился в тех же самых школах, что и Ипатьев и, рассказывая о своих школьных годах, так же как и Владимир Николаевич с благодарностью вспоминал об очень немногих преподавателях, которые «совершенно по граждански» учили и любили своих учеников. Большинство же преподавателей кадетского корпуса, а тем более учеников, сильно напоминали героев «Очерков Бурсы».

О каком бы великом человеке мы ни читали, будь то Моцарт или Галуа, нас не оставляет впечатление, что эти люди как бы буквально родились для определенной деятельности и с раннего детства сами понимали это. Раннее проявление способностей есть одна из важнейших предпосылок будущей гениальности. Но, другая, может быть не менее важная, — это хорошие учителя, и тоже с детства. И если первым качеством Ипатьев обладал в полной мере, то в отношении учителей он был жестоко обделен судьбою.



В. Д. Ермакова (в замужестве Ипатьева), 1882 г. В. Н. Ипатьев, 1897 г.

Будучи вообще очень способным, Ипатьев легко учился, ничему не отдавая предпочтения, и особой прилежностью не отличался до тех пор, пока не попал к нему в руки учебник физики Краевича. Было ему в то время 14 лет. «Прочитав раздел «химические явления», я был так поражен красотой этой науки, что решил посвятить ей всю свою дальнейшую жизнь», — вспоминал впоследствии Владимир Николаевич. Как не вспомнить великого физика Ферми, который в 11-летнем возрасте, чуть не за одну ночь прочитав учебник геометрии, решил, что нет в мире ничего интереснее, чем математика.

Следует помнить, что раздел «химические явления», прочитанный юным кадетом, мог поразить только очень талантливого и от природы наделенного именно «химическим даром» ученика. Химия тогда еще не была той стройной наукой, которая поражает теперь своей красотой всякого любознательного человека. Учение о валентности было еще в зачаточном состоянии. Теория строения веществ, не говоря уже о теории атома, должна была появиться только в начале 20 века. «Химические формулы я мог писать только наизусть, не зная правил, выводимых из учения о валентности элементов», — писал о тех временах Ипатьев. Позволю себе заметить, как выпускник Ленинградского технологического института, что это каторжный труд — запоминать наизусть сотни химических формул. Только истинная страсть к химии могла обречь мальчика на это.

И действительно, он со всей серьезностью и страстью занялся поразившей его наукой. Мало того, понимая, что серьезные занятия химией требуют хороших знаний математики и физики, он, занимаясь самостоятельно в объеме гораздо большем, чем требовала программа, стал первым учеником по всем этим предметам и вышел в число лучших учеников корпуса всего за один год. Теперь его целью было Михайловское артиллерийское училище, где, как он думал, серьезно преподавали химию, и далее, Артиллерийская Академия, где без химии обойтись было просто невозможно. (Производство

боеприпасов артиллерии — это чисто химическая технология, да и многие проблемы изготовления металла для орудий тоже химические.)

В Университет дорога была закрыта, так как кадетский корпус не давал аттестата зрелости своим выпускникам. Но и в Михайловское артиллерийское попасть было не так-то просто. Окончив кадетский корпус третьим по списку, он тем не менее не был принят в училище. Конкурс туда был очень большим. Принимая всего 50—60 человек в год, училище отбирало самых способных, со средним баллом по математике не ниже 11,5. Балл же этот учитывался не по результатам приемных экзаменов, а по результатам выпускных экзаменов абитуриентов. И несмотря на то, что Ипатьев отлично решил все задачи по алгебре и аналитической геометрии, он получил по этим предметам 10 и 11 соответственно. Учитель математики Протопопов никогда не оценивал своих учеников в 12 баллов. Твердя известную шутку всех тупых и завистливых к чужому таланту учителей, он говорил, что математику на 12 знает только Бог, он, учитель, на — 11, а ученик, следовательно, более, чем на 10 и знать не в состоянии. Так было весь учебный год, так было и на выпускном экзамене. Лучших отметок, чем Ипатьев, не получал никто, а такие же — только три человека из всего выпуска. Так дурак учитель мог закрыть дорогу в науку талантливому юноше, которому тогда было всего 16 лет. Вместо Михайловского артиллерийского училища в Петербурге Ипатьев поступил в Третье Военное Александровское пехотное училище Москвы. Однако цель оставалась прежней — Петербург.

Но теперь попасть туда стало еще сложнее. Во-первых, для выпускников военных училищ, таких как Александровское, в Михайловском артиллерийском существовало особое отделение — строевое (в отличие от другого — математического, куда принимали кадетов, окончивших свои корпуса только по первому разряду и показавших наилучшие успехи в механике и артиллерии). Строевое отделение было третьим курсом училища, то есть последним. Учились там, по существу, уже офицеры. Во-вторых, обучение на этом отделении было платным и очень дорогим — 450 рублей в год. И поэтому конкер Ипатьев с первого дня пребывания в Александровском училище занимался изо всех сил. На его счастье Протопопов, преподававший математику и в Александровском училище, умер, а новый преподаватель оценивал знания Ипатьева только в 12 баллов. К окончанию училища Ипатьев имел 12 по математике, артиллерии, механике и, естественно, химии. Он отказался от производства в офицеры и подал прошение о переводе его на третий курс Михайловского артиллерийского училища, куда его и приняли, освободив от платы за обучение. Это было, как вспоминал Ипатьев, «совсем необычным исключением».

Уже к моменту поступления в Михайловское училище было очевидно, что этот юноша обладает выдающимся талантом и точно знает, чего он хочет. Он знал это с того момента, когда прочитал уже упомянутую главу из учебника физики. «Теперь, когда я оглядываюсь на пройденный путь,— писал Ипатьев,— мне ясно, что с того момента интерес к химии стал основным для всей моей интеллектуальной жизни». И он все подчинил этому интересу! Достаточно вспомнить, что в Александровском училище ему для окончания по первому разряду пришлось наизусть изучить множество совершенно не интересовавших его предметов, вроде тактики, строевых и прочих уставов, фортификации, топографии, артиллерии и т. п.

Что же касается химии, то в Александровском училище Ипатьеву с нею не повезло. Преподаватель химии полковник Нечаев был специалистом в геометрии и черчении, которые он тоже преподавал в училище. Химии он хорошо не знал, а уж быть наставником Ипатьева в этом предмете не мог быть тем более. Занимаясь к тому же по учебнику профессора Потылицына, приуроченному к программе военных училищ (вспомним, что химия там не была в числе основных предметов), ученики так и не могли научиться ни пониманию важнейших химических законов, ни умению составлять химические формулы. Поэтому Ипатьев занялся изучением химии совершенно самостоятельно. Он писал: «Для меня лично помощь, оказанная Нечаевым, сводилась почти к нулю. И если я, тем не менее, с самого начала стал выделяться в своем классе знанием химии, то этим я обязан почти исключительно самому себе».

Ипатьев начал заниматься по курсу неорганической химии знаменитого немецкого химика Кольбе. «Эта книга меня так заинтересовала, что я не только в свободные часы, но и на других лекциях только тем и занимался, что изучал ее».

В старшем классе Александровского училища химии не было, но он и тогда все свободное время читал доступную ему химическую литературу. Короче говоря, к моменту поступления в Михайловское артиллерийское училище Ипатьев даже не встречался с преподава-

телями, знавшими химию хотя бы не хуже его самого. Не пришлось ему встретиться с ними и в Михайловском!

1 сентября 1886 года он прибыл в столицу и начал заниматься на третьем курсе училища. Все, кто жил в Ленинграде, хорошо знают это здание на Выборгской стороне. Мемориальной доски в память о том, что здесь учился академик Ипатьев, вы на здании не найдете.

Преподаватель химии, у которого начал учиться Ипатьев был, по словам академика, «в умственном отношении положительно ненормальным человеком». Поэтому лекции генерала Котикова превращались в «настоящий балаган». Понятно, что несмотря на полный балл, то есть 12, по химии, Ипатьев так и не получил систематических знаний по этому предмету. «Именно в это время — вспоминал ученый, — я принял для себя решение при первой возможности завести свою собственную лабораторию для практического изучения химии». И в этом решении снова весь Ипатьев! Ему, еще не коснувшемуся настоящих научных знаний, изучавшему любимый предмет только по книгам, стало понятно, что без лаборатории этот предмет постигнуть в принципе невозможно.

7 августа 1887 года, не достигнув еще 20 лет, Ипатьев окончил Михайловское артиллерийское училище и был произведен в офицеры. Будучи в числе лучших выпускников, он получил возможность выбирать место службы, что и сделал, отправившись в артиллерийскую бригаду, стоявшую под Москвой, в Серпухове. Он хотел часто бывать в Москве.

Что же делает молодой офицер, получив назначение и деньги на экипировку? Увидев, что у него остается лишних 100 рублей, на которые следовало бы купить зимнее офицерское пальто с барашковым воротником, он решает походить еще в холодной солдатской шинели и покупает на эти деньги, конечно же, оборудование для небольшой химической лаборатории.

Все его мысли заняты по-прежнему только серьезной работой. Он устроил в одной из двух комнат, которые снимал в Серпухове, вытяжной шкаф и работал каждый день с обеда до ночи. Конечно, занимался он, в основном, качественным анализом. Химические весы стоили 100 рублей, а без них о количественных экспериментах и мечтать было нельзя. Взяв в качестве учебных пособий превосходную, но очень сложную книгу Д. Менделеева «Основы химии» и «Аналитическую химию» профессора Меншуткина, Ипатьев не только выучил их практически наизусть, но и продумал каждое слово, написанное этими выдающимися специалистами. Однако, его мысли были заняты не только химией.

Он понимал, что его военное образование было весьма ограниченным во многих отношениях. Вспомните «Поединок» того же Куприна, и вы легко представите и уровень офицеров-коллег Ипатьева, и обстановку гарнизона, в которую попал этот талантливый человек. Ипатьев берется за систематическое изучение Дарвина, Тимирязева, Спенсера и других выдающихся естествоиспытателей и философов. Его буквально снедала жажда знаний. Понимая, что умение хорошо излагать свои мысли пригодится ему в будущем и как ученому, и как преподавателю, он начинает работать и в этом направлении.

Он читает лекции по усвоенным им предметам в семье своих близких знакомых, а потом и в офицерском клубе.

Двадцать месяцев, проведенных в Серпухове, были, пожалуй, самыми главными в его биографии. За это время он не только далеко продвинулся как химик. Сформировалась личность Ипатьева, человека понимающего, что он избран для великих дел и ответственно относящегося к этому избранию.

В начале августа 1889 года Ипатьев отправился в Петербург сдавать экзамены в артиллерийскую академию. Ему тогда было 22 года, возраст, в котором большинство прославленных ученых, исключая разве Ломоносова, имели минимум магистерские степени в избранной ими специальности и практически уже несколько лет занимались только ею.

Сдав экзамены, проявив и здесь величайшую организованность и волю, Ипатьев стал слушателем академии. Петербургская Михайловская артиллерийская академия была высшим учебным заведением, готовившим инженеров, знающих весь процесс изготовления огнестрельного оружия — от металлургии до сборки и пристрелки, специалистов по взрывчатым веществам и порохам, снаряжению снарядов и баллистике, а также командиров артиллеристов для Генштаба. Курс обучения был невероятно велик и сложен, так как помимо серьезного курса математики и большого количества инженерных дисциплин за три года следовало усвоить еще и множество чисто военных предметов, и прежде всего курс артиллерии.

Учиться в академии могли только очень способные люди и выделиться среди них было весь-

ма трудно. На всех трех курсах училось всего 60 человек, отобранных из всей русской армии. Это были люди, умевшие и любившие учиться (вспомните о том, какой конкурс все они прошли, чтобы попасть в академию). Ипатьеву же было труднее всех. Химия была его единственной целью. Он не хотел быть ни инженером, ни командиром, ни артиллеристом. А поскольку из академии отчисляли немедленно за отметку ниже семи на первом же зачете по теоретической механике, то учиться надо было весьма усердно по всем предметам. Мало того, Ипатьев хотел остаться в Академии для дальнейших занятий химией и преподавания ее. А для этого надо было проявлять и вовсе выдающиеся способности. Ипатьев блестяще учился, успевая при этом заниматься химией в таком объеме, что совершенно невозможно постигнуть, как хватало у него на все это времени и здоровья.

У кого же учился будущий академик? Преимущественно у первоклассных преподавателей. Достаточно назвать профессора Остроградского (математика), профессора Вышнеградского (механика), академика Гадолина (механическая технология и кристаллография), профессора Чернова (металлургия), чтобы оценить уровень обучения. Но с химией Ипатьеву не повезло и здесь. И это закономерно. Хороших преподавателей химии было еще очень мало. Только в Университете, да в Петербургском Технологическом институте эту науку преподавали на высшем уровне — Менделеев, Бутлеров, Фаворский и Меншуткин.

Академический преподаватель химии Г. А. Забудский оказался намного слабее своего ученика Ипатьева в этом предмете, да и вообще не был преподавателем в полном смысле этого слова. Ипатьев вспоминал впоследствии, что в химии «мои бедные товарищи с первых шагов встретили громадные затруднения и, видя, что со стороны преподавателя они не получают никакой помощи, стали обращаться ко мне за разъяснениями. В конце концов на практических занятиях по анализу мне пришлось быть волей-неволей их руководителем». В результате, в начале 1890 года его товарищи обратились к нему с просьбой написать руководство по качественному анализу, так как никакого пособия для своих лабораторных работ они не имели.

Двухсотстраничное руководство было написано и напечатано академией. Все слушатели прекрасно сдали экзамены, и мы можем считать 1890 год началом официальной преподавательской деятельности 22-летнего Ипатьева. Случай, что и говорить, уникальный! Студент первого курса преподает своим коллегам самый сложный предмет и издает по нему учебное пособие такого объема. То же было и с количественным анализом, руководство по которому было напечатано в 1891 году. Оба руководства долгие годы верно служили слушателям академии. Но 1890 год можно считать и началом научной работы Владимира Николаевича. Великий металлург Д. И. Чернов, зная, что Ипатьев серьезно увлекается химией, предложил ему сделать анализ неизвестного вещества, образующегося в виде кристаллической черной массы в раковинах кремнистого чугуна при медленном остывании отливки. Чернов полагал, что это графит, так как в чугуне содержится значительное количество углерода. В те годы Чернов только начал внедрять в практику методы микроскопического анализа шлифов металлов. Что же касается химиков, то мало кто пытался разобраться в многочисленных химических соединениях углерода с железом, образующихся при выплавке и остывании чугунов и сталей. Так что задача, предложенная Черновым, была весьма сложной даже для более квалифицированного химика, чем начинающий исследователь-самоучка.

Ипатьев прекрасно справился с работой, показав, что выделяющиеся кристаллы, вопреки мнению профессора, являются одной из аллотропных модификаций кремния. Чернов остался очень доволен этой работой и тут же поручил своему студенту исследование кристаллического состава особого сорта стали в опровержение работ известных французских ученых Осмонда и Верта, полагавших, что сталь вообще не имеет четкой кристаллической структуры. Так Ипатьев становится учеником, а впоследствии и другом этого выдающегося ученого. Известно, что Чернов не только положил начало новому направлению в металлургии, но и стал классиком в этой области, разработав методы термической обработки стали.

Исследование, порученное Ипатьеву, было совершено новым и уж совсем не студенческим. В феврале 1892 года он доложил эту работу на заседании Императорского технического общества, а затем на заседании Русского физико-химического, председателем которого был Д. И. Менделеев. Доклад одобрили не только Менделеев, что вообще само по себе удивительно, так как великий химик редко хвалил кого-то ни было, но и известные всему миру химики Д. П. Коновалов и Н. С. Курнаков.

Продолжение — в следующем номере.

Последний из могикан

Чтобы создать Страну дураков (по чуть менее обидной терминологии — винтиков), нужно было прежде всего отучить людей думать. Именно поэтому уже через два года после окончания гражданской войны новые власти подвергли остракизму крупнейших российских философов, а вскоре саму философию заменили ее суррогатом в виде марксизма-ленинизма. Немногим из оставшихся на родной земле учеников и сподвижников высланных корифеев удалось продолжить философские искания и тем самым не дать окончательно распасться связи времен в одной из самых важных сфер интеллектуальной жизни. Наиболее весомый вклад в сохранение этой связи удалось внести Алексею Федоровичу Лосеву.

В конце прошлого года в московском Издательстве политической литературы, в серии «Мыслители XX века», вышел сборник его трудов (А. Ф. Лосев. Философия. Мифология. Культура.), среди которых впервые после первого издания 1930 года (500 экземпляров) увидела свет «Диалектика мифа» — работа, определившая всю дальнейшую драматическую судьбу ее создателя. Он был арестован, отправлен на Беломорканал, стал слепнуть, а после возвращения в Москву более двух десятков лет вынужден был работать «в стол».



Печататься он начал только после смерти Сталина — с необычайной интенсивностью наверстывая упущенное. Им издано около 500 работ, в их числе — несколько десятков монографий. За семитомную «Историю античной эстетики» он получил Государственную премию СССР — в 1986 году, за два года до конца своей долгой, девяностопятилетней жизни.

Предлагаем вниманию читателей журнала семь фрагментов из «Диалектики мифа», впервые вышедшей — об этом стоит помнить, читая их, — в то самое время, когда сталинское руководство страны вплотную приступило к реализации мифической программы строительства коммунизма. Ознакомившись с предлагаемыми выдержками из книги, читатели, надо полагать, оценят не только остроту мысли, но и мужество автора. Кстати, в 1930 году цензор, прочитав рукопись подготовленной к изданию книги, изъял из нее самые опасные, с его точки зрения, места, но Лосев, на свой страх и риск, снова восстановил их, и книга вышла в неизуродованном виде. О цене, заплаченной за это автором, вы уже знаете.

Валентин РИЧ



Из «Диалектики мифа»

А. Ф. ЛОСЕВ

НАУКА И МИФОЛОГИЯ*

Надо очень много наблюдать и запоминать, очень много анализировать и синтезировать, весьма и весьма внимательно отделять существенное от несущественного, чтобы получить в конце концов хоть какое-нибудь элементарное научное обобщение. Наука в этом смысле чрезвычайно хлопотлива и полна суеты. В хаосе и неразберихе эмпирически спутанных, текучих вещей надо уловить идеально-числовую, математическую закономерность, которая хотя и управляет этим хаосом, но сама-то не есть хаос, а идеальный, логический строй и порядок (иначе уже первое прикосновение к эмпирическому хаосу было бы равносильно созданию науки математического естествознания). И вот, несмотря на всю абстрактную логичность науки, почти все наивно убеждены, что мифология и первобытная наука — одно и то же. Как бороться с этими застарелыми предрассудками? Миф всегда чрезвычайно практичен, насыщен, всегда эмоционален, аффективен, жизнен. И тем не менее думают, что это — начало науки. Никто не станет утверждать, что мифология (та или иная, индийская, египетская, греческая) есть наука вообще, т. е. современная наука (если иметь в виду всю сложность ее выкладок, инструментария и аппаратуры). Но если развитая мифо-

* Этот и последующие подзаголовки не принадлежат автору труда.— В. Р.

логия не есть развитая наука, то как же развитая или неразвитая мифология может быть неразвитой наукой? Если два организма совершенно несходны в своем развитии и законченном виде, то как же могут не быть принципиально различными их зародыши? Из того, что научную потребность мы берем здесь в малом виде, отнюдь не вытекает того, что она уже не есть научная потребность. Первобытная наука, как бы она ни была первобытна, есть все же как-то наука, иначе она совершенно не войдет в общий контекст истории науки и, следовательно, нельзя ее будет считать и первобытной наукой. Или первобытная наука есть именно наука — тогда она ни в каком случае не есть мифология; или первобытная наука есть мифология — тогда, не будучи наукой вообще, как она может быть первобытной наукой? В первобытной науке, несмотря на всю ее первобытность, есть некоторая сумма вполне определенных устремлений сознания, которые активно не хотят быть мифологией, которые существенно и принципиально дополняют мифологию и мало отвечают реальным потребностям последней. Миф насыщен эмоциями и реальными жизненными переживаниями; он, например, олицетворяет, обоготворяет, чтит или ненавидит, злобствует. Может ли быть наука таковой? Первобытная наука, конечно, тоже эмоциональна, наивно-непосредственна и в этом смысле вполне мифологична. Но это-то как раз и показывает, что если бы мифологичность принадлежала к ее сущности, то наука не получила бы никакого самостоятельного исторического развития и история ее была бы историей мифологии. Значит, в первобытной науке мифологичность является не «субстанцией», но «акциденцией»*; и эта мифологичность характеризует только ее состояние в данный момент, а никак не науку саму по себе. Мифическое сознание совершенно непосредственно и наивно; научное сознание необходимо обладает выводным, логическим характером; оно не непосредственно, трудно усваиваемо, требует длительной выучки и абстрактных навыков. Миф всегда синтетически жизнен и состоит из живых личностей, судьба которых освещена эмоционально и интимно ощутительно; наука всегда превращает жизнь в формулу, давая вместо живых личностей их отвлеченные схемы и формулы; и реализм, объективизм науки заключается не в красочном живописании жизни, но в правильности соответствия отвлеченного закона и формулы с эмпирической текучестью явлений, вне всякой картинности, живописности или эмоциональности. Последние свойства навсегда превратили бы науку в жалкий и малоинтересный привесок мифологии. Поэтому необходимо считать, что уже на первобытной ступени своего развития наука не имеет ничего общего с мифологией, хотя в силу исторической обстановки и существует как мифологически окрашенная наука, так и научно осознанная или хотя бы примитивно-научно трактованная мифология. Как наличие «белого человека» ничего не доказывает на ту тему, что «человек» и «белизна» одно и то же, и как, наоборот, доказывает именно то, что «человек» (как таковой) не имеет ничего общего с «белизной» (как таковой), — ибо иначе «белый человек» было бы тавтологией, — так и между мифологией и первобытной наукой существует «акцидентальное», но никак не «субстанциональное» тождество.

В связи с этим я категорически протестую против второго лженаучного предрассудка, заставляющего утверждать, что мифология предшествует науке, что наука появляется из мифа, что некоторым историческим эпохам, в особенности современной нам, совершенно несвойственно мифическое сознание, что наука побеждает миф.

Прежде всего, что значит, что мифология предшествует науке? Если это значит, что миф проще для восприятия, что он наивнее и непосредственнее науки, то спорить об этом совершенно не приходится. Так же трудно спорить и о том, что мифология дает для науки тот первоначальный материал, над которым она будет в дальнейшем производить свои абстракции и из которого она должна выводить свои закономерности. Но если указанное утверждение имеет тот смысл, что сначала существует мифология, а потом наука, то оно требует полного отвержения и критики.

Именно, во-вторых, если брать реальную науку, т. е. науку, реально творимую живыми людьми в определенную историческую эпоху, то такая наука решительно всегда не только сопровождается мифологией, но и реально питается ею, почерпая из нее свои исходные интуиции.

Декарт — основатель новоевропейского рационализма и механицизма, а стало быть, и позитивизма. Не жалкая салонная болтовня материалистов XVIII века, а, конечно, Декарт есть подлинный основатель философского позитивизма. И вот, оказывается, что под этим позитивизмом лежит своя определенная мифология. Декарт начинает свою философию с всеобщего сомнения. Даже относительно Бога он сомневается, не является ли и Он также обманщиком. И где же он находит опору для своей философии,

* Accidentia — случайность, substantia — сущность (лат.) — В. Р.

свое уже несомненное основание? Он находит его в «я», в субъекте, в мышлении, в сознании, в «его», в «сogito». Почему это так? Почему вещи менее реальны? Почему менее реален Бог, о котором Декарт сам говорит, что это яснейшая и очевиднейшая, простейшая идея? Почему не что-нибудь еще иное? Только потому, что таково его собственное бессознательное вероучение, таково его собственная мифология, таково вообще индивидуалистическая и субъективистическая мифология, лежащая в основе новейшей европейской культуры и философии. Декарт — мифолог, несмотря на весь свой рационализм, механицизм и позитивизм. Больше того, эти последние его черты только и объяснимы его мифологией; они только и питаются ею. <...>

Итак, под теми философскими конструкциями, которые в новой философии призваны были осознать научный опыт, кроется вполне определенная мифология.

Не менее того мифологична и наука, не только «первобытная», но и всякая. Механика Ньютона построена на гипотезе однородного и бесконечного пространства. Мир не имеет границ, т. е. не имеет формы. Для меня это значит, что он — бесформен. Мир — абсолютно однородное пространство. Для меня это значит, что он — абсолютно плоскостен, невыразителен, нерельефен. Неимоверной скукой веет от такого мира. Прибавьте к этому абсолютную темноту и нечеловеческий холод междупланетных пространств. Что это, как не черная дыра, даже не могила и даже не баня с пауками, потому что и то и другое все-таки интереснее и теплее и все-таки говорит о чем-то человеческом. Ясно, что это не вывод науки, а мифология, которую наука взяла как вероучение и догмат. Не только гимназисты, но и все почтенные ученые не замечают, что мир их физики и астрономии есть довольно-таки скучное, порою отвратительное, порою же просто безумное марево, та самая дыра, которую ведь тоже можно любить и почитать. Дыромолия, говорят, и сейчас еще не перевелись в глухой Сибири. А я, по грехам своим, никак не могу взять в толк: как это земля может двигаться? Учебники читал, когда-то сам хотел быть астрономом, даже женился на астрономке. Но вот до сих пор никак не могу себя убедить, что земля движется и что неба никакого нет. Какие-то там маятники да отклонения чего-то куда-то, какие-то параллаксы... Неубедительно. Просто жидковато как-то. Тут вопрос о целой земле идет, а вы какие-то маятники качаете. А главное — все это как-то неуютно, все это какое-то неродное, злое, жестокое. То я был на земле, под родным небом, слушал о вселенной, «яже не подвигнется»... А то вдруг ничего нет: ни земли, ни неба, ни «яже не подвигнется». Куда-то выгнали в шею, в какую-то пустоту, да еще и матерщину вслед пустили. «Вот-де твоя родина — наплевать и размазать!». Читая учебник астрономии, чувствую, что кто-то палкой выгоняет меня из собственного дома и еще готов плюнуть в физиономию. А за что?

Итак, механика Ньютона основана на мифологии нигилизма. Этому вполне соответствует специфически новейшеевропейское учение о бесконечном прогрессе общества и культуры. Исповедовали часто в Европе так, что одна эпоха имеет смысл не сама по себе, но лишь как подготовка и удобрение для другой эпохи, что эта другая эпоха не имеет смысла сама по себе, но она тоже — навоз и почва для третьей эпохи и т. д. В результате получается, что никакая эпоха не имеет никакого самостоятельного смысла и что смысл данной эпохи, а равно и всех возможных эпох, отодвигается все дальше и дальше, в бесконечные времена. Ясно, что подобный вздор нужно назвать мифологией социального нигилизма, какими бы «научными» аргументами ее ни обставлять. Сюда же нужно отнести также и учение о всеобщем социальном уравнивании, что также несет на себе все признаки мифологически-социального нигилизма. Вполне мифологична теория бесконечной делимости материи. Материя, говорят, состоит из атомов. Но что такое атом? Если он — материален, то он имеет форму и объем, например кубическую или круглую форму. Но куб имеет определенной длины сторону и диагональ, а круг имеет определенной длины радиус. И сторону, и диагональ, и радиус можно разделить, например пополам, и, следовательно, атом делим, и притом до бесконечности делим. Если же он неделим, то это значит, что он не имеет пространственной формы, а тогда я отказываюсь понимать, что такое этот атом материи, который не материален. Итак, или никаких атомов нет как материальных частиц, или они делимы до бесконечности. Но в последнем случае атома, собственно говоря, тоже не существует, ибо что такое атом-«неделимое», которое делимо до бесконечности? Это не атом, а бесконечно тонкая, имеющая в пределе нуль пыль разброшенной и разевавшейся в бесконечность материи. Итак, в обоих случаях атомизм есть ошибка, возможная только благодаря слепой мифологии нигилизма. Всякому здравомыслящему ясно, что дерево есть дерево, а не какая-то невидимая и почти несуществующая пыль неизвестно чего и что камень есть камень, а не какое-то марево и туман неизвестно чего. И все-таки атомистическая метафизика была всегда популярна

в новое время вплоть до последних дней. Это можно объяснить только мифологическим вероучением новой западной науки и философии.

Итак, наука не рождается из мифа, но наука не существует без мифа, наука всегда мифологична.

Однако тут надо устранить два недоразумения. Во-первых, наука, говорим мы, всегда мифологична. Это не значит, что наука и мифология — тождественны. Я уже опровергал это положение. Если ученые-мифологи и хотят свести мифологию на науку (первобытную), то я ни в каком случае не сведу науку на мифологию. Но что такое та наука, которая воистину не мифологична? Это — совершенно отвлеченная наука как система логических и числовых закономерностей. Это — наука-в-себе, наука сама по себе, чистая наука. Как такая, она никогда не существует. Существующая реально наука всегда так или иначе мифологична. Чистая отвлеченная наука — не мифологична. Не мифологична механика Ньютона, взятая в чистом виде. Но реальное оперирование с механикой Ньютона привело к тому, что идея однородного пространства, лежащая в ее основе, оказалась единственно значимой идеей. А это есть вероучение и мифология. Геометрия Эвклида сама по себе не мифологична. Но убеждение в том, что реально не существует ровно никаких других пространств, кроме пространства эвклидовой геометрии, есть уже мифология, ибо положения этой геометрии ничего не говорят о реальном пространстве и о формах других возможных пространств, но только об одном определенном пространстве; и неизвестно, одно ли оно, соответствует ли оно или не соответствует всякому опыту и т. д. Наука сама по себе не мифологична. Но, повторяю, это — отвлеченная, никуда не применяемая наука. Как же только мы заговорили о реальной науке, т. е. о такой, которая характерна для той или другой конкретной исторической эпохи, то мы имеем дело уже с применением чистой, отвлеченной науки; и вот тут-то мы можем действовать и так и иначе. И управляет нами здесь исключительно мифология. Итак, всякая реальная наука мифологична, но наука сама по себе не имеет никакого отношения к мифологии.

Во-вторых, мне могут возразить: как же наука может быть мифологичной и как современная наука может основываться на мифологии, когда целью и мечтой всякой науки почти всегда было ниспровержение мифологии? На это я должен ответить так. Когда «наука» разрушает «миф», то это значит только то, что одна мифология борется с другой мифологией. Раньше верили в оборотничество, вернее, имели опыт оборотничества. Пришла «наука» и «разрушила» эту веру в оборотничество. Но как она ее разрушила? Она разрушила ее при помощи механистического мировоззрения и учения об однородном пространстве. Действительно, наша физика и механика не имеет таких категорий, которые могли бы объяснить оборотничество. Наша физика и механика оперирует с другим миром; и это есть мир однородного пространства, в котором находятся механизмы, механически же движущиеся. Поставивши вместо оборотничества такой механизм, «наука» с торжеством отпраздновала свою победу над оборотничеством. Но вот теперь воскресает новое, вернее, очень старое античное учение о пространстве. Оказалось возможным мыслить, как одно и то же тело, меняя место и движение, меняет также и свою форму и как (при условии движения со скоростью света) объем такого тела оказывается равным нулю, по известной формуле Лоренца, связывающей скорость и объем. Другими словами, механика Ньютона не хотела ничего говорить об оборотничестве и хотела убить его, почему и выдумала такие формулы, в которые оно не вмещается. Сами по себе, отвлеченно говоря, эти формулы безупречны, и в них нет никакой мифологии. Но ученые отнюдь не пользуются только тем одним, что в этих формулах содержится. Они пользуются ими так, что не остается ровно никакого места для прочих форм пространства и соответствующих математических формул. В этом и заключается мифологизм европейского естествознания — в исповедании одного излюбленного пространства; и от этого и казалось ему всегда, что оно «повергло» оборотничество. Принцип относительности, говоря о неоднородных пространствах и строя формулы относительно перехода от одного пространства к другому, снова делает мыслимым оборотничество и вообще чудо, а отказать в научности, по крайней мере, математической стороне этой теории может только неосведомленность в предмете и невежество в науке вообще. Итак, механика и физика новой Европы боролась со старой мифологией, но только средствами своей собственной мифологии: «наука» не опровергла миф, а просто только новый миф задавил старую мифологию, и больше ничего. Чистая же наука тут ровно ни при чем. Она применима к любой мифологии, конечно, как более или менее частный принцип. Если бы действительно наука опровергла мифы, связанные с оборотничеством, то была бы невозможна вполне научная теория относительности. И мы сейчас видим, как отнюдь не научные страсти

разгораются вокруг теории относительности. Это — вековой спор двух мифологий. И недаром на последнем съезде физиков в Москве пришли к выводу, что выбор между Эйнштейном и Ньютоном есть вопрос веры, а не научного знания самого по себе. Одним хочется распылить вселенную в холодное и черное чудовище, в необъятное и неизмеримое ничто; другим же хочется собрать вселенную в некий конечный и выразительный лик, с рельефными складками и чертами, с живыми и умными энергиями (хотя чаще всего ни те ни другие совсем не понимают и не осознают своих интимных интуиций, заставляющих их рассуждать так, а не иначе). <...>

ГОЛОСА

Интереснее всего то, что эти голоса всегда имеют определенную высоту и тембр и отличаются многими музыкальными категориями и свойствами. Я, например, почти не в состоянии заставить себя слушать чью-нибудь лекцию; я слышу неизменный густой бас, на одной ноте медленно тянущий: «Н-а-а-а-а-до-о-о-о-о-е-е-е-е-е-лоooooooooo. Наааааадоooooеееееелooo...» Иногда же просто сдвленно и глухо-томительно: «А-а-а-а-а-а-а-а...» до бесконечности. Я думаю, что этот голос не выше контроктавы, что-нибудь вроде фа или соль контроктавы. Очень долгое сидение на чужой лекции или скучном докладе приводит к тому, что этот голос несколько повышается и начинается ерзанье его, в таком виде: очень краткая низкая нота, мгновенно переходящая стремительным глиссандо на очень высокую ноту, длящуюся бесконечно долго и томительно замирающую в сероватой пустоте, и потом повторение того же самого много раз. Иные звуки слышатся при других обстоятельствах. Как известно, насколько легко убеждать других, настолько трудно убедиться в чем-нибудь себе самому. Иной раз вы с пафосом долбите: «Социализм возможен в одной стране. Социализм возможен в одной стране. Социализм возможен в одной стране». Не чувствуете ли вы в это время, что кто-то или что-то на очень высокой ноте пищит у вас а душе: «Н-е-е-е-е...» или «Н-и-и-и-и-и...» или просто «И-и-и-и-и-и-и...» Стоит вам только задать отчетливо и громко вопрос этому голосу: «К-а-а-а-к? Невозможен???» — как этот голос сразу умолкает, а показывается какой-то образ, вроде собачонки, на которую вы сразу замахнулись дубинкой, а она не убежала, а только прижалась к земле, подставила морду для удара и завляла хвостиком, улыбно и вкрадчиво, как бы смиренно выговаривая: «Ведь вы же не ударите меня, правда? Ведь мы же

помиримся, правда?» Вы, конечно, не ударяете, а начинаете опять долбить то же. Но как только вы задолбили, этот писклявый голосишко опять начинает свою ноту, и уже пуще прежнего на высочайшей ноте слышно это умильно заискивающее, подкатывающее свои масляные глазки к небу, и в то же время насмешливо-лукавое и почти что презрительное: «И-и-и-и-и-и-и-и...»

КОММУНИСТИЧЕСКАЯ МИФОЛОГИЯ

Можно ли сказать, что всякая мифология и все в мире без исключения есть нечто религиозное? На эти вопросы необходимо ответить отрицательно. Миф как таковой, чистая мифичность как таковая — отнюдь не должны быть во что бы то ни стало принципиально религиозными. Так, религия всегда живет вопросами (или, точнее, мифами) о грехопадении, искуплении, спасении, грехе, оправдании, очищении и т. д. Может ли миф существовать без этих проблем? Конечно, сколько угодно. <...>

С точки зрения коммунистической мифологии не только «призрак бродит по Европе, призрак коммунизма» (начало «Коммунистического Манифеста»), но при этом «копошатся гады контрреволюции», «воют шакалы империализма», «оскаливает зубы гидра буржуазии», «эзняют пастью финансовые акулы» и т. д. Тут же снуют такие фигуры, как «бандиты во фраках», «разбойники с моноклем», «венценосные кровопускатели», «людоеды в митрах», «рясоформные скулодробители»... Кроме того, везде тут «темные силы», «мрачная реакция», «черная рать мракобесов»; и в этой тьме — «красная заря» «мирового пожара», «красное знамя» восстаний... Картинка! И после этого говорят, что тут нет никакой мифологии. (...)

Нельзя коммунисту любить искусство. Мифология обязывает. Раз искусство, значит, — гений. Раз гений, значит, — неравенство. Раз неравенство, значит, — эксплуатация. К чему же это ведет? Ведь мы же гоним попов за эксплуатацию, за то что они, обладая большими знаниями и умея влиять на народ, подчиняют его своей власти, заставляя платить за те «утешения», которые он от них получает. Но разве не то же делает Шалапин? Пользуясь своим талантом и умея влиять на народ, он извлекает из несчастного ремесленника или студента последнюю копейку, заставляя его идти в театр, слушать его пение и смотреть его игру. Тут одно из двух: или эксплуатации никакой действительно не должно быть, тогда искусство должно быть искореняемо наравне с религией; или искусство нужно поощрять и тогда, во-первых, нужно допустить, что эксплуатация — необходима, что рабство — двигатель культуры, и, во-вторых, тогда совсем не очевидно, что должна быть искореняема религия (а если она и при этом условии должна быть искореняема, то уже, очевидно, не потому, что она — эксплуатация, но потому, что она — нечто другое, т. е. искоренение религии при этом условии будет предполагать, что религия не сводится к эксплуатации, а есть нечто своеобразное и специфическое). Конечно, эксплуатации не должно быть ни в каком случае, ни в целях искусства, ни в целях религии. Поэтому логический вывод из коммунизма — это искоренение также и искусства. Московский Большой театр — мощно организованный идеализм, живущий исключительно ради индивидуалистического превознесения и в целях эксплуатации. Нужно немедленно заставить всех этих бывших «артистов императорских театров» перейти на подлинно общественно полезный и производительный труд. Будь я комиссаром народного просвещения, я немедленно возбудил бы вопрос о ликвидации всех этих театров, художественных и музыкальных академий, институтов, школ, курсов и т. п. Соединять искусство с пролетарской идеологией — значит развивать изолированную личность, ибо искусство только и живет средствами изолированной личности. Искусство может быть допущено только как вид производства, т. е. как производство чего-нибудь нужного и полезного. Однажды я уже пробовал показать, что «свободное» искусство и наука есть всецело достояние либерально-буржуазной культуры. Феодализм и социализм вполне тождественны в том отношении, что оба они не допускают свободного искусства, но подчиняют его потребностям жизни, с тою разницей, что христианство понимает жизнь и «производство» как спасение в Боге, социализм же — как фабрично-заводскую производительность. <...>

Вадим БАБЕНКО: «Там жил подвох...»

Вадиму Бабенко 30 лет. Научный сотрудник, кандидат физико-математических наук, живет и работает в Москве. В этом году в издательстве «ЭХО-ПРЕСС» вышел первый его стихотворный сборник. В периодической печати публикуется впервые.

ПИЛИГРИМЫ

Не спеша протекают реки,
размывая, смягчая сроки,
пилигримы смежают веки,
пожелав усомниться в проке
неусыпных скитаний, бдений,
соскребают со стекол иней
очень юный недобрый гений,
утверждая безумье линий

невозможного мира, рядом —
неудачник, бредущий следом,
или девочка с ясным взглядом
на диване, покрытом пледом,
цепenea, боясь огласки,
под рукою змеятся краски,
и слетают сомненья с губ,
и рисунок выходит груб.

Пилигримы взывают к Богу,
утомленно сдвигают плечи,
не решаясь судить помногу,
мудрецы разноликой речи
называют словами вещи,
из руин, из мирского хлама
с убежденностью вящей, вещей
вывода очертанья храма,

что стоит, не давая миру
опуститься до примитива,
вдалеке своего кумира
самозванцы творят ретиво,
на беду, потрафляя вчерне
жутковатым желаньям черни,
имена ж увидавших храм
до сих пор непонятны нам.

Дуют ветры, срывая с крыши
ключья кровли, привыкнув к стуже,
пилигримы бредут, не слыша
завывания их, и хуже
им не будет уже, чем в пору
начинаний, любви, разлуки,
примыкая к людскому хору,
воют ветры, и стынут руки,
и, сжигая себя в обиде,
воют ветры, по мерзлым тропам
пилигримы бредут, не видя
сожалений, застывших скопом,
и сливаются с временами,
узнаваемы всеми нами,
и спешат отвести беду,
исповедаюсь на ходу.

Рисунки Е. СТАНИКОВОЙ

Ты обо мне суди
на полпути, не в срок
верных шагов, среди
недоведенных строк,
что унижают слух
и, рассыпаясь в прах,
не возвышают дух,
но вызывают страх.

На полпути, в бреду,
не поднимая глаз,
я за тобой бреду,
я поминаю нас
и, замерев, стою
в недорогом плену
полупустот, свою
не осознав вину.

На полпути сует,
что нам стезя сулит,—
лишний косой навет,
слишком знакомый вид
разных убожеств — ход
в старую дверь, в мирах,
где побеждает тот,
кто позабыл, и наш

жребий не нов. Итак,
правя, не обессудь —
я опускаю флаг
наших желаний — суть
то, что живет, пока,
не удержав висок,
вниз не сползет рука,
словно звезда в песок.

Так же и мы. Пикник
на полпути разлук —
неподходящий миг
для налетевших вдруг
из глубины глазниц
куцых надежд, обид
и некрасивых лиц
тех, кто о нас скорбит.

Это в последний раз —
и невозможный день,
что поминает нас,
не ободлив, и тень
той кутерьмы чудес,
ставших всему виной,
что исчезает без
лишних затей, и мой

разгоряченный бред —
на острие, в клети
жизни, которой нет,
словом — конец пути,
где подберет молва
и, обезличив стих,
перечеркнет слова,
не понимая их.



СОН

Озеро — будто карта, вынутая из рукава
фокусника, который

остался не виден свету,
тут пересушен воздух и не растет трава,
скармливая пространство

желтому злему цвету,
в этой местности время не замечает вех,
губит само себя и образует кокон,
ненароком забредший звук

напоминает смех,
рвущийся невпопад из полуприкрытых окон

той заброшенной жизни, из которой сюда
я то ли сам забрел, то ли заманен кем-то,
озеро цепенеет и блестит, как слюда
или оболочка от скомканной пачки «Кента».

В этой угрюмой местности я не хочу тепла,
мне отвратительно думать

о правде, добре, отваге.
Озеро гладко, словно острый кусок стекла,
о который обрежешься при первом неверном шаге.

Мир демонстрирует мне свою правоту,
суля, быть может, подачку

в сером простом конверте,
и остается ждать, ощущая песок во рту,
вяло ругать пейзаж и сильно бояться смерти.

В этой местности я независим в своем бреду,
тут, обретши свободу,

скликая себе удачу,
бродят разные мысли и ищут свою беду
меж людей, для которых я ничего не значу.

Этим странным песчаным холмам миллионы лет,
неподвижна вода, и, насколько хватает зренья,
заливает пространство желтый недобрый цвет,
выражая мне мимоходом свое презренье.

ГОРОД

Вечереет. Выбившись из тона,
рыщут звуки, в царство кутерьмы
плавно опускается истома,
размягчая души и умы.

Город погружается в дремоту,
зябнут руки, падает пенсие,
теребя единственную ноту
в беспокойном зрячем полусне.

Светотень, растерянные краски —
он обманчив, странен, многолик,
мудрый лжец, оставленный без маски
перед строем каверзных улик.

Он недобр. В его круговороте
не спастись, не прокричать отбой
бессловесной невесомой плоти
одиначеств, занятых собой.

Он недобр, и нет идеи в этом,
перепутав истины в клубок,
он спешит отделаться ответом,
и ответ бывает неглубок.

Он всегда готов за пару гривен
запродать, до дна истеребя,
он порою сам себе противен,
но ему не выверить себя.

Нет идеи. Пакостно и плоско
липнет к стенам грязноватый цвет,
светофор в пучине перекрестка,
как паяц, подмигивает вслед,

город спит: нахмуренные брови,
крепких скул угрюмая гряда —
маленькое кладбище любовей
на пути, ведущем в никуда...

Тишину встревожив полупьяно,
переулком головы вскружив,
город спит, исполненный обмана,
сам себе обман наворожив,

как порыв в желанье невеликом,
как слова, которыми хитрим,
как виденье девичьего лика
в западнях притушенных витрин.

Нет идеи. Отголоском стона
будоражит каменный редут
тихий изыск избранного тона,
что влопыха столетия ведут

среди громад, поднявшихся гурьбою,
меж огней, парящих впереди...
Девочка, возьми меня с собою,
дай мне сон и стон переведи.





ЭМИГРАЦИЯ

Мне снился лес, разбитая дорога,
ухабы за спиной
и женщины, среди которых много
оставленных не мной,
уставший город, подающий голос,—
не ведаешь — внемли,—
как на манжете унесенный волос
покинутой земли.

Там вечерами не хватало света,
туманилось к утру,
и занавесь, отдернутая с лета,
скорбела на ветру,
сидели люди, в завереньях праздных
без нужды гомоня,—
их было много, праведных и разных,
но не было меня.

Там у прохожих воровали шапки
и драпали под свист,
и горевал, зажав рубли в охапке,
насулпленный таксист,
был потолок обезображен следом
настойчивых дождей,
и каждый год оказывались бредом
радения вождей.

Там жил подвох, но выносили кони,
не знавшие хлыста,
и тихий плач не заходил в стене,
смыкающем уста,
там на висках не замечали пота,
и не хватало дня —
там при свечах заканчивали что-то,
но не было меня.

Мне снилось, как из старого трамвая
сигали на ходу
и, мудрецам беспомощно внимая,
не верили в беду,
и под фанфары не звучали вопли —
я слышал немоту,
мне снилось, как не распускали сопли,
когда неумоготу.

Там предвещали скорые потери
случайные звонки,
там на засовы запирали двери
и вешали замки,
и шли войска, решительны и скоры,
и грезился набат —
там без меня пытались стронуть горы,
не требуя наград.

И неудачи пригибали плечи —
там ссорились с собой,
сдвигали стулья и гасили свечи,
командуя отбой,
и отступали молча, без надрыва,
без одури, без лжи,
и на меня глядели незлобиво,
сгрудившись у межи.

А я стоял по сторону по эту,
почти к лицу лицом,
и слышал, как ко мне неслись советы
держаться молодцом,
и мчались кони, потрясая грозно
обрывками удил,
я тшился крикнуть, чувствовал, что поздно,
и — слов не находил.



Рисунок А. АСТРИНА

Хромая судьба человека

Павел КУЗЬМЕНКО

Был Витя Цубербиллер...

И сразу сознаюсь, что все друзья, знакомые, литературные консультанты, да и чуть ли не сам Витя Цубербиллер уговаривали меня начать в традиционной форме русского сказочного вступления, а именно «жил-был». Но я решительно возражаю, срывая все и всяческие покровы: разве это жизнь?! Поэтому «был Витя». Впрочем, не исключено, что он и есть, и пребудет во веки веков, аминь.

Здесь можно было бы и закончить, но непознанный, лучше даже неопознанный литературный объект Витя Цубербиллер властно требует — опознавай! Хотя Сиддхартха Гаутама, прозванный Будда, знаток химии и жизни, учит: никто не в силах познать законы протекания атомов одной души в другую.

Витя Цубербиллер был обыкновенным мальчиком из хорошей семьи единой в необыкновенной стране, которую не понять и не измерить, а потом исчез. Но исчез не так, как вы сами привыкли исчезать, а самым изящным способом, который я сейчас, вот только что, ей-Богу, придумал.

До того несчастного дня отличник Витя, стремясь быть достойным гражданином своей нищей социалистической родины был обязан: учиться, жить, работать, готовить себя, знать и уважать, быть верным, старательно, творчески, последовательно, активно, добросовестно, но главного-то, главного не делал — не ждал крутых ударов судьбы, как не ждала их и его родина.

Итак, 27 апреля, в среду, в 11 часов 28 минут (проходи скорее мгновение — ты ужасно, чтоб духу твоего здесь не было!), Витя Цубербиллер, вопреки всем вышеперечисленным правилам, не узнал, как осуществляется передача возбуждения от одной нервной клетки к другой (да и не пытался узнать вовсе, что греха таить, вот вам и отличник). А строгая учительница биологии Вероника Дударовна возьми да и спроси его: «Как осуществляется..?» Ну, Витя замялся, потерялся, как вошь на Пляс де ля Конкорд, прямо не знал, куда себя деть, — и вдруг видит: стоит перед ним он сам, Витя Цубербиллер, мнется, жмется, сразу видно — урок не выучил, и поэтому он сам себе сейчас двойку-то и влепит с полной педагогической оправданностью.

А где же Вероника Дударовна? — возник вопрос. И вдруг Витя понимает с испугом, недоумением и еще с каким-то, забыл придумать с каким, чувством, что он теперь сам весь и есть Вероника Дударовна; — вот такой женщина с высшим образованием, пластмассовыми клипсами в ушах, в бежевом платье, и левая грудь, о Боже, чешется.

А почему? Ну это можно и догадаться — до того очевидна причина. В нашей стране никто не знает, в чем смысл жизни и как построить коммунизм из подручных средств, но, благодаря всеобщему среднему образованию, у нас любой двоечник скажет, как осуществляется передача нервного импульса от нейрона к нейрону. Ионы натрия туда, ионы калия отсюда. Туда плюс, сюда минус.

Ну ладно. Как только Витя почувствовал себя Вероникой, тут бы ему и грохнуться в обморок, но пришла мысль, что фамилия Цубербиллер напоминает, что надо сегодня же позвонить старику Миллеру (кто он такой?), чтобы тот записал его, Витину дочку Машеньку на прием к диатезному профессору Званскому, и, кстати, не забыть бы после школы поискать в пустых галантереях что-нибудь мужу (его, Витиному мужу) на день рождения. Вот о чем приходится думать пятнадцатилетнему школьнику во время урока. Но быстро овладев собой, Витя Дударовна вздохнул и двойку бывшему самому себе не поставила, а отпустила с миром обездушенное тело, чтобы оно тихо растворилось в воздухе за углом. И весь день отвечал на вопросы коллег-учителей впопад, учил оболтусов по программе, только в конце чуть не перепутала женский туалет с мужским.

Ну и приходит учительница со всем своим высшим образованием и в странном раздвоении личности домой. Дела там всякие начались — еду готовить, бельишко постирать, туда-сюда, на балкон вышла его повесить и оттуда как плюнет на дальность. «Никогда со

мной такого не бывало», — подумала она, и тут в квартиру заходит совершенно незнакомый человек и так запросто раздевается, влезает в тапочки и бежит к Вите целоваться.

— Что вам угодно? — только и успело выдохнуть двоедушное создание. А законному мужу Александру Македоновичу было угодно по причине температуры воздуха выше нуля. И только он дотронулся, как — раз! Только он полюбопытствовал рукой, как видит, что законная жена отстраняется от него, от Вити Цубербиллера, который одолевает каким-то смутным желанием и сам не понимает каким... А она ему в ответ:

— Ты знаешь Саш, со мной сегодня произошло нечто странное.

— Простите меня, пожалуйста, Вероника Дударовна. У нас на заводе неприятности — импульсы не передаются, аванс кончился...

— Ах ты шалун.

Когда она отвернулась к плите, Александр Македонович решил не упускать момент, написав на бумажке «Дуроника Варваровна» и осторожно прицепил ее учительнице на спину — вот смеху-то будет, все ребята...

О, сколько печали в амбивалентном соединении калия и натрия в наши дни! Как вы верно догадались, Саша был калийотрицательным мужчиной, которые в этой стране встречаются еще реже, чем натрийположительные. А ты, бессмертная амбивалентная кочевая душа, по мнению буддистов, есть величайшее несчастье для Божьих тварей, уже по моему мнению.

А еще много лет тому назад, в Золотой век, добрые боги вселялись в умного слона по кличке Ганеша и учили разных брахманов, маурьев и просто цыган — мол, не скачите шибко за благами земными, ибо воздаяние не в ваших руках. А наш век сумасшедшего ритма? И оглянуться не успеешь, как ты в чьих-то руках.

А видный представитель школы бесконтактного общения Егидес учит — ближний твой все ближе и ближе, и прежде чем дать человеку в глаз, поставь себя на его место. Поставишь — сам и получишь.

Но какой прозорливый Егидес! Ибо не успел ясноликий повелитель неба, сходя в пучину вод, окрасить ближайшие вершины в царственный пурпур, как Александр Македонович решил покататься с пацанами на крыше лифтной кабины в соседнем доме, но жене, естественно, сказал, что у них предвыборное собрание.

Мужик выскочил на улицу, и тут кривая рука судьбы залезла ему в карман, вытащила двушку и нашептала телефончик: «777-77-77, Анечка».

— Какая такая Анечка?

— Будто не знаешь!

— Ну давай, как всегда, — ответила Анечка.

«А как?» — Витя Македонович судорожно копался в обеих половинках своей души, но на цветы и шампанское хватило.

Никто не может отвертеться от объективных законов судьбы, — даже если все делать вопреки им, — учит нас история СССР.

Анечка, как оказалось, бывшего Витю Цубербиллера знала, понимала, любила, ценила и приветствовала самым сердечным образом. А мужа своего и сожителя и водителя такси Микулу Селяниновича — только в зависимости от показаний счетчика.

И только, значит, Анечка с двудушным Сашей расположилась со всем возможным в этой стране и в это время удобством, как (суровая десница судьбы) в квартиру влетел врасплох Микула Селянинович (понятное дело, редких химических и душевных свойств человек) разменять тысячерублевую бумажку, а тут такое...

— Как! Что! Ах!...

— Извините меня, пожалуйста, Микула Селянино...

Но в это ужасное мгновение вознес извозчик молодой суровую десницу судьбы, и — раз! И вознес суровую десницу судьбы и как даст, аж десницу Витя Цубербиллер отбил. И подумал пятнадцатилетний школьник — ну и здоровый же я стал совершенно ни за что.

После чего гневно погасил восторженный взгляд своей жены и сожительницы, гневно и не совсем честно разменял тысячерублевую бумажку, гневно вышел, хлопнув дверью, и вызвал лифт. А в лифте, давась от смеха, нацарапал на стенке ключом от зажигания: «Аня+Саша=трам-пам-пам».

В машине с зажженными фарами его поджидали три чеченских миллионера и, чтобы убить время, играли в гусарскую рулетку на деньги.

В волнении Витя даже забыл, как водить машину, и, дергая, не вписываясь в повороты, поехал по неизвестному маршруту, превышая скорость и всячески нарушая, просто вызывая, так что даже Казбек Эльбрусович, чемпион чечни по гусарской рулетке, не боявшийся ничего на свете, сказал: «Шайтан!». Но, правда, с точки зрения теории

аффектного вытеснения негативного эффекта Витю, совершенно ни за что обретшего рога, можно было понять — всем, кроме старшины ГАИ Степана Михалковича, точно Сцилла и Харибда судьбы стоявшего у Микулы Селяниновича на пути.

Полосатый, как пограничный столб, жезл остановил «Волгу», как некогда Днепрогэс остановил Днепр. «Вззз», — сказали тормоза. В сумбуре, смятении чеченские миллионеры, отстреливаясь, отступили, неся потери. Витя остался один на один с судьбой, но, странным образом, не смутился, свято веря, что этот ненормальный день не кончится никогда. И действительно, только Степан Михалкович покрутил ладонью у виска в знак табельного приветствия, как — раз! Только он, значит, твердо приставил десницу судьбы к виску, как видит — сидит, дрожит и готов поделиться всем на свете Микула Селянинович. Но Витя Михалкович, будучи строг, подобрал с дороги случайный гвоздик и, не поддаваясь увещаниям, проковырял все таксистовы талоны и права 18 раз.

Так и нам все права прокололи, а право на труд вознаградили проколотыми талонами. И никто этого не понимал, кроме академика Сахарова, а Вите вообще было не до того, потому что показалось, что эта форма ему к лицу. Он совсем воодушевился и, имея нерастраченный за годы примерного поведения хулиганский потенциал, принялся свистеть во все стороны, тормозить и штрафовать без разбора, чем и создал аварийную ситуацию на дороге.

Что началось! Машины гудят, выхлопные газы отравляют окружающую среду, где во мраке молнии блистают и беспрерывно шофера ругаются, монтировками махают, торгуют бензином налево, составляют письмо депутату Крайко, собаки лают, лают, лают. И вот одна из них долаялась, даже охрипла. «Чего, — думает Жучка Барбосовна, — лаю? Пойду укушу Степана Михалковича за ляжку». А он стоит, двоедушный, командует, и вдруг раз!

— Ай, сука!

«На себя посмотри, козел», — с обидой подумал Витя Цубербиллер и, ловко отпрыгнув, увернулся от удара и побежал, помахивая хвостом. А во рту противный привкус старшинского сукна.

Ну и ничего себе, ну и дела! Где твои законы, просветленный Будда, и почему они не действуют в нашем каталитическом процессе, именуемом жизнь? Почему, за что урожденный Витя Цубербиллер помнил все свои перерождения, хотя и вспоминать-то было особенно нечего, — не успел он почувствовать все прелести женского существования, как тут же сам себе изменил, да и не успев толком того свершить, дал сам себе в рожу, после чего, подвергнув себя штрафу, тут же самоукусился за ляжку. И все помнит! Не постыясь, не молясь, не созерцая своего пупка, даже понятия не имея из-за всех своих экзерсисов по школьной программе, кто такой Будда просветленный, но весело помахивая хвостом, не будучи, собственно, сукиным сыном. А все от нашей непросвещенности, нашей неосветленности. Темнота, увы, впереди и сзади. И страшно Жучке Барбосовне и тоскливо, и мрак собачий опускается с равнодушных небес и загоняет душу собакою в глушь, в щель, полную запахов и вражды. О, жуть и скорбные песнопения: у-у-у...

И ко всем нам это относится. И упасть бы, наконец, в раскаянии и опустошенности, и стукнуться лбом в священный барабан, и возопить на всех языках: «Ом мани падме хум!». В конце-то концов? Но не было у Вити в данном случае ни рук для должной позиции, ни барабана, ни подходящего лба, а только зубы, хвост и шерсть дыбом.

А едва в прищоссейной грязи, хляби и мрази забрезжил ерофеевский рассвет, чувство голода, стыда и невыученных уроков разбудило Витю. Он поднял клыкастую голову, огляделся, принялся и сразу догадался (ну почему, он в собачьей шкуре-то был от силы пять часов?), что настал последний час последних времен. Тоскливый вой окружающей среды возвестил, что явился синий дьявол — Сухмантий Одихмантьевич, человек без роду, племени, фамилии, совести — ловец собак в шкуре дикого ризеншнауцера на татуированных плечах.

Вся природа заматалась в ужасе, но Сухмантьевы слуги умело расставляли препоны. Жучка почувствовала занесенную над своей шкиркой десницу, и — раз! (Вы, конечно, догадались.) И Сухмантий Одихмантьевич почувствовал, что, обретя рукою очередную бурую сучку, обрел вместе с тем впервые в жизни и сучкину фамилию — Цубербиллер, о чем с полным идиотизма выражением лица известил весь белый свет.

Крепко сжимая в шуйцах и десницах барахтающуюся добычу, к Вите тяжелой кирзовой походкой стали приближаться слуги. Сухмантий подумал, что даже в школьном туалете он не слышал столько матерных слов. Но потом напрягся и вспомнил, что слышал еще больше в тюрьме. Слуги, побросав добычу в казематы и трюмы автомобиля, встали в суровый круг у левой подножки, ибо настал час пить водку. Сухмантий Цубербиллер

внутренне задрожал — как это пить водку из стакана? Но слуги сказали на матерном языке:

— Значит... вот... дела...

А Витины уста отверзлись и произнесли:

— Поскольку... то есть... однако...

Выпил — и понравилось. Э-эх, а еще отличником был. Пили они, пили и теряли образ и подобие Того, чтобы дальше работать за эквивалент стоимости, придуманный врагом Того. И все бы ничего, но не прошло и двух стаканов, как один из слуг вынул из кармана сложенный вчетверо листок и с почетом подал его Сухмантию.

— Читай,— и ткнул перстом судьбы,— в контору пришло.

Несмотря на все свои промелькнувшие низшие, высшие и среднемилицейские образования, Сухмантий с трудом разобрал, что это ему повестка в суд по обвинению его в отлове и разодрании на шапки партии специальных собак-кладоискателей, купленных в США за 100 тыс. долларов для поиска библиотеки Ивана Грозного, Ленина и Салтыкова-Щедрина и доставленных в «Шереметьево-2» специальным рейсом в специальном контейнере.

— Вот оно,— понурил буйну голову Сухмантий Одихмантьевич.

— Вот оно! — воспрял духом Витя Цубербиллер, которому не сиделось в одном с ним теле.

— Попался! — воскликнула карма в форме меня, ибо я придумал дальше.

А дальше только явился пред грозные очи отважный зверолов, только неумолимый судья Минос Радаманфович трижды стукнул посохом об пол, так что даже забил нерукотворный источник и секретарша суда поджала ножки, чтобы не промочить, как Витя, естественно, уличил во всех проделках негодяя Сухмантия Одихмантьевича.

— Горе тебе, несчастный! Не окропят слезы дождя сей усохшей виноградник, не украсится звездами тьма ночная и т. д.

Суд удалился на совещание, а подсудимый в учреждение.

Совещание было по вопросу осмысления принятого накануне Закона об уголовной ответственности за централизованное материально-техническое снабжение в условиях планово-рыночной экономики. И только все это стало укладываться в судейские головы, только Витя, поражаясь и огорчаясь своему грузному пятидесятидевятилетнему телу, хватаясь за грудь, живот и спину, полез по стремянке за справкой в Соборное уложение Алексея Михайловича, как телефон сказал «дзинь».

— Минос Радаманфович?

— На страже!

— Это Верховный Судья Эак Зевесович. Срочно прибыть и доложить об осмыслении вышеуказанного закона с учетом условия расширения пределов Министерства необходимой обороны и Комитета государственной невеняемости.

— Слава Будде, повелителю калия и натрия! — радостно запричитал Минос Радаманфович.— Никакого осмысления и толкования,— зашептал безответственный судья на ухо шоферу.— Харе Кришна! Харе Рама! — закричал судья в окно черной «Волги» на всю ивановскую. И был неправ.

Вот Восток. Вот вся эта цивилизация и философия, уходящая через пупок в необыкновенные глубины и перевоплощающаяся в необыкновенные чудеса и возможности, не сулящие ничего хорошего, а не врешь ли ты? А поможешь ли ты освободить от тотальной лжи голову неизвестного перевоплощенца Вити Цубербиллера, непосредственно истекающего из моей головы? Если весь мир вокруг — ложь лукавого, поставившего продажное Божье творение на службу своим темным целям, если все это — ложь и только ты сам и жизнь твоя и гибель — правда, а тут оказывается, что и это обман, мимолетная игра случая,— то Боже, Боже, Боже, куда мы попали? Скажите, как выбраться отсюда? Извините, мы — пришедшие, мы — пришельцы. Как выйти?!

У Эака Зевесовича, вобравшего в себя блуждающего Витю Цубербиллера, была тьма власти и обе руки — правые. Он подумал — что бы ему такое совершить, чтобы пела душа и сердцу тревожно в груди? И он позвонил министру среднешкольного образования и сказал:

— С сегодняшнего дня калий и натрий вычеркиваются из таблицы Менделеева!

И потом позвонил министру конфетной торговли вразнос и навывос и сказал:

— С сегодняшнего дня детям до 18 лет жвачка раздается повсюду бесплатно!

И потом позвонил учительнице Веронике Дударовне и сказал:

— Бе-бе-бе-бе-бе-бе!

Но тут с радостным воем и уважительным трепетом вбежали сотни секретарш, референ-

тов и помощников, перескакивая через тело поверженного Миноса Радаманфовича и вешаясь на шею Эака Зевесовича. Он из последних сил отмахивался обеими десницами. Махнет налево — улочка, махнет направо — переулочек.

— Эак Зевесович, да вас же выбрали народным депутатом от Общественной организации неподкупных!..

И Эак Зевесович из уважения ко всему сущему поцеловал прах у собственных ног.

И я думаю — что же не прах еще и не тлен в окружающем времени, непрерывно протекающем в шестимерное пространство? Отчизна моя, тризна наша, не тлен ли ты еще окончательный? И родина, изнасилованная-переизнасилованная, встает, отряхивается, отряхивается... Интересно, что там под отряхом? О Русь, жена моя, нам совершенно неясен твой дальнейший путь. Ясно только, что с болью. И вся ты, в общем неясная. И будешь еще неяснее, когда блуждающая, мечущаяся душа Вити Цубербиллера вознесется на самый верх.

И настал третий день. Витя поднял голову Эака Зевесовича, оглядел мир квартиры дальнотзорными глазами, ну, там, увидел гадов подземных, ангелов горних, споткнулся о столик с завтраком, предусмотрительно пододвинутый секретаршами и референтами под самый нос, опрокинул, да так, не жрамши, и поехал в Кремлевскую цитадель.

«Блям-блям-блям» — зазвонил дарвалдаевский колокольчик и заседание началось. Председатель сказал:

— В связи с тем, что в стране революционная перестройка, надо все менять. И начать с самого основного, главного процедурного вопроса на все времена. Как нам и прочим жителям страны обращаться друг к другу? Председательский комитет в целях борьбы со СПИДом предлагает вместо бесполого «товарищи» ввести «товарищ» и «товарка». Какие будут иные прения?

На трибуну вышел Эак Зевесович, и Витя из мозжечка скомандовал ему решительно сложить обе десницы на груди.

— Какие могут быть прения? Строим мы или не строим правовое государство, где все будет по закону? А что сказано в Основном законе? «Граждане». И да будет обращение законным — «гражданин» и «гражданка», в крайнем случае — «подсудимые»...

Но тут подле оказался аграрий Иван Самосадович. Метнул взор в глаз Верховного судии и, сам того не желая, высосал всего Витю Цубербиллера без остатка.

— «Граждане» и «гражданки» — суть жители града, а жителей сел, кормильцев, опять забыли? Да будет коренное, от земли — «земляк» и «землячка». На том прении стояла и стоять будет Русская земля!

И опять не смог выселиться с трибуны малообразованный, плохо воспитанный, консенсусонеспособный Витя Цубербиллер...

Чингиз Ханович от имени народов: «Человек» и «человечина».

Валентина Терешковна от имени женщин: «Мужчина» и «женщина».

Борис Можаяевич от имени мужиков: «Мужик» и «баба»...

И прели так до бесконечности, а страна рушилась, и кровь лилась. И горе множилось. И звезды падали. И многие познания умножили скорбь.

Наконец вышел на люди громила и убийца Влоб Позубамович, депутат от темного элемента и улыбнулся скабрезно, и вякнул:

— Предлагаю: «сволочь» и «сука».

И часть Влоба, бывшая Витей, все-таки покраснела. И как трахнет кулаком по трибуне, и как — раз! Деревянная, крепкая, добротная, гербоносная трибуна по имени Витя Цубербиллер как трахнет в ответ доской по кулаку Влоба Позубамовича, так что тот даже рукой затряс и потерял мандат депутатской неприкосновенности. Так-то вот.

И застыл, и насупилсся, и одеревенел.

И покатила жизнь по стране сама собой. Торговали, учились, молились, совершали подлости и благородства и сходили в могилу, получая воздаяния от Будды, который и думать не думал ни о чем. И все бы в порядке вещей, только мама Вити Цубербиллера иногда плакала — где-то мой сыночек, не подозревая, что почти каждый день видит его в образе деревянной трибуны по программе ЦТ. И никто не мог этого объяснить, кроме меня. А я, к сожалению, не знаю ни ее телефона, ни адреса, ни имени, ни отчества, ни даже фамилии и молекулярного веса. А Витя Цубербиллер иногда думает, что покой и квадратность и есть достойный итог.

Но только помните, когда кто-нибудь из депутатов в избытке чувств трахнет кулаком по Вите Цубербиллеру, все начнется сначала, и я уже не знаю, к каким последствиям это может привести. Знает только просветленный, но никогда не скажет, поелику ему до нас дела нет.



Ученики дискутируют

Лавуанды и грипастон

Лавуанды — существа малые, но с достоинством. Самодовольства в них никакого, а достоинством своим не поступятся. О грипастонах же и говорить обидно. Грипастоны — они и есть грипастоны. Им на всех начхать, и на себя тоже. Красавцами могли бы слыть, да от небрежения ко всему и ко всем у грипастона в лице словно внутренние завязочки распущены: так обвислой маской и смотрит.

Другое дело лавуанды. Малы, но милы. Шерстка всегда поблескивает, искрится. У молодых серебристым отсвечивает, у пожилых золотистым. Всегда энергичны, всегда подтянуты. О чистоплотности и говорить нечего. Следят, следят за собой. И вот надо же — свела судьба с грипастоном.

И грипастоны могли бы быть по-своему великолепны. И рост у них, и сложение гармоничное, и силы хоть отбавляй. И глаза словно бездонные. Один недостаток: на все начхать. Во всяком случае этот грипастон именно таким и оказался. Грипастон как грипастон, с хроническим нравственным насморком.

Сначала казалось, что обойдется. У каждого ведь свое растение-кормилец. У грипастонов — рундлеры. Рундлер — это коре-

настый ствол с сучковатыми ветвями, а высоко наверху — целый фонтан из питательных сиреневых метелочек. Семена в метелочках глянцевого, тяжелые, коричнево-черные, смолянистые. Сосет грипастон такое зернышко, разливается у него по организму блаженная горечь, и ничего ему больше не надо. Никакой другой еды. Никаких развлечений. Никакого общения. Ничего и никого не надо, пока рундлер рядом.

Лавуанды рундлерного семечка и в рот не возьмут. Горечь такую бессмысленную!.. У них — мнушечник. Грибной кустарник. У мнушечника под корой грибница тянется, и каждый ствол грибами прорастает: рыхлыми, ноздреватыми, разноцветными и разноформными. Соберут лавуанды несколько поспевших мнушек, потолкут как следует, зальют водой, попарят в мнушечнице — и готова еда на целую семью. Сытная, сладкая, нескольких ложек на целый день хватает. Только грипастону предлагать не стоит: передернется от отвращения.

И вот надо же было случиться: громадный рундлер вырос в зарослях мнушечника. В густых, хотя и не слишком обширных зарослях. Как раз на небольшую семью. Все тринадцать лавуандов могли бы вести здесь спокойную, обеспеченную жизнь, полную веселых забав и умудренных размышлений. Но рундлер! Но грипастон!..

Лавуанды очень терпеливы. Ну заденет грипастон пару мнушек, вспрыгивая на рундлер. Ну просыплет сиреневые лепестки с любимых своих метелочек на голову



А.К.К. - 92

Рисунки А. КУКУШКИНА

заевавшемуся лавуанду. Можно было бы попробовать притерпеться. Но ведь он не лимарился!... Да-да, грипастон совершенно не лимарился. Каждое случайное прикосновение к задетому грипастоном предмету приводило лавуандов в трепет: он не лимарится! Их нисколько не утешало то обстоятельство, что грипастоном вообще не свойственно лимариться. Если кто-нибудь из грипастонов это и делает, то вовсе не в такой степени, как лавуанд, пусть даже самый небрежный. Для грипастана лимарение может быть экзотическим увлечением, но никак не органической потребностью. Не утешало это лавуандов. Тем более, что этот грипастон, казалось, и вовсе не знал, что такое лимариться.

Когда в один несчастный день в мнушечницу попало рундлерное семечко и пришлось готовить мнушки заново, терпению лавуандов настал конец. И лавуанд Ыр, приведя в порядок серебристую шерстку и, разумеется, как следует налимарившись, отправился на переговоры. Он дождался, пока грипастон замер в расслабленной позе на нижней ветви рундлера, и произнес перед ним пламенную речь. Но грипастон и есть грипастон. Ничем его не проймешь. Он лишь рассеянно посмеивался да чмокал семечком. Ыр вернулся обескураженный и долго приходил в себя после длительного соседства с неналимаренным грипастоном.

Но договариваться было необходимо. И лавуанд Ыноаг, придав наилучший вид своей золотистой — по возрасту — шерстке и, разумеется, налимарившись, пред-

принял новую попытку. И вернулся ни с чем. Даже он!.. Долго после этого Ыноаг философически рассуждал то с одним, то с другим членом семьи о том, что слишком далеки лавуанды и грипастоны, что не могут они понять друг друга, когда речь идет о серьезных вещах.

Никто из лавуандов так толком и не понял, что случилось, когда поговорить с грипастоном отправилась Ыоя. Кто-то удивленно вспомнил потом, что она специально не лимарилась перед тем, как пойти. Во всяком случае именно Ыоя догадалась спросить у грипастана, как его зовут и откуда он родом...

Так или иначе, все кончилось совершенно странным образом. Да-да, в конце концов и появилась на свет та самая всемирно известная картина гениального Каптереля «Влюбленный грипастон», на которой доподлинно было явлено все великолепие грипастонов. Глубокий сияющий взгляд, удивительная гармония всего облика. И черты лица — на редкость сосредоточенные, светлые, устремленные... К кому?.. К Ыое?.. Неужели он не знал еще тогда, что между лавуандами и грипастами браки невозможны? Или знал, и оттого его лицо полно и радости и тоски?.. Но самой удивительной, почти фантастической деталью картины искусствоведы считают саженец мнушечника, который грипастон заботливо опускает в аккуратно вырытую ямку...

Виктор КРОТОВ



Ученые досуги

Анекдоты

Плывут Опарин и Холдейн в первичном бульоне, беседуют о зарождении жизни. Вдруг небо разрезало космическое тело, и яркий метеорит, подняв фонтан брызг и столб пара, шлепнулся в первичный бульон. Через несколько секунд на поверхность всплыли два обуглившихся скелета.

— Говорил же я этим Рихтеру и Арениусу, что жизнь не могла возникнуть по их теории панспермии, а они, нет-таки, решили проверить,— сказал Холдейн Опарину, спокойно проплывая мимо.

Соорудил Миллер свой знаменитый аппарат, накачал его газами, пустил разряд электричества — аминокислоты на стенках осели. Пустил еще разряд —

амебы заплзали, еще разряд — ящер появился, еще разряд — крыса допотопная, разряд — дриопитек, разряд — австралопитек, еще разряд — гомо сапиенс с бородой.

— Ты кто? — Миллер его спрашивает.

— «Происхождение видов» читал?

— Да.

— Моя работа.

Удивился Миллер и от удивления еще разряд дал и сам в аппарате оказался.

На уроке биологии. Учитель ученику:

— Поясните, пожалуйста, биогенетический закон.

— Пожалуйста. Сначала зародыш похож на прапрадедушку, потом на прадедушку, потом на дедушку, на отца и, наконец, на самого себя.

— Да, но если зародыш женского пола?

— Тогда это уже закон зародышевого сходства Бэра. Сначала зародыш похож на гидру, потом на рыбу, потом на змею и т. д.

*Из коллекции
Евгения ГОНЕСТЫ*

Студентка обращается к профессору-биологу:

— Я беременна от негра, и мне сказали, что вероятность рождения белого ребенка определяется третьим законом Менделя. Так какой у меня будет ребенок?

Последовала длинная пауза... и наконец ответ:

— Ну раз по Менделю, то, вероятно, зеленый и морщинистый.

От редакции. Уважаемые читатели! Присылайте в «Химию и жизнь» известные вам анекдоты с научным содержанием. Лучшие — опубликуем.



Реклама для бедных

В объявлениях, которые мы здесь печатаем, не указаны адреса рекламодателей. Эту информацию заинтересованные лица и организации могут получить в редакции, предварительно оплатив ее стоимость по договорным расценкам. Справки по тел. 230-79-45, 238-23-56 (по вторникам и пятницам с 10 до 17 ч).

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР ВЫПОЛНЯЕТ:

исследование, разработку, внедрение процессов газотермического нанесения покрытий с целью восстановления, упрочнения и защиты от коррозии деталей, эксплуатирующихся в условиях интенсивного износа и в агрессивных средах;
исследование на рентгеноспектральном электронно-зондовом микроанализаторе состава полированных шлифов из природных минералов, синтетических материалов, сталей и сплавов и включений в них на содержание и распределение элементов от бора до урана.

ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТРЕСТ ПРЕДЛАГАЕТ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

цементные системы нового поколения и технологию их применения для изготовления долговечных непроницаемых барьеров и емкостных конструкций (резервуаров, отстойников, контейнеров), сооружения хранилищ и могильников токсичных, в том числе радиоактивных, веществ.

Всем, кто использует

фотоабсорбционный и люминесцентный способы анализа и контроля!

Вам следует подумать

о замене традиционных источников света на наши радиолюминесцентные излучатели, особенно удобные для применения в портативных приборах с аккумуляторным питанием.

Радиолюминесцентные излучатели:

- обеспечивают интенсивность излучения 10^6 — 10^{12} квантов на 1 см^2 в секунду в диапазоне 120—2000 нм;
- полностью энергетически автономны;
- надежны (ресурс до 20 лет);
- безопасны (разрешены к использованию органами Госсаннадзора).

ПРЕДЛАГАЮТСЯ

населению — технологии приготовления пива в домашних условиях, выделки меха средствами, доступными в быту, а также с применением хромового дубления;

предприятиям — технология выделки меха лисы, песка, норки, ондатры, нутрии, кролика, овчины; документация на технологическое оборудование для выделки меха (принимаются заказы на разработку документации применительно к условиям заказчика); емкость 250 л с автоматическим поддержанием температуры и перемешиванием; дисковая мездрильная машина; откатной барабан для откатки в опилках шкур, сушки и т. п.; универсальный станок для выделки овчины, выполняющий мездрильные, разбивочные, шлифовальные и чесальные работы;

перспективные конструкции машины для многослойного расслоения кожи, электронного индикаторного прибора для высвечивания информации, устройства для раннего прогноза землетрясений.

Мы продолжаем принимать объявления в рубрику «Реклама для бедных».

Условия публикации — см. в № 3, с. 109. Оплата по специальному сниженному тарифу: с частных лиц — 600 р., с организаций и предприятий — 1000 р. (плюс НДС) за 1/4 журнальной полосы. Плату за публикацию переводите на счет Первичной организации Союза журналистов редакции журнала «Химия и жизнь» № 100700003 в Коммерческом Народном банке г. Москвы (МФО 191016). Справки по телефонам, указанным выше.

Научно-практический центр «Медицинская лига» предлагает свои услуги.

Подписчикам «Химии и жизни» скидка 25%.



Лечение женского и мужского бесплодия, воспалительных эндокринных нарушений, сексуальных расстройств, индивидуальный подбор противозачаточных средств, импортных спиралей, прерывание нежелательной беременности под наркозом, в том числе при малых сроках, в течение одного дня.

Лечение мочекаменной болезни, хронических воспалительных заболеваний мужской половой сферы (уретриты, простатиты, хламидиозы) при помощи аппаратов «Интрадон» и «Интрафон». Определение ранних сроков беременности по анализу мочи.

Полная лабораторная диагностика, в том числе на СПИД, в течение трех часов.

Обращайтесь по адресам в Москве:

ул. Раменки, д. 27. Телефон: 932-54-01. Проезд: станция метро «Проспект Вернадского», автобус № 715 до остановки «Магазин "Спорт"».

Неглинная ул., 14. Поликлиника № 13. Тел.: 921-25-94. Проезд: станция метро «Кузнецкий мост».

Малое предприятие «Технопласт» предлагает технологии и оборудование для переработки отходов пластмасс.

Мы перерабатываем отходы:

поливинилхлоридной (ПВХ) пленки, в том числе жесткого ПВХ, в пластикаты для производства низа обуви;

дублированного ПВХ;

полиэтиленовой пленки.

Поставляем измельчители, грануляторы (в том числе пригодные для гранулирования пигментов), линии для производства полимерных труб малого диаметра.

Обращайтесь по адресу: 310166 Украина, Харьков, Космическая ул., д. 24 А. МП «Технопласт».

Телефон для справок: (0572) 45-07-79.

Общество по разработке и внедрению современных методов экологического контроля «Экология России» («ЭКРОС») производит и предлагает химикам-аналитикам, иммунологам, животноводам свою продукцию по доступным ценам за рубли.



Наше кредо — отличное качество, современный дизайн, моментальная поставка.

Уникальный комплект растворов хроматографических стандартов: дибензо-п-диоксины и дибензофураны, хлорорганические пестициды, полиядерные ароматические углеводороды, хлорированные фенолы, легколетучие хлорированные углеводороды.

Современную компактную лабораторную технику: экстракторы, перемешивающие устройства различного типа, микроконцентраторы, термоблоки для получения летучих производных и определения температуры плавления.

Природный сорбент высокоактивный к ионам тяжелых металлов, пригодный для производства промышленных и бытовых фильтров очистки природных и сточных вод.

ИФА тест-системы на моноклональных антителах для определения содержания прогестерона, кортизола, цГМФ, тироксина и триглицеридов в сыворотке крови человека, по заключению финской фирмы «Labsystems» отвечающие по специфичности и чувствительности мировым стандартам.

Экономически выгодные тест-системы для раннего определения стельности и супоросности. По подсчетам ученых Челябинского института санитарной ветеринарии, экономия кормов на одно животное составила 14000 руб. в ценах января 1992 года.

Гарантируется быстрая поставка и обучение персонала.

Наш адрес: 190053 Санкт-Петербург, Васильевский остров, Большой проспект, д. 13. «ЭКРОС».

Телефон для справок: (812) 553-94-59. Факс: (812) 315-17-01.

Фирма «Инновационные биотехнологии»
предлагает свои услуги
в области
охраны окружающей среды.



Если у вас есть проблемы с очисткой или дезодорацией вентиляционных выбросов вашего предприятия, если используемая на вашем предприятии система очистки является чересчур энергоемкой или недостаточно эффективной, если вам нужны малогабаритные, высокоэффективные, ресурсосберегающие и относительно недорогие очистные сооружения, мы готовы предложить вам универсальную установку для биологической очистки вентиляционных выбросов от органических соединений (стирола, ксилола, толуола, бензола, этанола, этилацетата, фенола, формальдегида и других) — **БИОРЕАКТОР.**

Обращайтесь по адресу: 117071 Москва, Ленинский проспект, д.33, корп.3. «ИНБИО».
Телефон для справок: 952-08-01. Факс: (095) 954-27-32.

Научно-исследовательский и проектный институт НИПИСера
с опытным заводом
приглашает к сотрудничеству

организации, заинтересованные в приобретении тонкодисперсной коллоидной серы и товаров на ее основе — фунгицидов, акарофунгицидов, а также предприятия, желающие организовать такое производство из собственного сырья, в том числе из отходов содержащих серу.
Обращайтесь по адресу: 293456 Украина, Львовская область, г.Новый Роздол. НИПИСера.
Телефон для справок: (0322818) 2-52-69.



**Экспорт—импорт
химических реактивов**

Синор Лтд — исключительный представитель фирмы **Strem Chemicals Inc., США**
предлагает к продаже за СКВ и рубли широкий ассортимент химических соединений;
приобретает на взаимовыгодных условиях реактивы отечественного производства.
Для получения каталога Strem на 1992 год и по другим вопросам обращайтесь по адресу: 603000 Нижний Новгород, а/я 411. Синор Лтд.
Телефоны для справок: (8312) 33-24-79, 34-23-29.
Телефакс: (8312) 33-01-53.
Телекс: 151120 РТВ SU.
Телетайп: 151988 НС.

Всем, кто производит химические товары! Всем, кто торгует химическими товарами!

Если вы хотите найти делового партнера, если вы хотите попасть на мировой рынок, срочно пришлите в «Химию и жизнь» сведения о себе. Мы включим данные о вас в каталог химической продукции, производимой сегодня на территории бывшего СССР, который редакция намеревается издать по рекомендации отечественных и западных химических фирм. В каталог войдет информация о химической продукции в широком смысле, включая реактивы, товары бытовой химии, лекарства, пищевые добавки, материалы, биопрепараты, металлы, сплавы и т.п. Что нужно, чтобы попасть в каталог? Читайте следующую страницу.

Информация

Заполните по образцам карточку фирмы и карточки на каждый вид продукции (их можно отсканировать). Информация о фирме должна быть заверена подписью руководителя и печатью. Желательно приложить логотип фирменного знака. Вы можете также сообщить дополнительные сведения на отдельном листе.

Каталог будет распространяться в англоязычном варианте на Западе и на русском языке на территории бывшего СССР. Просим всех, кто заинтересован в его приобретении, сообщить об этом в редакцию. Мы принимаем также предварительные заявки на размещение рекламы в каталоге.

Корреспонденцию с пометкой «Каталог» направляйте по адресу: 117049 Москва, ГСП-1, Мароковский пер., 26, редакция журнала «Химия и жизнь».

Карточка фирмы

Официальное название _____

адрес _____

телефон (с кодом) _____

телекс _____ факс _____

Производим, продаем (нужное подчеркнуть) следующие товары:

Представитель для связи (Ф.И.О., тел.) _____

_____ Дата заполнения _____

Руководитель

М.П.

Карточка товара

Фирма _____

производит, продает (нужное подчеркнуть):

(название товара и его технические характеристики)

Примерный объем производства (поставки) _____

Дата заполнения _____

Дзержинский опытный завод ВИАМ предлагает декагидроборат натрия (ДГБН) — эффективную добавку к электролитам никелирования для получения гальванических покрытий никель-бор.



Покрытия никель-бор, полученные с применением декагидробората натрия, отличаются повышенной твердостью, износо- и окислительностью поверхности, что позволяет существенно увеличить срок службы деталей.

При использовании растворов с концентрацией декагидробората от 5 до 10 г/л покрытие никель-бор имеет следующие характеристики:

твердость покрытий без термообработки — 8,6—12,0 ГПа;
твердость покрытий с термообработкой при температуре 300°C в течение 15 минут — 10,6—19,0 ГПа;
износ при нагрузке 2,24 кг — 0,4 г/м²;
окислительность при температуре 500°C в течение пяти часов (привес) — 0,1—0,2 г/м²;
скорость осаждения — 60—400 мкм/ч;
удельное электрическое сопротивление — (3—6)·10⁻⁶ Ом·см.

Электрические контакты с покрытием никель-бор успешно заменяют электрические контакты из серебра и золота при меньшей стоимости, хорошо поддаются пайке.

Декагидроборат натрия устойчив в кислых и щелочных водных растворах, а также в водных растворах электролитов. Водный раствор ДГБН стабилен при температурах до 100°C и не кристаллизуется при температурах до —10°C.

Декагидроборат натрия может быть поставлен в виде щелочного водного раствора с массовой долей от 25 до 40% или кристаллического вещества (опытные образцы).

Заявки на приобретение нашей продукции в виде гарантийных писем, а также ваши предложения направляйте по адресу: 606000 Дзержинск Нижегородской области. Дзержинский опытный завод ВИАМ.

Телефоны для справок: (83140) 7-77-94 (ПТО), 7-78-72 (отдел сбыта).

Ищем жидкие отходы каучуков и эластомеров для модификации битума.

С предложениями обращайтесь по московскому телефону: (095) 137-20-31.

Вы хотите иметь здорового ребенка?

Детское отделение Научно-практического центра «Медицинская лига» готово помочь вам в этом.

Подписчикам «Химии и жизни» скидка 25%.



В однодневном хирургическом стационаре выполняют:

операции при всех видах грыж, варикоцеле, крипторхизме, фимозе, водянке яичек, опухолях кожи и подкожной клетчатки, ритуальные обрезания;

глазные операции при близорукости, птозе, косоглазии, дермоидных кистах, холязиуме;

ортопедо-травматологические операции рубцовых контрактур пальцев кистей, стоп, сросшихся и добавочных пальцев, застарелых повреждений сухожилий сгибателей кистей, неправильно сросшихся переломов.

Мать находится с ребенком. Через 3—6 часов после операции больного отпускают домой.

Работает прививочный кабинет для детей, состоящих на учете у невропатологов, аллергологов и других специалистов. Врач-иммунолог подбирает календарь прививок индивидуально и при необходимости проводит их на месте.

Проводятся консультации врачей всех специальностей.

Наш адрес: Москва, ул. Раменки, д. 27. Телефон: 932-54-01.

Проезд: станция метро «Проспект Вернадского», автобус № 715 до остановки «Магазин "Спорт"».

И денег не дают, и еще ругаются

Медицинская биотехнология уже превратилась в солидную, быстро растущую отрасль производства, и капиталовложения в нее измеряются сейчас миллиардами долларов. А вот биотехнологии сельскохозяйственной пока не повезло: никакими сенсационными новинками она похвастаться еще не может, а значит, и деньги в нее вкладывать никто особенно не спешит.

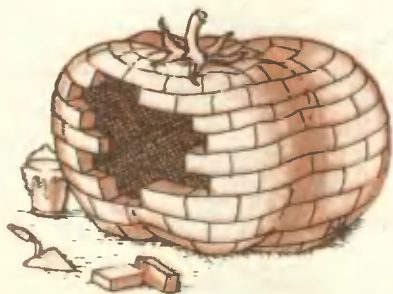
Правда, недавно у биотехнологов, работающих на ниве сельского хозяйства, появились надежды. Американская компания «Calgene» генноинженерным способом вывела новый сорт томатов, который намного меньше подвержен порче, чем все существующие. Их можно собирать не «бурыми», то есть попросту зелеными, как делается обычно, а действительно спелыми, не боясь, что они не дойдут до потребителя. Соответственно и вкус у них будет получше.

И все же неизвестно, сумеет ли и эта новинка завоевать рынок. Прежде всего, такие томаты будут раза в два дороже обычных. Еще одна трудность связана с тем, как в таких случаях защищать права создателей сорта: кто помещает фермеру, купив у них один-единственный помидор, взять из него семена и развести хоть целую плантацию?

А кроме всего прочего, на новый сорт тут же ополчились американские «зеленые», которые на дух не принимают никаких генетических манипуляций с продуктами питания. «Мы им устроим такую рекламу, что они не обрадуются», — заявил один из самых активных в США борцов за «натуральную пищу» Джереми Рифкин.

Лет пятнадцать назад «Химия и жизнь» в качестве первоапрельской шутки сообщила о выведенном с помощью генной инженерии малосольном сорте огурчиков. Интересно, что сказал бы по этому поводу сей строгий натуропат?

А. ДМИТРИЕВ



Пишут, что

...на одного ученого уровня нобелевского лауреата в научных журналах ссылаются в среднем от четырех до пяти тысяч раз («Техническая эстетика», 1992, № 5, с. 21)...

...разработан дешевый метод парового осаждения покрытий для фотоэлектрических элементов: теллурид кадмия теперь можно наносить на обычное оконное стекло со скоростью свыше 10 мкм/мин («Chemical Engineering», 1992, т. 99, № 3, с. 21)...

...построенный инками подвесной мост через реку Апуримак длиной 200 шагов просуществовал пять с половиной столетий и рухнул лишь в 1880 году («Автомобильные дороги», 1992, № 5—6, с. 27)...

...за год на земную поверхность обрушивается $3,9 \cdot 10^{24}$ Дж энергии в виде солнечной радиации, что эквивалентно сжиганию $8,6 \cdot 10^{13}$ т нефти («В мире науки», 1992, № 2, с. 44)...

...в Германии уже 70 автомобилей, тракторов и автобусов работают не на бензине, а на рапсовом масле, если же его нет, то на оливковом, подсолнечном или кукурузном масле («Farmers Weekly», 1992, т. 116, № 16, с. 46)...

...самые большие в мире бактерии — 0,5 мм в ширину — обнаружены в кишечнике рыбы-хирурга; они в тысячу раз толще своих ближайших родственников Clostridium (АП, Нью-Йорк, 30 мая 1992 года)...

...разработана радиоуправляемая капсула, при помощи которой вводят лекарства в пищеварительный тракт («New Scientist», 1992, т. 133, № 1802, с. 16)...

Пишут, что...

...освоено производство натриевых светильников, дающих, как и обычные лампочки накаливания, белый свет, но в два-три раза более яркий при сравнимой мощности, со сроком службы 10 тыс. часов вместо обычных 750 («Engineering News Record», 1992, т. 28, № 4, с. 96)...

...на свои московские матчи футболисты «Спартака» приезжают на автобусе «Рено R1 Привилеж» — одной из десяти машин этой модели, выпущенных фирмой «Рено» («Автомобильный транспорт», 1992, № 5—6, с. 11)...

...создан полимерный материал — новый тип линейного полиэтилена низкого давления, из которого можно формировать пленки на 30 % более тонкие, чем большинство современных изделий, причем столь же прочные («Chemical and Engineering News», 1992, т. 70, № 15, с. 13)...

...первую в Российской империи электрическую трамвайную линию открыли в Киеве 1 июня 1992 года («Жилищное и коммунальное хозяйство», 1992, № 5, с. 29)...

...отпечатки, оставленные молекулами на поверхности силикагеля, могут служить катализаторами при образовании других схожих молекулярных структур («Journal of the Chemical Society Chemical Communications», 1992, с. 358)...

...пшеничная мука, обработанная лазерным излучением, лучше поглощает воду, в ней крепче клейковина, и, как следствие, удельный объем выпеченного хлеба увеличивается на 5—10 % («Пищевая промышленность», 1992, № 4, с. 22)...

Не хочу быть папой!

Допустим, вы развелись с женой, а спустя года четыре узнаете, что у нее родился ребенок. Причем ваш родной ребенок, кровинушка ваша!

Верховный суд штата Теннесси придерживается на этот счет вполне определенного мнения. Как сообщила газета «Washington Post» (2.06.92), все пятеро судей единогласно (редкий случай!) решили, что нельзя заставить мужчину стать отцом против его воли. Случай действительно был необыкновенный. Супружеская пара, отчаявшись завести наследника обычным путем, в декабре 1988 года обратилась в клинику искусственного осеменения в городе Ноксвилле. Яйцеклетки жены оплодотворили в пробирке сперматозоидами мужа и заморозили в жидком азоте. А тут супруги возьми да разведись. Эмбрионы так и остались в холодильнике ноксвилльской клиники невостребованными.

Вообще-то с покинутыми эмбрионами поступают в Америке так же, как с детьми, оставленными в роддоме. В клиники искусственного осеменения обращаются бесплодные супружеские пары, и супруге имплантируют в матку чужой эмбрион. Но в данном случае в клинику спустя два с половиной года обратилась хоть и разведенная, но родная мать. Родной же отец взбунтовался и подал в суд: не хочу быть отцом, и никто меня, американского гражданина, к тому не принудит. И тут выяснилось, что законов-то на этот счет нет никаких. Владелец клиники помалкивает и советует обращаться к адвокату, Верховный суд штата говорит, что правы и отец, и мать, каждый по-своему, но все-таки более прав отец.

Поскольку юридический марафон длится уже второй год, мать ноксвиллских эмбрионов, видимо, отчаявшись, подала апелляцию в Верховный суд с просьбой: отдать ее «ребеночка» какой-нибудь бесплодной паре. Чем не соломониново решение?

С. ВАЙНАШКО





КАБАЧЕНКО В., Омск: Жильные струны для музыкальных инструментов делают в основном из самых тонких и прозрачных овечьих кишок, остальные кишки, в том числе и конские, идут на изготовление струн для теннисных и бадминтонных ракеток; хорошая струна при натягивании не тускнеет и не теряет прозрачности.

КАМАЕВУ К. С., Краснодар: Если сложенную джинсовую ткань долго хранить, то по линиям сгиба хлопчатобумажные волокна деформируются; такой дефект называют заломом и исправить его крайне сложно, попробуйте прогладить ткань несколько раз через мокрую тряпку тяжелым утюгом.

ПАТАЕВОЙ Н. В. Москва: От пигментных пятен можно избавиться, протирая кожу два-три раза в день отваром из корней одуванчика (2 столовые ложки на 300 мл воды) или накладывая примочки на десять — пятнадцать минут.

СЕДЕШЕВОЙ А. Г., Кривой Рог: Обычный красный коралл действительно «вскипит», если на него капнуть кислотой, ведь он на 85 % состоит из карбоната кальция, остальное — карбонат магния и немного других веществ; карбонаты легко реагируют с кислотами, даже такими слабыми, как уксусная, выделяя углекислый газ.

ГРЕШИЛОВУ В. И., Бурятия: Состав и технология получения напрягающего цемента — коммерческая тайна, но даже если вы станете счастливым обладателем этого ноу-хау, то дома сделать такой цемент невозможно.

ПАНЧЕНКО Т. М., Житомир: Никакие вредные вещества от бытового кипятильника в воду не поступают, так как сделан он из нагревателя (нихромовая сталь), запрессованного в трубку из нержавеющей стали или других сплавов, которые инертны в воде и не реагируют с ней даже при кипячении.

ТРУШИНУ К., Тула: К сожалению, ни сотрудники редакции, ни консультанты не имеют возможности проводить экспериментальные исследования, поэтому проанализировать осадок на фильтре, который вы прислали в редакцию, нам не удастся.

Редакционный совет:

Г. И. Абелев, М. Е. Вольпин,
В. И. Гольдманский, Ю. А. Золотов,
В. А. Коптюг, Н. Н. Моисеев,
О. М. Нефедов, Р. В. Петров,
Н. А. Платз, П. Д. Саркисов,
А. С. Спирин, Г. А. Ягодин

Редколлегия:

И. В. Петрянов-Соколов
(главный редактор),
А. В. Астрин
(главный художник),
Н. Н. Барашков,
В. М. Белькович,
Кир Булычев,
Г. С. Воронов,
А. А. Дулов,
И. И. Заславский,
М. М. Златковский,
В. И. Иванов,
Л. М. Мухин,
В. И. Рабинович,
М. И. Рохлин
(зам. главного редактора),
А. Л. Рычков,
В. В. Станцо
(первый зам. главного редактора),
С. Ф. Старикович,
Л. Н. Стрельникова
(ответственный секретарь),
Ю. А. Устынчук,
М. Д. Франк-Каменецкий,
М. Б. Черненко,
В. К. Черникова,
Ю. А. Шрейдер

Редакция:

М. К. Бисенгалиев, О. С. Бурлука,
Л. И. Верховский, Е. М. Иванова,
А. Д. Иорданский, С. Н. Катасонов,
М. В. Кузьмина, Т. М. Макарова,
С. А. Петухов, Ю. Г. Печерская,
А. Е. Насонова, С. А. Петухов,
Н. Д. Соколов, М. А. Серегина

Корректоры:

Л. С. Зенович, Т. Н. Морозова.
Сдано в набор 24.07.92.
Подписано в печать 9.10.92.
Бумага 70×100¹/₁₆.
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 9,1.
Уч.-изд. л. 13,1.
Бум. л. 3,5.
Тираж 108641.
Цена 12 руб.
(по годовой подписке 1 руб.)
Заказ 948

Орден Трудового

Красного Знамени
издательство «Наука».

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

117049 Москва, ГСП-1,
Мароновский пер., 26.
Телефон для справок: 238-23-56.

Орден Трудового

Красного Знамени
Чеховский полиграфический
комбинат
Министерства печати
и информации
Российской Федерации.
142300, г. Чехов
Московской обл.

© «Химия и жизнь», 1992

Человек, который помнит...

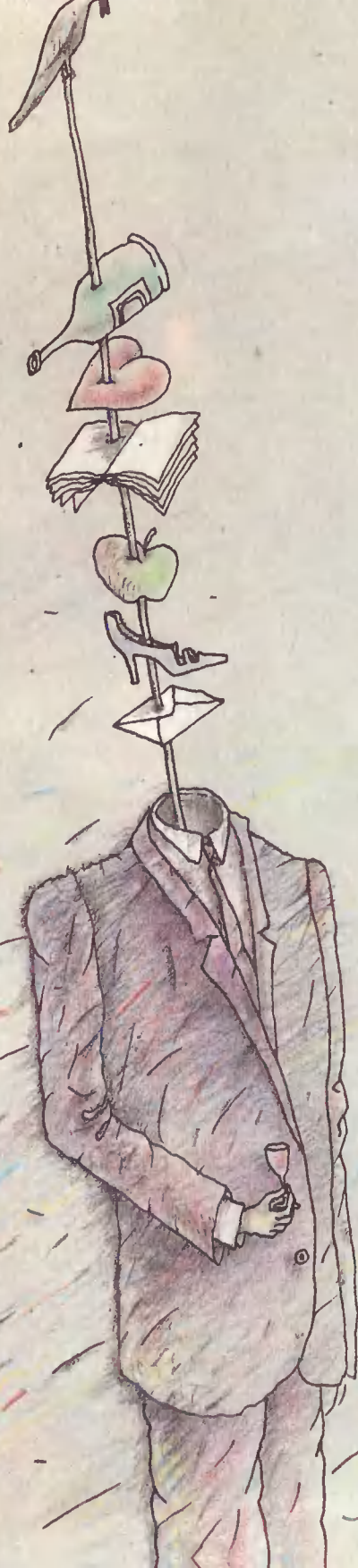
...умеет: ходить, говорить, писать, работать;
...не наступает второй раз на грабли и выбирает из меню полкубившееся блюдо — использует жизненный опыт;
...краснеет и мучается от постыдных воспоминаний — без эмоциональной памяти нет совести;
...осознает себя тем, кто он есть — кто в детстве гонял голубей и упал с крыши, влюбился в однокурсницу Тоню, ходил на Эльбрус, забирал жену и первенца из роддома, оторвавшись от синтеза цис-3,5-орто-альфа-хлор...

Человеку, который помнит, есть с чем сравнивать поступающую информацию. Он может оценивать ее, сопоставляя с хранящимися в памяти образами, узнавая уже встречавшиеся и связывая их с образами полученных при встрече шипек или пышек. Хранится информация в разных отсеках. Сначала — доли секунды — в сенсорной, или непосредственной, памяти. Потом — несколько минут — в кратковременной. То, что необходимо, откладывается на годы, иногда на всю жизнь. А где?

Память об автоматических движениях — в мозжечке. Если он поврежден, удастся направленно двигаться, только осознавая каждый акт, этим управляет кора. Очень важен для памяти гиппокамп, одна из структур мозга. При некоторых его нарушениях старое человек помнит, а новое не запоминает. Нейроны гиппокампа реагируют на информацию о знакомом месте и, видимо, участвуют в образовании «пространственной карты» в мозгу. Память, конечно же, связана и с корой больших полушарий — инструментом сознания и абстрактного мышления: не зря придуманы правила логической увязки информации — мнемотехника.

Как выглядит след в памяти, например о яблоке? Пока неизвестно. Если определенные нейроны и проводящие пути возбуждены достаточно долго, они как бы привыкают работать и потом срабатывают легче. Такую готовность некоторые и считают памятью. Другие полагают, что след в памяти — это само сохраняющееся возбуждение нейронного ансамбля. Третьи ищут молекулы памяти, пытаются с экстрактами мозга перенести от ученых (животных, конечно же!) к неученым приобретенные рефлексy, — и иногда преуспевают в этом. На роль вещества памяти претендует в первую очередь РНК. Ее в нейронах больше, чем в других клетках, и она накапливается при обучении. Но не сняты подозрения и с белков, ДНК.

Человек, который помнит, — помнит не все: память избирательна. Говорят, что раньше было лучше и вода была мокрее. Таково уж веление Мнемозины, богини памяти, матери девяти муз наук и искусств, — брать с собой лучшее, неприятности оставляя в прошлом.



В Новосибирск, на «Химию-93»

В девятнадцатом веке непокорных пугали Сибирью, в двадцатом — химией...

Сегодня для выживания всех и каждого Сибирь и Химия — одинаково необходимы.

На сибирских просторах великое множество предприятий химической индустрии. Есть известные, есть не очень, а есть и совсем неизвестные, работа которых многие годы была скрыта покровом секретности. На этих предприятиях, а также в исследовательских и проектных институтах сибирского региона, в малых предприятиях и крохотных мастерских сибирских умельцев создано много уникальных продуктов и процессов — химических по сути, гуманных по направленности.

О некоторых из них «Химия и жизнь» рассказывала в репортаже с выставки-ярмарки «Сибирь-Химия-92» в июньском номере журнала. А сейчас не за горами «Сибирь-Химия-93», которая состоится в Новосибирске с 24 по 27 февраля.

Чем будет отличаться третья сибирская химическая выставка-ярмарка от двух предыдущих, пока можно лишь предполагать, но некоторые тенденции просматриваются явно. Это широкое представительство нефте- и лесохимических предприятий и корпораций. Это растущий интерес к сибирским ярмаркам и экспозициям со стороны мирового бизнеса. Еще зимой генеральным представителем коммерческого центра «Сибирская ярмарка» в Европе — английской рекламно-выставочной фирмой «ОТСА» — были собраны десятки заявок зарубежных фирм и концернов на участие в сибирской химической ярмарке 1993 года. Так что, если вы дальновидны, не

упустите возможности выставить на ней свои продукты и ноу-хау.

Естественно, на сибирскую ярмарку приглашают не только продавцов, но и покупателей. Устроители — «Сибирская ярмарка» — охотно предоставят вам дополнительную информацию и место на стендах, если, конечно, вы поторопитесь.

Телефоны для справок: (383-2) 22-69-61, 23-94-69 и 23-78-54; факс 236-335. Адрес Регионального хозяйственного коммерческого центра «Сибирская ярмарка»: 630099 Новосибирск, ул. Горького, 16.



Издательство «Наука»,
«Химия и жизнь»,
1992 г., № 10
1—112 стр.
Индекс 71050.
Цена 12 руб.
(по подписке 1 руб.)